

Animal Sciences Group

Kennispartner voor de toekomst



process for progress

Rapport 251

Innovatie in huisvesting van vleeskuiken-
ouderdieren: onderzoek en evaluatie

Juli 2009



ANIMAL SCIENCES GROUP
WAGENINGEN UR

Colofon

Uitgever

Animal Sciences Group van Wageningen UR
Postbus 65, 8200 AB Lelystad
Telefoon 0320 - 238238
Fax 0320 - 238050
E-mail info.veehouderij.asg@wur.nl
Internet <http://www.asg.wur.nl>

Redactie

Communication Services

Copyright

© Animal Sciences Group, 2009
Overname van de inhoud is toegestaan,
mits met duidelijke bronvermelding.

Aansprakelijkheid

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

Losse nummers zijn te verkrijgen via de website.



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

Abstract

In the future broiler breeder farmers have to meet legislation on the topics environment and animal welfare. The different housing systems who are ready for future are monitored on all factors. Systems near to the traditional system mostly score positive.

Keywords

Broiler breeders, housing systems, technical results, animal health, product quality, environment, labour, economy, welfare

Referaat

ISSN 1570 - 8616

Auteur

R.A. van Emous

Titel

Innovatie in huisvesting van vleeskuiken-
ouderdieren: onderzoek en evaluatie
Rapport 251

Samenvatting

In de nabije toekomst moet de vermeerderaars voldoen aan regelgeving op het gebied van milieu en dierwelzijn. De verschillende huisvestingsystemen op dit gebied zijn op praktijkbedrijven op alle factoren gemonitord. Systemen die dicht bij het oorspronkelijke grondhuisvestingsstelsel blijven scoren in het algemeen positief.

Trefwoorden

Vleeskuikenouderdieren, huisvestingsystemen, technische resultaten, diergezondheid, productkwaliteit, milieu, arbeid, economie, welzijn



ANIMAL SCIENCES GROUP
WAGENINGEN UR

Rapport 251

Innovatie in huisvesting van vleeskuiken- ouderdieren: onderzoek en evaluatie

Innovation for broiler breeder housing: research and evaluation

R.A. van Emous

Juli 2009

Voorwoord

Zoals alle sectoren binnen de veehouderij ontkomt de vleeskuikenouderdieren sector niet aan de veranderde maatschappelijke omgeving. Hierdoor moet de sector veranderen op het gebied van milieu en welzijn om ook in de toekomst duurzaam te kunnen blijven produceren. Hiervoor moeten bestaande huisvestingssystemen worden aangepast en nieuwe innovatieve systemen ontwikkeld. De sector is zich daarvan bewust en heeft daarom pro-actief een project opgezet met een aantal innovatieve vermeerderaars. Pluimveehouders die tijd en geld willen investeren om een internationale concurrerende vleeskuikenouderdierensector op de been te houden.

Met dit project beoogt de sector huisvestingssystemen te ontwikkelen die ook in de toekomst gebruikt kunnen en mogen worden. Dan gaat het niet alleen om hoe die systemen presteren op milieugebied (ammoniakemissie). Om in de toekomst de concurrentie internationaal aan te kunnen moeten die systemen minimaal hetzelfde scoren op het gebied van technische resultaten, diergezondheid en productkwaliteit. Beter is het als nieuwe systemen positief scoren op die gebieden om de hogere investering- en arbeidskosten te compenseren.

Met dit rapport kunnen individuele vermeerderaars een meer weloverwogen keuze maken in het aanbod van ammoniakreducerende systemen. Iedere bedrijfssituatie is anders en daarom is dit rapport uniek omdat alle factoren die van invloed zijn op een goede keuze behandeld worden.

Onze dank gaat uit naar de financiers die dit project mogelijk hebben gemaakt. Dit zijn het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Fonds Pluimveebelangen, Jansen Poultry Equipment, Vencomatic, Rabobank Nederland en Rabobank Weerterland en Cranendock.

Leon Moonen
Projectleider
22 Juli 2009

Samenvatting

De vermeerderingssector, met vleeskuikenouderdieren (vkod), neemt binnen de vleeskuikenketen een belangrijke positie in. Het uitgangsmateriaal voor de daarop volgende schakels in de keten wordt namelijk op deze bedrijven geproduceerd. Zij leveren de broedeieren aan de broederij, die vervolgens eendagskuikens levert aan de vleeskuikenhouders. Deze vleeskuikenhouders leveren hun kuikens aan de slachterijen die op hun beurt de retail bedienen met vleeskuikenvlees. In Nederland bestaan op dit moment circa 225 vermeerderingsbedrijven met in totaal circa 4,5 miljoen dieren.

De vleeskuikenouderdieren worden meestal gehouden in scharrelstallen, waarbij ze minimaal 1300 cm² per dier tot hun beschikking hebben. Een relatief klein gedeelte van de stallen voor vleeskuikenouderdieren voldoet aan toekomstige ammoniakemissienormen. Voor 2010 moeten zij aan deze normen voldoen. Dit vraagt de nodige aanpassing aan de huisvesting. Vermeerderaars zijn daarom gebaat bij het ontwikkelen van huisvestingssystemen die binnen de normen vallen. Daarbij zijn dierenwelzijn en economische haalbaarheid vereist.

Op 13 februari 2003 zijn via de Verordening welzijnsnormen vleeskuikenouderdieren 2003 een aantal oppervlakenormen vastgesteld. Op korte termijn moeten alle stallen voor vleeskuikenouderdieren voldoen aan normen op het gebied van bezetting en moeten alle dieren de beschikking hebben over een scharrelvoorziening.

Het doel van het project is het ontwikkelen van huisvestingssystemen die minimaal voldoen aan de welzijn- en de ammoniaknormen. Het streven hierbij is dat dierenwelzijn wordt geoptimaliseerd, waarbij de kostprijs zo laag mogelijk wordt gehouden. Dit om de concurrentiekracht van de Nederlandse vermeerderingssector internationaal te vergroten.

ASG heeft zes bedrijven met verschillende ammoniakemissiereducerende huisvestingssystemen gedurende de laatste 2 jaar gevolgd. Hierbij hebben we een indruk gekregen hoe de verschillende systemen scoren op de verschillende onderdelen. Uit de monitoring van de praktijkbedrijven met de verschillende ammoniakreducerende huisvestingssystemen kunnen we concluderen dat er een aantal huisvestingssystemen is, die totaal gezien positief scoren. Dit zijn vooral de systemen die niet veel afwijken van het oorspronkelijk traditionele grondhuisvestingsysteem. Achtereenvolgens zijn dit de systemen met beluchting onder het legnest, rooster of mestput. Verder scoort het "Quality Time" concept en het systeem met mestbanden positief. Neutraal scoort het aangepaste Verandakooisysteem. De traditionele kooisystemen, het aangepaste Communesysteem en het volièresysteem daarentegen scoren duidelijk negatief.

Summary

Broiler breeder farmers, with the so called broiler breeders, take an important place within the broiler meat chain. The basic material for all following links of the broiler meat chain is produced on the broiler breeder farms. They deliver hatching eggs to the hatchery plant, who in turn delivers one day old chicks to the broiler farms. These broiler farms produce broilers for the slaughterhouses. The slaughterhouses produces poultry meat for the retailers. In the Netherlands are at the moment about 225 farms with broiler breeders and they have about 4,5 million birds.

The broiler breeders were mostly kept in deep litter houses in which they had at minimum 1.300 cm² of floor area per animal. A relative small part of all broiler breeder houses fulfilled future legislation on ammonia emission. Before 2010 broiler breeder farmers have to meet these new standards and this will lead to mayor changes of the systems. Broiler breeder farmers are motivated to develop new housing systems which meet the new standards. Besides animal welfare, economic feasibility is an important requirement of new systems.

On 13 February 2003 legislation ("Verordening welzijnsnormen vleeskuikenouderdieren, 2003") introduced new stocking density legislation. In short-term all broiler breeder houses have to meet the requirements on stocking density and all birds must have access to a scratching area.

The aim of this study was to develop housing systems for broiler breeders that met the new regulations on animal welfare and environment. Besides animal welfare has to be optimized and the cost price must be low as possible. This will helps to optimize the international competition position of the Dutch broiler breeder industry.

During two years, ASG has monitored six practical farmers with different housing systems for reduction of ammonia emission. With this we have an good impression how the different systems scores on the different factors. From the monitoring of the practical farms it is concluded that a number of housing systems have an overall positive score, particularly the systems that only differ very little from the original traditional floor system. From a positive to a negative score, the systems can be arranged as follows: systems with forced air under the laying nest, slatted floor or manure pit (Perfo-system). Furthermore the "Quality Time" and the system with manure belts scored positive. The changed Veranda scored neutral. The standard cage systems for broiler breeders, the changed Commune system and the aviary system for broiler breeders scored negative.

Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Summary

1	Inleiding	1
2	Materiaal en methode	2
2.1	Algemeen	2
2.2	Huisvestingssystemen	3
2.2.1	Traditionele grondhuisvestingsysteem	3
2.2.2	Perfosysteem	4
2.2.3	Communesysteem	5
2.2.4	Verandasysteem	6
2.2.5	Beluchting onder het legnest	7
2.2.6	Mestbanden onder het rooster	8
2.2.7	Volière systeem met mestbandbeluchting	9
2.2.8	Buisbeluchting onder het rooster	9
2.3	Waarnemingen	10
2.3.1	Technische resultaten	10
2.3.2	Diergezondheid	10
2.3.3	Productkwaliteit	11
2.3.4	Milieu	11
2.3.5	Arbeid	11
2.3.6	Economie	11
2.3.7	Gedrag en welzijn	11
3	Resultaten en discussie	12
3.1	Perfosysteem	12
3.2	Communesysteem	14
3.3	Communesysteem plus gangpad	16
3.4	Quality Time concept	17
3.5	Verandasysteem	18
3.6	Veranda met scharrelmat	21
3.7	Buisbeluchting onder het legnest	22
3.8	Volière systeem (extra etage boven legnest)	24
3.9	Grondhuisvesting met mestbanden	26
3.10	Buisbeluchtingsysteem onder het rooster	27
3.11	Vergelijking van alle systemen	28
4	Conclusie	30
5	Praktijktoepassing	31

Literatuur	32
Bijlagen.....	33
Bijlage 1 Varianten voor de plaats van de scharrelmat Verandasysteem.....	33
Bijlage 2 Gegevens broederijonderzoek.....	35
Bijlage 3 Vergelijking alle systemen ten opzichte van het traditionele grondhuisvestingsysteem voor vleeskuikenouderdieren.....	36

1 Inleiding

De vermeerderingssector, met vleeskuikenouderdieren (vkod), neemt binnen de vleeskuikenketen een belangrijke positie in. Het uitgangsmateriaal voor de volgende schakels in de keten wordt namelijk op deze bedrijven geproduceerd. De pluimveehouders die vleeskuikenouderdieren houden, noemen we vermeerderaars. Zij leveren de broedeieren aan de broederij, die vervolgens eendagskuikens levert aan de vleeskuikenhouders. Deze vleeskuikenhouders leveren hun kuikens aan de slachterijen die op hun beurt de retail bedienen met vleeskuikenvlees. In Nederland zijn momenteel circa 250 vermeerderingsbedrijven met in totaal circa 5 miljoen dieren. De vleeskuikenouderdieren worden gehouden in scharrelstallen waarbij ze minimaal 1300 cm² per dier tot hun beschikking hebben. Ongeveer 95% van de dieren zijn gehuisvest in stallen waarbij minimaal 50% van de totale vloeroppervlakte uitgevoerd is met scharrelmateriaal en 50% met een rooster. De overige 5% van de vleeskuikenouderdieren houdt men in kooihuisvestingsystemen. Deze systemen zijn halfweg jaren negentig op de markt gebracht als antwoord op de toenemende zorg over het milieu (ammoniakemissie). Met deze systemen is het mogelijk om de ammoniakemissie flink terug te brengen. In de Regeling ammoniak en veehouderij (Rav) heeft dit systeem een norm voor ammoniakemissie van 80 gram ammoniak per dierplaats per jaar. Voor een traditionele grondstal is een norm van 580 gram per dierplaats per jaar opgenomen. Bij huisvesting van vleeskuikenouderdieren in deze kooisystemen is in de huidige situatie per dier tussen de 1000 en 1200 cm² vloeroppervlakte per dier ter beschikking. Een relatief klein gedeelte van de stallen voor vleeskuikenouderdieren voldoet aan de ammoniakemissionormen van 2010. Aangezien zij in 2010 aan deze normen moeten voldoen en dit aanpassing in de huisvesting vraagt, zijn deze veehouders gebaat bij het ontwikkelen van huisvestingsystemen die deze normen haalbaar maken. Daarbij zijn dierenwelzijn en economische haalbaarheid vereist.

Op 13 februari 2003 zijn via de Verordening welzijnswaarden vleeskuikenouderdieren 2003 een aantal oppervlakenormen vastgesteld. In de Verordening staat dat per vleeskuikenouderdier (geboren na 1 juni 2008) een oppervlakte van ten minste 1300 cm² vloeroppervlakte beschikbaar moet zijn. Tevens moet tenminste 300 cm² van de 1300 cm² ingericht zijn als scharrelruimte waar dieren scharrel- en stofbadgedrag kunnen uitoefenen (per 13 februari 2013). Bedrijven met kooihuisvesting komen door deze aangescherpte welzijnswaarden flink in de problemen. Het betekent dat men bij dit type systemen minder dieren mag houden en dat men een strooiselvoorziening in de kooi moet aanbrengen. Deze bedrijven kunnen door de geldende ammoniakwaarden ook niet meer omschakelen naar een traditioneel grondhuisvestingsstelsel zonder een groot aantal dierplaatsen in te leveren.

Door de uitbraak van Aviaire Influenza in Nederland in 2003 en de concurrentie van opkomende economieën waren de financiële resultaten in 2002, 2003 en 2004 aan de matige kant. Het aantal vleeskuikenouderdieren is tussen 2002 en 2005 met ongeveer 30% gedaald (Van Horne, LEI, juni 2006). Daarnaast zal de markt voor kippenproducten in toenemende mate worden bediend door landen van buiten de EU die tegen lagere kosten kunnen produceren. Zaak is om via kostenbeheersing de concurrentiekracht van de Nederlandse vermeerderingssector te vergroten. Door de veranderde regelgeving voor welzijn en milieu komt de vermeerderingssector voor grote investeringskosten te staan. Daarbij is het overgrote deel van de huidige stallen zowel economisch als technisch niet afgeschreven. De investeringen zijn dan lastig te financieren na de afgelopen financieel slechte jaren. Dit project is erop gericht om minimaal aan de maatschappelijke eisen te voldoen met betrekking tot de huisvesting, waarbij de kostprijs geminimaliseerd wordt.

Een onderdeel van dit project bestaat uit het in kaart brengen van de verschillende waarden van zowel nieuwe als bestaande systemen voor dierenwelzijn, diergezondheid, milieu, arbeidsintensiteit en voedselveiligheid. Hiermee wordt de meerwaarde van de innovaties getoetst en waar nodig bijgesteld. Het doel van het project is het ontwikkelen van huisvestingsystemen die minimaal voldoen aan de eisen voor de welzijn- en de ammoniaknormen. Het streven hierbij is dat dierenwelzijn wordt geoptimaliseerd, waarbij de kostprijs zo laag mogelijk wordt gehouden om zo de concurrentiekracht van de Nederlandse vermeerderingssector te vergroten. Dit wordt gedaan door:

- Emissiearme systemen / voorzieningen te ontwikkelen die tegen relatief lage kosten kunnen worden ingebouwd in bestaande traditionele grondhuisvestingsystemen.
- Systemen ontwikkelen voor de houders van groepshuisvestingsystemen, die het mogelijk maken dat ze minimaal aan de welzijnseisen kunnen voldoen.

2 Materiaal en methode

In dit hoofdstuk bespreken we de bedrijven die tijdens de monitoring gevolgd zijn. De nadruk ligt op algemene gegevens, toegepaste systemen en de waarnemingen.

2.1 Algemeen

Tijdens het project zijn bij zes vermeeders, verspreid over Nederland, de resultaten van twee legperiodes gevolgd. In tabel 1 zijn de verschillende bedrijven weergegeven met enkele karakteristieken. Vijf van de zes bedrijven liggen in de twee meest pluimveedichte provincies Brabant en Limburg. Verder valt op dat het gemiddeld om grote bedrijven gaat (bijna 30.000 dieren). Uit een inventarisatie van ASG bleek de gemiddelde bedrijfsgrootte op 22.500 dieren te liggen met een spreiding van 11.000 tot 50.000 (Van Emous, 2007). Door veranderingen en uitbreidingen door twee bedrijven is het gemiddeld aantal dieren begin 2009 toegenomen naar 33.000 dieren per bedrijf. De grootte van de bedrijven geeft een indicatie dat het gaat om 'voorlopers' die graag tijd en geld willen investeren in innovatieve zaken. Dit met het oog op de concurrentie van de Nederlands broedeisector maar ook voor het optimaliseren van hun resultaten.

Tabel 1 Algemene gegevens van de deelnemende bedrijven aan het project

	Bedrijf A	Bedrijf B	Bedrijf C	Bedrijf D	Bedrijf E	Bedrijf F
Provincie	Brabant	Overijssel	Brabant	Limburg	Limburg	Limburg
Aantal dieren totaal*	21.000	25.000	25.000	39.900	38.500	28.500
Aantal stallen	3	2	4	4	3	4
Systeem 1	Traditioneel grond	Traditioneel grond	Traditioneel grond	Traditioneel grond	Volière systeem	Traditioneel grond
Systeem 2	Perfo systeem	Commune (kooisysteem)	Veranda (kooisysteem)	Beluchting onder legnest	Mestbanden onder rooster	Beluchting onder rooster
Voerfabrikant Broederij	De Heus Schotman	De Heus Cobroed	Brameco-Zon Export	Isidorus Cobroed	De Heus Moonen-Wagemans	De Heus Moonen-Wagemans

* Bij aanvang van het project

In tabel 2 zijn de gegevens opgenomen van de koppels die tijdens de monitoring gevolgd zijn. Het gaat dus om koppels vleeskuikenouderdieren die geboren zijn in de periode halfweg 2006 en halfweg 2007. Het betrof meestal Ross dieren (en dan vooral 308) die bij 67% van de koppels gehouden werden. Een aantal koppels bestonden uit Cobb dieren (twee van de 12), eenmaal Pureline en eenmaal Ross 708. De gemiddelde opzetteeltijd bedroeg bijna 20 weken wat tegenwoordig de gangbare leeftijd qua opzet is.

Tabel 2 Diergegevens van de deelnemende bedrijven aan het project

	Bedrijf A	Bedrijf B	Bedrijf C	Bedrijf D	Bedrijf E	Bedrijf F
Periode 1:						
Geboorte datum	31-05-06	13-07-06	19-07-06	24-08-06	30-08-06	12-03-07
Opzet datum	13-10-06	14-12-06	22-11-06	15-01-07	02-01-07	02-08-07
Leeftijd opzet (wk)	19,3	22,0	18,0	20,5	17,9	20,4
Merk	Ross 308	Cobb	Pureline	Ross 308	Ross 308	Ross 308
Periode 2:						
Geboorte datum	12-02-08	05-06-07	04-06-07	24-07-07	09-07-07	06-03-08
Opzet datum	24-06-08	24-10-07	25-10-07	11-12-07	26-11-07	18-07-08
Leeftijd opzet (wk)	19,0	20,1	20,4	20,0	20,0	19,1
Merk	Ross 308	Cobb	Ross 708	Ross 308	Ross 308	Ross 308

2.2 Huisvestingssystemen

In tabel 1 werd al aangegeven dat de verschillende bedrijven naast meestal traditionele grondhuisvesting diverse systemen toepasten om de ammoniak te reduceren. Hierna bespreken we de systemen met hun eigenschappen en kenmerken.

In de Rav-lijst staan een relatief groot aandeel ammoniakreducerende systemen voor vleeskuikenouderdieren (tabel 3). De systemen zijn ontwikkeld in de jaren dat ammoniakreductie een "hot" item was en bijvoorbeeld energie en welzijn een kleinere rol speelde in de discussie over het ontwikkelen van nieuwe systemen. De groepskooi is een voorbeeld van hoe de urgentie van het terugdringen van de ammoniakemissie de aandacht voor andere vraagstukken naar de achtergrond heeft gedrongen. Door de dieren in kooien te houden met mestbanden onder het rooster was het mogelijk om de ammoniakemissie flink te reduceren. Echter de afwezigheid van strooisel zorgde al snel voor een flinke discussie over dit systeem. Door welzijnsregelgeving kan dit systeem in dit toekomst alleen blijven functioneren als de dieren een mogelijkheid hebben om te kunnen stofbaden. Een ander bijvoorbeeld is E 4.4.1 dat door de hoge behoefte aan stroom (beluchting) en gas (warmte) niet interessant is voor vermeerderaars. Een systeem waarbij de mest belucht wordt met 2,5 m³ lucht per uur per dier (van minimaal 24 °C) is bij de huidige prijzen voor energie niet meer duurzaam te noemen. Verder kost dit systeem zoals hij in de Rav is beschrijven veel arbeid tijdens de leegstand. Zo is voor ieder systeem wel een aantal nadelen op te noemen en die zijn dan ook in de tabel weergegeven.

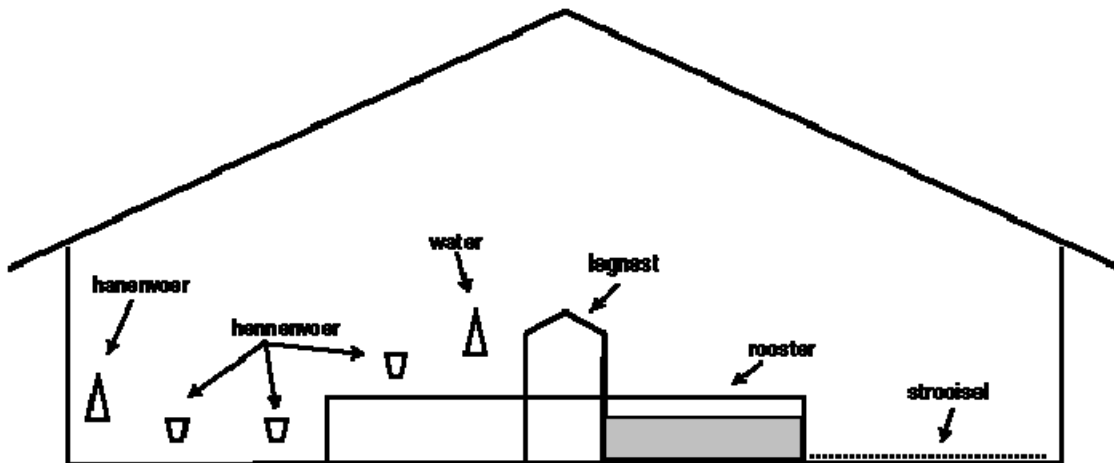
Tabel 3 Ammoniakreducerende systemen voor vleeskuikenouderdieren

Rav nr	Omschrijving	Emissie	Nadelen
E 4.1	Groepskooi + mestband+ geforceerde droging	0,080	Welzijn en investering (moet aangepast worden met een strooiselvoorziening)
E 4.2 / E 4.3	Volière met geforceerde droging	0,170 / 0,130	Arbeid, investering, hygiëne en productieresultaten (met name bevruchting)
E 4.4.1	Mestbeluchting van bovenaf (2,5 m ³ lucht/uur/dier van min. 24°C)	0,250	Energie en arbeid
E 4.4.2	Mestbeluchting met vert. slangen	0,435	Energie en arbeid
E 4.5	Perfosysteem	0,230	Arbeid en energie
E 4.6 / E 4.7	Luchtwassers (chemisch / biologisch)	0,058 / 0,174	Investering en jaarlijkse kosten
E 4.8	Grondhuisvesting met mestbanden (tweemaal per week afdraaien)	0,245	Investering en onderhoudskosten
E 4.9	Overige	0,580	

2.2.1 Traditionele grondhuisvestingsysteem

Het traditionele grondhuisvestingsysteem voor vleeskuikenouderdieren is uitgevoerd met een wegnest in het midden van de stal met aan weerszijden een rooster met een mestput voor vaste mest (figuur 1). De mest valt door het rooster en blijft gedurende de gehele legperiode (circa 40 weken) daar liggen en wordt pas na het verwijderen van de dieren afgevoerd. De mest in de mestput wordt in de traditionele opstelling tijdens de legperiode niet belucht of afgevoerd. Naast het rooster bevindt zich een strooiselvloer die in eerste instantie bedekt wordt met zaagsel, houtkrullen of zand. Het aandeel rooster ligt meestal rond de 50% (spreiding van 14 tot 66%). De hennen en hanen hebben de beschikking over een eigen voersysteem. Het systeem van de hennen bestaat meestal uit een sleepketting of een Bridomat. De hanen kunnen door een voorziening boven de voergoot (grill of buis) niet met de hennen mee eten. Daarom hebben zij een separaat voersysteem dat meestal bestaat uit een aanvoerlijn met voerpannen eronder. Dit voersysteem hangt zo hoog dat de hennen er niet bij kunnen. Het drinkwater wordt verstrekt door rondrinkers of drinknippels die op het rooster dicht bij het legnest zijn geplaatst. Verder is de stal meestal voorzien van heteluchtkanonnen om de stal tijdens opzet van de dieren en de winter op temperatuur te brengen en te houden.

Figuur 1 Traditioneel grondhuisvestingsysteem voor vleeskuikenouderdieren

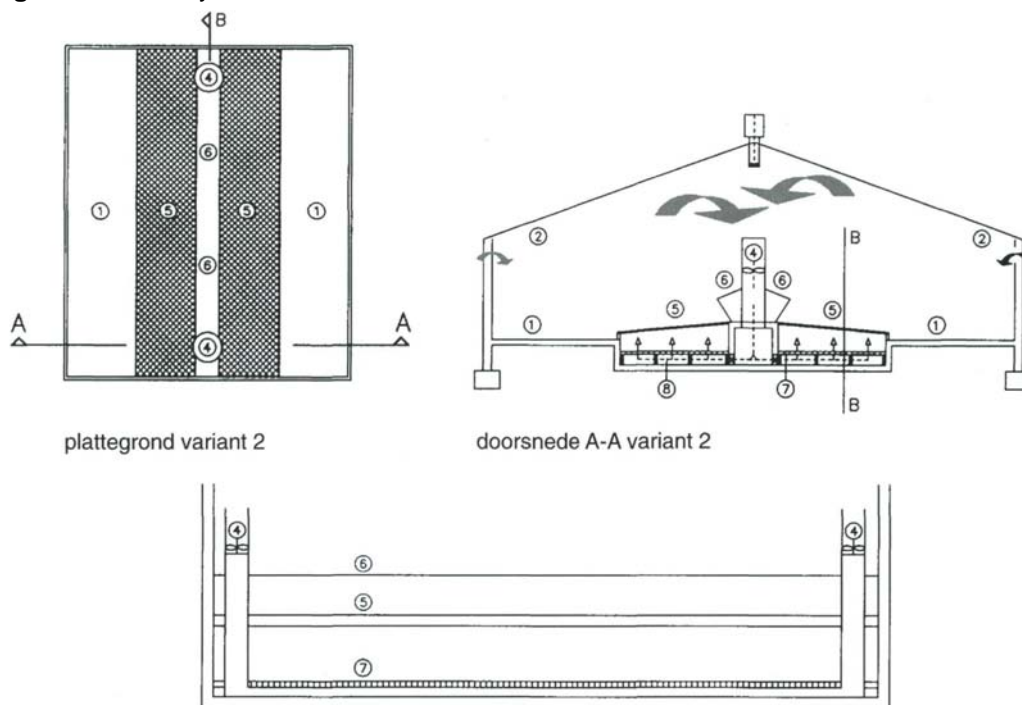


2.2.2 Perfosysteem

Dit systeem wijkt nauwelijks af van het traditionele grondhuisvestingsysteem, met dien verstande dat de mestput is aangepast om de mest daarin sneller in te laten drogen. Bij het Perfosysteem is in de mestput onder de roosters op circa 10 cm boven de keldervloer een geperforeerde schijnvloer aangebracht. De ruimte tussen het Perfosysteem en het rooster is minimaal 80 cm. De vloer bestaat uit lattenroosters die in een frame liggen, maar die voldoende draagkracht voor de mest hebben. Bovenop dit rooster is een plastic doek gespannen met openingen. De openingen in de schijnvloer hebben maximaal een diameter van 5 mm, de totale doorlaatoppervlakte is minimaal 20% van de totale oppervlakte van de keldervloer. Ventilatoren zorgen voor de aanvoer van warme lucht boven uit de stal en via buizen onder het legnest wordt de lucht onder de schijnvloer gebracht. De ventilatoren zijn verdeeld over de lengte van de stal en hebben maximaal een debiet van 7 m³/dier/uur. De verhouding strooisel/ rooster is 30/70 van het oppervlak.

Aan het einde van de legperiode worden de bovenste roosters van de put verwijderd en de mest van het plastic gehaald. Het plastic wordt verwijderd en de schijnvloer (lattenroosters) moet men ook uit de stal halen. Dit wordt met een verreiker gedaan die op deze manier steeds een stukje van de mestput leeghaalt.

Figuur 2 Perfosysteem

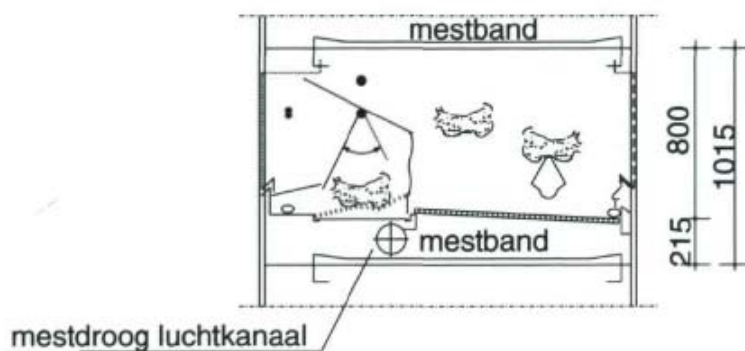


2.2.3 Communesysteem

Bij dit systeem werden de vleeskuikenouderdieren oorspronkelijk gehuisvest in kooien (units) met 1/3 scharrelruimte en 2/3 roostervloer (figuur 3). De mest van de roostervloer en van de scharrelruimte die beide op de mestband onder de kooien valt, wordt gedroogd met lucht. De mest op de mestbanden dient minimaal eenmaal per week uit de stal verwijderd te worden en deze mest dient minimaal 50% drogestof te hebben.

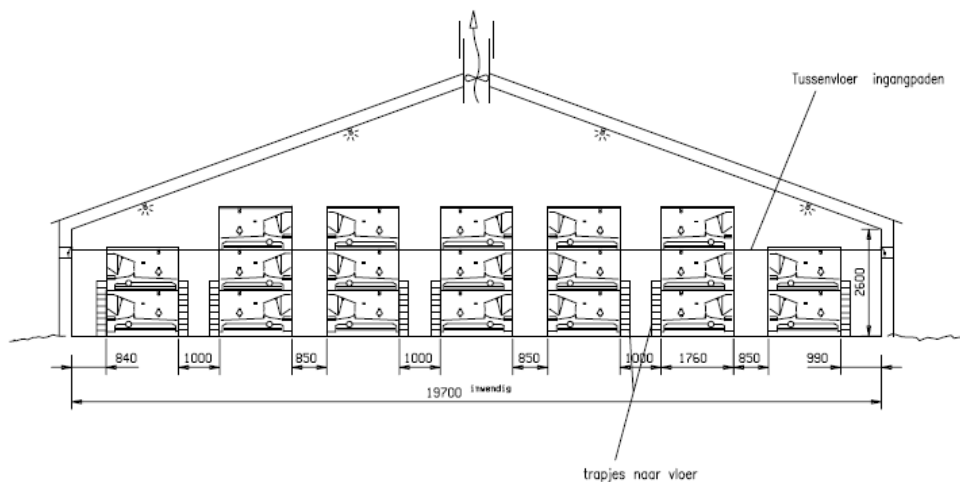
In eerste instantie waren individuele kooien niet groter dan aangegeven in figuur 3. Dus bijna 3 meter lang en 1,8 meter breed. Door tegenvallende presentaties met name op het gebied van bevruchting hebben naderhand vermeerdereaars de tussenschotten verwijderd. Op die manier koppelde men enkele tot meerdere kooien aan elkaar waardoor de groepsgroote toenam. Hierdoor nam ook het aantal hanen toe wat beter was bij het selecteren en bijplaatsen van hanen. De vloeroppervlakte per dier bleef gelijk.

Figuur 3 Communesysteem (dwarsdoorsnede)



Door de welzijnsregelgeving kan men in de toekomst minder dieren in het systeem houden. Daarom is voor dit project in een stal extra ruimte toegevoegd (figuur 4) door het gangpad toegankelijk te maken voor de dieren. De dieren uit de onderste etage konden uit het systeem stappen en voor de bovenste etage werden trappetjes geïnstalleerd. Voor de hanen werd een apart voersysteem in het gangpad gemonteerd zodat het gescheiden voeren van de hennen en hanen beter gerealiseerd kon worden. Bij deze stal werd dit voor de meeste rechtse rij gedaan en de rest van de stal bleef gewoon intact.

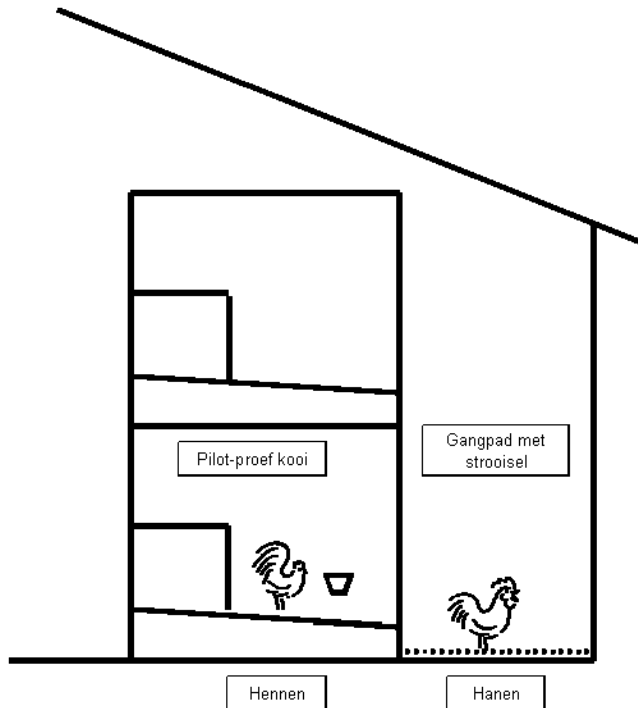
Figuur 4 Communesysteem met scharrelruimte in het gangpad



Tijdens de eerste legperiode zagen we dat de hanen 's morgens snel uit het systeem kwamen, maar de hennen bleven achter. Hierdoor kwamen steeds minder hennen naar het strooisel omdat zij op het strooisel direct flink lastig werden gevallen door de hanen.

Daarom is voor de tweede legperiode besloten om een ander systeem uit te testen. Op kleine schaal (enkele kooien) werden de hennen en hanen handmatig enkele uren per dag van elkaar gescheiden (figuur 5). De hanen werden 's morgens 5.00 uur nadat het licht was aangegaan uit de kooien gehaald en in het gangpad geplaatst. Na vijf uur scheiden werden de deurtjes van de kooien geopend en werd er voer gestrooid om de hennen uit het systeem te lokken. Voordat het licht 's avonds weer uitging, begaven de dieren zich weer in het systeem en werden de kooien weer gesloten.

Figuur 5 Communesysteem met het scheiden van hennen en hanen

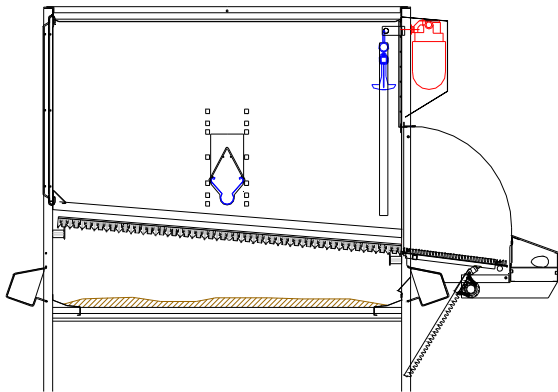


2.2.4 Verandasysteem

Bij dit systeem zijn de vleeskuikenouderdieren gehuisvest in kooien met een volledig roostervloer (figuur 6).

Onder de roosters is een mestband gemonteerd waarover lucht wordt geblazen. De mest die op de mestbanden onder de kooien valt, wordt gedroogd met eventueel voorverwarmde lucht. Deze mest verwijdert men eenmaal per week uit de stal en deze mest dient minimaal 50% drogestof te hebben. Het legnest is tegen het systeem aan gepositioneerd (figuur 6). De voerlijn (Bridomat) is boven de roostervloer geïnstalleerd en de waterlijn vlak voor het legnest. Boven het legnest bevindt zich per sectie een gloeilamp voor de verlichting van het systeem. In het legnest is een groene soepele rubbermat aangebracht.

Normaal werden in de praktijk in één sectie van het Verandasysteem 60 hennen en zes hanen geplaatst. Een individuele sectie was 4,6 meter lang en 1,5 m breed (inclusief legnest van 35 cm diepte). In totaal was dus een oppervlakte van 6,9 m² beschikbaar voor ongeveer 66 dieren (1045 cm²/dier). Naderhand zijn op diverse bedrijven enkele secties aan elkaar gekoppeld om grotere groepen te creëren. Dit kwam de bevruchting van de broedeieren bij dit soort systemen ten goede.

Figuur 6 Verandasysteem

Omdat bij dit systeem de vloer volledig bestaat uit een rooster is aanvullend onderzoek gedaan naar het effect van het toevoegen van een scharrelmat op een aantal verschillende plaatsen in de kooi. Daarbij zijn drie varianten met elkaar vergeleken:

1. Plateau met scharrelmat boven gangpad
2. Plateau met scharrelmat boven legnest
3. Scharrelvoorziening op of in het rooster

Voor meer details zie bijlage 1.

2.2.5 Beluchting onder het legnest

Dit is een variant op het systeem wat in de Rav-lijst onder E 4.4.1 (mestbeluchting van bovenaf) staat. In de Rav-lijst gaat dit systeem uit van een beluchting met een capaciteit van $2,5 \text{ m}^3$ lucht per uur per dierplaats met een minimale temperatuur van $24 \text{ }^\circ\text{C}$. Hierbij wordt minimaal 50% lucht van buiten aangezogen en gemengd met stallucht. De lucht wordt in de stal gedistribueerd middels een aantal buizen onder de beun die zich maximaal 20 cm van de mest bevinden. Het systeem in de Rav-lijst heeft een aantal bedrijfseconomische en praktische nadelen:

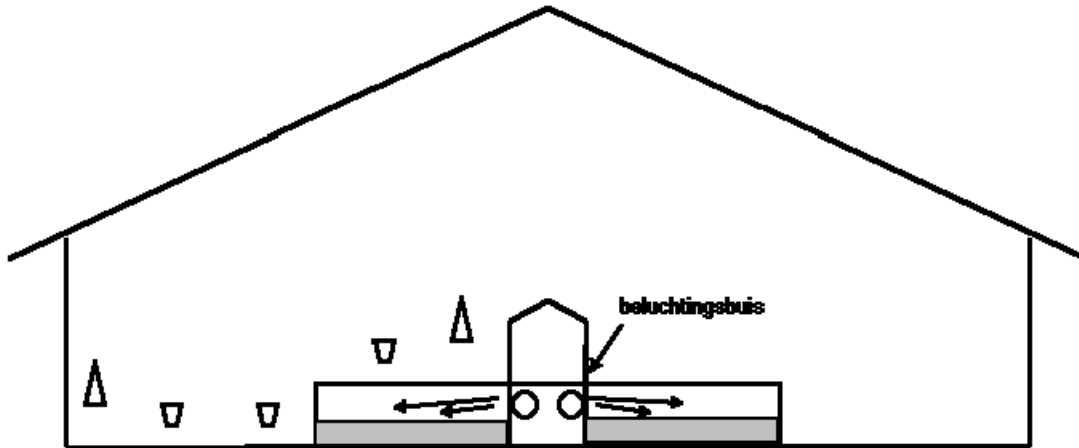
1. Een systeem met beluchtingslucht van minimaal $24 \text{ }^\circ\text{C}$ moet uitgevoerd zijn met een verwarmingsbron. Dit brengt hoge kosten met zich mee door het gebruik van fossiele brandstoffen.
2. De eis van $2,5 \text{ m}^3$ lucht per uur per dierplaats is in de praktijk erg hoog. Zeker in relatie tot andere systemen met beluchting die werken met circa 1 m^3 lucht per uur per dierplaats. De hoge hoeveelheid lucht heeft nadelige gevolgen voor het stroomverbruik.
3. De positie van de buizen onder het rooster geeft in de praktijk op het gebied van arbeid veel nadelen. Buizen onder het rooster vervuilen snel door de mest die erop en langs valt. Tussen twee legperiodes moet het buizensysteem volledig worden verwijderd en schoongemaakt, wat veel extra arbeid kost.

Om de bovenstaande nadelen te voorkomen zijn bij dit systeem een aantal aanpassingen doorgevoerd. In de eerste plaats zijn de buizen niet onder het rooster maar onder het legnest bevestigd (figuur 7). Het grote voordeel van deze positie is dat de buizen niet snel vervuilen en men ze tijdens het schoonmaken niet hoeft te verwijderen.

Bij dit bedrijf is gekozen voor een warmtewisselaar in plaats van een luchtmengkast. Een groot voordeel van een warmtewisselaar is dat het mogelijk is om verse buitenlucht op te warmen of af te koelen. De verse buitenlucht wordt opgewarmd door afgezogen stallucht om maximaal de warmte van de stallucht terug te winnen.

De wisselaar heeft een capaciteit van $1,25 \text{ m}^3$ lucht per uur per dierplaats bij de minimale eis van 50% buitenlucht.

Figuur 7 Buisbeluchting onder het legnest

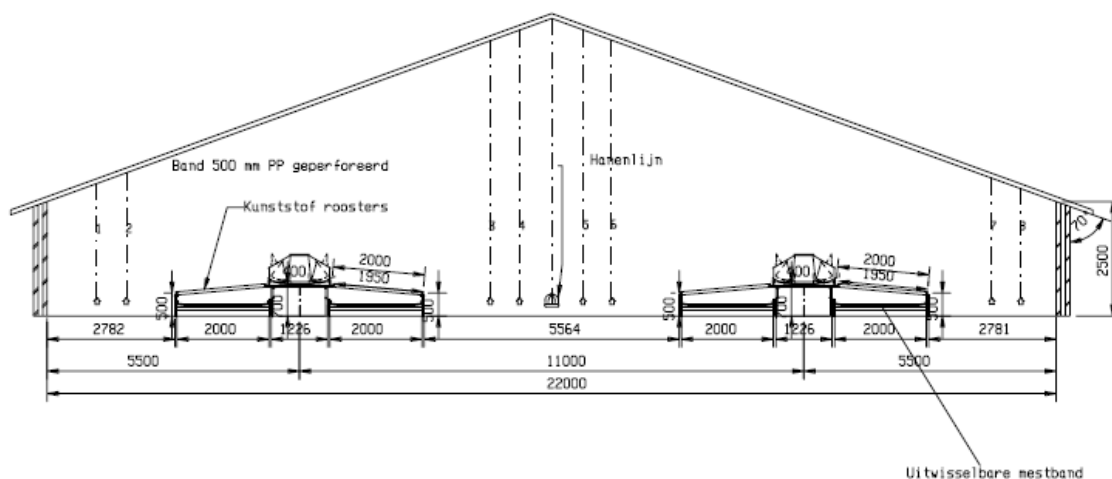


2.2.6 Mestbanden onder het rooster

Naast het drogen van de mest in de stal onder het rooster is het ook mogelijk om de mest regelmatig uit de stal te verwijderen (figuur 8). Door Praktijkonderzoek Veehouderij zijn in 2003 metingen verricht aan een systeem met mestbanden onder het rooster, waarbij de mest tweemaal per week werd afgedraaid. De ammoniakuitstoot werd gemeten en daarna vastgesteld op 245 gram per dierplaats per jaar. De mest op de mestbanden werd niet belucht, omdat het toevoegen van energie een dure en niet milieuvriendelijke methode is om de NH₃-emissie te beperken.

Bij de metingen bij het ASG is gebruik gemaakt van een eendelige mestband onder het rooster. Het grote nadeel van dit systeem is de hygiëne (denk aan bloedluis, Salmonella e.d.). De oorzaak is de slechte reinigbaarheid onder en tussen de mestbanden. Op het bedrijf met deze techniek maakt men gebruik van een eenzijdige mestband waarbij de ruimte onder de mestband vrijkomt en het systeem beter bereikbaar wordt voor het schoonmaken.

Figuur 8 Systeem met mestbanden onder het rooster

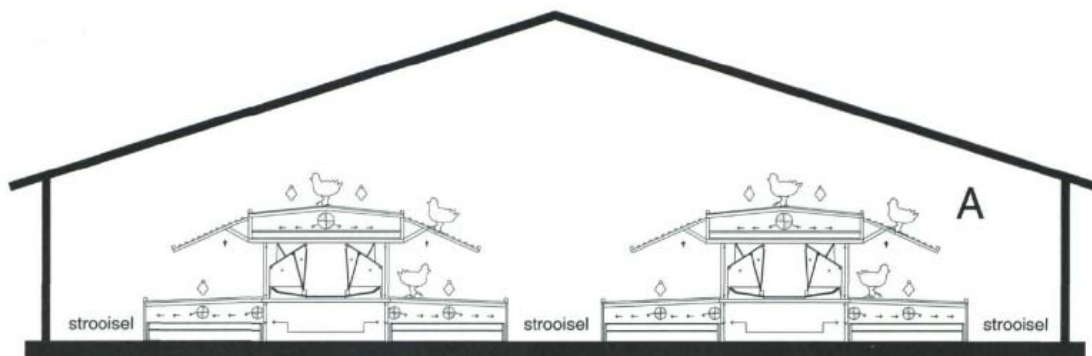


2.2.7 Volière systeem met mestbandbeluchting

Bij dit staltype zijn de dieren gehuisvest op etages met roostervloeren en een strooiselvloer (figuur 9). In wezen is het niet echt een volière, maar meer een traditionele grondhuisvestingsysteem met een extra rooster boven het legnest. De mest op de roostervloeren valt op de daaronder gelegen mestbanden en wordt gedroogd met lucht uit de nok. De lucht wordt via een persventilator over de mest geblazen. De dimensionering en bedrijfsvoering hiervan is zodanig dat de mest bij afdraaien van de mestbanden na 1 week minimaal 50% drogestof bevat. De mest op de mestbanden wordt eenmaal per week uit de stal verwijderd.

Boven het legnest is ten opzichte van het traditionele grondhuisvestingsysteem een extra leefvloer aangebracht waaronder ook een mestband is aangebracht. Om deze extra leefvloer bereikbaar te maken voor de dieren zijn links en rechts van de vloer trapjes aangebracht. Bovenop de extra leefvloer bevindt zich een voersysteem en geen watersysteem. Het grote voordeel van dit systeem is dat men door de extra leeflaag boven het legnest 10 tot 15% meer dieren in dezelfde ruimte kan houden. Dit drukt de bouwkosten van de stalkosten per dierplaats. Een nadeel is het gebruik van mestbanden die moeilijk schoon te maken zijn en een kans geven op een slechtere hygiëne.

Figuur 9 Volière systeem met mestbandbeluchting



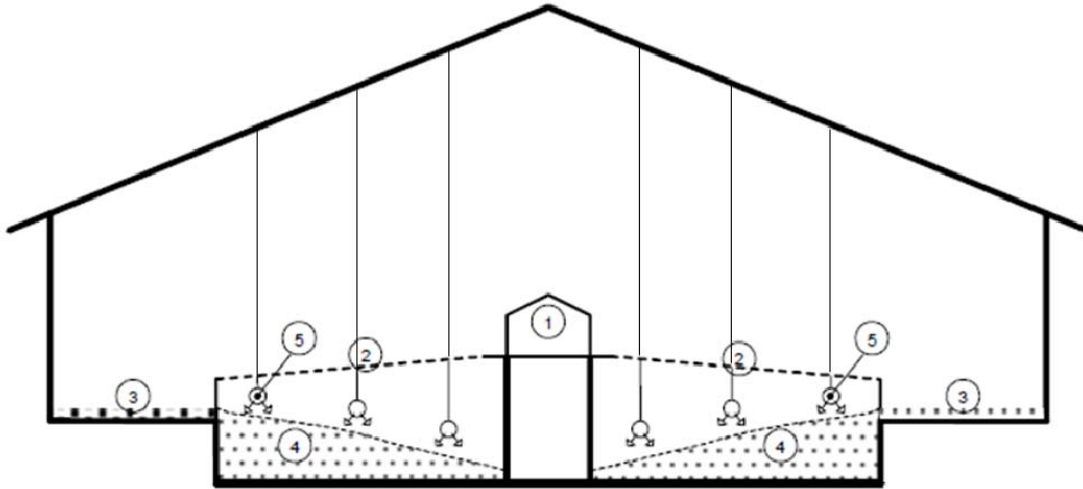
2.2.8 Buisbeluchting onder het rooster

Bij dit systeem is een gedeelte van de vloer verhoogd en voorzien van roosters met daaronder een mestopslag (figuur 10). De stal is voorzien van een betonvloer met daarop strooiselmateriaal waarin de dieren los worden gehouden. Een gedeelte van de vloer is verlaagd en voorzien van roosters met daaronder mestopslag in een put van ruim 1 meter diep.

De ammoniakuitstoot wordt bij het bedrijf met deze techniek verminderd door het beluchten van de mest onder de roosters met lucht uit een luchtmengekast. Van de totale bruikbare dieroppervlakte is ongeveer 50% roostervloer (incl. legnest) en 50% strooiselvloer. De drinkwatervoorziening (ronddrinkers) is aangebracht boven de roostervloer op korte afstand van het legnest.

Onder de roosters zijn buizen aangebracht waardoor lucht wordt aangevoerd. De buizen zijn evenwijdig aan de legnesten opgehangen en verticaal beweegbaar met het niveau van de mest mee (afstand tot de mest circa 200 mm). Per dier wordt 2,5 m³ lucht/uur over de mest geblazen, waarvan minimaal 50% buitenlucht. De lucht heeft een minimale temperatuur van 24 °C. Omdat we binnen het project op zoek zijn naar alternatieve systemen die geschikt zijn voor de praktijk hebben we geen verwarming van de buitenlucht toegepast.

Het innovatieve aan dit systeem, zoals het binnen het project is geïnstalleerd, is dat de beluchtingbuizen niet aan het rooster zijn gemonteerd maar ophierbaar zijn gemaakt. Bij aanvang van de legperiode worden de buizen op korte afstand van de mest gehangen en in de tijd wordt het systeem steeds iets hoger gehangen. Dit om te voorkomen dat de buizen in de mest komen te zitten. Na het verwijderen van de dieren hoeft het buizensysteem niet afgebroken te worden maar worden de buizen gewoon omhoog getakeld. Dit betekent een aanzienlijke besparing op de arbeidskosten. Bij het ontwikkelen van dit systeem in het verleden waren de buizen aan het rooster gemonteerd. Voor het verwijderen van de mest en schoonmaken moest eerst dit gehele systeem aan buizen worden afgebroken en naderhand weer opgebouwd.

Figuur 10 Buisbeluchting onder het rooster

2.3 Waarnemingen

Tijdens de monitoring zijn de bedrijven bij beide legperiodes op 20, 30, 40, 50 en 60 weken leeftijd bezocht en diverse waarnemingen verricht. De deelnemende pluimveehouders hebben tijdens de legperiodes diverse resultaten bijgehouden. Aan het eind van de legperiodes zijn de resultaten vergeleken met het traditionele grondhuisvestingsstelsel voor vleeskuikenouderdieren dat op de bedrijven aanwezig was.

2.3.1 Technische resultaten

De pluimveehouders hielden voor hun bedrijfsvoering iedere dag de resultaten van het koppel bij. Dagelijks werd het aantal geraapte eieren genoteerd. Wekelijks werd de voergift, diergewicht en eigewicht bijgehouden. Deze gegevens noteerde men op zogenaamde hoklijsten die standaard binnen de pluimveesector worden gebruikt.

2.3.2 Diergezondheid

De uitval werd dagelijks in de productieboeken genoteerd en zo mogelijk is globaal aangegeven wat de oorzaak van uitval was. Daarbij werd onderscheid gemaakt tussen E.coli, beschadiging, leguit, pikkerij, slijters, pootprobleem en overige.

Gedurende de legperiode werd regelmatig de aanwezigheid van bloedluizen onderzocht. Dit is gecheckt tijdens de bedrijfsbezoeken op 20, 30, 40, 50 en 60 weken leeftijd. In eerste instantie werd gebruik gemaakt van een door ASG ontwikkelde bloedluismonitoringsstelsel, waarbij de mate van besmetting kan worden vastgesteld. Deze methode berust op het principe van een visuele score met een eenvoudig pvc-buisje met een stukje rondhout. Een week na plaatsing (onder het rooster) werd het valletje geopend en een score gegeven voor de mate van besmetting. Hierbij is gebruik gemaakt van een voorbeeldlijst met foto's met de score 0 (geen bloedluizen) tot 4 (zeer veel bloedluizen). Door problemen met de betrouwbaarheid van deze methodiek is dit niet meer toegepast tijdens de tweede legperiode. Tijdens de tweede periode is een visuele score op probleemplaatsen toegepast. Om meer inzicht te krijgen in de kwaliteit van het verenpak van de verschillende huisvestingsstelsels is tijdens vijf leeftijden (20, 30, 40, 50 en 60 weken) een beoordeling gedaan aan de hennen. Hiervoor is in het verleden een methodiek ontwikkeld die uitgaat van een score per lichaamsdeel. Deze methodiek is erg geschikt om na te gaan waardoor bepaalde beschadigingen aan het verenpak en huid zijn ontstaan. De focus lag op de contactvlakken tussen de haan en de hen; dus de rug, vleugels, staart en dijbeen (flank).

Tijdens de bezoeken aan de bedrijven is per stal een score gegeven voor de kwaliteit van het strooisel. Hierbij is gelet op de droogte van het strooisel en de rulheid van het strooisel (koek, half koek of geen koekvorming).

2.3.3 *Productkwaliteit*

Bij de kwaliteit van de eieren is in eerste instantie gebruik gemaakt van de gegevens van percentage overleg (bevruchting in de volksmond) of uitkomst die de broederij standaard verstrekt. Met dien verstande dat de eieren per stal gescheiden aan de broederij geleverd werden. Dit is enige keren per legperiode gedaan: 30, 40, 50, en 60 weken leeftijd. Op deze wijze verkregen we per huisvestingssysteem aparte gegevens die onderling met elkaar vergeleken konden worden. Naast het percentage overleg of uitkomst is op de broederij onderzoek gedaan naar de oorzaken van vroeg afsterven van de kiemen (liggenblijvers). Dit is ook op 30, 40, 50 en 60 weken leeftijd gedaan. Hierbij maakten we onderscheid in de afgestorven embryo's in de volgende levensfasen:

- Vroeg (1-3 dagen)
- Oog (4-11 dagen)
- Veren (12-17 dagen)
- Dooier (18-20 dagen)
- Leefbaar (21 dagen)

Tijdens de legperiode is gekeken naar verschillen in het percentage buitennesteieren, vuilschalig en kneus/breuk- eieren.

2.3.4 *Milieu*

Voor dit onderdeel heeft ASG een deskstudie gedaan en is gekeken naar de meest recente stand van zaken op het gebied van ammoniakemissie en uitstoot van fijnstof van de verschillende systemen. Verder is overleg geweest met de pluimveehouders over de beoordeling van de mest.

2.3.5 *Arbeid*

Voor dit onderdeel is door ASG in overleg met de pluimveehouders gekeken naar de verschillen in arbeidsbehoefte per systeem. Hiervoor werden met de pluimveehouders schattingen gemaakt van de tijd die nodig is voor de verschillende werkzaamheden. Er is onderscheid gemaakt in dagelijkse arbeid zoals controlewerkzaamheden, eieren rapen, voeren e.d. Ook is gekeken naar minder frequent voorkomende arbeidshandelingen zoals onderhoud, schoonmaken e.d.

2.3.6 *Economie*

In overleg met de pluimveehouders en navraag bij fabrikanten zijn door ASG berekeningen gemaakt naar de extra investeringen die nodig zijn om de verschillende systemen te installeren. Dit is doorgerekend naar de extra jaarkosten in de vorm van afschrijving, onderhoud en rente. Verder zijn voor dit onderdeel berekeningen gedaan naar de extra kosten die nodig zijn voor energie (gas en stroom). Samen resulteert dit in een post totale extra jaarkosten per ammoniakreducerend systeem ten opzichte van het traditionele grondhuisvestingssysteem. De bedragen zijn steeds excl. BTW.

2.3.7 *Gedrag en welzijn*

Door gesprekken met de pluimveehouders, literatuur en ad hoc waarnemingen is een indruk verkregen van het gedrag en welzijn van de kippen. We hebben dit onderdeel gesplitst in de kenmerken scharrelen/stofbaden, beschutting, paargedrag en rustplek.

3 Resultaten en discussie

In dit hoofdstuk komen de resultaten van de monitoring van de verschillende systemen aan de orde. Per systeem zijn steeds twee achtereenvolgende legperiodes gevolgd. We maken steeds een vergelijking ten opzichte van het traditionele grondhuisvestingsstelsel dat op hetzelfde bedrijf aanwezig was. We bespreken algemene zaken, technische resultaten, gezondheid dieren, productkwaliteit, milieu, arbeid, economie en gedrag/welzijn.

In bijlage 3 staat een totaaloverzicht van alle systemen met een beoordeling op de verschillende onderdelen.

In de tabellen in dit hoofdstuk zijn de werkelijke gevonden verschillen weergegeven. Bij enkele systemen moest bij de uiteindelijke beoordeling op de verschillende onderdelen een correctie worden doorgevoerd. Dit is gedaan in de tabel in paragraaf 3.11.

3.1 Perfosysteem

Algemeen

Tijdens beide legperiodes zijn op het bedrijf geen grote problemen geweest met productie, uitval of andere zaken. In het algemeen lag de productie bij dit bedrijf op een goed niveau. Tijdens de eerste periode werd tot en met 60 weken leeftijd ondanks een iets latere start van het koppel gemiddeld toch nog ruim 170 eieren en bijna 160 broedeieren per 22 weekse hen geraapt. Bij de tweede periode kwam het koppel normaal in productie en werden er 173 eieren en circa 163 broedeieren per opgehokte hen geraapt. De productie was prima (15 weken boven de 80%) maar nam na 50 weken leeftijd te snel af waardoor het productiegetal rond de 110 punten (normaal is 115 punten) eindigde. Mogelijk dat de koude periode van januari 2009 hierbij een rol heeft gespeeld.

Technische resultaten

Uit tabel 4 blijkt dat er nauwelijks verschillen waren in technische resultaten tussen het Perfosysteem en het traditionele grondhuisvestingsstelsel. Tijdens de eerste legperiode was de productie iets hoger maar bij de tweede iets lager.

Het diergewicht lag bij het Perfosysteem aan het einde van de tweede legperiode iets hoger dan bij het traditionele grondhuisvestingsstelsel. Tijdens de eerste legperiode werden echter geen verschillen in lichaamsgewicht aangetroffen.

Tabel 4 Vergelijking van de resultaten van het Perfosysteem ten opzichte van het traditionele grondhuisvestingsstelsel tijdens de twee legperiodes

Kenmerk	1 ^e periode	2 ^e periode	Opmerking
Productie	+1 ei	-1 ei	
Voerverbruik	0	0	
Waterverbruik	0	0	
Diergewicht	0	+70 gram	
Eigewicht	0	0	
Uitval	0	+1%	
Uitkomst	0	+3%	

Diergezondheid

De gemiddelde uitval voor het gehele bedrijf lag op 60 weken leeftijd tijdens de eerste legperiode op 6%. Bij de tweede legperiode lag deze met gemiddeld 9% iets hoger. Tot en met 50 weken leeftijd viel de dagelijkse uitval bij de tweede legperiode mee maar deze verdubbelde in de periode tussen 50 en 60 weken leeftijd.

Bij de tweede legperiode lag de uitval iets hoger bij het Perfosysteem maar dit zagen we niet in de eerste legperiode. Er waren geen verschillen in de uitvalsoorzaken.

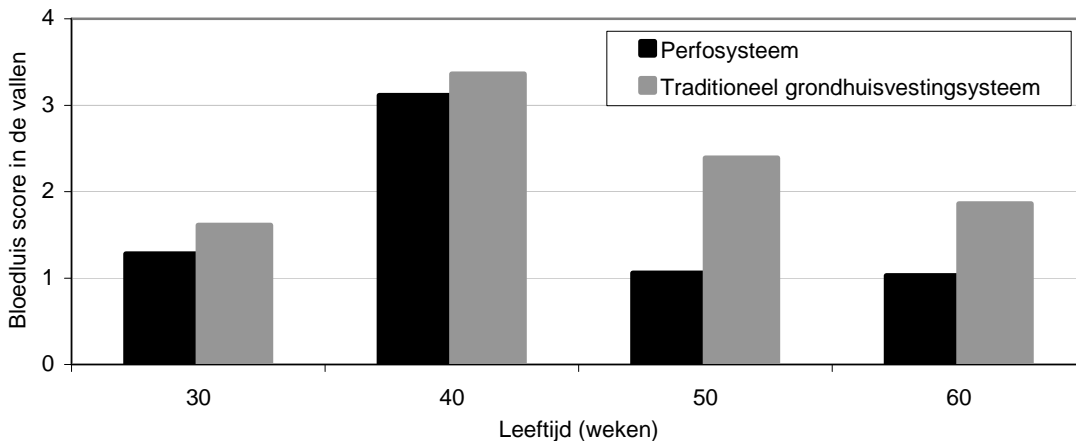
Opvallend was dat er een klein verschil was in het aantal bloedluizen dat werd aangetroffen in de bloedluisvallen. Vooral na 40 weken leeftijd werden er minder luizen bij het Perfosysteem aangetroffen (figuur 11). Waardoor dit veroorzaakt werd weten we niet, maar mogelijk dat de conditie van de mest onder de beun hierbij een rol heeft gespeeld.

Doordat er lucht direct onder het rooster wordt gebracht bij het Perfosysteem is de luchtkwaliteit en het klimaat mogelijk wat beter dan bij een traditioneel grondhuisvestingsysteem. Dit zagen we niet terug in verschil in uitvalsoorzaken tussen beide systemen en er waren ook geen verschillen in de strooiselkwaliteit.

De bevedering bij de dieren was tijdens de eerste legperiode bij het Perfosysteem beter maar dit kwam vooral door verschillen in het gedrag van de hanen. Bij de stallen met het traditionele grondhuisvestingsysteem waren de hanen feller en joegen ze de hennen meer op.

Dus het verschil in de eerste legperiode in bevedering werd door het gedrag van de dieren beïnvloed en niet door het systeem. In de tweede legperiode zagen we geen verschillen in bevedering.

Figuur 11 Verloop van de score van de bloedluisvallen bij het Perfosysteem (gemiddelde eerste en tweede legperiode)



Productkwaliteit

Bij de tweede legperiode waren de uitkomsten van de broedeieren bij het Perfosysteem duidelijk beter. We zagen geen verschillen in het percentage afgestorven embryo's in de verschillende stadia (bijlage 2). In het algemeen werden er bij het Perfosysteem iets minder grondeieren geraapt. Dit werd veroorzaakt door het hogere percentage rooster (70%) ten opzichte van het traditionele grondhuisvestingsysteem (50%). Er waren geen verschillen in vuilschaligheid en kneus- en breukeieren.

Milieu

In de Rav-lijst is het Perfosysteem opgenomen onder de code E 4.5 en heeft een emissiefactor van 230 gram per dierplaats per jaar. Ten opzichte van het traditionele grondhuisvestingsysteem is de factor van het Perfosysteem dus 60% lager.

Door de mest van onderaf te drogen in een grote put (70% rooster van het vloeroppervlakte) is de mest bij het Perfosysteem droger. Dit betekent dat de mest dus gemiddeld droger is dan de mest bij een traditionele grondhuisvestingsysteem. Door het grotere percentage rooster bij dit systeem is de productie van fijnstof mogelijk minder dan bij het traditionele grondhuisvestingsysteem.

Arbeid

Doordat het ammoniakreducerende systeem onderin de mestput is aangebracht, heeft het systeem geen gevolgen voor de dagelijkse werkzaamheden. Eieren verzamelen en dagelijkse controle kost niet meer of minder tijd. Ook het verwijderen en plaatsen van de dieren kost niet meer tijd. Wel is tijdens het schoonmaken meer arbeid nodig. Dit zit hem vooral in het schoonmaken van de mestput waarbij de schijnvloer onderin de put verwijderd en schoongemaakt moet worden. Hierbij wordt de mest met een verreiker van de schijnvloer geschept waarna het plastic en de schijnvloer wordt verwijderd. Na het schoonmaken kost het opbouwen van deze schijnvloer ook extra arbeid. De pluimveehouder schat dat deze handelingen circa 15% meer tijd kosten dan bij het traditionele grondhuisvestingsysteem.

Economie

Uit informatie van de pluimveehouder blijkt dat dit systeem een extra investering van € 1,80 per dier vraagt. Verder komen de extra jaarlijkse kosten op € 0,14 per dier hoger uit ten opzichte van het traditionele grondhuisvestingsstelsel. De energiekosten zijn berekend op ongeveer € 0,25 per jaar per dier. De totale jaarlijkse extra kosten komen dan op € 0,39 per dier.

Gedrag+welzijn

Er zijn geen grote verschillen in het scharrel- en stofbadgedrag tussen het Perfosysteem en het traditionele grondhuisvestingsstelsel. De strooiselruimte is duidelijk kleiner (30%) dan bij het traditionele grondhuisvestingsstelsel (gem. 50%) waardoor de dieren iets minder kunnen scharrelen/stofbaden.

Door het grotere rooster is er voor individuele dieren meer ruimte om beschutting voor de henen te zoeken. Dit is ook meteen weer een nadeel omdat de henen meestal voornamelijk op het strooisel verblijven. Bij een systeem met een klein oppervlakte strooisel is het gevaar groter dat henen op het strooisel in de verdrukking komen door de relatief grote dichtheid aan henen. Door het grote oppervlakte aan rooster kunnen alle dieren 's nachts gemakkelijk op het rooster rusten. Maar bij een traditioneel grondhuisvestingsstelsel met 50% rooster kan dat ook, dus heeft het systeem op dit punt geen voordelen.

3.2 Communesysteem

Algemeen

Tijdens de eerste legperiode ontstond een probleem met uitval door E.coli bij het Communesysteem. Dit heeft natuurlijk ook grote gevolgen gehad voor de technische resultaten van de dieren op dit systeem. Hiervoor is in de uiteindelijke beoordeling gecorrigeerd. In de tweede legperiode waren er geen grote problemen die van invloed waren op de resultaten.

Technische resultaten

De resultaten van het Communesysteem hebben we in tabel 5 op een rijtje gezet en vergeleken met het traditionele grondhuisvestingsstelsel. Uit de tabel blijkt duidelijk dat het kooisysteem een aantal flinke negatieve resultaten geeft ten opzichte van het traditionele grondhuisvestingsstelsel. In de eerste plaats bleef de productie van het kooisysteem bij beide legperioden met gemiddeld ruim vier eieren flink achter bij het traditionele grondhuisvestingsstelsel. Tijdens de eerste legperiode was dit te verklaren uit de veel hogere uitval bij het kooisysteem. Uit een inventarisatie van het ASG in 2006 (Van Emous, niet gepubliceerde data) bleek dat vleeskuikenouderdieren in kooisystemen gemiddeld drie eieren en drie broedeieren minder legden dan henen in traditionele grondhuisvestingsstelsel. Dat komt dus goed overeen met de gevonden resultaten bij het Communesysteem. Bij een inventarisatie van het LEI uit 2004 ging men er nog vanuit dat met kooisystemen drie broedeieren meer werden geraapt (van Horne et al., 2004). Mogelijk dat door veranderingen in de fokkerij het huidige vleeskuikenouderdier minder geschikt is voor een kooisysteem dan 5 jaar geleden. Wel is het zo dat het voerverbruik bij kooisystemen duidelijk lager ligt. Bij de twee onderhavige legperioden was dit gemiddeld 6 gram per dier per dag (4%). Tijdens de inventarisatie van het LEI uit 2004 ging men uit van een lagere voergift van 5% (8 gram bij 165 gram per dag). Het verschil in voergift tussen het kooisysteem en traditionele grondhuisvestingsstelsel is in de loop der tijden dus wat kleiner geworden. Dit komt doordat bij de introductie van de kooisystemen men werkte met kleine groepen (circa 30 dieren) en dus ook kleinere oppervlakten aan kooi. Na enige jaren is men de schotjes tussen de kooien gaan verwijderen waardoor er grotere groepen en oppervlakten ontstonden. Hierdoor bewegen de dieren waardoor ze ook meer energie verbruiken wat op zijn beurt zich weer vertaalt in een hoger voerverbruik.

Tabel 5 Vergelijking van de resultaten van de Commune traditioneel ten opzichte van het traditionele grondhuisvestingsstelsel

Kenmerk	1 ^e periode	2 ^e periode	Opmerking
Productie	-4,5 ei	-4,0 ei	
Voerverbruik	-5 g/d/d	-7 g/d/d	
Waterverbruik	lager	lager	
Diergewicht	+200	-100	1 ^e periode constant 200 gram hoger vanaf ongeveer 25 weken leeftijd / 2 ^e periode was de grondstal al vanaf 23 weken leeftijd 300 gram hoger
Eigewicht	0	0	
Uitval	+6,5%	-0,5%	
Uitkomst	-5%	-2,5%	

Diergezondheid

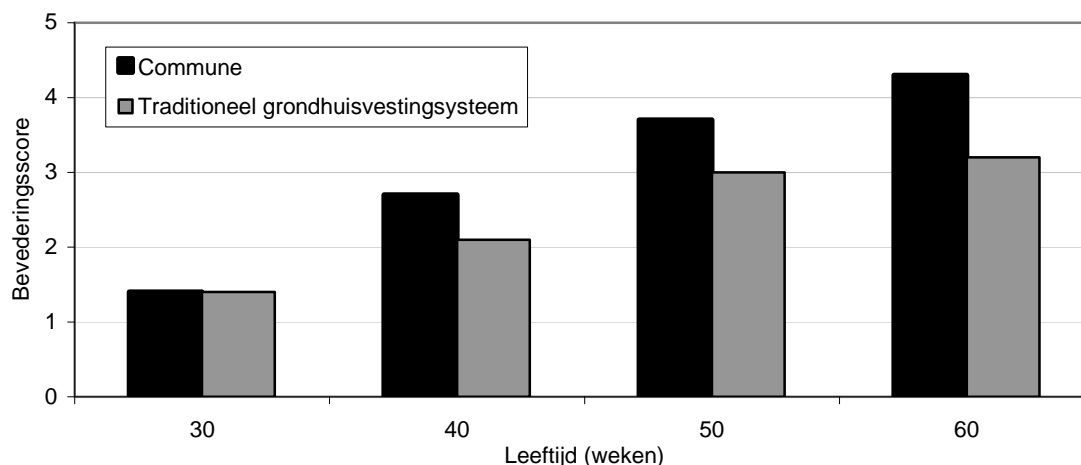
De uitval bij het Communesysteem lag tijdens de eerste legperiode flink hoger, maar was bij de tweede legperiode nauwelijks lager. De uitval in de eerste legperiode bij het Communesysteem werd veroorzaakt door een hogere uitval van E.coli. Het LEI ging in 2004 er nog vanuit dat met een kooisysteem de uitval juist lager zou zijn (20%). Het is dus de vraag of we dit verschil helemaal moeten toeschrijven aan het systeem of dat het een toevalstreffer was.

Bij het kooisysteem was de bloeddruk hoger dan bij het traditionele grondhuisvestingsstelsel. Het is in de regel zo dat hoe meer materiaal in de vorm van het huisvestingsstelsel er in een stal is, hoe meer problemen met bloedluizen. Dit komt door een aantal oorzaken:

- Meer systeem betekent meer verstoppingen.
- De dieren kunnen de luizen minder gemakkelijk pakken omdat ze zich overal kunnen verstoppen.
- Bij een traditioneel grondhuisvestingsstelsel is een mestput aanwezig waarin piepschuimkevers ('tempexkevers' in de volksmond) kunnen overleven. Deze kever is in de praktijk bekend als natuurlijke vijand van de bloedluis

Opvallend was dat de bevedering bij het Communesysteem bij beide legperiodes duidelijk beter was (figuur 12). Mogelijk dat, gezien de slechtere uitkomsten, de hanen minder met de hennen paarden, waardoor het verenpak gemiddeld minder sleet. Vooral naar het einde van de legperiode nam het verschil in bevedering tussen het Commune- en traditionele grondhuisvestingsstelsel toe.

Figuur 12 Bevederingsscore hennen op het Commune en het traditionele grondhuisvestingsstelsel (score van 0 = volledig bedekt naar 5 = kaal)



Productkwaliteit

De uitkomsten bij het Communesysteem lagen bij beide legperiodes respectievelijk gemiddeld 5 en 2,5% lager dan bij het traditionele grondhuisvestingsstelsel. Dit was iets lager dan wat Van Emous (2007) aantroef bij een inventarisatie naar de uitkomstresultaten bij vermeerderingsbedrijven. Tijdens de al eerder genoemde inventarisatie van ASG zag men een verschil in uitkomsten tussen

kooisystemen en traditionele grondhuisvestingsystemen van gemiddeld 5,5% (Van Emous, 2007) in het nadeel van de kooisystemen.

Het percentage afgestorven embryo's lag bij het Commune systeem gemiddeld hoger dan bij het traditionele grondhuisvestingsstelsel (bijlage 2). In de eerste en tweede legperiode was dit respectievelijk 3,3 en 0,3% hoger.

Bij een kooisysteem worden geen eieren in het strooisel gelegd, maar op het rooster. Daarom zagen we geen verschillen in de vuilschaligheid tussen beide systemen.

Bij dit systeem is meer kans op kneus- en breukeieren omdat de eieren meer handelingen ondergaan dan bij een traditioneel grondhuisvestingsstelsel. Dit heeft de pluimveehouder ook waargenomen.

Milieu

In de Rav-lijst hebben de kooisystemen een emissiefactor van slechts 80 gram per dierplaats per jaar. Ten opzichte van het traditionele grondhuisvestingsstelsel betekent dit een 85% lagere ammoniak emissiefactor. Deze veel lagere factor wordt veroorzaakt door de droging en de frequente afvoer van de verse mest.

Onderzoek van Ellen et al. (1998) heeft aangetoond dat een kooisysteem voor vleeskuikenouderdieren een vermindering van stofproductie geeft van ongeveer 80%. Echter, men vergeleek het kooisysteem met een grondstal met 30% strooisel. In de praktijk gaat men meestal uit van een traditioneel grondhuisvestingsstelsel met circa 50% strooisel. Mogelijk dat de reductie van fijnstof bij een grondhuisvestingsstelsel met ongeveer 50% hoger is.

Arbeid

Doordat men bij dit systeem ongeveer tweemaal zoveel kippen in een vergelijkbare stal, qua afmetingen, kan houden, vergt dit systeem minder dagelijkse arbeid voor het eieren verzamelen en controleren. Het schoonmaken en dieren plaatsen en verwijderen kost wel meer tijd dan bij stallen met het traditionele grondhuisvestingsstelsel. Om het systeem goed te kunnen schoonmaken moet men na het verwijderen van de dieren alle roosters uit het systeem halen. Daarna moet het systeem grondig met water worden schoongemaakt. Na het reinigen van de roosters moeten deze weer terug in het systeem geplaatst worden. De pluimveehouder schat in dat tussen de legperioden door het hem 25% extra tijd per dier kost. Verder is het verwijderen van dieren uit kooisystemen zwaar en intensief werk.

Economie

Voor het installeren van een kooisysteem is een extra investering per dierplaats nodig van € 3,20. De jaarkosten (onderhoud, rente en afschrijving) zijn berekend op € 0,54 per dierplaats. Samen met de extra energiekosten van ongeveer € 0,50 per dierplaats komen de totale extra jaarkosten bij dit systeem op € 1,04 ten opzichte van het traditionele grondhuisvestingsstelsel.

Gedrag+welzijn

Door het ontbreken van strooisel moeten traditionele kooisystemen op termijn aangepast worden. Er moet een voorziening zijn om te scharrelen en te stofbaden en de dieren moeten meer ruimte krijgen. Dit zijn dan ook meteen de negatieve zaken van de kooisystemen voor gedrag en welzijn. Er is geen scharrelvoorziening die voorzien is met strooisel zodat de dieren nauwelijks kunnen scharrelen en stofbaden. Wel is bij dit systeem het gedeelte naast het legnest uitgevoerd met een astroturfmat. Dit is een mat zonder strooisel, die de dieren in beperkte mate gebruiken om te scharrelen en te stofbaden.

3.3 Communesysteem plus gangpad

Tijdens de eerste legperiode is getracht om de dieren via trapjes naar beneden te leiden naar het gangpad waarin strooisel was aangebracht. Ook was daar een voervoorziening voor de hanen geïnstalleerd om het gescheiden voeren van de hennen en hanen te optimaliseren. De dieren kregen vanaf 30 weken leeftijd toegang tot deze ruimte, omdat men bang was dat de extra strooiselruimte problemen zou geven met grondeieren. Maar na het vrijgeven van het gangpad als extra ruimte gebruikten de hennen dit nauwelijks. De hanen maakten wel massaal gebruik van het gangpad. Als een paar hennen zich hierin waagden werden ze direct door de hanen belaagd en daardoor kregen de hennen 'schrik' van de hanen. In de tweede legperiode is dit systeem niet meer gebruikt en is totaal nieuw concept ontwikkeld (Quality Time, par. 3.4).

Doordat we geen representatieve resultaten van dit systeem konden verzamelen, hebben we een schatting gemaakt van de resultaten. In het algemeen zullen de resultaten niet veel afwijken van het

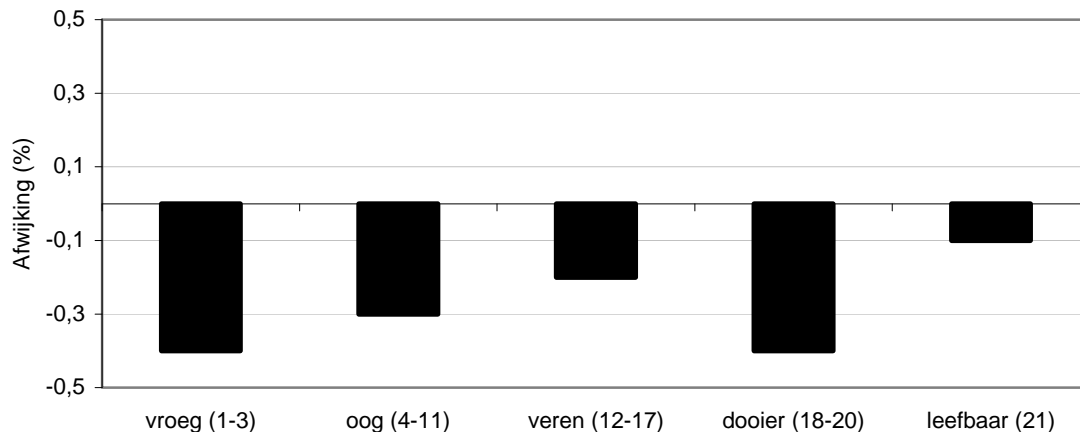
normale Communesysteem (par. 3.3). Wel zullen er verschillen optreden op het gebied van het gedrag. Door de dieren toegang te geven tot een extra ruimte is de verwachting dat het paren van de dieren beter tot zijn recht komt. Dit zou een positief effect moeten hebben op het uitkomstpercentage (t.o.v. het normale Communesysteem). Verder is de schatting dat het voerverbruik ten opzichte van het normale Commune systeem wat hoger zal zijn doordat de dieren meer bewegen.

3.4 Quality Time concept

Van dit systeem hebben we alleen resultaten tot onze beschikking van een pilot-proef. De resultaten zijn dan ook een inschatting van de mogelijk te verwachten resultaten (tabel 6). We verwachten dat het Quality Time concept vooral een positieve bijdrage kan leveren op het gebied van de uitkomsten van de broedeieren. Uit de pilot-proef bleek dat de uitkomsten van de broedeieren bij gescheiden gehouden dieren gemiddeld 3,5% hoger lag dan bij het kooisysteem (Van Emous, 2009). Ten opzichte van de grondstal lag het uitkomstpercentage 1,5% hoger. Het verschil in uitkomst werd veroorzaakt door een hogere bevruchting en een lager percentage afgestorven kiemen. In totaal lag de embryonale sterfte tussen 0 en 21 dagen bij het Quality Time concept 1,4% lager (figuur 13). We denken daarom dat bij een praktijkstal met dit concept (hanen en hennen scheiden) de uitkomsten gemiddeld 1 tot 2% hoger kunnen liggen.

Het voerverbruik daarentegen zal iets hoger liggen omdat het de bedoeling is dat de dieren meer in beweging komen aan het einde van de dag. Verder verwachten we een iets betere kwaliteit eieren, omdat er minder verstoringen zijn door de hanen. Ook de bevedering van de hennen is mogelijk beter, omdat de hanen minder tijd per dag de hennen lastig vallen.

Figuur 13 Embryonale sterfte van broedeieren van het Quality Time concept (pilot-proef) ten opzichte van het traditionele grondhuisvestingsysteem



Voor de rest zijn er geen grote verschillen tussen het Quality time concept en het traditionele systeem. Wel verwachten we dat het gedrag door het concept positief wordt beïnvloedt. Door het scheiden hebben de hennen meer gelegenheid tot het verrichten van hun gedrag als scharrelen en stofbaden. Verder is de verwachting dat door het scheiden de hennen zich beter laten treden door de hanen.

Tabel 6 Vergelijking van de resultaten van het "Quality Time concept" ten opzichte van het traditionele grondhuisvestingsysteem (inschatting)

Kenmerk	2 ^e periode	Opmerking
Productie	0	
Voerverbruik	iets hoger	Door meer beweging aan het einde van de dag
Waterverbruik	0	
Diergewicht	0	
Eigewicht	0	
Uitval	-1%	
Uitkomst	+1-2%	

* Resultaten geschat naar aanleiding van de pilot-proef met het concept van gescheiden houden van hennen en hanen (Van Emous, 2008)

3.5 Verandasysteem

Algemeen

Gedurende de eerste legperiode werden Pureline vleeskuikenouderdieren gehouden. Een relatief nieuw ras met een bescheiden marktaandeel en anno 2009 nog nauwelijks in Nederland opgezet. Dit koppel heeft het qua productie redelijk gedaan, maar de uitval lag aan de hoge kant. Dit werd vooral veroorzaakt door de grondstallen op het zelfde bedrijf waar veel uitval was door E.coli en beschadigingen. Dit kwam op zijn beurt weer doordat de Pureline hanen erg agressief en fanatiek waren ten opzichte van de hennen. In de grondhuisvesting leidt dat sneller en gemakkelijker tot problemen richting de hennen dan bij kooisystemen.

Bij het tweede koppel werden Ross708 vleeskuikenouderdieren opgezet. In Nederland een relatief nieuw ras die een duidelijk ander management nodig heeft. Dit koppel dieren heeft niet goed geproduceerd en daalde vanaf ongeveer 45 weken veel te snel in productie om op 60 weken leeftijd rond de 100 punten uit te komen. De uitval daarentegen lag wel op een normaal of laag niveau. De betreffende pluimveehouder heeft het kooisysteem al sinds 1999 in gebruik. In de eerste jaren werden bij het kooisysteem tien broedeieren meer geraapt ten opzichte van het traditionele grondhuisvestingsysteem. Door de jaren heen is dit verschil minder geworden en rond 2005 was er tussen het Veranda en traditionele grondhuisvestingsysteem geen verschil meer in productie. Sinds die tijd is het verschil in productie weer toegenomen, maar ten nadele van het Verandasysteem. Wel is in de jaren steeds het verschil in een lager voerverbruik gebleven.

Technische resultaten

De productie was bij het Verandasysteem gemiddeld over beide legperioden lager dan bij de stal met het traditionele grondhuisvestingsysteem op hetzelfde bedrijf (tabel 8). Het is echter niet eenduidig bij beide legperioden, wat mede veroorzaakt wordt door het gebruik van twee verschillende merken kippen. Tijdens de eerste legperiode zagen we geen verschil in productie tussen de Veranda en het traditionele grondhuisvestingsysteem. Dat is te verklaren omdat de uitval tijdens de eerste legperiode duidelijk lager was bij het Veranda systeem. Bij de tweede legperiode was er geen verschil in uitval en bleef de totale productie bij het Verandasysteem dus achter doordat de aanwezige dieren minder produceerden. Totaal gezien steekt het Verandasysteem dus net als het Communesysteem negatief af bij het traditionele grondhuisvestingsysteem. Wel zijn de resultaten bij het Verandasysteem gemiddeld minder slecht dan bij het Communesysteem.

Tabel 8 Vergelijking van de resultaten van de Veranda traditioneel ten opzichte van het traditionele grondhuisvestingsysteem

Kenmerk	1 ^e periode	2 ^e periode	Opmerking
Productie	0	- 5 ei	
Voerverbruik	-5 g/d/d	-8 g/d/d	
Waterverbruik	Lager	Lager	
Diergewicht	+100	+150	Ontstaan na 50 weken leeftijd door relatieve hoge voergift
Eigewicht	0	- 0,5 gr	
Uitval	-6%	0	Eerste periode minder uitval door verhoogde van E.coli en beschadigingen bij de grondhuisvesting
Uitkomst	-3%	-3%	

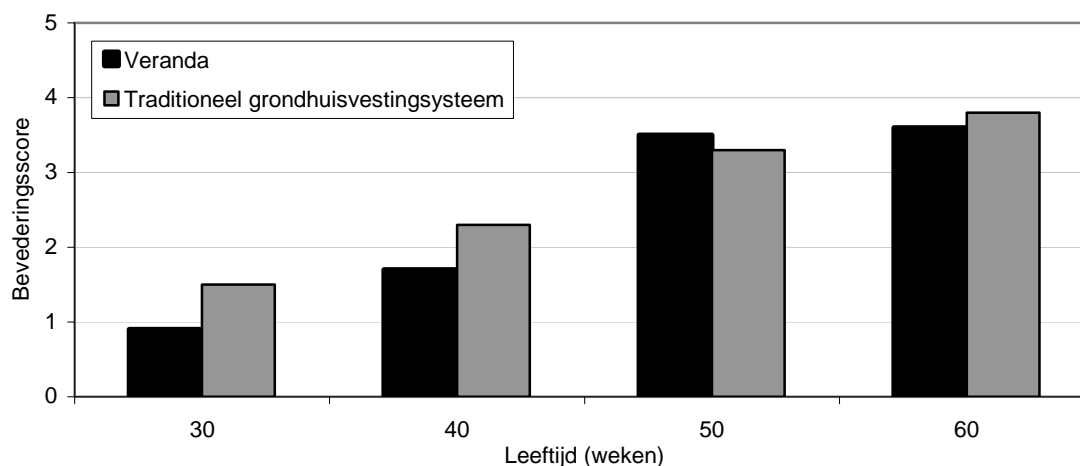
Diergezondheid

Bij de eerste periode lag de uitval bij het Verandasysteem flink lager dan bij het traditionele grondhuisvestingsysteem. Bij het Communesysteem zagen we gemiddeld juist een hogere uitval. In de al eerder genoemde inventarisatie van het LEI (Van Horne et al., 2004) ging men uit van een lagere uitval bij kooisystemen van 20% op de totale uitval.

De lagere uitval bij het Veranda systeem tijdens de eerste legperiode werd vooral veroorzaakt door minder uitval van E.coli en beschadigingen.

Bij het Veranda systeem namen we flinke besmettingen met bloedluizen waar. Dit heeft alles te maken met het feit dat bij toenemende hoeveelheden inrichting de bloedluizen meer mogelijkheden hebben om zich te verstoppen (par. 3.3). Verder is het bij systemen met meer materiaal moeilijker om de luizen te bestrijden.

De bevedering van de hennen bij het Veranda systeem was tijdens de eerste legperiode in het begin van de legperiode beter (figuur 14). Vanaf 50 weken leeftijd was er geen verschil meer. Een betere bevedering kwamen we ook tegen bij het Communesysteem. Het is opvallend dat bij dieren met een hogere bezetting de bevedering beter is. Door waarnemingen hebben we het idee dat dat vooral te maken heeft met het feit dat dieren in een kooisysteem minder bewegen en minder paren. Dit wordt bevestigd doordat het voerverbruik en de uitkomsten van de broedeieren bij kooisystemen flink lager is.

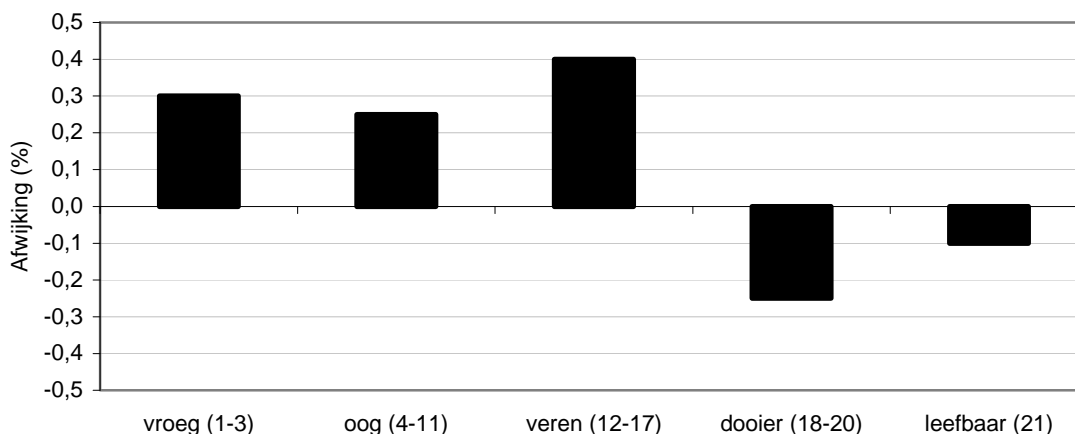
Figuur 14 Bevederingsscore hennen op het Veranda en traditionele grondhuisvestingsysteem (1^e legperiode). Score is van 0 (volledige bedekt) naar 5 (kaal).

Productkwaliteit

Bij beide legperiodes lag de uitkomst van de broedeieren 3% lager bij het Verandasysteem ten opzichte van het traditionele grondhuisvestingsysteem. Uit onderzoek naar de liggenblijvers zagen we dat er bij zowel de eerste als de tweede legperiode 0,6% meer afgestorven embryo's waren bij het Veranda systeem dan bij het traditionele grondhuisvestingsysteem. Vooral in de fase tussen 1 en 17 dagen lag het percentage afgestorven embryo's hoger (figuur 15). Tussen 18 en 21 dagen stierven er minder embryo's.

Het verschil in uitkomsten komt overeen met de gevonden resultaten bij het Communesysteem en ligt iets lager dan door ASG (Van Emous, 2007a) werd aangetroffen. Waardoor de uitkomsten bij de kooisystemen lager zijn is niet goed duidelijk, maar mogelijk heeft het iets te maken met de beschikbare ruimte per dier. Uit onderzoek bij vleeskuikenouderdieren door Van Emous (2007b) bleek dat een hogere bezetting in grondstallen slechtere uitkomsten geeft. Dit wordt bevestigd door onderzoek dat ASG in 2009 (nog niet gepubliceerd) uitvoert met twee verschillende bezettingen met vleeskuikenouderdieren. Een hogere bezetting (8 dieren/m²) geeft slechtere uitkomsten dan een lagere bezetting (5 dieren/m²). Bij een hogere bezetting kunnen hanen minder goed hun gedrag tot uitdrukking brengen en is de concurrentie onderling veel hoger. Hierdoor vertoonden ze minder balts- en paringsgedrag.

Figuur 15 Embryonale sterfte van broedeieren van het Veranda systeem (gemiddelde van de 1^e en 2^e legperiode) ten opzichte van het traditionele grondhuisvestingsysteem



Bij dit systeem is meer kans op kneus- en breukeieren omdat de eieren meer handelingen ondergaan dan bij een traditioneel grondhuisvestingsysteem.

Milieu

Zie paragraaf 3.3 voor de uitkomsten voor ammoniak, stof en energie.

Arbeid

Doordat men bij dit systeem ongeveer tweemaal zoveel kippen in een vergelijkbare stal (qua afmetingen) kan houden, heeft dit systeem minder dagelijkse arbeid nodig voor het eieren verzamelen en controleren. Het schoonmaken en dieren plaatsen en verwijderen kost wel meer tijd dan bij stallen met het traditionele grondhuisvestingsysteem. De pluimveehouder schat in dat alles bij elkaar ongeveer 25% meer tijd vergt.

Verder is het verwijderen van dieren uit kooisystemen zwaar en intensief werk.

Economie

Zie paragraaf 3.3 voor de resultaten economie.

Gedrag+welzijn

Door het ontbreken van een scharrelvoorziening scoort dit punt flink negatief bij dit systeem.

3.6 Veranda met scharrelmat

Algemeen

Door financiering van het Fonds Pluimveebelangen te Zoetermeer is eind 2007 een onderzoek gestart om het stofbad- en scharrelgedrag in een Veranda huisvestingsstelsel te onderzoeken. ASG-WUR heeft onderzoek gedaan naar het scharrel- en stofbadgedrag bij de verschillende voorzieningen en soorten scharrelmatten. Half 2008 heeft dit geresulteerd in een onderzoeksrapport (Van Emous et al, 2008).

Uit de resultaten blijkt dat het goed mogelijk is om een functionerende scharrelvoorziening in een kooihuisvestingsstelsel te plaatsen. Vooral boven het legnest lijkt een goede plaats voor de voorziening. Wel moet dan de bereikbaarheid verbeterd worden. Een voorziening boven het gangpad is ook een goede optie, maar daar kan men rekenen op wat meer verstoringen van het stofbadgedrag. Een voorziening in het midden van de kooi is geen goede optie door het hoge percentage verstoringen en de mede daardoor kortere stofbaduur.

Als bodemmateriaal kan men het best kiezen uit een rubber mat of een kunstgras mat. Zeker als dit in combinatie met zaagsel wordt toegepast is het een aantrekkelijke bodem om op te stofbaden en/of te scharrelen.

Uit het onderzoek bleek verder dat het gebruik van strooisel op een scharrelmat noodzakelijk is voor een voldoende gebruik van de matten om op te scharrelen en/of te stofbaden.

Schatting resultaten

Voor het Verandasysteem met een scharrelmat kon men niet apart de productiegegevens bijhouden, omdat maar een gedeelte van een stelling uitgerust was met matten. Verder had men de matten op verschillende plaatsen in het systeem liggen. We denken dat een kooisysteem uitrusten met een scharrelmat geen verschillen zal geven op de productie (tabel 7). Wel kunnen er misschien meer buitennesteieren worden gelegd als de hennen de scharrelvoorziening gaan gebruiken als legnest. Daarom is het noodzaak om de mat af te sluiten in de periode dat de dieren hun eieren leggen (ochtend). We schatten in dat de uitkomsten van de broedeieren iets verbeteren ten opzichte van het normale Verandasysteem (par. 3.6), maar dat het nog steeds slechter is dan bij het traditionele grondhuisvestingsstelsel. Verder zal het verschil in voerverbruik iets kleiner worden omdat de dieren de mogelijkheid krijgen om te scharrelen en te stofbaden wat energie en dus voer kost.

Bij het kenmerk milieu zullen geen grote verschillen optreden ten opzichte van het normale Verandasysteem.

Het schoonmaken zal iets meer arbeid kosten doordat extra inrichting (scharrelmatten) moet worden schoongemaakt. Ook de dagelijkse controle zal door de aanwezigheid van de scharrelmat en het toevoersysteem voor zaagsel iets meer tijd vragen.

Door de aanwezigheid van de scharrelvoorziening zal ten opzichte van het traditionele Verandasysteem het gedrag positief worden beïnvloed. Maar ten opzichte van het traditionele grondhuisvestingsstelsel blijft ook op dit gebied een min staan.

Tabel 7 Vergelijking van de resultaten van de Veranda plus (scharrelmat) ten opzichte van het traditionele grondhuisvestingsstelsel (inschatting)

Kenmerk	2 ^e periode	Opmerking
Productie	0	
Voerverbruik	-4 gr/d/d	T.o.v. normaal Veranda meer activiteit door scharrel en stofbaden
Waterverbruik	Lager	
Diergewicht	+100	
Eigewicht	0	
Uitval	-2%	
Uitkomst	-2%	

3.7 Buisbeluchting onder het legnest

Algemeen

De dieren hebben het prima gedaan op dit huisvestingssysteem. Tijdens de tweede legperiode ontstond wel een probleem met bijplaatshanen. Deze hanen hadden een ziekte onder de leden die ze overdroegen aan de hennen wat een negatieve weerslag had op productie en vooral uitval. Dit was vooral het geval in de stal met het beluchtingsysteem onder het legnest.

Tijdens beide legperiodes werden gemiddeld ongeveer 166 eieren en 156 broedeieren per 22 weekse hen geproduceerd (60 weken leeftijd). De uitval lag tijdens de eerste legperiode op een gemiddeld niveau (9%), maar tijdens de tweede legperiode gemiddeld boven de 13%. Dat kwam door de insleep van ziekte van bijplaatshanen.

Technische resultaten

In het algemeen kunnen we concluderen dat een systeem met buisbeluchting onder het legnest prima voldoet en goede technische resultaten geeft. Dit komt niet alleen door het type huisvestingssysteem maar heeft veel meer te maken met de grootte van de stal. Voorheen waren vleeskuikenouderdieren stallen meestal 12 tot 14 meter breed met één rij legnesten in het midden met links en rechts strooisel. Door deze bouw was de nokhoogte meestal beperkt (5 tot 6 meter). Tegenwoordig bouwt men stallen van circa 25 meter breed met twee rijen legnesten met links en rechts een strooiselruimte. Hierdoor neemt de nokhoogte toe tot 7 tot 9 meter. Hierdoor neemt het volume flink toe (circa 50% per dier) wat een positief resultaat heeft op het bufferend vermogen van de stal en dus de luchtkwaliteit in de stal. In de praktijk wordt dit systeem al regelmatig toegepast en geeft vergelijkbare goede resultaten. De productie was bij beide legperiodes hoger dan bij het traditionele grondhuisvestingssysteem (tabel 9). Dit kwam zowel door een gemiddeld hogere piekproductie als een hoger productiegetal aan het einde van de legperiode.

Tabel 9 Vergelijking van de resultaten van het systeem met buisbeluchting onder het legnest ten opzichte van het traditionele grondhuisvestingssysteem

Kenmerk	1 ^e periode	2 ^e periode	Opmerking
Productie	+4 ei	+3 ei	
Voerverbruik	0	0	
WATERVERBRUIK	0	0	
Diergewicht	0	0	
Eigewicht	0	0	
Uitval	-2%	+3%	Tijdens tweede periode probleem met ziekte door insleep via bijplaatshanen
Uitkomst	+3%	+2%	

Diergezondheid

De uitval was tijdens de eerste legperiode 2% lager bij de stal met beluchting onder het legnest. Bij de tweede legperiode lag de uitval echter andersom. De hogere uitval bij de tweede legperiode kwam door problemen met insleep van ziekte via bijplaatshanen die in de teststal zaten. Bij de uiteindelijke beoordeling hebben we daarom deze laatste legperiode voor uitval niet mee laten tellen. De verwachting is dat met dit systeem door beluchting direct onder de beun de dieren wat gezonder blijven en dus juist iets minder uitval zal geven.

De bevedering was tijdens de eerste legperiode beter bij het systeem met de beluchting onder het legnest (tabel 10). Bij de tweede legperiode zagen we dit niet, dus het resultaat van de eerste periode was mogelijk een toevalstreffer.

Het klimaat in de stal met beluchting is mogelijk beter omdat verse lucht direct onder de beun wordt geblazen.

Tabel 10 Vergelijking van de bevedering van de dieren bij het systeem met buisbeluchting onder het legnest ten opzichte van het traditionele grondhuisvestingsstelsel

	Legperiode 1	Legperiode 2
30	-1,1	+0,1
40	-1,0	+0,1
50	-1,4	+0,2
60	-0,8	+0,1

Productkwaliteit

De uitkomsten van de broedeieren was bij het systeem met buisbeluchting onder het legnest bij beide legperiodes duidelijk beter. Dit wordt mogelijk veroorzaakt door het kleinere aandeel rooster waardoor er relatief meer hennen in de middag in het strooisel verblijven. Uit onderzoek weten we dat het paren vooral op het strooisel plaatsvindt en dat een stal met een breed rooster in het algemeen slechtere uitkomstresultaten geeft (figuur 16). Het verschil in uitkomst werd niet veroorzaakt door verschillen in het percentage afgestorven embryo's (bijlage 2). Bij de eerste legperiode was dit iets hoger en in de tweede legperiode was het iets lager.

Milieu

Dit systeem is een variant op het E 4.4.1 systeem (mestbeluchting van bovenaf) zoals in de Rav-lijst is beschreven.

De stofproductie bij dit systeem zal iets hoger zijn doordat het percentage strooisel hoger is (circa 60%).

Meer strooisel kan bij gelijkblijvend drogestofgehalte een verhoging van de stofproductie tot gevolg hebben. Dit komt omdat er meer activiteit in het strooisel is, doordat relatief meer hennen in het strooisel verblijven.

Arbeid

Door de positionering van de beluchtingbuis onder het legnest hoeft het systeem tussen de legperiodes niet te worden afgebroken. Wel moeten de buizen schoongemaakt worden. Het kleinere rooster kost iets minder tijd bij het afbreken en schoonmaken tussen de legperiodes door. Het schoonmaken van de warmtewisselaar kost een halve dag extra arbeid. Totaal overziend schatten we dat de leegstand wat extra arbeid kost.

Economie

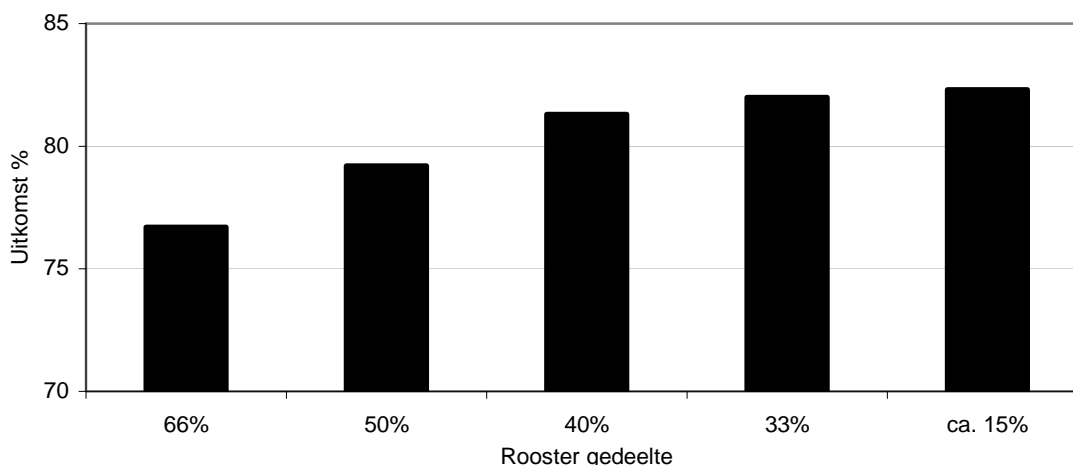
De investeringskosten van dit systeem zijn berekend op 2,80 eurocent per dierplaats. De extra jaarkosten ten opzichte van het traditionele grondhuisvestingsstelsel komen dan op ongeveer € 0,30 per dierplaats.

Verder zal het systeem iets meer energie kosten (ongeveer € 0,50 per dierplaats) dan een traditioneel grondhuisvestingsstelsel. Totaal zullen de jaarkosten bij dit systeem op circa € 0,80 per dierplaats liggen.

Gedrag+welzijn

Bij dit systeem is een klein gedeelte (40%) van de stalvloer uitgevoerd als beun. Onderzoek van ASG (niet gepubliceerde data) laat zien dat bij een toenemend percentage strooisel de uitkomsten verbeteren (figuur 16).

Dit heeft te maken met het feit dat de henen bij meer strooisel meer ruimte tot hun beschikking hebben. Het vermoeden is dat henen het strooisel gebruiken voor hun territorium gedrag. Bij minder henen per vierkante meter zijn de henen minder druk met het uitoefenen van dit gedrag. Ze kunnen zich meer richten op de hennen. Bij stallen met minder strooisel en dus meer henen per vierkante meter strooisel zien we in het algemeen meer agressief gedrag van de henen onderling. Dit betekent dat ze drukker zijn met het elkaar bevechten en bestrijden en minder met de hennen.

Figuur 16 Verband percentage rooster en percentage uitkomst broedeieren

3.8 Volière systeem (extra etage boven legnest)

Algemeen

Het koppel dieren bij de eerste legperiode was redelijk van kwaliteit. Maar het koppel voor de tweede legperiode had een flink probleem tijdens de opfok met 'verenlikken'. Verenlikken is het in de snavel nemen van veren van een andere hen of van zichzelf en daar als het ware langs te likken. De oorzaak van dit fenomeen hebben we niet goed kunnen achterhalen, maar heeft mogelijk te maken met een gebrek aan bepaalde nutriënten. Een van de mogelijke veroorzakers van het probleem kan een flink probleem met coccidiose zijn. Het koppel dieren had na het overplaatsen naar het legbedrijf een slecht verenpak en scoorde op 30 weken een gemiddelde bevedering van 1,9. Gemiddeld bij hetzelfde merk dieren ligt dit op 1,3. De dieren waren vooral slecht bevederd op het dijbeen (flanken) waar we regelmatig flinke kale plekken aantreffen. Door die kale plekken hadden de dieren ook meer beschadigingen aan de huid. Bepaalde stallen bij de opfokker hadden meer problemen met het verenlikken en de kwaliteit van de dieren was minder. De dieren werden bij de vermeerderaar niet evenredig verdeeld over de stallen. Hierdoor kwam het grootste gedeelte van de dieren met de genoemde problemen in de stal met het volièresysteem. De resultaten zijn daarom tijdens de tweede legperiode negatiever uitpakkt voor het volièresysteem. Bij de eindbeoordeling van dit systeem ten opzichte van het traditionele grondhuisvestingsysteem is hiermee rekening gehouden en voor gecorrigeerd.

Technische resultaten

De stal met het volièresysteem heeft het gemiddeld genomen beduidend slechter gedaan dan de traditionele stal met mestband (tabel 11). Dit was vooral bij de tweede legperiode het geval, maar daarvoor hebben we bij de uiteindelijke beoordeling een correctie doorgevoerd voor de hiervoor genoemde problemen met de kwaliteit van de dieren. De oorzaak van de slechtere resultaten bij het volière systeem zoeken we in het hoge diergewicht en de lagere activiteit van het huidige vleeskuikenouderdier. Bij de huidige rassen bereiken de hennen aan het einde van de legperiode een lichaamsgewicht van gemiddeld bijna 4 kilo. Een systeem waarbij de hennen zich naar hoger gelegen etages moeten verplaatsen lijkt voor het huidige vleeskuikenouderdier niet meer geschikt. Bij de introductie van het volière systeem voor vleeskuikenouderdieren lag het lichaamsgewicht minimaal 500 gram lager en waren de dieren veel mobieler.

Opvallend is dat bij beide legperiodes het diergewicht bij afleveren hoger was. Ondanks dat er meer mogelijkheden zijn tot exploitatie van de omgeving bewegen de dieren minder.

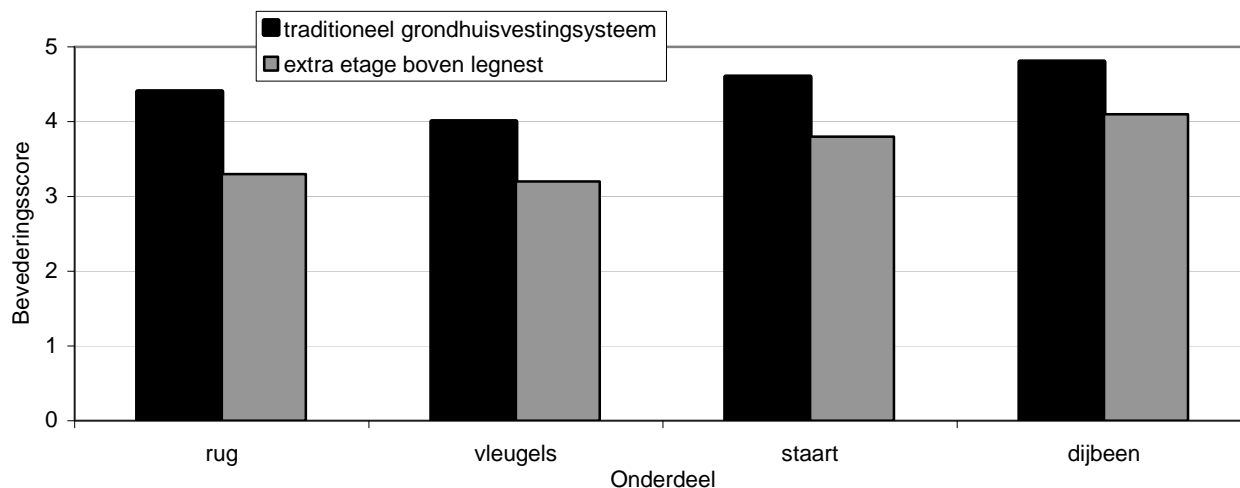
Tabel 11 Vergelijking van de resultaten van het volière systeem (extra etage boven legnest) ten opzichte van het traditionele grondhuisvestingsysteem

Kenmerk	1 ^e periode	2 ^e periode	Opmerking
Productie	-1,5 ei	-14 ei	Kippen bij aanvang tweede legperiode waren kwalitatief niet goed. Dit gold sterker voor de stal met het volièresysteem
Voerverbruik	0	0	
WATERVERBRUIK	0	0	
Diergewicht	+300	+200	
Eigewicht	0	0	
Uitval	- 3,5%	+6%	Kippen bij aanvang tweede legperiode waren kwalitatief niet goed
Uitkomst	-2,5%	-4,0%	

Diergezondheid

In de eerste legperiode lag het uitvalpercentage bij het volièresysteem op een lager niveau dan bij het traditionele grondhuisvestingsysteem. Bij de tweede legperiode lag het andersom en gaf het volièresysteem meer uitval. Bij de tweede legperiode was het koppel zoals het werd aangevoerd vanaf de opfok van mindere kwaliteit. De verdeling van de mindere dieren was niet goed evenredig over de verschillende stallen waardoor een gedeelte van de hogere uitval hieruit is te verklaren. De dieren hadden een slechtere bevedering en ook de uniformiteit viel tegen. Dit resulteerde in meer uitval door pootproblemen, slijters en beschadigingen.

Uit onderzoek aan de bevedering aan het einde van de tweede legperiode (50 en 60 weken leeftijd) bleek de bevedering van de hennen in de stal met het volière systeem beter te zijn (figuur 17). Dit verschil werd veroorzaakt doordat de hennen minder in aanraking kwamen met de hanen. De hennen die beschutting zochten op de beun boven het legnest kwamen mogelijk weken niet in aanraking met de hanen. Hierdoor werd er minder gepaard waardoor er minder slijtage aan het verenpak optrad.

Figuur 17 Bevederingsscore van dieren op strooisel en volière (extra etage boven legnest)

Productkwaliteit

De stal met het volièresysteem gaf bij beide legperioden een duidelijk slechtere uitkomst. Dit heeft te maken de hiervoor genoemde problematiek van het beschutting zoeken van de hennen. Hennen die zich niet wilden laten treden door de hanen konden heel gemakkelijk dekking zoeken op de hoger gelegen beun. Op deze beun was voer maar geen water. Voor water en eieren leggen gingen ze een verdieping lager en zochten hierna zo snel mogelijk weer de hoger gelegen etage op. Hanen werden zelden of nooit waargenomen op deze beun en dit betekent dat de hennen mogelijk gedurende weken niet in aanraking kwamen met de hanen.

Door geen voer meer op de beun boven het legnest aan te bieden is het mogelijk om de hennen meer in beweging te krijgen. Ze verdelen zich dan beter over de onderste beun en strooisel wat ten gunste komt aan de bevruchting.

De laatste jaren zien we ook dat door de grotere stallen en grotere groepen dieren de hennen zich gemakkelijker kunnen verstoppen voor de hanen. Dit verklaart mede de slechtere uitkomst bij de stal met de beun boven het legnest.

Bij het voliëresysteem met de beun boven het legnest werden in de eerste en tweede legperiode respectievelijk 1,6 en 0,4% meer afgestorven embryo's in de broederij geteld. Dit verklaart een gedeelte van de slechtere uitkomsten bij het systeem met de beun boven het legnest.

Milieu

Dit systeem is in de Rav-lijst opgenomen met een emissiefactor van 170 gram per dierplaats per jaar. Dit is een reductie van de ammoniakemissie van ruim 70%.

Onderzoek van Van der Haar et al. (1998) wees uit dat het inhaleerbaar stof bij vergelijkbare voliëresystemen 70% hoger lag dan het traditionele grondhuisvestingsstelsel. Maar bij dat onderzoek werd gebruik gemaakt van een controlestal met slechts 30% strooisel. Bij normale stallen met 50% of meer strooisel wordt waarschijnlijk meer fijnstof geproduceerd, waardoor het verschil minder groot zal zijn. De schatting is daarom dat de stofproductie bij dit systeem ten opzichte van het traditionele grondhuisvestingsstelsel ongeveer 30% hoger ligt. Door het beluchten van de mest op de mestbanden scoort dit systeem licht negatief op het gebied van energie.

Arbeid

Voor de dagelijkse werkzaamheden is voor dit systeem nauwelijks meer arbeid per dier nodig. Voor de controle en het rapen van buitennesteieren is iets meer tijd nodig, maar in dit systeem kan men door de extra leefvloer boven het legnest bijna 15% meer dieren houden.

Voor het plaatsen is geen extra tijd nodig, maar wel voor het verwijderen van de dieren uit de stal. Ook kost het schoonmaken door de extra inventaris extra tijd. De pluimveehouder schat dat dit samen ongeveer 10% is.

Economie

Om het voliëresysteem te installeren blijkt dat een extra investering ten opzichte van de stal met het traditionele grondhuisvestingsstelsel nodig is van circa € 4,20 per dier (excl. BTW). Omgerekend nemen de jaarkosten hierdoor toe met € 0,47. Opgeteld bij de extra energiekosten van ongeveer € 0,50 per dier bedragen de extra jaarkosten dan € 0,97.

Gedrag en welzijn

Door de aanwezigheid van een extra etage boven het legnest hebben de dieren meer mogelijkheden om beschutting en/of een rustplaats te zoeken. Deze gescheiden gedragszones zijn positief voor het gedrag en welzijn van de dieren. Die extra etage is wel een negatief punt voor het paargedrag. Doordat dieren gedurende lange tijd 'dekking' kunnen zoeken op de extra etage zal bij het betreden van het strooisel meer ruw paargedrag optreden.

3.9 Grondhuisvesting met mestbanden

Doordat dit systeem op een bedrijf was geïnstalleerd waar geen traditioneel grondhuisvestingsstelsel aanwezig was, moeten we een schatting maken van de resultaten. Het enige verschil met het traditionele grondhuisvestingsstelsel is dat onder de roosters (waar de hennen niet bij kunnen) de mest regelmatig wordt afgevoerd. Bij het traditionele grondhuisvestingsstelsel blijft dit tot aan het verwijderen van de dieren liggen.

De verwachting is dat met dit systeem ten opzichte van het traditionele grondhuisvestingsstelsel geen verschillen in technische resultaten zullen ontstaan. Ook voor de andere kenmerken zien we geen of nauwelijks verschillen. Het systeem is iets minder gemakkelijk schoon te maken door de mestbanden onder het rooster. Dit zal wat extra arbeidsinzet vragen (minder dan 5%).

De aanwezigheid van de mestbanden onder het rooster zal een negatief hebben op de besmettingsdruk van bloedluizen. Door de afwezigheid van een goede leefomgeving (rottend organisch materiaal = oude mest) voor de piepschuimkever is er geen natuurlijke vijand aanwezig om de populatie bloedluizen onder druk te houden.

Het systeem vraagt een extra investering (€ 3,53) wat een verhoging van de jaarkosten geeft van € 0,62 per dier. Bij dit systeem wordt de mest niet belucht, dus zijn er geen extra energiekosten.

3.10 Buisbeluchtingsysteem onder het rooster

Algemeen

Bij het project waarin we op zoek zijn naar systemen die interessant genoeg zijn voor de praktijk is de buitenlucht niet verwarmd. Dit om de hoge energiekosten van dit oorspronkelijke systeem te besparen.

Tijdens de eerste periode had de stal met het buisbeluchtingsysteem onder het rooster problemen met de productie. De piek lag te laag en daarna bleef de productie op een lager niveau. Achteraf bleek dat er een fout was gemaakt met de aantallen dieren per stal. Verder was er een probleem met de gezondheid van de dieren die vooral in de stal met het buisbeluchtingsysteem onder het rooster een flink negatieve invloed had. Hiervoor is bij de uiteindelijke beoordeling van het systeem voor gecorrigeerd omdat we er niet van uit gaan dat de ziekteproblemen systeem gerelateerd waren. Bij de tweede periode ontstonden op latere leeftijd problemen met de productie en de uitkomsten doordat de dieren de koude maand januari van 2009 doormaakten. Hierdoor daalde de productie en de uitkomsten te hard. Maar dit was bij stallen het geval waardoor het geen invloed heeft op de vergelijking van de systemen.

Technische resultaten

Gedurende de eerste periode lag de productie bij de stal met het buisbeluchtingsysteem onder het rooster lager door de eerder geschetste problemen met gezondheid en aantallen dieren (tabel 12). Tijdens de tweede periode zagen we een duidelijk betere productie bij het onderzochte systeem. We denken dan ook dat met dit systeem een iets betere productie is te verkrijgen.

Tabel 12 Vergelijking van de resultaten van het buisbeluchtingsysteem onder het rooster ten opzichte van het traditionele grondhuisvestingsysteem

Kenmerk	1 ^e periode	2 ^e periode	Opmerking
Productie	-5	+4,5	Tijdens eerste periode problemen met aantallen en ziekte in de stal met het buisbeluchtingsysteem onder het rooster
Voerverbruik	0	0	
Waterverbruik	0	0	
Diergewicht	0	0	
Eigewicht	0	0	
Uitval	-2,0%	-1,0%	
Uitkomst	-1%	-2%	

Diergezondheid

De uitval bleek tijdens de eerste en tweede periode lager bij het buisbeluchtingsysteem onder het rooster.

Er waren geen aanwijzingen dat het systeem meer of minder gevoelig was voor bepaalde uitvalsoorzaken.

Verder waren er geen verschillen in bloedluispopulaties.

Productkwaliteit

De uitkomsten van de broedeieren waren tijdens de eerste periode iets lager bij het systeem met het buisbeluchtingsysteem onder het rooster. Bij de tweede periode zagen we dit verschil in uitkomsten weer naar voren komen. Bij de eerste periode zagen we door de geschetste problemen met gezondheid iets meer embryonale sterfte bij het systeem met de beluchting onder het rooster (bijlage 2). Opvallend was dat we dat tijdens de tweede periode weer zagen. Bij het systeem met beluchting onder het rooster werden minder grondeieren geraapt. Er werden geen verschillen aangetroffen in vuilschalig en kneus/brek eieren.

Milieu

Dit systeem valt binnen de Rav-lijst onder de code E 4.4.1 en heeft een gemeten emissie aan ammoniak van 250 gram per dierplaats per jaar. Voor fijnstof zal dit systeem geen verschillen opleveren ten opzichte van het traditionele grondhuisvestingsysteem.

Op het gebied van energie scoort dit systeem negatief doordat de mest onder de roosters belucht moet worden met 2,5 m³ lucht per dierplaats per uur.

Arbeid

Het systeem kent geen voor- of nadelen voor de dagelijkse arbeid (controle en eieren rapen). Bij het oorspronkelijke systeem waren er flinke nadelen bij het schoonmaken en weer herinstalleren van het systeem. Dit kwam doordat het systeem van beluchten onder het rooster aan de steunen was bevestigd. Voordat men de mest kon verwijderen, moest het beluchtingsysteem volledig worden afgebroken. Na het verwijderen van de mest en schoonmaken moest men alles weer opnieuw installeren. Dit vergde veel arbeid en was een behoorlijk negatief aspect van dit systeem. De schatting was dat dit ongeveer 15 uur per stal extra was. Doordat het beluchtingsysteem nu opgehangen is aan een opliersysteem, kan deze arbeid voor 95% bespaard worden. Alleen voor het schoonspuiten van het beluchtingsysteem is wat extra tijd nodig.

Economie

Het systeem vraagt een extra investering van € 1,50 per dierplaats en komt daardoor op een extra jaarkosten van € 0,15 per kip. Door de hoge norm voor beluchtingslucht komen de extra kosten aan energie bij gebruik van minimaal 50% buitenlucht op € 1,00 per dierplaats (zonder opwarmen van de lucht). Als men de beluchtingslucht altijd op 24°C houdt (en dus flink bijverwarmen), liggen de extra kosten voor energie op ongeveer € 5,- per dierplaats. Totaal geeft dit systeem dus een verhoging van de jaarlijkse kosten van € 1,15 per dierplaats.

Gedrag en welzijn

Het systeem heeft ten opzichte van het traditionele grondhuisvestingsysteem geen effect op het gedrag en welzijn van de dieren.

3.11 Vergelijking van alle systemen

Tabel 13 is een samenvatting van hoe de verschillende systemen scoren op de hoofdonderdelen. In bijlage 3 hebben we alle onderzochte aspecten van de verschillende systemen op een rijtje gezet. Per subonderdeel is een score gegeven van minimaal -3 (sterk negatief) tot +3 (sterk positief). Hierbij is het onderhavige systeem op het bepaalde subonderdeel vergeleken met het traditionele systeem. De verschillende onderdelen zijn opgeteld en daaruit is een totaal score per hoofdonderdeel gekomen die in onderstaande tabel is weergegeven.

Tabel 13 Vergelijking van de verschillende systemen op hoofdonderdelen ten opzichte van het traditionele grondhuisvestingsysteem*

Systeem	Technische resultaten	Gezondheid dieren	Product-kwaliteit	Milieu	Arbeid	Economie	Gedrag+ welzijn
Perfosysteem	0,0	+1,5	+1,0	+3,5	-1,5	-2,0	0,0
Commune	+1,0	-0,5	-1,0	+7,0	-3,0	-5,5	-3,5
Commune plus	+1,5	0,0	-1,5	+5,0	-4,0	-6,5	-0,5
Quality Time	0,0	+3,0	+1,0	+1,0	-1,5	-3,0	+1,5
Veranda	+2,0	+2,0	-1,0	+7,0	-3,0	-5,5	-4,0
Veranda plus	+3,0	+3,0	0,0	+6,5	-4,0	-6,5	-1,0
Beluchting onder nest	0,0	+2,5	+2,0	+2,5	-0,5	-4,0	0,0
Mestbanden	0,0	+1,0	0,0	+2,0	-0,5	-2,0	+0,5
Volière	0,0	+2,0	-4,0	+2,5	-1,0	-6,0	+3,0
Beluchting onder rooster	+1,0	+3,0	0,0	+3,0	-0,5	-3,5	0,0

* Score van minimaal -3 naar maximaal +3

Technische resultaten

Uit de tabel blijkt dat alle systemen neutraal of positief scoren op het gebied van technische resultaten. Opvallend is dat de kooisystemen ondanks hun matige productie toch positief scoren op het onderdeel technische resultaten. Dit komt doordat deze systemen een laag voer- en waterverbruik hebben. Verder lagen de lichaamsgewichten aan het einde van de legperiode bij deze systemen op een hoger niveau.

Gezondheid dieren

De gezondheid van de dieren is, op de Commune na, bij alle systemen beter dan bij het traditionele grondhuisvestingsstelsel. Bij de meeste systemen zagen we dat de uitval op hetzelfde niveau lag of iets beter. Verder wordt het klimaat in de meeste stallen positief beïnvloed door de aanwezigheid van beluchting onder de beun.

Bloedluizen is een groot negatief en de bevedering een klein positief aspect op de gezondheid van de dieren in kooisystemen.

Productkwaliteit

Door de slechtere uitkomsten van de broedeieren bij de kooisystemen en volière scoren deze systemen slecht bij het onderdeel productkwaliteit. Het systeem met de beluchting onder het nest scoorde duidelijk als beste bij dit onderdeel. Dit systeem gaf het grootste verschil in uitkomsten ten opzichte van het traditionele grondhuisvestingsstelsel.

Verder geven de kooisystemen geen of nauwelijks grondeieren maar wel iets meer kneus- en breukeieren.

Milieu

Op het onderdeel milieu scoren zonder uitzondering alle systemen positief. Wel is er verschil tussen de systemen waarbij de kooisystemen gemiddeld tweemaal zo hoog scoren dan de systemen met een strooiselruimte. Voor het item ammoniak hebben alle systemen een duidelijk lagere uitstoot dan het traditionele grondhuisvestingsstelsel.

Bij mest scoren alle systemen (op het systeem met mestbanden na) een plus, omdat de mest droger is en men minder tonnen mest hoeft af te voeren.

Op het gebied van fijnstof scoren vooral de kooisystemen positief. Bij de andere systemen met een gedeelte strooisel zal dit ongeveer op hetzelfde niveau liggen als bij het traditionele grondhuisvestingsstelsel.

Arbeid

Alle systemen scoren op dit onderdeel negatief ten opzichte van het traditionele grondhuisvestingsstelsel.

De kooisystemen scoren allemaal flink negatief, terwijl de systemen met een strooiselruimte licht negatief scoren. Dat alle systemen negatief scoren op arbeid komt vooral door de leegstandperiode. In het algemeen kan men stellen dat de hoeveelheid systeem hierbij de belangrijkste rol speelt. Dus hoe meer systeem (materiaal) in een stal, hoe meer tijd het schoonmaken kost.

Economie

De systemen vergen allemaal een extra investering ten opzichte van het traditionele grondhuisvestingsstelsel. Deze extra investering ligt tussen de € 1,50 en € 4,20 per dier. De extra jaarkosten voor onderhoud, rente en afschrijving liggen voor alle systemen ook hoger ten opzichte van het traditionele grondhuisvestingsstelsel. Dit geldt ook, uitgezonderd het systeem met mestbanden, voor de extra energiekosten per jaar. Het systeem met de laagste score voor het onderdeel economie is het Perfosysteem en het systeem met mestbanden en de systemen met de hoogste scoren zijn de kooisystemen (normaal en plus) en het volièresysteem.

Gedrag en welzijn

De kooisystemen scoren op dit punt allemaal flink negatief. Ook de kooisystemen plus scoren negatiever dan het traditionele grondhuisvestingsstelsel. Bij de normale kooisystemen is het ontbreken van strooisel natuurlijk een belangrijk negatief punt. Bij het Veranda plussysteem is een strooiselruimte boven het legnest. Dit is een scharrelmat waarop iedere dag een beetje zaagsel wordt gebracht. Bij het Commune plussysteem was het de bedoeling om het gangpad als scharrelruimte te gebruiken.

Bij enkele systemen (Perfosysteem, Quality Time en volière) is sprake van meer beschutting en bij het volièresysteem is tevens de rustplaats een positief punt.

4 Conclusie

Uit de monitoring van de praktijkbedrijven met de verschillende ammoniakreducerende huisvestingssystemen kunnen we concluderen dat er een aantal huisvestingssystemen zijn die totaal gezien positief scoren. Dit zijn vooral de systemen die niet veel afwijken van het oorspronkelijk traditionele grondhuisvestingssystemen.

Dit zijn achtereenvolgens de systemen met beluchting onder het legnest, rooster of mestput. Verder scoort het "Quality Time" concept en het systeem met mestbanden positief. Neutraal scoort het aangepaste Veranda kooisysteem. De traditionele kooisystemen, aangepaste Communesysteem en het volièresysteem daarentegen scoren duidelijk negatief.

5 Praktijktoeepassing

Op korte termijn moet de sector omschakelen naar stallen met systemen die minder ammoniak emitteren. Naast dit belangrijke aspect is het natuurlijk ook belangrijk hoe deze systemen scoren op ander aspecten. In de eerste plaats is het voor vermeerderaars belangrijk wat de effecten zijn van deze systemen op technische resultaten, productkwaliteit en gezondheid van de dieren. Dit beïnvloedt het inkomen van de pluimveehouder in zeer belangrijke mate. Daarnaast is het belangrijk wat de kosten van die systemen zijn en met name de jaarlijkse kosten. Verder speelt arbeid een steeds grotere rol door de toename van de bedrijfsgrootte. Voor het maatschappelijk verantwoord ondernemen speelt de laatste jaren ook gedrag en welzijn een steeds belangrijkere rol. Bij de monitoring van de praktijkbedrijven met verschillende ammoniakreducerende huisvestingsystemen zijn daarom alle bovenstaande aspecten meegenomen. Daarom geeft dit rapport voor de vermeerderingssector meer inzicht in de materie om een meer overwogen beslissing te kunnen nemen.

Individuele vermeerderaars hebben verschillende bedrijfssituaties waardoor ze voor verschillende systemen moeten kiezen. Als het zwaartepunt bij een bepaald bedrijf op milieugebied ligt, zal er een andere keuze uit komen dan voor een bedrijf waar dat minder speelt.

Literatuur

Ellen, H.H., 1997. Stofconcentratie in vermeerderingsstallen. Praktijkonderzoek Pluimveehouderij. PP-Uitgave no. 62, 27-32.

KWIN-Veehouderij, 2008. Kwantitatieve Informatie Veehouderij 2008-2009. Animal Sciences Group, Lelystad.

Van Emous, R.A., 2007a. Hanenmanagement: 1+1=3. Inventarisatie reproductieproblematiek VB sector. Pluimveehouderij 12 (37), 14-15.

Van Emous, R.A., 2007b. Vol = te vol. Inventarisatie reproductieproblematiek VB sector. Pluimveehouderij 28 (37), 14-15.

Van Emous, R.A., I.C. de Jong, H. Gunnink & M. Wolthuis-Fillerup, 2008. Scharrel- en stofbadgedrag vleeskuikenouderdieren in het Veranda systeem. Vertrouwelijk rapport 118.

Van Emous, R.A., 2009. Eerst apart paart beter. Pluimveehouderij 1 (39), 32-33.

Van Horne, P.L.M., I. Vermeij en H.H. Ellen, 2004. Concurrentiepositie van de Nederlandse broedeisector. LEI-rapport 2.04.01. Den Haag.

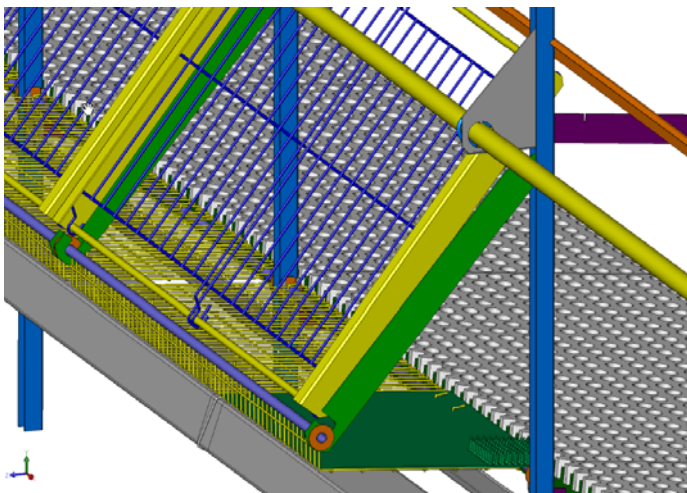
Bijlagen

Bijlage 1 Varianten voor de plaats van de scharrelmat Verandasysteem

Plateau met scharrelmat boven gangpad

Bij deze variant werd boven het gangpad een plateau gemonteerd met daarop een scharrelmat (figuur A). Het plateau was 37 cm diep met een totale lengte van 4,6 meter. Per sectie werden 66 dieren (60 hennen en 6 hanen) geplaatst waardoor de dieren 1303 cm²/dier leefoppervlakte hadden. Aan scharrelvoorziening was 258 cm²/dier op het plateau aanwezig en 244 cm²/dier in het legnest.

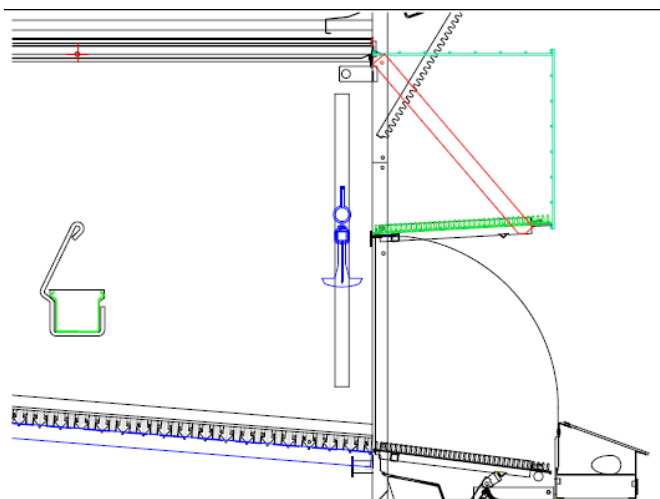
Figuur A Variant met de scharrelvoorziening op een plateau aan de voorzijde van het systeem (boven gangpad)



Plateau met scharrelmat boven legnest

Bij deze variant werd het leefoppervlak van de dieren uitgebreid door het monteren van een plateau boven het legnest (figuur B). Boven het nest hebben we een gaasbodem gemonteerd en opgehangen aan trekstangen. Met gaaspanelen werden de achterkant en bovenkant van het plateau dicht gemaakt. Het plateau is wat hellend naar achteren gemonteerd, zodat de eieren in een gootje konden rollen. De dieren hadden bij deze variant de beschikking over 1289 cm²/dier leefoppervlakte, 244 cm²/dier scharreloppervlakte op het plateau en 244 cm²/dier scharreloppervlakte in het legnest. De drinklijn werd iets lager gehangen, zodat de dieren iets gemakkelijker de scharrelvoorziening konden bereiken.

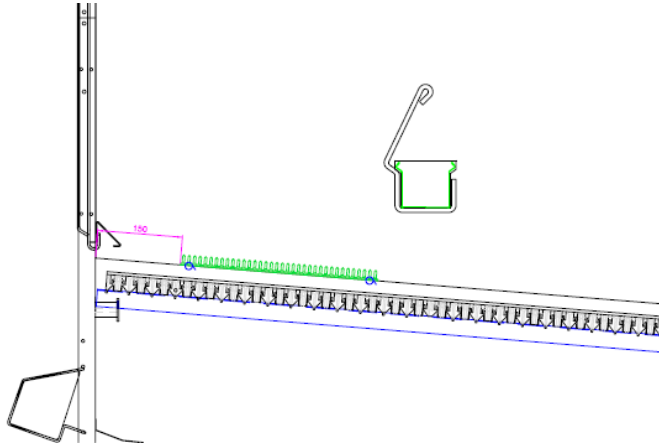
Figuur B Variant met de scharrelvoorziening op een plateau boven het legnest



Scharrelvoorziening op of in het rooster

Bij deze variant is op de bodem van het systeem een scharrelgelegenheid gecreëerd door het plaatsen van een geperforeerde scharrelmat (figuur C). Bij acht secties monteerden we de scharrelmat op of in het rooster. Bij deze variant werd een verschil aangebracht in het aantal dieren per sectie. Een hoge bezetting met 60 dieren (54 hennen en 6 hanen) en een lage bezetting met 53 dieren (48 hennen en 5 hanen). Bij de hoge bezetting hadden de dieren elk 1150 cm² leefoppervlakte en 268 cm²/dier scharreloppervlakte mat en 268 cm²/dier scharreloppervlakte in het legnest. Bij de lage bezetting hadden de dieren de beschikking over 1.301 cm²/dier leefoppervlakte, 304 cm²/dier scharreloppervlakte op de mat en 304 cm²/dier scharreloppervlakte in het legnest.

Figuur C Variant met de scharrelmat op of in de bodem van het systeem



Bijlage 2 Gegevens broederijonderzoek

Per legperiode is per ammoniakreducerend systeem het verschil in embryonale sterfte en broeduitkomsten weergegeven ten opzichte van het traditionele grondhuisvestingsysteem (gemiddelde van proefinleg van 30, 40, 50 en 60 weken leeftijd)

Systeem	Vroeg (1-3 dg)	Oog (4-11 dg)	Veren (12-17 dg)	Dooier (18-20 dg)	Leefbaar (21 dg)	Tweede soort kuikens	Eerste soort kuikens
Perfosysteem							
Periode 1	+0,1	+0,1	-0,1	-0,1	-0,1	+0,1	0,0
Periode 2	0,0	+0,2	-0,2	+0,2	-0,2	0,0	+0,2
Commune							
Periode 1	+0,8	+0,3	0,0	+0,8	+1,0	+0,4	-3,1
Periode 2	+0,2	+0,4	-0,4	+0,1	-0,1	+0,3	-0,5
Commune plus							
Periode 1	+0,4	+0,6	0,0	+0,8	+0,4	0,0	-2,2
Quality Time							
Periode 2	-0,4	-0,3	-0,2	-0,4	-0,1	-0,8	+0,9
Veranda							
Periode 1	+0,3	+0,2	+0,6	-0,1	-0,4	+0,3	-0,7
Periode 2	+0,3	+0,3	+0,2	-0,4	+0,2	+0,5	-0,6
Beluchting onder nest							
Periode 1	0,0	-0,1	-0,1	+0,3	+0,1	-0,4	+0,2
Periode 2	-0,1	-0,3	-0,1	-0,1	0,0	0,0	+0,6
Volière							
Periode 1	+0,4	+0,3	-0,1	+0,5	+0,5	+0,4	-1,8
Periode 2	+0,3	+0,2	0,0	0,0	-0,1	-0,4	-0,4
Beluchting onder rooster							
Periode 1	+0,2	0,0	+0,2	+0,3	+0,3	0,0	-1,0
Periode 2	+0,2	0,0	+0,4	+0,3	0,0	+0,3	-1,8

Bijlage 3 Vergelijking alle systemen ten opzichte van het traditionele grondhuisvestingsysteem voor vleeskuikenouderdieren

Kenmerk	Perfvoeder	Commune plus	Commune	“Quality Time”	Veranda plus	Veranda	Beluchting onder nest	Mestbanden	Volière
Technische resultaten	0,0	+1,5	+1,0	0,0	+3,0	+2,0	+2,0	0,0	0,0
- Productie	0,0	0,0	-3,0	+0,5	0,0	-2,0	+2,0	0,0	-2,0
- Voerverbruik	0,0	+1,0	+2,0	-0,5	+1,5	+2,0	0,0	0,0	0,0
- Waterverbruik	0,0	+0,5	+1,0	0,0	+1,0	+1,0	0,0	0,0	0,0
- Diergewicht	0,0	0,0	+1,0	0,0	+0,5	+1,0	0,0	0,0	+2,0
- Eigewicht	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gezondheid	+1,5	0,0	-0,5	+3,0	+2,0	+2,0	+2,5	+1,0	+2,0
- Uitval	0,0	0,0	-1,0	+1,0	+1,0	+1,0	+0,5	0,0	0,0
- Klimaat	+1,0	+2,5	+2,5	+2,0	+3,0	+3,0	+2,0	+1,0	+1,0
- Bloedluizen	+0,5	-3,0	-3,0	0,0	-3,0	-3,0	0,0	0,0	0,0
- Bevedering	0,0	+0,5	+1,0	0,0	+1,0	+1,0	0,0	0,0	+1,0
- Strooisel	0,0			0,0			0,0	0,0	0,0
Productkwaliteit	+1,0	-1,5	-1,0	+1,0	0,0	-1,0	+2,0	0,0	-4,0
- Uitkomst broedeieren	+0,5	-2,5	-3,0	+1,0	-1,5	-3,0	+2,0	0,0	-3,0
- Grondeieren	+0,5	+1,0	+2,0	0,0	+1,5	+2,0	0,0	0,0	-1,0
- Vuilschalig	0,0	+1,0	+1,0	0,0	+1,0	+1,0	0,0	0,0	0,0
- Kneus /breuk	0,0	-1,0	-1,0	0,0	-1,0	-1,0	0,0	0,0	0,0
Milieu	+3,5	+5,0	+7,0	+1,0	+6,5	+7,0	+2,5	+2,0	+2,5
- Ammoniak	+2,0	+2,0	+3,0	0,0	+3,0	+3,0	+2,0	+2,0	+2,5
- Mest	+1,0	+1,0	+1,0	+1,0	+1,0	+1,0	+1,0	0,0	+1,0
- Fijn stof	+0,5	+2,0	+3,0	0,0	+2,5	+3,0	-0,5	0,0	-1,0
Arbeid	-1,5	-4,0	-3,0	-1,5	-4,0	-3,0	-0,5	-0,5	-1,0
- Eieren verzamelen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
- Dagelijkse controle	0,0	0,0	+0,5	-1,0	0,0	+0,5	0,0	0,0	0,0
- Dieren plaatsen/verw.	0,0	-1,0	-1,0	0,0	-1,0	-1,0	0,0	0,0	0,0
- Leegstand	-1,5	-3,0	-2,5	-0,5	-3,0	-2,5	-0,5	-0,5	-1,0
Economie	-2,0	-6,5	-5,5	-3,0	-6,5	-5,5	-4,0	-2,0	-6,0
- Investering	-1,0	-3,0	-2,5	-1,0	-3,0	-2,5	-2,0	-1,0	-3,0
- Jaarkosten	-0,5	-2,5	-2,0	-1,0	-2,5	-2,0	-1,0	-1,0	-2,0
- Energie	-0,5	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	0,0	-1,0
Gedrag+welzijn	0,0	-0,5	-3,5	+1,5	-1,0	-4,0	0,0	+0,5	+3,0
- Scharrelen/stofbaden	-0,5	-0,5	-2,5	+0,5	-1,0	-3,0	0,0	+0,5	0,0
- Beschutting	+0,5	0,0	-1,0	+1,5	0,0	-1,0	0,0	0,0	+2,0
- Rustplaats	0,0	0,0	0,0	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	+1,0