





## Colofon

### Uitgever

Animal Sciences Group / Praktijkonderzoek  
Postbus 65, 8200 AB Lelystad  
Telefoon 0320 – 238 238  
Fax 0320 – 238 050  
E-mail [info.po.asg@wur.nl](mailto:info.po.asg@wur.nl)  
Internet <http://www.asg.wur.nl/po>

### Redactie en fotografie

Praktijkonderzoek

### © Animal Sciences Group

Het is verboden zonder schriftelijke toestemming van de uitgever deze uitgave of delen van deze uitgave te kopiëren, te vermenigvuldigen, digitaal om te zetten of op een andere wijze beschikbaar te stellen.

### 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.

### Bestellen

ISSN 1570-8632  
Eerste druk 2005/oplage 10  
Prijs € 17,50

Losse nummers zijn per E-mail of via de website te bestellen bij de uitgever.

## Abstract

It is important to guarantee food safety in new and more animal friendly housing systems. This report gives a state-of-the-art of food safety knowledge in relation with animal welfare aspects of husbandry systems for poultry, pigs and veal calves. It gives recommendations on containing measurements and supports a balanced policy in the consideration between animal welfare and food safety interests.

Keywords: poultry, pigs, veal calves, animal welfare, food safety, human health, policy

## Referaat

ISSN 1570-8632

Bokma-Bakker, M.H., Y.M. van Hierden,  
H.J.W. Houwers, T.B. Rodenburg, A. Kijlstra  
(ASG/A&F/WUR)  
Welzijnsbevorderende houderijsystemen en  
voedselveiligheid (2006)

PraktijkRapport Varkens 46  
57 pagina's, 9 tabellen

Het is belangrijk om voedselveiligheid te waarborgen in bestaande en toekomstige, meer welzijnsvriendelijke huisvestingssystemen. Dit rapport geeft een state-of-the-art van voedselveiligheidskennis in relatie met aspecten van dierenwelzijn in huisvestingssystemen voor pluimvee, varkens en vleeskalveren. Het geeft aanbevelingen ten aanzien van mogelijke beheersmaatregelen en ondersteunt een weloverwogen beleid in de afweging tussen belangen van dierenwelzijn en voedselveiligheidsbelangen.

Trefwoorden: pluimvee, varkens, vleeskalveren, dierenwelzijn, voedselveiligheid, volksgezondheid, beleid



ANIMAL SCIENCES GROUP  
WAGENINGEN UR

PraktijkRapport Varkens 46

# Welzijnsbevorderende houderij- systemen en voedselveiligheid

Een studie naar kansen, bedreigingen en  
oplossingsrichtingen

## Animal friendly housing systems and food safety

A study on opportunities, threats and solutions

M.H. Bokma-Bakker  
Y.M. van Hierden  
H.W.J. Houwers  
T.B. Rodenburg  
A. Kijlstra

Januari 2006

## Voorwoord

De uitgangspunten van het ministerie van LNV in het dierenwelzijnsbeleid zijn het streven naar natuurlijk gedrag en het aanpassen van de houderijsystemen aan het dier (beleidsnota Dierenwelzijn 2002). Hierbij is gelijktijd aangegeven dat, naast andere aandachtspunten, voldoende aandacht dient uit te gaan naar het waarborgen van de voedselveiligheid van producten uit meer welzijnsvriendelijke systemen.

Binnen het kader van het programma P414 Maatschappelijk geaccepteerde veehouderij heeft het ministerie van LNV (directie Landbouw) opdracht gegeven om een onderzoek uit te voeren naar spanningsvelden tussen meer welzijnsvriendelijke welzijnssystemen en aspecten van voedselveiligheid. Deze studie is uitgevoerd door de divisie Veehouderij en de divisie Infectieziekten van de Animal Sciences Group (ASG) in Lelystad, in samenwerking met Agrofood & Technology (A&F) in Wageningen.

Bestaande systemen zoals scharrel en biologisch en andere, maar ook nieuwe ontwerpen zoals Plantagestal bij pluimvee en Familiestal bij varkens, dragen ieder op hun eigen wijze in meer of mindere mate bij aan het streven naar meer natuurlijk gedrag van dieren. Op bepaalde punten, waarbij met name uitloop een relevant aspect is, kunnen er extra risico's op voedselveiligheidsproblemen ontstaan. Het rapport geeft een state-of-the-art van relevante voedselveiligheidskennis in relatie met welzijnsaspecten van houderijsystemen voor pluimvee, varkens en vleeskalveren. Waar mogelijk zijn maatregelen aangegeven om bepaalde risico's te beheersen of te reduceren en is een aanzet gegeven tot een afweging tussen enerzijds dierenwelzijn en anderzijds beheersing van voedselveiligheid.

Langs deze weg wil ik graag iedereen van harte bedanken die heeft meegewerkt aan dit onderzoek. Een speciaal woord van dank gaat uit naar de experts die bereid waren om hun kennis via interviews en/of via een workshop in te brengen.

Ik spreek de hoop en verwachting uit dat het rapport zal bijdragen aan een evenwichtige afweging, gericht op beheersing van voedselveiligheidsproblemen met behoud of verbetering van dierenwelzijn in de pluimvee-, varkens- en vleeskalverenhouderij.

Ir. P.W.J. Vriesekoop  
Divisiehoofd Veehouderij ASG

## Samenvatting

Dit onderzoek is in opdracht van het ministerie LNV uitgevoerd door onderzoekers van Wageningen-UR binnen programma P414 'Maatschappelijk geaccepteerde veehouderij'. In de LNV-Beleidsnota Dierenwelzijn van april 2002 is benadrukt dat dierenwelzijn niet op zichzelf staat, maar raakvlakken heeft met terreinen als voedselveiligheid en milieu. Over voedselveiligheid in nieuwe houderijsystemen, waarin dierenwelzijn veel aandacht krijgt, is nog onvoldoende bekend.

Het doel van dit project was het inzichtelijk maken van spanningsvelden tussen enerzijds:

- a) toekomstige welzijnsregelgeving (EU, NL) in reguliere systemen (o.a. uitloop, strooisel)
- b) welzijnsaspecten in bovenwettelijke systemen zoals biologisch, scharrel en Freiland
- c) welzijnsaspecten in nieuwe ontwerpen van houderijsystemen zoals familiestal, Hercules, langzaam groeiende kuikens, 60% dichte vloeren enz.

en anderzijds voedselveiligheid en aangeven van kansrijke oplossingsrichtingen voor beleid.

LNV heeft gevraagd om een positieve analyse, mede gericht op het benoemen van kansen om dierenwelzijn te bevorderen met het oplossen van het voedselveiligheidsprobleem.

## Werkwijze

De studie heeft zich gericht op leghennen, vleeskuikens, varkens en vleeskalveren. Door een deskstudie, interviews en een workshop met deskkundigen op het gebied van dierenwelzijn en voedselveiligheid zijn 'nieuwe' welzijnssystemen voor voedselveiligheid en volksgezondheid beoordeeld ten opzichte van gangbare systemen. Tevens zijn er spanningsvelden en oplossingsrichtingen in kaart gebracht.

## Conclusies

Voor conclusies in detail wordt verwezen naar hoofdstuk 8. Enkele conclusies op hoofdlijnen zijn:

- Een *onoverdekte, niet afgesloten* buitenuitloop is niet verenigbaar met de eis van volksgezondheid en voedselveiligheid dat er geen contact mag zijn tussen gehouden dieren en wilde fauna. Daarnaast speelt onverharde buitenuitloop een rol in de mogelijkheid tot opname van milieucontaminanten, zoals dioxine.
- Het grootste risico van de beoordeelde welzijnsvriendelijkere systemen is overdracht van *aviaire influenza* via wilde watervogels naar commercieel gehouden pluimvee met buitenuitloop en vervolgens naar de mens. Via monitoring, gerichte maatregelen bij besmetting en het minimaliseren van contactmogelijkheden met wilde watervogels in de uitloop is het risico te beperken.
- Zowel in reguliere als in meer welzijnsvriendelijke houderijsystemen voor vleeskuikens is *Campylobacter* een lastig te beheersen probleem. Het besmettingsniveau is op korte termijn alleen wezenlijk te reduceren door maatregelen verderop in de keten en bij de consument.
- Als varkens in meer welzijnsvriendelijke systemen vrij naar buiten gaan, zal de prevalentie van *Toxoplasma* in varkensvlees weer toenemen. Het weren van katten uit de uitloop kan het besmettingsrisico via varkensvlees beperken. Daarnaast kunnen verderop in de keten maatregelen worden genomen: invriezen en voldoende verhitten van vlees doodt de weefselcysten.
- Systemen voor leghennen met onverharde buitenuitloop kunnen door opname van *dioxinen* uit het milieu ten opzichte van binnenhuisvesting een verhoogd risico opleveren op te hoge gehalten in eieren. Managementmaatregelen in de uitloop, gericht op beperking van de mogelijkheden om besmette grond op te nemen, kunnen naar verwachting de dioxineopname (voldoende) reduceren.
- Wil men verzekerd zijn van 100% veilige dierlijke producten dan voldoen zowel reguliere als meer welzijnsvriendelijke systemen niet. Door hygiënemaatregelen kan de veehouder risico's beperken, maar nooit volledig uitsluiten. Op korte termijn kunnen aanvullende hygiënemaatregelen en decontaminatie in de verwerkingsfase voor bacteriële zoonosen een aanvullende oplossing bieden.
- De consument heeft nadrukkelijk een eigen verantwoordelijkheid in een goede bewaring en bereiding van voedingsmiddelen, aangezien men daarmee een belangrijk deel van de risico's kan wegnemen. Belangrijk is dat consumenten zelf een bewuste afweging kunnen maken tussen risico's en ideële aspecten. Dit betekent dat risicocommunicatie veel specifiekere dan nu dient te zijn, gericht op een bepaalde stof of pathogeen die voor een bepaalde groep een bepaalde werking kan hebben, en tevens informatie dient te geven over relevante ethisch-maatschappelijke aspecten van de productiemethode. Hier is nog een hele weg te gaan.

## Aanbevelingen

De volgende aanbevelingen worden gegeven (voor details zie hoofdstuk 8):

- Er zijn enkele mogelijkheden om beperking van de contacten van commercieel gehouden dieren met wilde fauna (inclusief ongediertebestrijding) te realiseren. Aanbevolen wordt om onderzoek uit te voeren naar de preventieoogpunt meest gewenste en meest haalbare oplossingsrichting. Hier dienen economische aspecten in mee te worden genomen.
- Het verdient overweging om buitenuitloop van pluimvee op bedrijven die grenzen aan gebieden met veel watervogels te ontmoedigen of aan een stringente monitoring te onderwerpen.

- Intensivering van het onderzoek naar robuustere dieren met een meer natuurlijke weerstandsopbouw is wenselijk.
- Onderzoek naar methoden om te stimuleren dat ketens met welzijnsbevorderende, meer extensieve houderijsystemen kort blijven (weinig tussenschakels tot aan de consument) en regionaal worden beperkt.
- Geadviseerd wordt om na te gaan welke toepassing van decontaminatie in de varkenssector zinvol en haalbaar is. Daarbij zijn inspanningen nodig om acceptatie bij publiek, consument en politiek te verhogen.
- Voorlichting aan detailhandel, horeca en consument is belangrijk in het voorkomen van besmettingen tijdens opslag, bewaring en bereiding van voedsel. Hierin kan ook onderwijs een belangrijke rol vervullen.

Het verdient aanbeveling om risicocommunicatie met betrekking tot voedselveiligheid veel sterker te richten op specifieke risico's voor specifieke bevolkingsgroepen (onder andere via etikettering). Dit impliceert dat door de overheid het systeem van generieke normen van voedselveiligheid wordt losgelaten en veel meer gewerkt gaat worden met food safety objectives, die zijn toegesneden op specifieke doelgroepen. Tevens dient de risicocommunicatie informatie te geven aan consumenten over ethisch-maatschappelijke aspecten van de bijbehorende productiemethode.

### **Tot slot**

Meer welzijnsvriendelijke systemen komen beter tegemoet aan dierenwelzijn en maatschappelijke acceptatie van dierlijke productiesystemen. Daarnaast is er een vermoeden dat dieren uit welzijnsvriendelijker systemen meer weerstand tegen ziekten kunnen opbouwen. Nader onderzoek is nodig. Meer extensieve systemen met buitenuitloop hebben een hogere kwetsbaarheid voor besmetting van buitenaf of vanuit de bodem. Dit kan volksgezondheids- of voedselveiligheidsrisico's met zich meebrengen. Er zijn maatregelen mogelijk om de extra risico's te beperken. Wil men verzekerd zijn van 100% veilige producten dan voldoen zowel reguliere systemen als de meer welzijnsvriendelijke systemen niet. Het blijft dan noodzakelijk om verderop in de keten en bij de consument maatregelen te nemen. (Risico)communicatie naar de consument dient specifiek te zijn, zodat consumenten een bewuste afweging kunnen maken tussen verschillende aspecten van het product (o.a. veiligheid, dierenwelzijn).

## Summary

This investigation was carried out by researchers of Wageningen-UR at the request of the Dutch ministry of Agriculture, Nature and Food Quality. (program P414 'Maatschappelijk geaccepteerde veehouderij'). The ministerial policy document on animal welfare (2002) emphasizes that animal welfare does not stand by itself, but is linked to domains like food safety and the environment. It concludes that there is insufficient knowledge on food safety in new, animal friendly housing systems.

The project aim was to get insight into areas of tension between food safety and future legislation on animal welfare (EU, NL) in existing systems welfare aspects in systems like organic, Freiland welfare aspects in new designs of housing systems like the Family pen for pigs, Plantage system for poultry, Hercules for pigs et cetera, and to get insight in possible solutions. The ministry has asked for a positive analysis, focussing on possible chances to increase animal welfare whilst addressing the food safety problem.

## Method

The study focussed on laying hens, broilers, pigs and meat calves. 'New' housing systems were evaluated on food safety and human health risks by means of desk research, interviews and a workshop with experts on animal welfare and food safety. Areas of tension and possible solutions were determined.

## Conclusions

For detailed conclusions we refer to chapter 8. Conclusions on outlines are:

A uncovered, free accessible outdoor run is not compatible with the human health and food safety requirement for lack of contact between commercial animals and wild fauna. Furthermore access to soil influences intake risks of environmental pollutions like dioxin.

The largest risk of the extensive housing systems evaluated is the transfer hazard of avian influenza via wild water birds to poultry with outdoor run and finally transmission to humans. By monitoring, by taking solid measures in cases of outbreaks and by minimizing contact possibilities with wild water birds risks can be limited.

In existing and more extensive housing systems for broilers *Campylobacter* is a problem difficult to control. For the short term the contagions level can only be significantly reduced by measurements further up in the chain and at the consumer.

When pigs get access to outdoor runs the pig meat prevalence of *Toxoplasma* will increase again. Keeping out cats from the outdoor run will decrease the contamination risks. Also further up in the chain measures can be taken: freezing and sufficient heating of meat kills the pathogen.

Laying hen systems with outdoor runs can result in an increased risk of dioxin intake from the environment and an increased risk of too high contents in eggs compared to indoor housing. Outdoor run measurements, aimed at reducing soil intake, are expected to reduce the dioxin risk.

Neither existing nor more extensive housing systems can comply with demands of 100% safe animal products. The farmer can reduce risks by taking hygiene measurements, but never exclude risks completely. On the short term, supplementary hygiene measurements and decontamination in the processing phase can offer supplementary solutions in the case of zoonotic microbiological pathogens.

The consumer has a strong own responsibility regarding good storage and preparation of foods, as proper handling can eliminate or reduce the risks considerably. It is important that consumers can make a balanced assessment between risks and welfare and/or ethical aspects. This requires a far more specific communication on risks than is the case now, directed at a specific matter or pathogen with a specific effect for a specific group of consumers. It also must give information on relevant social-ethical aspects of the production method. There is still a long way to go.

## Recommendations

We give the following recommendations (for details see 8):

There are some possibilities for limitation of contacts between commercially held animals and wild fauna (including rodent control measures). We advise to conduct research on most desired and feasible solutions from a prevention point of view. Economical aspects should be included.

It should be considered to discourage outdoor runs near areas with water birds or subject them to a stringent monitoring.

Increasing the research effort on breeding more robust animals with a more natural built up resistance is recommended.

Research on methods to stimulate that chains with more extensive husbandry systems remain short (limited amount of stages) and limited to regions is recommended.

It is advised to investigate which application of decontamination in the pig production chain is useful and feasible. Efforts are needed to increase acceptance with public, consumer and politics.

Information to retail business, catering industry and consumer is important in preventing contaminations during storage, preservation and preparation of food. Education can play an important role.

It is recommended to communicate risks in relation to food safety much stronger on specific risks for specific consumer groups (e.g. by labelling). This implies that the authorities reconsider the system of general standards for food safety and start working with food safety objectives, which are tailored to specific target groups. Also risk communication should give information on social-ethical aspects of production methods, to facilitate consumers in making clear decisions.

### **In conclusion**

More extensive systems comply better with animal welfare demands and societal acceptance of animal production systems. Furthermore there is an indication that animals from more extensive systems can build up more disease resistance. Further research is necessary. More extensive systems have a higher vulnerability with respect to contagion from the environment and soil. This can imply extra human health or food safety risks. Measures to limit extra risks are possible. One can never be insured of 100 % safe products neither from regular systems nor from more extensive systems. In that case it will be necessary to take measures further up in the chain or at the consumer. Risk communication should be more specific, to enable consumers to make a solid decision between several aspects of the product (i.e. food safety, animal welfare).



# Inhoudsopgave

## Voorwoord

## Samenvatting

## Summary

Voorwoord .....	5
Samenvatting .....	7
Summary .....	9
Inhoudsopgave .....	11
1 Inleiding .....	1
2 Welzijn .....	2
2.1 Leghennen .....	2
2.2 Vleeskuikens .....	4
2.3 Varkens .....	5
2.4 Vleeskalveren .....	6
3 Voedselveiligheid en volksgezondheid .....	7
3.1 Mogelijke gevaren per diercategorie .....	7
3.2 Nadere beschrijving gevaren .....	7
3.2.1 Bacteriologische gevaren .....	8
3.2.2 Virale gevaren .....	8
3.2.3 Parasitaire gevaren .....	9
3.2.4 Chemische gevaren .....	10
3.3 Robuustheid en weerstand .....	11
3.4 Relevante houderijaspecten .....	11
4 Houderijsystemen .....	12
4.1 Leghennen .....	12
4.2 Vleeskuikens .....	12
4.3 Zeugen .....	12
4.4 Vleesvarkens .....	12
4.5 Vleeskalveren .....	12
4.6 'Nieuwe' welzijnssystemen .....	13
5 Beoordeling nieuwe welzijnssystemen op voedselveiligheid en volksgezondheid .....	19
5.1 Leghennen .....	19
5.1.1 Microbiële zoönosen .....	19
5.1.2 Virale zoönosen .....	19
5.1.3 Parasitaire zoönosen .....	20
5.1.4 Contaminanten .....	20
5.2 Vleeskuikens .....	21
5.2.1 Microbiële zoönosen .....	21
5.2.2 Virale zoönosen .....	22
5.2.3 Parasitaire zoönosen .....	22
5.2.4 Contaminanten .....	22
5.3 Varkens .....	23

5.3.1	Microbiële zoönosen .....	23
5.3.2	Parasitaire zoönosen.....	24
5.3.3	Contaminanten .....	24
5.3.4	Weerstand.....	25
5.4	Vleeskalveren .....	25
5.4.1	Microbiële zoönosen .....	25
5.4.2	Parasitaire zoönosen.....	26
5.4.3	Contaminanten .....	26
5.4.4	Weerstand.....	26
5.5	Indicatie spanningsvelden en kansen welzijn - voedselveiligheid .....	26
6	Workshop met experts welzijn en voedselveiligheid.....	28
7	Bredere evaluatie van risico's .....	31
7.1	Blootstelling consument.....	31
7.2	Evaluatie specifieke gevaren .....	31
7.3	Beperking van risico's verderop in de keten.....	33
8	Conclusies en aanbevelingen .....	35
Literatuur .....		37
Bijlage 1	Chemische gevaren met een verwacht gering voedselveiligheidsbelang .....	41
Bijlage 2	Houderijaspecten met een relatie naar voedselveiligheid.....	42
Bijlage 3	Bestaande systemen per diercategorie .....	44
Bijlage 3	Bestaande systemen per diercategorie (vervolg).....	45
Bijlage 3	Bestaande systemen per diercategorie (vervolg).....	46
Bijlage 4	'Nieuwe' welzijnssystemen per diercategorie .....	47
Bijlage 4	'Nieuwe' welzijnssystemen per diercategorie (vervolg).....	48
Bijlage 4	'Nieuwe' welzijnssystemen per diercategorie (vervolg).....	49
Bijlage 4	'Nieuwe' welzijnssystemen per diercategorie (vervolg).....	50
Bijlage 4	'Nieuwe' welzijnssystemen per diercategorie (vervolg).....	51
Bijlage 4	'Nieuwe' welzijnssystemen per diercategorie (vervolg).....	52
Bijlage 4	'Nieuwe' welzijnssystemen per diercategorie (vervolg).....	54
Bijlage 4	'Nieuwe' welzijnssystemen per diercategorie (vervolg).....	55
Bijlage 4	'Nieuwe' welzijnssystemen per diercategorie (vervolg).....	56
Bijlage 5	Deelnemers interview en workshop.....	57

## 1 Inleiding

In de LNV - Beleidsnota Dierenwelzijn van april 2002 is benadrukt dat dierenwelzijn niet op zichzelf staat. Het heeft raakvlakken met bijvoorbeeld voedselveiligheid, milieu en arbeidsomstandigheden. Daarbij staat voedselveiligheid bovenaan als uitgangspunt voor de voedselvoorziening. In de afgelopen jaren is veel onderzoek gedaan naar voedselveiligheid in de bestaande, vaak intensieve systemen. Over de voedselveiligheid in nieuwe houderijsystemen waarin dierenwelzijn veel aandacht krijgt is nog onvoldoende bekend. De minister van LNV heeft aangegeven dat de overheid en de sector komende jaren moeten investeren in onderzoek om uiteindelijk de voedselveiligheid binnen alle systemen te kunnen waarborgen. Het onderhavige onderzoek naar de effecten van welzijnsmaatregelen op voedselveiligheid en diergezondheid vindt plaats binnen programma P414 'Maatschappelijk geaccepteerde veehouderij' en komt voort uit de eerder genoemde discussie rondom de Beleidsnota Dierenwelzijn. LNV vraagt in het spanningsveld tussen dierenwelzijn en voedselveiligheid een positieve analyse, mede gericht op het benoemen van kansen om dierenwelzijn te bevorderen met het oplossen van het voedselveiligheidsprobleem.

Het doel van dit project is het inzichtelijk maken van spanningsvelden tussen enerzijds:

- a toekomstige welzijnsregelgeving (EU, NL) in reguliere systemen (o.a. uitloop, strooisel),
- b welzijnsaspecten in bovenwettelijke systemen zoals biologisch, scharrel en Freiland
- c welzijnsaspecten in nieuwe ontwerpen van houderijsystemen zoals familiestal, Hercules, langzaam groeiende kuikens, 60% dichte vloeren

en anderzijds voedselveiligheid en aangeven van kansrijke oplossingsrichtingen voor beleid.

Voedselveiligheid heeft een directe invloed op volksgezondheid. Niet alle ziekten met een bron in de veehouderij worden door voedsel van dierlijke oorsprong overgebracht. Dit is ook mogelijk via lucht, water of door direct contact met dieren of mest van dieren. Ook sluit de ene transmissie de andere niet uit. Door deze complexiteit is het niet goed mogelijk om de risico's van nieuwe en meer welzijnsvriendelijke huisvestingssystemen alleen te beoordelen op gevolgen voor voedselveiligheid. Om die reden worden naast die aspecten van houderijsystemen die direct de voedselveiligheid van het eindproduct kunnen beïnvloeden ook aspecten meegenomen die indirect een belangrijk effect op de volksgezondheid kunnen hebben.

### Werkwijze

De studie beperkt zich tot leghennen, vleeskuikens, varkens en vleeskalveren.

Door literatuurstudie is een algemene definitie van welzijn gegeven en zijn de welzijnsbehoeften van leghennen, vleeskuikens, varkens en vleeskalveren in kaart gebracht (hoofdstuk 2). Vervolgens is door literatuurstudie en gesprekken met deskundigen nagegaan welke microbiële, virale, parasitaire en chemische gevaren voor voedselveiligheid (en zijdelings volksgezondheid) in de verschillende veehouderijsectoren een rol kunnen spelen. Deze zijn beschreven in hoofdstuk 3. Tevens is aangegeven welke houderijaspecten het risico op deze gevaren in positieve of negatieve zin kunnen beïnvloeden. Daarna zijn de bestaande reguliere systemen en 'nieuwe' welzijnssystemen geïnventariseerd op deze houderijaspecten en beschreven in hoofdstuk 4. Hierbij is aandacht besteed aan toekomstige welzijnsregelgeving, bovenwettelijke systemen zoals biologisch en scharrel en nieuwe ontwerpen van houderijsystemen voor de verschillende diersoorten.

Vervolgens zijn de 'nieuwe' welzijnssystemen met betrekking tot voedselveiligheid geëvalueerd ten opzichte van de gangbare systemen (hoofdstuk 5). Hierbij is gebruik gemaakt van desk- en literatuurstudie en zijn aanvullend een aantal ASG-voedselveiligheidexperts geïnterviewd (bijlage 5).

Uit de beoordeling van welzijnssystemen zijn spanningsvelden tussen dierenwelzijn en voedselveiligheid benoemd en minder reële risico's en aspecten waar dierenwelzijn en voedselveiligheid hand in hand gaan. Buitenuitloop kwam als een prioritair spanningsveld naar voren. Dit spanningsveld heeft vervolgens centraal gestaan in een workshop met experts op het gebied van zowel dierenwelzijn als voedselveiligheid. Daarnaast is gebruik van strooisel in de betreffende workshop aan de orde gesteld. Het verslag van de workshop is opgenomen in hoofdstuk 6. In de workshop zijn de meest conflicterende eisen aan welzijn en voedselveiligheid benoemd en mogelijke oplossingen aangegeven. In hoofdstuk 7 is via deskstudie en enkele aanvullende interviews met deskundigen geprobeerd om een beoordeling van het daadwerkelijke risico van bepaalde gevaren voor de voedselveiligheid en volksgezondheid te verkrijgen en een indruk van het belang dat hieraan moet worden gehecht in relatie met het belang voor dierenwelzijn. Hoofdstuk 8 sluit af met enkele conclusies en aanbevelingen voor overheid en bedrijfsleven.

## 2 Welzijn

In onderstaande paragrafen is dierenwelzijn in algemene zin gedefinieerd en worden specifieke ethologische behoeften van de verschillende diercategorieën gegeven.

Welzijn bestaat uit subjectieve en objectieve te meten aspecten en is door verschillende wetenschappers gedefinieerd. De bekendste definiëring zijn de vijf vrijheden van Brambell, 1965, FAWC, 1979, Webster, 1998:

1. vrijheid van honger, dorst en ondervoeding door toegang tot vers water en voedsel om goede gezondheid en levenskracht te waarborgen;
2. vrijheid van ongemak door een geschikte omgeving met beschutting en een comfortabel rustgebied;
3. vrijheid van pijn, verwonding en ziekte door preventieve maatregelen of snelle diagnose en behandeling;
4. vrijheid van angst en leed door voorwaarden te scheppen waaronder mentaal lijden wordt voorkomen;
5. vrijheid om normaal gedrag uit te voeren door te voorzien in voldoende ruimte, voorzieningen en gezelschap van soortgenoten.

Binnen de veehouderij krijgen de eerste vier vrijheden ook uit bedrijfsbelang redelijk veel aandacht. Veel voorkomende andere citaten zijn van Lorz (1973) 'dieren moeten in harmonie met zichzelf en hun omgeving kunnen leven, zowel fysiek al psychologisch' en van Broom (1986) 'welzijn van een individu is de staat waarin het verkeert als gevolg van pogingen om zich te redden in zijn omgeving'. Recent heeft Bracke (2001) welzijn genoemd als 'de kwaliteit van leven zoals die door de dieren zelf ervaren wordt'.

Behoeften zijn eisen die voor het dier voortkomen uit de biologie omdat ze essentieel zijn om te overleven of belangrijk zijn voor het dier. Door aan zoveel mogelijk behoeften te voldoen kan het welzijn voor de dieren worden geoptimaliseerd (Schouten en Groenestein, 2003). Door selectie zijn landbouwhuisdieren gedragsmatig en fysiologisch aangepast aan de huidige omstandigheden, maar een groot deel van de gedragskenmerken van wilde soortgenoten zijn nog aanwezig, zij het in mindere mate. De landbouwhuisdieren kunnen zich, meestal, nog steeds aanpassen aan natuurlijke omstandigheden.

### 2.1 Leghennen

Essentieel voor het welzijn van leghennen is het kunnen uitvoeren van natuurlijke gedrag. Met name specifieke onderdelen uit het natuurlijke gedragsrepertoire zijn noodzakelijk voor het welzijn. Dit noemen we de ethologische behoeften (tabel 1).

**Tabel 1** Ethologische behoeften van leghennen (Houden van Hennen, 2004)

Behoefte	Trefwoorden
Beweging	Verschillende activiteiten (rusten, eten, poetsen, foerageren, eileggen en exploreren), waarbij voldoende beweging gegarandeerd is. Daarnaast moet er ruimte zijn voor zonnebaden, stofbaden, rennen, fladderen, vleugelstrekken en pootstrekken. Daglicht stimuleert de activiteit van de hennen.
Exploratie	Uitdagende, gevarieerde leefomgeving met voldoende stimulatie van onderzoekend gedrag en foerageergedrag. Een uitloop is een middel om dit te bereiken. Aantrekkelijk strooisel (droog, rul, verrijkt met voer) stimuleert het foerageergedrag van de hennen en vermindert de kans op verenpikken. Synchronisatie van gedrag. Kippen zijn nieuwsgierige dieren.
Dieet	Voer en water vrij toegankelijk, voldoende eetruimte per dier, competitie over voer en water vermijden. Variatie in voer (grootte en structuur).
Excretie	Geen bijzondere voorzieningen noodzakelijk
Gezondheid	Geen ziekten of beschadigingen
Veiligheid	Overzicht stal, geen onverwachte bedreigingen. Controleerbaarheid en voorspelbaarheid. Schuilmogelijkheden op hoogte. Beschutting in de uitloop.
Sociaal contact	Aanwezigheid soortgenoten, gesynchroniseerd kunnen eten, scharrelen en rusten.
Thermoregulatie	Klimaatbeheersing. Binnen thermoneutrale zone (18 -27 °C) blijven door beschutting en ventilatie is wenselijk. Leghennen kunnen echter ook goed omgaan met lagere temperaturen, dit vereist een hogere voeropname.
Zelfverzorging	Voldoende ruimte en geschikt materiaal voor het uitoefenen van comfortgedrag, o.a. stofbaden, poetsen, zonnebaden, vleugelstrekken, pootstrekken
Rust	Voldoende zitstokruimte per hen. Synchronisatie mogelijk maken. Hooggeplaatste zitstok.
Eileg	Legnest, beschut en goed bereikbaar. Legnest moet materiaal bevatten dat manipuleerbaar is, bijv. strooisel.

De ethologische behoeften zijn verzadiging (eten, drinken), exploratie (foerageren) en beweging, comfortgedrag (poetsen, stofbaden), eileggen, rusten (verhoogd op zitstokken) en sociale interactie. Met name het kunnen uitoefenen van exploratie en foerageergedrag is zeer belangrijk voor hennen. Afwezigheid van aantrekkelijk strooisel (droog en rul) speelt een rol in het ontstaan van verenpikken, dat kan uitmonden in kannibalisme. Maar ook het ontbreken van geschikt stofbadmateriaal wordt wel in verband gebracht met verenpikken. Verenpikken is een groot welzijnsprobleem in de leghennenhouderij. Er is aangetoond dat een aantrekkelijke uitloop, waarvan veel hennen gebruik maken, de kans op verenpikken aanzienlijk vermindert (Bestman en Wagenaar, 2003). Ter voorkoming van verenpikken wordt nu nog snavelkappen toegepast. Dit wordt echter voor nieuwe stallen verboden vanaf 2006. Snavelkappen heeft een bewezen effect op het optreden van kannibalisme, maar vormt een welzijnsprobleem op zich. Snavelkappen resulteert in het vervormen van de zenuwuiteinden in de snavel. Het effect op de korte termijn is een aanzienlijke teruggang in de voeropname. Op de langere termijn is aangetoond dat zich neuroma's vormen die chronische pijn kunnen veroorzaken (fantoempijn). Met snavelkappen wordt het dier aangepast aan zijn omgeving, in plaats van uit te gaan van de intrinsieke waarde van het dier en de omgeving aan het dier aan te passen.

In de nieuwe welzijnssystemen (Rondeel en Plantage) is de inrichting van de stal en management gericht op het voldoen aan de ethologische behoeften van de leghen: meer ruimte en meer gedragsmogelijkheden. Hiermee zou verenpikken voorkomen kunnen worden.

## 2.2 Vleeskuikens

In tabel 2 zijn de ethologische behoeften van vleeskuikens beschreven.

**Tabel 2** Ethologische behoeften van vleeskuikens (Houden van Hennen, 2004)

Behoefte	Trefwoorden
Beweging	Verschillende activiteiten (rusten, eten, poetsen, foerageren en exploreren), waarbij voldoende beweging gegarandeerd is. Daarnaast moet er ruimte zijn voor zonnebaden, stofbaden, rennen, fladderen, vleugelstrekken en pootstrekken. Vleeskuikens bewegen minder dan leghennen, maar zijn wel gemotiveerd om de verschillende gedragingen uit te voeren. Veel gedrag wordt in zittende houding uitgevoerd (Bokkers, 2004).
Exploratie	Uitdagende, gevarieerde leefomgeving met voldoende stimulatie van onderzoekend gedrag en foeragegedrag. Een uitloop is een middel om dit te bereiken. Aantrekkelijk strooisel (droog, rul, verrijkt met voer) stimuleert het foeragegedrag van de dieren en vermindert de kans op gezondheidsproblemen bij vleeskuikens. Synchronisatie van gedrag. Verenpikken is geen probleem bij vleeskuikens
Dieet	Voer en water vrij toegankelijk, voldoende eetruimte per dier, competitie over voer en water vermijden. Variatie in voer (grootte en structuur).
Excretie	Geen bijzondere voorzieningen noodzakelijk
Gezondheid	Geen ziekten of beschadigingen
Veiligheid	Overzicht stal, geen onverwachte bedreigingen. Controleerbaarheid en voorspelbaarheid. Beschutting in de uitloop.
Sociaal contact	Aanwezigheid soortgenoten, gesynchroniseerd kunnen eten, scharrelen en rusten.
Thermoregulatie	Klimaatbeheersing. Binnen thermoneutrale zone blijven door beschutting en ventilatie is noodzakelijk. Vleeskuikens zijn slechter in staat om te gaan met temperaturen buiten de thermoneutrale zone (18 -27 °C).
Zelfverzorging	Voldoende ruimte en geschikt materiaal voor het uitoefenen van comfortgedrag, o.a. stofbaden, poetsen, zonnebaden, vleugelstrekken, pootstrekken. Vleeskuikens zijn op zich erg gemotiveerd om stofbadgedrag uit te voeren, daarvoor is geschikt strooiselmateriaal (droog en rul) noodzakelijk.
Rust	Voldoende zitstokruimte per dier. Synchronisatie mogelijk maken. Hoger plaatste zitstok. Onderzoek wijst uit (Bokkers, 2004) dat vleeskuikens erg gemotiveerd zijn om op zitstokken te rusten.

De succesvolle selectie bij vleeskuikens op snellere groei en efficiëntere productie heeft een aantal negatieve consequenties voor het welzijn. De selectie heeft ertoe geleid dat het zwaartepunt van de vleeskuikens naar voren is geschoven (zware borstfilet). Dit heeft een effect op het loopvermogen, de gang en de mechanische druk op poten en gewrichten. De versnelde groei van het skelet heeft geleid tot een toename van botafwijkingen, vooral door afwijkingen aan de groeiplaten. De selectie op een lagere voerconversie heeft geleid tot lagere concentraties schildklierhormoon, een lage verbranding en kans op hypertrofie van de rechter hartkamer en ascites..Deze afwijkingen kunnen worden toegeschreven aan een mismatch tussen zuurstofvoorziening en zuurstofconsumptie. Snelle groei kan ook resulteren in een grotere gevoeligheid voor virus- en bacterie-infecties, daar dezelfde endocriene factoren een rol spelen bij groei en afweersysteem (ASG, 2004).

Vleeskuikens worden gekenmerkt door een lage activiteit. Ze lopen, rennen, krabben en pikken minder dan legkippen en zitten en rusten meer. Tijdens hun leven kunnen ze meer dan 75% van de tijd zittend doorbrengen, vergeleken met minder dan 30% bij legkippen van dezelfde leeftijd. Deze inactiviteit vergroot de kans op zwakke poten, hakirritaties en borstblaren. De veranderingen in het dier kunnen ook hebben geleid dat het dier andere

gedragsbehoeftes heeft dan de legkip. Zo vertonen zwaardere vleeskuikens nauwelijks stofbadgedrag, vleugelstrekken en vleugelslaan. Het lijkt er echter eerder op dat vleeskuikens voor een aantal gedragingen wel gemotiveerd zijn, maar deze niet meer uit kunnen voeren omdat ze te zwaar geworden zijn (Bokkers, 2004). Verenpikken en kannibalisme vormen echter bij vleeskuikens geen probleem. Snavelkappen is daarom ook niet noodzakelijk.

### 2.3 Varkens

Schouten en Groenestein (2003) hebben de behoeften van vleesvarkens samengesteld uit het EU rapport 'The welfare of intensively kept pigs', en 'Modelling of animal welfare: the development of a decision support system to assess the welfare status of pregnant sows'(Bracke, 2000) en andere literatuur.

**Tabel 3** Ethologische behoeften van varkens (Schouten en Groenestein, 2003)

Behoefte	Trefwoorden
Beweging	Verschillende activiteiten (rust, eet, mest en exploratie gebieden) waarbij voldoende beweging gegarandeerd is.
Exploratie	Uitdagende, veranderlijke omgeving. Stimuleren van onderzoekend gedrag. Synchronisatie van gedrag. Varkens zijn nieuwsgierig
Dieet	Voer en water vrij toegankelijk, competitie over voer en water vermijden
Excretie	Aparte mestruimte, stroeve vloer en veilige plaats
Gezondheid	Geen ziekten of beschadigingen
Veiligheid	Overzicht stal, geen onverwachte bedreigingen. Controleerbaarheid en voorspelbaarheid
Sociaal contact	Stabiele groepen, gesynchroniseerd kunnen eten en rusten. Speenleeftijd 8 tot 12 weken
Thermoregulatie	Klimaatbeheersing, alle dieren moeten tegelijkertijd in zijligging vrij van elkaar kunnen liggen. Binnen thermoneutrale zone kunnen blijven door beschutte ligruimte en ventilatie
Zelfverzorging	Schuurpaal en stroeve vloer om zich te kunnen krabben.
Rust	Comfortabele rustplaats (bijvoorbeeld stro) met overzicht over de stal. Voldoende ruimte zodat alle dieren tegelijkertijd in zijligging kunnen rusten.

Beweging is naast verplaatsing ook noodzakelijk voor de dieren om gezond te blijven en het bewegingsapparaat, het beenwerk, op kracht te houden. Wanneer het varken voldoende ruimte heeft om zich te bewegen kan het dier exploreren en scheiding aanbrengen in verschillende activiteiten zoals liggen, mesten, eten enz. De mestruimte moet zo ingericht zijn dat varkens stevig en ongestoord kunnen staan. Varkens hebben een natuurlijke behoefte om te wroeten en te foerageren; het gedrag dat in de natuur altijd vooraf gaat aan eten. Als hier niet aan wordt voldaan, kan vooral bij dieren die beperkt worden gevoerd stereotiep gedrag ontstaan.

Varkens zijn van nature groepsdieren en hebben behoefte aan sociaal contact. Zij maken stabiele groepen en synchroniseren voor een deel hun gedrag zoals rusten, foerageren en exploreren. Om in de groep te kunnen functioneren hebben zij sociale ervaring, een afwisselende sociale omgeving in een adequate ruimte, en voldoende ruimte nodig. Hierdoor kunnen varkens zonder veel beschadiging hun rangorde instellen en onderhouden.

Kraamzeugen moeten voldoende mogelijkheid hebben om op een natuurlijke manier te gaan liggen en staan, materiaal en ruimte om nestgedrag uit kunnen voeren en zij moeten biggen kunnen ontwijken. Individueel gehouden kraamzeugen moeten contact kunnen onderhouden met andere zeugen. Maternaal gedrag richt zich op zogen en beschermen van de biggen.

Varkens regelen hun temperatuur door bij koude samen te kruipen op een warme of geïsoleerde bodem en bij warmte door hun activiteit te verlagen, languit te gaan liggen, schaduw op te zoeken of een modderbad te nemen.

Varkens hebben bij irritatie van de huid behoefte zich te kunnen schuren of te krabben. Hiervoor hebben zij een stroeve vloer nodig en kunnen zij een schuurpaal of een borstel gebruiken.

## 2.4 Vleeskalveren

In tabel 4 staan de ethologische behoeften van vleeskalveren samengevat.

**Tabel 4** Ethologische behoeften van vleeskalveren

Behoefte	Trefwoorden
Beweging	Lopen tussen rust en voer- en drinkgebied. De vloer mag niet glad zijn om kreupelheid en beschadigingen ten gevolge van uitglijden te voorkomen.
Exploratie	Kalveren zien, ruiken en horen goed.
Spel	Kalveren spelen en hebben daarvoor ruimte en gezelschap nodig.
Dieet	Voer en water vrij toegankelijk, ruwvoer vanaf 2 weken, het hemoglobulinegehalte in het bloed ten minste 4,5 mmol/l.
Excretie	Kalveren urineren en mesten overal in het hok.
Gezondheid	Geen ziekten of beschadigingen, stroeve vloer, goede afwerking van hokmateriaal. Speciaal aandacht voor maag-darmproblemen, ademhalingsproblemen en verminderde vitaliteit Natuurlijk Hb-gehalte, voorkomen anemia (bloedarmoede)
Veiligheid	Kalveren laten bij angst immobiliteit zien of trachten te ontsnappen als zij niet gewend zijn aan behandelingen, verplaatsingen of transport.
Sociaal contact	Kalveren synchroniseren gedrag, spelen en verzorgen elkaar..Door spelen onderhouden zij een rangorde.
Thermoregulatie	Beschutting tegen wind en regen, daglicht
Zelfverzorging	Zelfverzorging, het verzorgen van de huid, vraagt voldoende ruimte en grip op de vloer om te bewegen. Elkaar verzorgen vraagt onderling contact.
Rust	Voldoende ruimte zodat alle dieren tegelijkertijd in zijligging met gestrekte ledematen kunnen rusten.

Voor vleeskalveren is het belangrijk dat zij voldoende ruimte hebben om met gestrekte ledematen te kunnen liggen, om te kunnen spelen, en om zichzelf en elkaar te kunnen verzorgen (tabel 4). De vloer waarop de kalveren bewegen moet voldoende grip hebben. De kalveren moeten vanaf 2 weken de beschikking hebben over ruwvoer om pensontwikkeling en herkauwen te stimuleren. Het hemoglobulinegehalte in het bloed mag niet onder de 4,5 mmol/l komen. Kalveren moeten bij voorkeur met een speen melk opnemen. De soorteigen zuigbehoefte is leeftijdsafhankelijk. Als dit via de melkvoorziening niet bevredigd wordt, ontstaat kans op afwijkend gedrag o.a. navelzuigen en urinedrinken.



### 3 Voedselveiligheid en volksgezondheid

In dit hoofdstuk beschrijven we welke gevaren voor voedselveiligheid en volksgezondheid een rol kunnen spelen bij pluimvee, varkens en vleeskalveren en welke houderijaspecten hierop invloed kunnen hebben.

#### 3.1 Mogelijke gevaren per diercategorie

In onderstaand schema staan de microbiële, virale, parasitaire en chemische gevaren vermeld die een rol kunnen spelen in reguliere of alternatieve houderijsystemen voor landbouwhuisdieren (x = relevant; - = niet relevant; ? = relevantie onbekend).

Gevaren	Pluimvee	Varkens	Vleeskalveren	
<b>Bacteriologisch</b>				
• Salmonella	x	x	x	
• Campylobacter	x	x	x	
• Yersinia	?	x	?	
• Listeria	-	-	x	
• E. Coli O157:H7 (VTEC)	x	x	x	
• Mycobacterium paratbc	-	-	x	
• Mycobacterium avium	x	x	-	
• Leptospira bratislava <sup>1</sup>	?	x	?	
• Streptococcus suis type 2 <sup>2</sup>	-	x	-	
<b>Viraal</b>				
• Aviaire influenza <sup>1</sup>	x	?	-	
<b>Parasitair</b>				
• Toxoplasma gondii		x	x	-
• Taenia saginata/solium	-	x	x	x
• Trichinella		-	x	-
<b>Chemisch</b>				
• Residuen diergeneesmiddelen		x	x	x
• Pesticiden		x	x	x
• Houtconserveringsmiddelen	x	x	x	x
• Milieucontaminanten (dioxinen/pcb's e.a.)		x	x	x
• Zware metalen	x	x	x	x
• PAK's	x	x	x	x
• Schimmeltoxinen	x	x	x	x

<sup>1</sup> contactinfectie (slachthuispersoneel e.a.), maar ook indirect via contact met dierlijke producten of gecontamineerde mestdeeltjes

<sup>2</sup> grootste risico bij contact; voedselinfectie sporadisch ook mogelijk

Niet alle genoemde gevaren zijn voedselveiligheidsrisico's: Leptospira en Streptococcus suis type 2 bijvoorbeeld zijn voor de mens alleen infectieus bij direct contact. Voor Aviaire Influenza geldt dat er direct contact kan zijn bij met slachten van kippen of door het drinken van bloed (een gebruik in Zuidoost Azië), maar ook van indirect contact door mestdeeltjes. Het zijn veelal kinderen die besmet raken in Zuidoost Azië. Verondersteld wordt dat zij meer in de kippenmest spelen. Mensen die besmet zijn geraakt in Nederland tijdens de epidemie in 2003 hebben voornamelijk een conjunctivitis (oogslimvliesontsteking) gehad, die verondersteld wordt te zijn opgelopen doordat besmette mestdeeltjes die in fijn stof in een stal aanwezig zijn, in contact komen met het oog.

#### 3.2 Nadere beschrijving gevaren

In deze paragraaf beschrijven we beknopt de bovengenoemde gevaren. Tevens wordt kort ingegaan op robuustheid en weerstand. Een aantal chemische gevaren met een verwacht gering effect op de veiligheid van de dierlijke eindproducten in de (pluim)veehouderij zijn opgenomen in bijlage 1.

### 3.2.1 Bacteriologische gevaren

De familie (genus) *Salmonella* kent meer dan 2400 serotypen en komt voor bij zowel veel gewervelde soorten als bij ongewervelde soorten. Salmonellae bevinden zich vooral in de darmen van de dieren. De verspreiding is mogelijk doordat Salmonella efficiënt gebruik maakt van vectoren zoals voer en materialen, door een overvloed aan gastheren, een efficiënte uitscheiding in de faeces van dragerdieren en door de overlevingskans in de omgeving.

Salmonellae kunnen zich vermeerderen bij temperaturen tussen 7 en 45 °C en invriezing en uitdroging (beperkt) overleven. In het juiste substraat kan een Salmonella jaren overleven, dit wordt verkort door een pH onder 5,0 (Henry et al, 1983). Salmonellae worden geïnactiveerd door verhitting en zonlicht. Ontsmettingsmiddelen op basis van fenol, chloor of jodium doden de Salmonellae (Rubin en Weinstein, 1977). De mens raakt meestal besmet door orale opname van de bacterie via voedsel. De jaarlijkse incidentie van humane infecties met Salmonella wordt in Nederland geschat op ongeveer 100.000 gevallen (De Wit et al, 1996).

*Campylobacter* overleeft, vermeerdert en gedijt alleen in een vochtig milieu. *Campylobacter* vermeerdert zich alleen bij temperaturen tussen de 30 en 45 °C. In varkens komt vrijwel alleen *C. coli* voor, in biologische vleeskuikens eveneens voor het grootste deel *C. coli* en in reguliere vleeskuikens met name *C. jejuni*. Hoe meer *Campylobacter* op de dieren, des te meer op het vlees. Men denkt dat *C. jejuni* meer humaan pathogeen kan zijn dan *C. coli*, maar dit is echter niet zeker. Vaak is in verband met de kosten van het onderzoek ook niet alles tot op specieniveau onderzocht.

Bij pluimvee vormt *Campylobacter* een groter probleem dan bij varkens en rundvee. Door de manier van slachten zijn varkensvlees en rundvlees minder vaak besmet dan pluimveevlees. Dit kan komen doordat de huid wordt verwijderd en doordat *Campylobacter* uitdroogt tijdens het besterven van de karkassen. De follikels van de veren vormen een plek waar de bacteriën zich kunnen nestelen en overleven. Bij pluimvee is meer kans dat vlees tijdens de slacht in aanraking komt met mest dan bij varkens en rundvee.

Paratbc bij runderen wordt veroorzaakt door de bacterie *Mycobacterium avium* subs *paratuberculosis* (MAP). Deze bacterie heeft een zeer lange incubatietijd (tijd tussen besmetting en eerste ziekteverschijnselen): 1 ½ tot meer dan 10 jaar. De paratbc bacterie heeft een stevige waslaag waardoor het lang, meer dan een jaar, buiten het dier kan overleven in bijvoorbeeld kuilgras, mest en grond. Onder invloed van UV-straling gaat de bacterie snel dood. Besmette runderen scheiden de bacterie vooral uit via de mest en daarnaast met de melk en biest. Infectie vindt plaats via de bek door opname van met de bacterie besmette mestdeeltjes, biest, melk, voer en drinkwater. Het ongebooren kalf kan ook in de baarmoeder besmet worden. Bij het rund zijn vooral kalveren in het eerste levensjaar gevoelig voor besmetting. Vanwege de overeenkomsten in het ontstekingsbeeld van de ziekte van Crohn bij de mens en paratbc bij runderen wordt al meer dan 80 jaar gezocht naar een verband tussen deze twee ziekten. Tot nu toe is niet echt bewezen dat de paratbc bacterie een rol speelt bij de ontwikkeling van de ziekte van Crohn, maar evenmin is bewezen dat de bacterie geen invloed kan hebben op die ontwikkeling (Brouwer, 2004).

Bij bevolkingsgroepen met een lage weerstand (o.a. HIV-geïnfecteerden, bejaarden) wordt in toenemende mate een besmetting met *Mycobacterium avium* (vogeltuberculose) vastgesteld. Uit RIVM-onderzoek met DNA-fingerprinting (RIVM, 1998) bleek dat *M. avium* uit mensen en varkens onderling grote verwantschap vertoont. *Mycobacterium avium* stammen die geïsoleerd werden uit pluimvee en vogels vertoonden geen verwantschap met de stammen die voorkomen bij de mens. In de VS werd *M. avium* ook teruggevonden in het drinkwater, wat een andere besmettingsbron kan zijn.

### 3.2.2 Virale gevaren

Virale zoönosen spelen op dit moment met name bij pluimvee. Klassieke vogelpest of hoog pathogene aviaire influenza is een virale infectie bij vogels. Wilde vogels, met name eenden en ganzen, vormen het natuurlijke reservoir van AI-virussen in de natuur. Onderzoek naar migrerende watervogels (met name eenden) in de Verenigde Staten (VS) en Canada laat zien dat tot 60% van de jonge vogels besmet is op het moment dat zij zich verzamelen in waterrijke gebieden voorafgaande aan de migratie in het najaar (Koch en Elbers, 2005b). Zij hebben een AI-infectie opgelopen in de broedkolonies in het hoge Noorden. In Noord-Europa wordt in circa 20% van de monsters die in het najaar zijn genomen bij migrerende eenden AI-virus aangetoond. In het voorjaar is de AI-besmetting van wilde eenden veel lager, minder dan 1%. Daarmee is er het hele jaar door een risico op introductie in Nederland, maar dit is veel groter gedurende de migratie in het najaar. Alle bekende hoogpathogene influenzavirussen behoren tot het subtype H5 of H7 (LNV, 2001). Virussen die bij wilde vogels worden gevonden zijn vrijwel altijd laagpathogeen; ze worden pas hoogpathogeen bij overgang naar pluimvee. Influenzavirussen bij vogels en zoogdieren vormen een potentieel zoönotisch risico voor de mens. Aangezien een

laagpathogene stam kan muteren naar een hoogpathogene stam, wordt sinds kort ook wereldwijd laagpathogene AI bestreden.

Besmette vogels scheiden virus uit, voornamelijk via de mest maar ook via traanvocht en de ademhalingswegen. Transmissie vindt voornamelijk plaats bij direct contact tussen vogels of indirect bij blootstelling aan gecontamineerde feces of besmet materiaal (bijvoorbeeld besmet oppervlaktewater). Feces kan een heel hoge concentratie aan het virus bevatten en het virus wordt via die weg dan ook makkelijk verspreid. Het virus kan vervolgens worden overgebracht door vogels, ongedierte, voer, water, schoeisel, materialen enz. Bij laagpathogene virussen blijft de infectie bij pluimvee beperkt tot de luchtwegen en de darmtractus; bij hoogpathogene virussen vindt massale virusvermeerdering in alle weefsels plaats.

Mensen zijn gevoelig voor sommige aviaire influenzavirussen, met name voor de subtypen H5, H7 en H9. In de meeste gevallen van humane besmetting met AI is er geen mens-tot-mens verspreiding opgetreden. Voor H5N1 infecties in Zuidoost Azië en de H7N7 infecties in Nederland zijn er aanwijzingen voor zeer beperkte mens-tot-mens verspreiding. In bevroren vlees kan het virus lange tijd overleven (Koch en Elbers, 2005a).

In de laatste jaren wordt steeds duidelijker dat met name norovirussen als oorzaak van voedselinfecties bij de mens belangrijker zijn in Nederland dan tot nu toe werd aangenomen (Kreijl, 2004). Concrete gegevens ontbreken op dit moment (onderzoek is opgestart). Mead et al (1999) schatten in dat Norwalk-like virussen in de VS naar schatting verantwoordelijk zijn voor circa 60% van de voedselinfecties bij de mens. De rol van zoönotische transmissie (d.w.z. van dier naar mens of vice versa) is nog onduidelijk (Kreijl, 2004). Deze route is nog nooit aangetoond, hoewel op norovirussen lijkende virussen zijn gedetecteerd in varkens en runderen. Het is niet bekend in hoeverre consumptie van dierlijke producten en besmetting in de primaire fase bijdraagt aan besmetting van de mens.

### 3.2.3 Parasitaire gevaren

Systemen met buitenuitloop kenmerken zich door meer contact met de omgeving en minder mogelijkheden tot hygiëne. Beide elementen bevorderen parasitaire infecties. Voor de voedselgebonden parasitaire infecties die in het project centraal staan, spelen de minder goede mogelijkheden tot hygiëne geen rol van betekenis. Het maakt om die reden voor deze zoönosen geen verschil of de dieren gehuisvest zijn op roostervloeren/draadbodems of op strooiselsystemen: faecale kringlopen zijn alleen relevant bij de niet-voedselgebonden parasieten (spoelworm, *Cryptosporidium*, *Giardia* en andere).

Voor *Toxoplasma gondii* geldt dat systemen met buitenuitloop een hogere kans bieden op contact met uitwerpselen van katten en daarmee op het opnemen van infectieuze oöcysten (de kat is de enige gastheer die oöcysten kan uitscheiden). Er zijn naar schatting circa 3,3 miljoen katten in Nederland (ANP, 2005). Het is niet bekend hoeveel katten in Nederland besmet zijn met *Toxoplasma gondii*. Belgisch onderzoek laat zien dat circa 70% van de Gentse straatkatten besmet is met *Toxoplasma gondii* (Dorny et al, 2002). Via onvoldoende verhit vlees kan infectieoverdracht naar de mens plaatsvinden. Het extra risico hangt af van de mate waarin katten de uitloop benutten om hun uitwerpselen te deponeren dan wel uit de uitloop geweerd kunnen worden (onverharde buitenuitloop zoals weiland zal het meeste risico geven). Infectieuze oöcysten kunnen ook indirect bij de dieren terecht komen door besmet oppervlaktewater, kattenuitwerpselen in stro of ruwvoer of via versleep door ongedierte. Oöcysten kunnen ruim een jaar in de omgeving overleven.

De enige lintwormsoort die endemisch bij de mens in ons land wordt aangetroffen is de runderlintworm, *Taenia saginata*. Omdat huisartsen de besmetting met lintwormen niet meer hoeven te melden en men middelen tegen lintworminfecties vrij in de handel kan verkrijgen, zijn er geen exacte gegevens bekend over de prevalentie van lintworminfecties in ons land. Uit de hoeveelheid medicijnen tegen lintworminfecties die jaarlijks worden gebruikt door mensen, kunnen we afleiden dat het percentage mensen dat besmet is met lintworm nog aanzienlijk én stabiel is (mededeling interview in Wolfswinkel et al., 2001). Hierbij merken we op dat het meest gebruikte middel tegen lintworminfecties (mebendazol) in de vrije verkoop ook dient ter bestrijding van aarsmadeninfecties. Het is dus niet mogelijk op grond van de omzet van dit product te zeggen welk deel voor bestrijding van lintworm- en welk deel voor bestrijding van aarsmadeninfecties bestemd is.

De mens infecteert zich met de runderlintworm door het eten van rauw of onvoldoende verhit rundvlees dat de larvale vorm van de lintworm bevat. Deze larvale vorm wordt *Cysticercus bovis* genoemd. Het rund infecteert zich door de opname van infectieuze lintwormeieren afkomstig uit de ontlasting van geïnfecteerde mensen. De meeste besmettingen van runderen ontstaan door opname van eieren die uitgescheiden worden door besmet boerderijpersoneel, maar er zijn ook uitbraken bekend als gevolg van voer dat met rioolwater in contact is geweest (Lees et al., 2002). De kans dat vleeskalveren lintwormeieren naar binnen krijgen, moet als zeer gering worden beschouwd.

*Taenia solium*, de varkenslintworm, heeft als tussengastheren de mens en varkens. De mens kan zowel lintwormdrager als cysticercusdrager (lintwormcysten in allerlei weefsel, waaronder de hersenen) zijn. Lintwormen komen wereldwijd voor, maar zijn in westerse landen zeldzaam door de hygiënische omstandigheden. De keuring aan de slachtlijn is mede gericht op het detecteren van cysten in varkensvlees.

*Trichinella spiralis* kan normaliter alleen bij varkens voorkomen (in paarden en andere landbouwhuisdieren uiterst zeldzaam). Als besmet vlees onvoldoende wordt verhit, kan de mens ziek worden. Elk geslacht varken wordt onderzocht op *Trichinella*. In Nederland zijn er jaarlijks enkele (minder dan 10) patiënten met trichinellose bekend. Steeds blijkt daarbij dat zij de ziekte in het buitenland hebben opgelopen. In wilde zwijnen en vossen wordt af en toe *Trichinella* aangetroffen. Contactmogelijkheden van commercieel gehouden varkens met dieren in het wild is een mogelijke risicofactor voor het opdoen van een besmetting.

### 3.2.4 Chemische gevaren

Residuen in dieren en dierlijke producten kunnen veroorzaakt worden door bewust gebruik, zoals in het geval van diergeneesmiddelen en pesticiden, dan wel het ongewenste resultaat zijn van menselijk handelen, zoals in het geval van PCB's en dioxinen of van natuurlijke processen zoals productie van mycotoxinen door schimmels. (Pluim)vee kan hieraan worden blootgesteld via het voer (alle chemische gevaren), het drinkwater (diergeneesmiddelen, pesticiden en zware metalen), de lucht (pesticiden en andere contaminanten), injectie (diergeneesmiddelen) of materialen die in de huisvesting worden gebruikt (PCB's in verf, pesticiden in hout, zware metalen en andere contaminanten in de bedding/grond). Bepaalde substanties, zoals een aantal diergeneesmiddelen, zijn niet erg giftig voor het dier en kunnen vaak makkelijk worden afgebroken. Andere substanties zoals dioxinen en mycotoxinen kunnen ofwel schadelijk zijn voor het dier ofwel in het dierlijk eindproduct terecht komen waardoor ze een mogelijk risico voor de volksgezondheid vormen.

#### Residuen diergeneesmiddelen en coccidiostatica

Antibiotica en coccidiostatica worden bewust toegepast voor preventie of behandeling van ziekten en daarnaast nog tot 2006 als groeibevorderaar. In zijn algemeenheid geldt dat meer contactmogelijkheden met materialen en mest (zoals in strooiselsystemen) leiden tot meer problemen ten aanzien van residuen van diergeneesmiddelen en coccidiostatica. Dit hangt samen met de recirculatie van residuen in dieren door opname van met residuen gecontamineerde mest (Kan, 2004; Kan, 2005). Het is nog niet geheel duidelijk of deze recirculatie plaatsvindt via orale opname, via de huid of beide. Recirculatie kan een oorzaak zijn van het overschrijden van wachtermijnen van diergeneesmiddelen in strooiselsystemen.

Het is zeer de vraag of de afbraak van diergeneesmiddelen bij zieke dieren op dezelfde manier verloopt als bij gezonde dieren. Er wordt veel variatie tussen dieren geconstateerd afhankelijk van ras, weerstand en de gezondheidstoestand. Bij zieke dieren heeft het leversysteem minder capaciteit beschikbaar om een geneesmiddel af te breken, waardoor een tragere uitscheidingscurve wordt waargenomen. Ook door groei van dieren vindt al een afname van de hoeveelheid residuen in het dierlijk eindproduct plaats (verdunding). Bij snelgroeiende rassen is dit effect groter dan bij langzaam groeiende rassen. Het is niet bekend of bij robuustere dieren, dieren met een groter herstellend vermogen, minder (lang) residuen voorkomen dan bij gangbare dieren. De mogelijke schade voor de mens door residuen van diergeneesmiddelen ligt niet in het directe effect, maar vooral in mogelijke allergische reacties en het induceren van resistentie in bacteriën, waardoor een latere behandeling bemoeilijkt of onmogelijk wordt.

#### Milieucontaminanten (pcb's/dioxinen)

PCB's (polychloorbifenylen) worden niet meer commercieel geproduceerd. Ze worden al zo'n 50 jaar in de industrie toegepast. Ze zijn slecht afbreekbaar en hopen op in het milieu en in de voedselketen (PDV, 2005). Planten kunnen rechtstreeks uit de lucht en door overdracht vanuit verontreinigde grond met PCB's vervuild worden. Omdat PCB's slecht afbreekbaar zijn en goed oplossen in vet vindt er in het lichaamsvet ophoping plaats. Bij dieren vindt de inname van PCB's voornamelijk plaats via het voer. Bij de mens is het eten van dierlijk vet de grootste bron. Ook kunnen PCB's via de longen en de huid het lichaam binnenkomen. Er zijn wettelijke normen vastgesteld voor organochloorverbindingen, waaronder PCB's en dioxinen in diervoeders en vetten. Dioxinen ontstaan als bijproducten bij chemische processen, met name verbrandingsprocessen. Ze bestaan uit gechlorideerde benzeenringen. Dioxinen zijn zeer giftige stoffen, zeer moeilijk afbreekbaar en zeer goed oplosbaar in vetten. Ze hopen op in het vetweefsel van mens en dier. Verspreiding van dioxinen vindt behalve via vetrijk voedsel voornamelijk plaats door de deeltjes in lucht. Mens en dier nemen veruit de meeste dioxinen op via inname van voedsel. De dioxine stapelt op in het vetweefsel. Bij melkgevendende dieren is melkvet de belangrijkste secretieroute van dioxinen, bij eierlegend pluimvee is dat het dooivet en bij niet-lacterende dieren is dat de feces. Bij vee is met dioxine vervuild ruwvoer en veevoer (m.n. vismeel/olie uit vervuilde gebieden) de

belangrijkste dioxinebron. Bij de mens is naar schatting ongeveer de helft van de opgenomen dioxinen in voeding afkomstig van visproducten en de andere helft van vetrijke zuivelproducten.

### 3.3 Robuustheid en weerstand

Naast de aanwezigheid van bovengenoemde pathogenen en contaminanten kunnen ook de weerstand en robuustheid van de dieren een positieve of negatieve invloed op het optreden van voedselveiligheidsrisico's hebben.

Ziekten kunnen het gevolg zijn van interacties met infectieuze agentia, maar ook van een onbalans tussen de omgevingsfactoren en het aanpassingsvermogen van het dier (stress, gevaren, inadequate huisvesting en voeding). De omgevingsfactoren kunnen de fysiologische grenzen van de dieren overschrijden, zoals bijvoorbeeld bij de productieziekten bij vleeskuikens in de reguliere systemen (doodgroei). Dit kan tot ongewenste effecten op herstellingsvermogen, weerstand en het neuroendocriene systeem leiden, waarna infectieuze agentia opnieuw een extra kans krijgen. Stress kan gevolgen hebben voor het functioneren van kwetsbare orgaansystemen, zoals het maagdarmkanaal, en ziekten in de hand werken. Bepaalde weerstandsverlagende ziekten die niet direct met voedselveiligheid te maken hebben kunnen gezien het bovenstaande het optreden van andere ziekten zoals zoonosen beïnvloeden (Boersma, 2004).

In het verleden zijn dieren sterk geselecteerd op productiekekenmerken. Dit heeft bijvoorbeeld geleid tot varkens met een snelle groei, een optimaal gebruik van nutriënten en een optimale vlees/vetaanzet. Aangezien vaccins, antibiotica en anti-parasitica tot nu toe vrij konden worden ingezet, was er weinig noodzaak om gezondheid en ziekteverstand mee te nemen in parameters voor selectie van productiedieren. Relatief hoge hygiënestandaards beperken blootstelling van dieren aan pathogenen. Gezamenlijk hebben deze maatregelen geleid tot een selectie van dieren waarin de weerstand (aspecifiek of specifiek) geen belangrijk kenmerk is en onbedoeld wellicht is verzwakt.

Het immuunsysteem heeft prikkeling nodig om weerstand tegen bepaalde infectieziekten op te bouwen. Herhaalde infecties met micro-organismen en parasieten op jonge leeftijd lijken van belang voor een goed functionerend immuunsysteem. Selectieve blootstelling aan pathogenen kan de natuurlijke weerstand versterken en leiden tot robuustere dieren (van der Weijden en Schrijver, 2004). Aan de andere kant dienen zeer besmettelijke pathogenen die niet normaliter in de omgeving voorkomen, zoals aviaire influenza, zoveel mogelijk te worden uitgesloten. Een combinatie van selectieve blootstelling en selectieve uitsluiting dus! Het versterken van de natuurlijke weerstand kan ook een gunstig effect hebben op de bestrijding van besmettelijke dierziekten, doordat de opmars van virussen wordt vertraagd (dieren zijn korter ziek) en omdat vaccins effectiever kunnen zijn bij dieren met meer weerstand.

### 3.4 Relevante houderijaspecten

Uit de bovenstaande beschrijving van voedselveiligheidsgevaren is een aantal houderijaspecten af te leiden die in positieve of in negatieve zin hierop invloed kunnen hebben (zie uitgebreide beschrijving in bijlage 2). Gangbare en nieuwe houderijsystemen worden in hoofdstuk 5 beschreven en vervolgens beoordeeld op consequenties voor de voedselveiligheid c.q. volksgezondheid (hoofdstuk 6). In hoofdlijnen gaat het om de onderstaande houderijaspecten:

<i>Uitloop</i>	Uitloop ja/nee, oppervlaktenorm, tijdsduur uitloop, bodem (verhard/onverhard), begroeiing, afsluiting/overkapping, periode leegstand, beheer (omweiden, ploegen).
<i>Huisvesting</i>	Bezetting, vloeruitvoering en substraat (dicht, strooisel), afsluitbaarheid stal, katten/honden, bezoekersbeleid
<i>Dieren</i>	Robuustheid dier, weerstand
<i>Voer en water</i>	Ruwvoer ja/nee, kwaliteit voeders, oppervlaktewater bereikbaar ja/nee
<i>Diergeneeskundige zorg</i>	Toegestane preventieve/curatieve handelingen, toegestane middelen, wachttermijnen
<i>Levensduur</i>	Minimale slachtleeftijd
<i>Hygiëne</i>	All in-all out, reinigen en ontsmetten, toegestane middelen
<i>Ongediertebestrijding</i>	Verplicht ja/nee, toegestane methoden/middelen

## 4 Houderijsystemen

### Bestaande systemen (referentiekader)

Bij de beoordeling van de nieuwe welzijnssystemen ten aanzien van voedselveiligheid worden de bestaande huisvestingssystemen als referentie gebruikt. In dit hoofdstuk worden zowel de bestaande als 'nieuwe' houderijsystemen beschreven aan de hand van de in 4.4 genoemde houderijaspecten. In bijlage 3 zijn de referentiesystemen per diercategorie gedetailleerd weergegeven. Hieronder volgt een beknopte samenvatting.

#### 4.1 Leghennen

Leghennen binnen de Europese Unie dient men vanaf 2012 te houden in aangepaste kooien (met zitstok, legnest en strooisel) of in alternatieve systemen (scharrel of voliere). Momenteel vindt er volop omschakeling plaats van traditionele kooihuisvesting naar met name alternatieve systemen. Als referentiekader voor meer welzijnsvriendelijke huisvesting voor leghennen is er toch voor de traditionele kooihuisvesting gekozen, daar de meerderheid van de leghennen in de EU nu nog in een dergelijk systeem wordt gehouden. In de traditionele, niet-aangepaste kooi worden de hennen op een roostervloer gehouden, zonder strooisel. De waterversprekking vindt plaats via drinknippels en de voerverstrekking via de voergoot. Er wordt geen ruwvoer verstrekt. De leghennen in niet-aangepaste kooien hebben geen toegang tot een overdekte of buitenuitloop.

#### 4.2 Vleeskuikens

Vleeskuikens houdt men doorgaans in grote groepen op strooisel, meestal houtkrullen. De dieren hebben geen overdekte of buitenuitloop. Voer en water wordt verschaft via voerpannen en drinknippels. Door een goede ventilatie en een voldoende hoge temperatuur wordt ernaar gestreefd om het strooisel droog en rul te houden, zodat de dieren schoon en droog blijven. De dieren worden in 6 weken gemest tot een gewicht van zo'n 2 kg.

#### 4.3 Zeugen

Zeugen verblijven doorgaans in groepen in gesloten stallen met een voerstation of voerligboxen met een binnenuitloop. Ook hier wordt een gedeeltelijk dichte vloer toegepast. De dieren hebben geen overdekte- of buitenuitloop. Ruwvoer is sinds 1998 verplicht. Dit mag verstrekt worden in de vorm van welzijnsvoer (een ruwvoerbrok) of door middel van aanvullend ruwvoer, zoals snijmais, perspulp, gras of hooi.

#### 4.4 Vleesvarkens

Het gangbare vleesvarkenshouderijsysteem bestaat uit groepshuisvesting op 40% dichte vloer en 60% roosters. De dieren hebben geen overdekte- of buitenuitloop. De vloeren zijn niet ingestrooid. Het is voorgeschreven om de varkens te voorzien van afleidingsmateriaal (kettingen, ballen of stro). Doorgaans worden hiervoor kettingen gebruikt. De voer- en drinkwatersystemen zijn gesloten en er wordt geen ruwvoer verstrekt. Water voor de dieren moet smakelijk zijn, geen schadelijke stoffen bevatten en beschikbaar. In de voorschriften voor de varkenshouder is opgenomen dat, indien het drinkwater afkomstig is van een bron, er jaarlijks een drinkwateronderzoek moet worden uitgevoerd (geldt ook voor zeugen). Dit onderzoek moet zowel chemisch als bacteriologisch zijn (IKB Varkens, 2004).

#### 4.5 Vleeskalveren

Het gangbare vleeskalverenhouderijsysteem bestaat uit groepshuisvesting in kleine groepen op houten roosters. De dieren hebben geen overdekte of buitenuitloop. De eerste 8 weken van de mestperiode staan de dieren in eenlingboxen. Na 8 weken verwijdert men de tussenschotten tussen de kalveren en worden ze in kleine groepen gehouden van rond de vijf dieren per groep. De dieren krijgen tweemaal daags kunstmelk. Witvleeskalveren krijgen een kleine hoeveelheid ruwvoer (ruwvoerbrok) om te voorkomen dat het vlees rood kleurt. Rosé-kalveren krijgen meer ruwvoer ter beschikking.

#### **4.6 'Nieuwe' welzijnssystemen**

In bijlage 4 zijn de 'nieuwe' welzijnssystemen voor de verschillende diersoorten in detail beschreven. In tabellen 5 t/m 9 zijn de systemen beknopt per diersoort/diercategorie samengevat.

In algemene zin kan worden gesteld dat de belangrijkste verschillen van 'nieuwe' welzijnssystemen ten opzichte van de gangbare systemen zijn gelegen in groepshuisvesting, meer ruimte per dier, strooisel als bedding en/of het verstrekken van (enig) ruwvoer, de beschikbaarheid van uitloop, overdekt of buiten en bij vleeskuikens een langere levensduur. In de nieuwe welzijnssystemen is de inrichting van stal en management sterker gericht op het voldoen aan de ethologische behoeften van de dieren: minder stressmomenten en meer mogelijkheden om natuurlijk gedrag uit te voeren.

**Tabel 5** Huisvestingsystemen voor leghennen

Welzijns-aspecten	Niet-aangepaste kooi	Aangepaste kooi	Alternatief (voliere en scharrel)	Freiland (KAT)	Biologisch (Skal)	Plantage	Rondeel
Uitloop	Nee	Nee	Nee	Ja Overdekt Buiten	Ja Overdekt Buiten	Ja Overdekt Buiten	Ja Overdekt
Huisvesting	550 cm <sup>2</sup> Rooster	750 cm <sup>2</sup> Rooster (Strooisel)	1111 cm <sup>2</sup> Rooster Strooisel	1111 cm <sup>2</sup> Strooisel Rooster	2000 cm <sup>2</sup> Strooisel	1429 cm <sup>2</sup> Strooisel Rooster	1429 cm <sup>2</sup> Strooisel Rooster
Dieren	Regulier	Regulier	Regulier	Regulier Bij groter ras 15% meer ruimte	Robuust Biologisch	Robuust	Robuust
Voer/water	Korrel/meel Water	Korrel/meel Water	Korrel/meel Water	Korrel/meel Geen toevoeg- middelen Water	Korrel/meel Biologisch Geen toevoeg- middelen Water Ruwvoer Graan	Korrel/meel Geen toevoegmiddelen Water Ruwvoer Graan	Korrel/meel Geen toevoegmiddelen Water Ruwvoer Graan
Diergeneeskundige zorg	Volgens IKB	Volgens IKB	Volgens IKB	Volgens IKB	Voorkeur alternatieve behandeling Allopatisch beperkt toegestaan	Allopatisch toegestaan	Allopatisch toegestaan
Levensduur	1 legronde	1 legronde	1 legronde (niet ruien)	1 legronde (niet ruien)	1 legronde (niet ruien)	1 legronde (niet ruien)	1 legronde (niet ruien)
Hygiëne	Reinigen Ontsmetten	Reinigen Ontsmetten	Reinigen Ontsmetten	Ammoniak max 20 ppm	Reinigen Ontsmetten	Reinigen Ontsmetten Ammoniak max 10 ppm Strooisel verversen	Reinigen Ontsmetten Ammoniak max 10 ppm Strooisel verversen
Ongediertebestrijding	Volgens IKB	Volgens IKB	Volgens IKB	Volgens IKB	Rodenticiden toegestaan	Rodenticiden Afdichten stal	Rodenticiden Afdichten stal



**Tabel 6** Huisvestingssystemen voor vleeskuikens

Welzijns-Aspecten	Gangbaar	Scharrel	Scharrel met uitloop	Biologisch	Alternatieve vleeskuikens	EU-richtlijn (voorstel)
Uitloop	Nee	Nee	Ja Buiten	Ja Buiten	Ja Overdekt	Nee
Huisvesting	Strooisel	833 cm <sup>2</sup> Strooisel	833 cm <sup>2</sup> Strooisel	1429 cm <sup>2</sup> Strooisel	833 cm <sup>2</sup> Strooisel	667 cm <sup>2</sup> (min. 526 cm <sup>2</sup> ) Strooisel
Dieren	Regulier	Regulier/ langzaam- groeïend	Regulier/ langzaam- groeïend	Langzaam- groeïend	Langzaam- groeïend	Regulier
Voer/water	Meel Water	Meel Water Graan	Meel Water Graan	Biologisch Geen groei- bevorderaars	Meel Water	Meel Water
Diergeneeskundige zorg	Volgens IKB	Volgens IKB	Volgens IKB	Voorkeur alternatieve behandeling Allopatisch beperkt toegestaan	Volgens IKB	Volgens IKB
Levensduur	42 dagen	56 dagen	56 dagen	81 dagen	56 dagen	42 dagen
Hygiëne	Volgens IKB Ammoniak max 25 ppm	Volgens IKB	Volgens IKB	Volgens IKB	Volgens IKB	Eisen aan strooiselkwaliteit
Ongediertebestrijding	Volgens IKB	Volgens IKB	Volgens IKB	Rodenticiden toegestaan	Volgens IKB	Volgens IKB

**Tabel 7** Huisvestingsystemen voor zeugen

Welzijns-aspecten	Gangbaar	Scharrel	Biologisch	Familiestal Commune	Familiestal Vechtdal	Familiestal Bloemstal
Uitloop	Nee	Nee	Ja Zeugen weide	Ja Zeugen wei	Ja Zeugen wei	Ja Zeugen wei Biggen overdekt
Huisvesting	Zeug 2,25 m <sup>2</sup> Rooster+dicht Big 0,4 m <sup>2</sup> Rooster	0,5 m <sup>2</sup> /hok + 0,1 m <sup>2</sup> /dier + 0,1 m <sup>2</sup> /20 kg Strooisel	Zeug+biggen 7,2 m <sup>2</sup> binnen, 2,5 m <sup>2</sup> buiten Zeug 2,5-7,5 m <sup>2</sup> binnen en 1,9 m <sup>2</sup> buiten Big 0,6 m <sup>2</sup> binnen en 0,4 m <sup>2</sup> buiten Dicht+rooster Strooisel	Strooisel Kraamruimte Zeug en biggen blijven bij elkaar tot 80 kg Kraamstal: 8 m <sup>2</sup> per zeug, 5,2 m <sup>2</sup> buiten Communeruimte 15 m <sup>2</sup> per zeug met biggen/viv, 14 m <sup>2</sup> buiten, excl. weide	Bezetting biologisch Strooisel Zeug en biggen blijven 8 weken bij elkaar in kraamstal Kraamstal: 7 m <sup>2</sup> binnen en 2,4 m <sup>2</sup> buiten; drachtige zeugen 2,5 m <sup>2</sup> binnen en 1,9 m <sup>2</sup> buiten; excl. weide	Eenheden voor 30 zeugen met biggen (tot 12 weken); Strooisel Kraamhok: binnen 8m <sup>2</sup> + toegang gezamenlijke ruimte met per zeug 2,5m <sup>2</sup> binnen en 1,9m <sup>2</sup> buiten, excl. weide
Dieren	Regulier	Regulier	Biologisch Robuust	Alle diercategorieën bij elkaar Robuuste zeug met aanleg voor lactatiebrons	Robuust Goede moedereigenschappen	Gesloten groep van ca. 30 zeugen aangevuld met pasgedekte gelten Robuust en goede moedereigenschappen
Voer/water	Mengvoer Water	Mengvoer Water Ruwvoer	Mengvoer Biologisch Geen toevoegmiddelen Ruwvoer Biggen melk Water	Mengvoer Water Bijproducten Ruwvoer	Mengvoer Water Bijproducten Ruwvoer	Mengvoer Water Bijproducten Ruwvoer
Diergeneeskundige zorg	Volgens IKB	Volgens IKB	Voorkeur alternatieve behandeling Allopatisch beperkt toegestaan	Zie biologisch Aangezuurd water Ontwormen	Zie biologisch of IKB	Zie biologisch of IKB
Levensduur	Zeugen hele leven	Zeugen hele leven	Zeugen hele leven	Zeugen hele leven	Zeugen hele leven	Zeugen hele leven
Hygiëne	Volgens IKB	Volgens IKB	Volgens IKB	All-in all-out kraamstal	Reinigen en ontsmetten alleen biggen- /vleesvarkensstal	R&O vleesvarkenstal en kraamstal, biggen aparte mestruimte en buitenuitloop
Ongediertebestrijding	Volgens IKB	Volgens IKB	rodenticiden toegestaan	rodenticiden toegestaan	rodenticiden toegestaan	Beperkt aantal rodenticiden toegestaan

Tabel 8 Huisvestingsystemen voor vleesvarkens

Welzijns-aspecten	Gangbaar	Scharrel	Biologisch	Herculesstal	60% dichte vloer	Comfortstal	Familiestal Commune	Familiestal Vechtdal	Familiestal Bloemstal
Uitloop	Nee	Nee	Ja, verhard	Nee	Nee	Nee	Ja, verhard	Ja, verhard	Ja, verhard
Huisvesting	0,4-1 m <sup>2</sup> Rooster+dicht	0,5 m <sup>2</sup> /hok + 0,1 m <sup>2</sup> /dier + 0,1 m <sup>2</sup> /20 kg Strooisel	Binnen: 1,1-1,3 m <sup>2</sup> Dicht+rooster Strooisel	1 m <sup>2</sup> /dier 0,6 m <sup>2</sup> dichte bolle vloer 12 dieren/hok	1 m <sup>2</sup> /dier Rooster+dicht 12 dieren/hok Geen stro	1,8 m <sup>2</sup> /dier Groep tot 50 dieren	Strooisel Communeruimte 15 m <sup>2</sup> per zeug met 12 biggen/vlv tot 80 kg en 14 m <sup>2</sup> buiten, excl. weide	Bezetting biologisch strooisel	Strooisel Bezetting biologisch
Dieren	Regulier	Regulier	Biologisch Robuust	Regulier	Regulier	Regulier	Regulier Alle diercategoriën bij elkaar	Biologisch Robuust Alle diercategoriën bij elkaar	Regulier Alle diercategoriën bij elkaar
Voer/water	Mengvoer Water	Mengvoer Water Ruwvoer	Mengvoer Biologisch Geen toevoeg- middelen Ruwvoer Water	Mengvoer Water Bijproducten Stro	Mengvoer Water Geen ruwvoer	Mengvoer Water Ruwvoer Stro	Mengvoer Water Bijproducten Ruwvoer	Mengvoer Water Bijproducten Ruwvoer	Mengvoer Water Bijproducten Ruwvoer
Diergeneeskundige zorg	Volgens IKB	Logboek Geen AMGB's	Voorkeur alternatieve behandeling Allopatisch beperkt toegestaan	Volgens IKB	Volgens IKB	Volgens IKB	Zie biologisch Aangezuurd water Ontwormen	Zie biologisch of IKB	Zie biologisch of IKB
Levensduur	190 dagen	190 dagen	190 dagen	190 dagen	190 dagen	190 dagen	190 dagen	190 dagen	190 dagen
Hygiëne	Volgens IKB	Volgens IKB	Volgens IKB	Volgens IKB Indirecte luchtaanvoer Luchtwassers	Volgens IKB All-in all-out Sneller vuil door dichte vloer	Volgens IKB	Volgens IKB	Volgens IKB	Volgens IKB
Ongedierete- bestrijding	Volgens IKB	Volgens IKB	rodenticiden toegestaan	Volgens IKB	Volgens IKB	Stal gesloten: vrijgehouden of gemaakt van ongedierete	rodenticiden toegestaan	Beperkt aantal rodenticiden toegestaan	Beperkt aantal rodenticiden toegestaan

**Tabel 9** Huisvestingssystemen voor vleeskalveren

<b>Welzijns-Aspecten</b>	<b>Gangbaar</b>	<b>Biologisch</b>
Uitloop	Nee	Ja Ouder dan 15 weken: weidegang Jonger dan 15 weken: uitloop
Huisvesting	1,5-1,8 m <sup>2</sup> /kalf Ouder dan 8 wk: groepshuisvesting Houten roostervloer of dichte vloer met strooisel/rubbermat	1,5-4,0 m <sup>2</sup> /kalf Groepshuisvesting Minimaal 50% dichte vloer Ligruimte met strooisel
Dieren	Regulier	Biologisch
Voer/water	Biest Kunstmelk Vanaf 2 weken leeftijd: ruwvoer Water	Natuurlijke melk/kunstmelk (eerste 3 maanden) 2 maanden ad lib, 1 maand 1x per dag Minimaal 60% biologisch ruwvoer Water
Diergeneesk. Zorg	Volgens IKB	Voorkeur alternatieve behandeling Allopatisch beperkt toegestaan
Levensduur	21 weken	Langer dan 21 weken?
Hygiëne	Volgens IKB	Volgens IKB
Ongediertebestrijding	Volgens IKB	rodenticiden toegestaan

## 5 Beoordeling nieuwe welzijnssystemen op voedselveiligheid en volksgezondheid

In onderstaande paragrafen worden de 'nieuwe' welzijnssystemen voor de verschillende diersoorten en – categorieën op het veehouderijbedrijf geëvalueerd met betrekking tot voedselveiligheid en volksgezondheid.

### 5.1 Leghennen

In tabel 5 zijn de houderijaspecten van 'nieuwe' welzijnssystemen voor leghennen ten opzichte van het gangbare huisvestingssysteem samengevat.

De belangrijkste verschillen in houderijaspecten van 'extra' welzijnssystemen voor leghennen ten opzichte van gangbaar zijn:

- er wordt gebruik gemaakt van buitenuitloop en overdekte uitloop bij Freiland, biologisch en de Plantage. Bij het Rondeel wordt alleen gebruik gemaakt van een overdekte uitloop;
- in scharrel en biologische systemen en in de Plantage en het Rondeel is meer leefruimte per dier beschikbaar;
- in deze systemen hebben de dieren de beschikking over strooisel;
- in de biologische systemen, bij de Plantage en het Rondeel wordt geen snavelkappen toegepast;
- in de biologische houderij bestaat een voorkeur voor alternatieve behandelingen (natuurlijke middelen) en is een restrictie gesteld aan reguliere behandelingen.

De beoordeling op voedselveiligheidsaspecten c.q. volksgezondheid is als volgt.

#### 5.1.1 Microbiële zoönosen

Bij pluimvee zijn als microbiële zoönosen *Salmonella (enteritis)* en *Campylobacter (jejuni)* van belang (een andere zoönose, E.Coli O157:H7 (VTEC), is wel eens bij kalkoenen aangetroffen, maar niet bij ander pluimvee in Nederland).

De aanwezigheid van strooisel vergroot de kans op besmetting van eieren met Salmonella door overdracht via de mest. Regelmatige verversing van het strooisel zoals in het Rondeel en de Plantage, kan deze overdracht wellicht beperken. Campylobacter komt niet in eieren voor (Doyle, 1984) en vormt via deze weg geen gevaar voor de voedselveiligheid. Tijdens het slachten van dieren kan overdracht van Campylobacter naar het vlees plaatsvinden (bijvoorbeeld uitgelegde hennen). Afhankelijk van de verdere verwerking zal dit wel of niet een risico betekenen. Het aanbieden van open water in de biologische leghennenhouderij vergroot de kans op het overleven van de zoönosen Salmonella en Campylobacter in de omgeving (Poppe et al., 1985; Jay et al., 1997).

Het geven van buitenuitloop impliceert een grotere kans op insleep van Salmonella en Campylobacter, o.a. via plaagdieren en mest van wilde vogels (Henzler and Opitz, 1992). Onderzoek laat zien dat het percentage met *Salmonella* besmette koppels in biologische systemen circa 30% bedraagt ten opzichte van 10% in gangbare systemen (Fiks, 2003). Fiks (2003) vond in koppels biologische leghennen ook een hogere incidentie van Campylobacter dan in reguliere koppels: 90% in biologische koppels ten opzichte van 60% bij regulier. Meerburg et al (2005) hebben Salmonella en Campylobacter aangetroffen in huismuizen (1,2% Salmonella en 9,6% Campylobacter (n=83)) en een campylobacterinfectie in ratten (12,5%, n=8). Bij onoverdekte uitlopen zijn ongediertebestrijding en hygiënische maatregelen minder goed mogelijk. Bij overdekking van de uitloop is volgens de geraadpleegde deskundigen de kans op besmetting kleiner, maar niet weggenomen: de kans op insleep via schoeisel en lucht en eventueel ongedierte blijft aanwezig.

#### 5.1.2 Virale zoönosen

Het geven van buitenuitloop impliceert een grotere kans op insleep van aviaire influenza. Met AI besmette wilde watervogels kunnen direct en indirect overdracht veroorzaken naar commercieel gehouden pluimvee: direct doordat wilde vogels in de uitloop belanden en contact hebben met het pluimvee; indirect door contact met gecontamineerde mest die in de uitloop is terecht gekomen of via contact van het pluimvee in de uitloop met gecontamineerd oppervlaktewater in een vijver binnen de uitloop.

De omvang van het risico dat door de pluimveehouderij met buitenuitloop een hoogpathogeen influenzavirus uiteindelijk de mens bereikt, hangt van meerdere factoren af:

- a. het risico dat laagpathogene virussen van het H5 en H7 subtype voorkomen in wilde watervogels en hun uitwerpselen;
- b. het risico dat transmissie naar pluimvee met uitloop optreedt via besmette dieren of via de besmette omgeving;

- c. het risico dat het laagpathogene virus muteert in een hoogpathogeen virus dat ook besmettelijk is voor de mens;
- d. het risico dat een besmetting tussen bedrijven en personen wordt verspreid.

Epidemiologen op het gebied van aviaire influenza geven aan dat het onmogelijk is om een concrete inschatting van de omvang van de risico's te maken (Koch en Elbers, 2005ab). Wel benadrukt men dat free ranging in pluimveedichte gebieden in de huidige vorm en met mogelijke contacten tussen pluimvee en wilde watervogels een beduidend risico inhoudt voor introductie en verspreiding van AI, met mogelijke consequenties voor de volksgezondheid. Hierbij moet vooral gedacht worden aan een open uitloop met mogelijk vijvers of andere open wateren in of aangrenzend aan de uitloop, aangezien dit watervogels aantrekt. In najaar 2005 heeft de Nederlandse overheid, gezien de AI-dreiging in onder andere Rusland, een tijdelijke ophokplicht voor commercieel pluimvee ingesteld in verband met de trekperiode van watervogels. De ons omringende landen hebben deze maatregelen niet nodig geacht.

### 5.1.3 Parasitaire zoonosen

Als parasitaire zoonose speelt bij leghennen alleen *Toxoplasma gondii* een rol. Overdracht naar de mens gaat echter vooral via (onvoldoende verhit) vlees van in dit geval uitgelegde hennen en niet via de eieren (Biancifiore et al, 1986). Het besmettingsrisico hangt af van de mate waarin de dieren in contact kunnen komen met de uitwerpselen van katten (en met de infectieuze oöcysten die zich daarin hebben ontwikkeld). In gangbare systemen is deze kans beduidend geringer dan in systemen met buitenuitloop. Onverharde uitlopen zoals weiland geven de meeste risico's (niet afsluitbaar). De robuustheid van dieren heeft geen invloed op de prevalentie (het percentage dieren dat besmet raakt): als een infectieus stadium wordt opgenomen, slaat de infectie aan. Dieren met een betere weerstand kunnen een infectie waarschijnlijk beperkter houden (minder klinische effecten) en sneller wegwerken. Concrete gegevens ontbreken.

### 5.1.4 Contaminanten

Als contaminanten kunnen in de leghennenhouderij residuen van diergeneesmiddelen en coccidiostatica, residuen van houtconserveringsmiddelen (strooisel) en in het milieu aanwezige contaminanten zoals PCB's en dioxinen een rol spelen.

Houderijsystemen met buitenuitloop hebben in principe een groter risico op opname van in het milieu aanwezige contaminanten (dioxinen, PCB's). De mate van besmetting van de uitloop en waarschijnlijk ook de inrichting van de uitloop, met name via beïnvloeding van de mate waarin grond en besmette insecten/wormen worden opgenomen, is van invloed op de grootte van het risico (Brandsma et al, 2004). Dioxinen worden zowel in het (vet van het) ei als in het vet van het kippenvlees opgeslagen. De hoeveelheden in het vet van het vlees zijn vergelijkbaar met de hoeveelheid die in het vet van het ei wordt teruggevonden (Freijer et al, 2001).

In 2001 bleek uit onderzoek van de Keuringsdienst voor Waren (De Vries, 2002) dat 9% van de biologische eieren een dioxinegehalte boven de Europese norm voor reguliere eieren (3 pg/gram eivet) had. Bij eieren uit gangbare systemen zijn geen verhoogde gehalten gevonden. Uit recent onderzoek (Brandsma et al, 2004) blijkt dat de meeste biologische legbedrijven aan de Europese norm kunnen voldoen, maar dat op een kwart van deze bedrijven een overschrijding van de norm is gevonden. Dit zijn vooral de kleine biologische legbedrijven. In totaal hadden deze bedrijven circa 13% van de totale eiproductie van de bedrijven die aan het onderzoek meededen. Het onderzoek gaf de indicatie dat met name de bedrijfsomvang, de opname van besmette grond en wormen/insecten alsmede het verstrekken van groenvoer van invloed zijn op het overschrijden van de norm voor dioxinen in eieren.

Een indirect effect van uitlopen is het grotere risico op parasitaire infecties; dit kan leiden tot een toenemend gebruik van wormmiddelen en diergeneesmiddelen als gevolg van een grotere vatbaarheid voor secundaire infectie (Dahl et al, 2002) en een extra risico op residuen ervan in het dierlijke eindproduct. Een adequaat uitloopmanagement kan hier waarschijnlijk een deel van de problemen voorkomen (wisselweides en dergelijke). In strooiselsystemen bestaat een groter risico op recirculatie van residuen via mestcontact dan in systemen met een roostervloer. Daarnaast kunnen bepaalde houtconserveringsmiddelen aanleiding geven tot residuen in het eindproduct. Hierover is bij pluimvee echter weinig concrete informatie beschikbaar.

De grotere hoeveelheid beschikbare ruimte per dier in alternatieve systemen kan indirect invloed hebben op een verminderd risico van residuen van diergeneesmiddelen in het eindproduct. Door de lagere bezettingsdichtheid neemt de infectiedruk en daarmee de noodzaak tot het gebruik van diergeneesmiddelen volgens deskundigen af. In de biologische leghennenhouderij gaat de voorkeur uit naar het gebruik van natuurgeneesmiddelen (fytotherapie, homeopathie). Over de effectiviteit en het effect van deze middelen op residuen in dierlijke eindproducten is weinig bekend. In algemene zin is het gevoel van deskundigen dat deze middelen minder

effectief zijn dan allopathische middelen. Uit de humane geneeskunde komen geluiden dat een combinatie van reguliere en natuurlijke geneesmiddelen door ongewenste interferentie schadelijke effecten kan hebben op de gezondheid ((Fugh et al, 2000). Nader onderzoek is noodzakelijk.

## 5.2 Vleeskuikens

In tabel 6 zijn de houderijaspecten van 'nieuwe' welzijnssystemen voor vleeskuikens ten opzichte van het gangbare huisvestingssysteem samengevat.

De belangrijkste verschillen in houderijaspecten van 'extra' welzijnssystemen voor vleeskuikens ten opzichte van gangbaar zijn:

- In scharrel- en biologische systemen is een buitenuitloop; bij alternatieve systemen een overdekte uitloop.
- In scharrel- en biologische systemen is meer leefruimte per dier beschikbaar.
- In biologische en alternatieve systemen wordt gebruik gemaakt van langzaam groeiende rassen.
- In biologische systemen worden geen groeibevorderaars (zoals amgb's) gebruikt.
- In de biologische houderij bestaat een voorkeur voor alternatieve behandelingen en is een restrictie gesteld aan allopathische behandelingen.
- In scharrelsystemen en biologische systemen hebben de vleeskuikens een langere levensduur.

De beoordeling op voedselveiligheidsaspecten is als volgt:

### 5.2.1 Microbiële zoonosen

Bij vleeskuikens zijn als microbiële zoonosen Salmonella en Campylobacter van belang.

Het geven van buitenuitloop in scharrel- en biologische vleeskuikensystemen impliceert een grotere kans op insleep van Salmonella en Campylobacter. Besmetting met Salmonella vindt doorgaans plaats op jonge leeftijd (in tegenstelling tot besmetting met Campylobacter). Er zijn echter aanwijzingen dat de kuikens door de langere levensduur in biologische systemen (12 weken in plaats van de gangbare 6 weken) over een besmetting met Salmonella heen kunnen groeien (Rodenburg, 2004). Langzaam groeiende vleeskuikens hebben een betere gezondheid en weerstand en minder uitval. Dit kan een gunstig effect hebben op het risico van besmetting met Salmonella en de snelheid waarmee de infectie wordt onderdrukt. Meer leefruimte per dier heeft wellicht een indirect effect omdat de dieren minder gestrest zijn en daardoor mogelijk een betere weerstand hebben (Boersma, 2004). Uit onderzoek (Van der Zee, 2004) blijkt dat slechts 3,4% van de biologische kipproducten besmet is met Salmonella en 11,2% bij reguliere kipproducten. In onderzoek van de Consumentenbond (2003) werd een miniem verschil gevonden tussen Salmonella-besmetting van biologisch en gangbaar pluimveevlees: 4% van het biologische vlees en 8% van het gangbare vlees was besmet met Salmonella.

Vleeskuikens van alle leeftijdscategorieën zijn gevoelig voor Campylobacter. Zodra een besmetting met Campylobacter optreedt zijn binnen korte tijd alle dieren positief. Het strikt en consequent toepassen van hygiënemaatregelen kan het risico op introductie en verspreiding beperken. Bij onoverdekte uitlopen zoals bij sommige scharrel- en bij alle biologische bedrijven zijn hygiënische maatregelen minder goed mogelijk. Bovendien neemt de kans sterk toe op Campylobacterinsleep door contact met uitwerpselen van wilde vogels. Ook oppervlaktewater (bijvoorbeeld plassen in de uitloop) kan een bron van besmetting zijn. Uit verschillende studies blijkt dat biologische kuikens vaker besmet zijn met Campylobacter dan gangbare kuikens. Van de in 2001 en 2002 bemonsterde koppels biologische vleeskuikens bleek respectievelijk 62 en 65% besmet te zijn met *Campylobacter* (Rodenburg et al, 2004). Ook in Duits en Noors onderzoek werd op biologische vleeskuikenbedrijven meer *Campylobacter* (en minder *Salmonella*) aangetroffen dan op reguliere bedrijven (Rodenburg et al, 2004). Uit onderzoek (Van der Zee, 2004) kwam naar voren dat zowel bij reguliere als bij biologische kipproducten hoge percentages besmettingen met Campylobacter worden gevonden, maar dat de besmettingsgraad bij biologische kipproducten significant hoger is (36,3% besmette producten ten opzichte van 25,9% besmette producten bij regulier). Ander onderzoek (Consumentenbond, 2003) vindt bij zowel reguliere als biologische kuikens hoge, overeenkomende besmettingspercentages (circa 45%). Overigens worden er verschillende stammen van *Campylobacter* gevonden bij mens en dier. Bij de biologische vleeskuikens in Nederland wordt 70% *Campylobacter coli* gevonden en 30% *Campylobacter jejuni*, bij gangbare bedrijven ligt de verhouding andersom. Bij de mens wordt in 90% van de gevallen *C. jejuni* gevonden en in 5% *C. coli*, maar dit kan variëren per land. Er is weinig onderzoek op dit vlak en er zijn veel verschillen in steekproefomvang en –bepaling. Het is niet bekend of *Campylobacter coli* ook daadwerkelijk minder gevaarlijk is voor de mens. Een verklaring voor het veelvuldig voorkomen van *C. coli* kan zijn dat biologische varkensbedrijven een andere contactstructuur hebben dan gangbare bedrijven. Uit onderzoek van Rodenburg et al (2004) bleek dat er biologische

vleeskuikenbedrijven zijn die ook varkens houden. Varkens zijn regelmatig besmet met *Campylobacter coli* en zouden zo ook de vleeskuikens weer kunnen besmetten (bijvoorbeeld via ongedierte en insecten).

Bij overdekking van de uitloop is volgens de geraadpleegde deskundigen de kans op besmetting met microbiële zoönosen kleiner, maar niet weggenomen: de kans op insleep via schoeisel en lucht blijft aanwezig en dient eveneens te worden aangepakt.

### 5.2.2 Virale zoönosen

Influenzavirussen bij vogels vormen een wezenlijk zoönotisch risico voor de mens. Met aviaire influenza besmette wilde watervogels kunnen door direct en indirect contact transmissie veroorzaken naar vleeskuikens bij zonder gaas afgescheiden en onoverdekte buitenuitlopen. Hierbij geldt dezelfde risicoinschatting als in paragraaf 5.1 voor leghennen met buitenuitloop.

### 5.2.3 Parasitaire zoönosen

Voor vleeskuikens is als parasitaire zoönose alleen *Toxoplasma gondii* van belang.

Het besmettingsrisico hangt af van de mate waarin de vleeskuikens in contact kunnen komen met de uitwerpselen van katten (en met de infectieuze oöcysten die zich daarin hebben ontwikkeld). In gangbare systemen is deze kans beduidend geringer dan in systemen met buitenuitloop. Onverharde uitlopen zoals weiland geven de meeste risico's (niet afsluitbaar). De robuustheid van de vleeskuikens heeft geen invloed op de prevalentie: als infectieuze oöcysten worden opgenomen, slaat de infectie aan. Dieren met een betere robuustheid en weerstand, zoals de langzaam groeiende rassen die in de biologische houderij worden gebruikt, kunnen de gevolgen van een infectie waarschijnlijk wel beperkter houden (minder klinische effecten) en sneller wegwerken. Concrete gegevens ontbreken.

### 5.2.4 Contaminanten

Als contaminanten kunnen in de vleeskuikenhouderij residuen van diergeneesmiddelen en coccidiostatica, residuen van houtconserveringsmiddelen (strooisel) en in het milieu aanwezige contaminanten zoals PCB's en dioxinen een rol spelen.

Houderijsystemen met buitenuitloop geven in principe een groter risico geven op opname van in het milieu aanwezige contaminanten (dioxinen, PCB's). De mate van besmetting en waarschijnlijk ook de inrichting van de uitloop, met name via beïnvloeding van de mate waarin grond en besmette insecten/wormen worden opgenomen, is van invloed op de grootte van het risico. In onderzoek van de Consumentenbond (Kramer, 2003) zijn geen dioxinen en PCB's in biologisch pluimveevlees aangetroffen. Andere onderzoeksgegevens ontbreken.

Een indirect effect van uitlopen is het grotere risico op parasitaire infecties. Dit kan leiden tot een toenemend gebruik van wormmiddelen en een extra risico op residuen ervan in het dierlijk eindproduct. Er is geen onderzoek bekend over het voorkomen van residuen van wormmiddelen in pluimveevlees.

Er is ook een diereffect mogelijk. Bij vleeskuikens die trager groeien is de verdunningscomponent van bijvoorbeeld residuen van diergeneesmiddelen kleiner dan bij snelgroeiende rassen zoals in de intensieve systemen gebruikt worden. Diergeneesmiddelen en contaminanten worden minder snel afgebroken dan bij snelgroeiende rassen. De biologische houderij bouwt al meer zekerheid in door dubbele wachttermijnen. Anderzijds bieden traaggroeiende rassen (bijvoorbeeld bij scharrel- en biologische systemen) de mogelijkheid om op een andere manier met infecties zoals coccidiose om te gaan. Men kan het tegengaan van de infectie en de weerstandsofbouw naar verwachting meer aan het dier overlaten. Robuustere dieren hebben per definitie een groter herstellend vermogen: ze maken weliswaar dezelfde infecties door als minder robuuste dieren, maar kunnen er beter mee omgaan. Robuuste dieren zullen minder vaak of minder ernstig ziek zijn, minder diergeneesmiddelen nodig hebben en wellicht ook efficiënter diergeneesmiddelen kunnen afbreken in het lichaam (dit kan het effect van een minder snelle afbraak door tragere groei weer deels teniet doen). Hierdoor zou men minder met diergeneesmiddelen hoeven te werken. Daar komt bij dat het gebruik van allopatische middelen in de biologische houderij aan banden is gelegd, wat het risico op residuen van diergeneesmiddelen eveneens moet beperken. De kennis over en ontwikkeling van robuustere dieren staat nog in de kinderschoenen. Harde gegevens over de effecten ontbreken dan ook. In het onderzoek van de Consumentenbond (Kramer, 2003) werd in geen enkel biologisch vleesmonster residuen van antibiotica of coccidiostatica gevonden. Door het slechts éénmaal regulier mogen behandelen en door de dubbele wachttermijn is de kans op residuen van reguliere geneesmiddelen in de biologische pluimveehouderij beperkt (VWA, 2004).

Alle vleeskuikens (gangbaar, alternatief) zijn in strooiselsystemen gehuisvest. In strooiselsystemen bestaat een groter risico op recirculatie van residuen via mestcontact dan in systemen met bijvoorbeeld een roostervloer



(Kan, 2002). Daarnaast kunnen bepaalde houtconserveringsmiddelen aanleiding geven tot residuen in het eindproduct. Hierover is echter weinig concrete informatie beschikbaar. In elk geval levert dit geen verschillen tussen gangbare en meer welzijnsvriendelijke houderijsystemen voor vleeskuikens. De grotere hoeveelheid beschikbare ruimte per dier in scharrel- en biologische systemen kan indirect leiden tot een verminderd risico van residuen van diergeneesmiddelen in het eindproduct. Door de lagere bezettingsdichtheid neemt de infectiedruk en daarmee de noodzaak tot het gebruik van diergeneesmiddelen volgens deskundigen af.

In de biologische vleeskuikenhouderij gaat de voorkeur uit naar gebruik van natuurlijke geneesmiddelen. Over de effectiviteit en over het effect van deze middelen op residuen in dierlijke eindproducten is weinig bekend. In algemene zin is het gevoel van deskundigen dat deze middelen minder effectief zijn dan allopatische middelen.

### 5.3 Varkens

In tabel 7 zijn de houderiaspecten van 'nieuwe' welzijnssystemen voor zeugen ten opzichte van het gangbare huisvestingssysteem samengevat. In tabel 8 is hetzelfde gedaan voor systemen voor vleesvarkens.

De belangrijkste verschillen in houderiaspecten van 'extra' welzijnssystemen ten opzichte van gangbaar voor zeugen en vleesvarkens zijn:

- In biologische systemen en de familiestals krijgen zeugen weidegang. Biggen hebben overdekte uitloop.
- In scharrel-, biologische en familiestalsystemen is meer ruimte per dier beschikbaar.
- In alle alternatieve systemen wordt strooisel op het dichte vloergedeelte toegepast.
- In biologische en familiestalsystemen wordt toegewerkt naar robuustere dieren.
- In het familiestalsysteem 'Commune' blijven alle diercategorieën bij elkaar.
- In biologische systemen worden geen toevoegmiddelen zoals amgb's gebruikt.
- In de familiestalsystemen wordt relatief veel ruwvoer en regionaal geproduceerde bijproducten gevoerd.
- In de biologische houderij bestaat een voorkeur voor alternatieve behandelingen en is een restrictie gesteld aan allopatische behandelingen. Preventieve behandelingen, met uitzondering van vaccinaties, zijn niet toegestaan.
- De Herculesstal en 60% dichte vloer voor vleesvarkens lijken erg op reguliere systemen, maar hebben in verhouding meer dichte vloer.

De beoordeling op voedselveiligheidsaspecten is hieronder beschreven.

#### 5.3.1 Microbiële zoönosen

Bij varkens is als microbiële zoönose met name *Salmonella* en in mindere mate *Yersinia enterocolitica* van belang. Daarnaast speelt *Mycobacterium avium* mogelijk een rol.

Volgens het RIVM en de Keuringsdienst van Waren (Anonymous, 2005) wordt 25% van de humane salmonellose veroorzaakt door typen die bij het varken voorkomen (met name *Salmonella typhimurium*). De infectie leidt bij het varken zelf doorgaans niet tot klinisch waarneembare symptomen: de dieren zijn alleen drager en uitscheider van de bacterie.

Het geven van buitenuitloop impliceert een grotere kans op insleep van *Salmonella* (en *Campylobacter*) bij de varkens. Besmetting vindt doorgaans plaats op jonge leeftijd. Gedurende de productieperiode kunnen vleesvarkens weer over een besmetting heen groeien. Robuustheid van dieren in alternatieve systemen kan van invloed zijn op de snelheid waarmee een infectie wordt onderdrukt. Uit onderzoek in 1999 (Van der Wolf, 2000) blijkt dat het percentage vleesvarkens met afweerstoffen tegen *Salmonella* op scharrel- en biologisch-dynamische bedrijven hoger ligt dan op gangbare bedrijven: gemiddeld in de hele Nederlandse populatie 24,5% vleesvarkens met afweer tegen *Salmonella* ten opzichte van 37,5% besmette scharrelvleesvarkens en 37,5% besmette biologische vleesvarkens (OD >10). Bij zeugen geldt het omgekeerde: 47% scharrelzeugen en 35,7% biologische zeugen hadden in 1999 afweer tegen *Salmonella*, tegenover 60,4% zeugen in de gehele Nederlandse populatie (OD >10).

Over *Yersinia enterocolitica* en de mate waarin het voorkomt in Nederland is nog weinig bekend. Buitenlandse literatuur geeft aan dat *Yersinia* een belangrijke oorzaak van maagdarmsstoornissen bij de mens is (Thibodeau, 2001). De meeste *Yersinia*-besmettingen bij de mens worden veroorzaakt door opname van besmet voedsel (90%), met name besmet varkensvlees of water. Voor de mens pathogene *Yersinia*-stammen worden regelmatig gevonden in het maagdar kanaal van varkens. Thibodeau (2001) vond bij 27% van de slachtvarkens besmetting met *Yersinia enterocolitica* en bij 66% van de varkens serologisch aanwijzingen dat ze eerder een infectie met *Yersinia* hadden doorgemaakt. In de VS (Mead, 1999) wordt het aantal humane gevallen van yersiniose geschat

op een kleine 100.000, waarvan 90% veroorzaakt door besmet voedsel. Het aandeel varkensvlees daarin is niet bekend.

In een prevalentiestudie (RIVM, 1998) trof men bij 0,5% van de reguliere slachtvarkens tuberculose aan, waaruit in 52 – 78% van de gevallen *M. avium* geïsoleerd kon worden. In Zwitserland werd ook in de lymfeklieren van gezonde varkens (6 – 15%) *M. avium* aangetroffen. Dit betekent dat slachtvarkens en dus ook varkensvlees een mogelijke bron voor besmetting met *M. avium* kunnen zijn. Het is niet bekend of bij varkens in meer welzijnsvriendelijke systemen meer *M. avium* voorkomt dan bij reguliere varkens. Gezien het grotere risico op contact met vogels en de in het milieu voorkomende *M. avium* bij buitenuitloop is dit niet uitgesloten.

### 5.3.2 Parasitaire zoönosen

Systemen met buitenuitloop bieden een hogere kans op contact met uitwerpselen van katten en daarmee op het opnemen van infectieuze *Toxoplasma-oöcysten*. Bij weidegang is het niet (goed) mogelijk om katten in de uitloop te weren. Recent onderzoek vond op 73% van bemonsterde biologische varkensbedrijven en op 50% van bemonsterde scharrelvarkensbedrijven antistoffen tegen *Toxoplasma gondii*. Op de conventionele varkensbedrijven in het onderzoek werden geen titers tegen *Toxoplasma* gevonden (Kijlstra et al, 2004).

*Trichinella spiralis* komt vrijwel alleen bij varkens voor en zeer incidenteel bij andere landbouwhuisdieren. Op dit moment lijkt het risico op *Trichinella* in het dierlijk eindproduct in ons land theoretisch. In onze klimaatzone loopt de gebruikelijke levenscyclus van de parasiet via knaagdieren (ratten), wilde zwijnen en vossen. De prevalentie van *T. spiralis* onder wilde zwijnen op de Hoge Veluwe varieerde een aantal jaren geleden tussen 2 en 10% ([www.gvdieren.nl](http://www.gvdieren.nl)). Transmissie vindt uitsluitend plaats via orale opname van weefselcysten. Om een besmetting met *Trichinella* op te lopen moet een varken een besmet kadaver (bijvoorbeeld van een besmette rat) aanvreten. In hoeverre dit een reëel risico is, zal de toekomst leren. In recent onderzoek op bedrijven met en zonder buitenuitloop werden in alle systemen antistoffen tegen *Trichinella* in het bloed van diverse varkens aangetroffen (Eijck et al, 2004). Dit strookt niet met de bevindingen van het individuele karkasonderzoek, waar al jaren geen *Trichinella*-besmettingen meer worden aangetroffen. Een verklaring is dat de mogelijk niet erg specifieke ELISA-methode vals-positieven heeft opgeleverd.

*Taenia solium*, de varkenslintworm, wordt vaak genoemd als potentieel risico bij toename van systemen met buitenuitloop, maar is geen reëel risico. De ernst van de aandoening bij de mens door opname van infectieuze varkenslintwormeieren kan zeer groot zijn (o.a. blaaswormen in de hersenen: neurocysticercose), de kans is zeer gering. De parasiet komt op dit moment in Nederland en Noord-Europa niet voor, wel in het zuiden en oosten van Europa, Azië, Afrika en Midden- en Zuid-Amerika. In de VS is herintroductie van de parasiet opgetreden. Dit is in Nederland in theorie ook mogelijk door in het buitenland besmet geraakte personen. Via de riolering kunnen wormeitjes in het oppervlaktewater komen en in theorie door varkens met een uitloop, die grenst aan oppervlaktewater of waar slootmateriaal is opgebracht, kunnen worden opgenomen. Er zijn in Nederland in het verleden geen gevallen bekend waarin infectie via deze weg is opgetreden, evenmin als in de ons omringende landen. De praktijk van jaren heeft feitelijk aangetoond dat deze besmettingsroute zeer theoretisch is.

### 5.3.3 Contaminanten

Als contaminanten kunnen in de varkenshouderij residuen van diergeneesmiddelen, schimmeltoxinen (mycotoxinen) en in milieu of omgeving aanwezige contaminanten zoals PCB's en dioxinen een rol spelen. Houderijsystemen met buitenuitloop geven in principe een groter risico op opname van in het milieu aanwezige contaminanten. Uitscheiden van lipofiele contaminanten zoals PCB's en dioxinen vindt bij vleesproducerende dieren voornamelijk plaats via de feces. De contaminanten die in het lichaamsvet aanwezig zijn, blijven daar en worden verdund (Hoogenboom et al, 2004).

De belangrijkste mycotoxinen vormen vooral een probleem voor het dier zelf. De rol van het dier als biologisch filter beperkt het risico op mycotoxinen in het eindproduct. Ondanks dat men bij biologische teelten geen fungiciden (schimmelwerende middelen), gebruikt, geen zaadontsmetting toepast en de onkruidbestrijding minder effectief is dan bij regulier, staan in de literatuur geen aanwijzingen dat biologische graanproducten hogere gehalten aan mycotoxinen bevatten dan regulier geteelde granen (EC-LNV, 2001).

Uit een recent uitgevoerde inventarisatie blijkt dat in systemen met buitenuitloop en stro(oisel)gebruik de parasitaire druk hoger is dan in gangbare systemen (Eijck, 2004). Hetzelfde kan gelden voor systemen met meer dichte vloer indien dit leidt tot meer hokbevuiling. Dit kan leiden tot een toenemend gebruik van wormmiddelen en een extra risico op residuen ervan in het eindproduct. De parasitaire infectiedruk is echter ook sterk afhankelijk van het mestgedrag van de dieren. Wanneer het mesten goed gestuurd kan worden naar de roosters en niet

binnen in het strobed en beperkt op de weide, kan de parasietendruk met eenvoudige ontwormingsstrategieën beperkt blijven (Aarnink, 2004).

Strooiselsystemen geven een groter risico op recirculatie van residuen via mestcontact dan gangbare systemen met een roostervloer. Het gebruik van allopatische middelen is in de biologische varkenshouderij aan banden gelegd, wat het risico van residuen in deze houderijvorm, ondanks gebruik van strooisel, zal beperken.

#### 5.3.4 Weerstand

Naast de hierboven genoemde minder gewenste gezondheidseffecten van uitloop en strogebruik kunnen een meer natuurlijke weerstandsopbouw en robuustheid van de varkens in de alternatieve systemen een belangrijk voordeel zijn. Een van de belangrijke kenmerken van de familiestalconcepten is dat de biggen aanmerkelijk langer bij de zeugen blijven dan in reguliere systemen (resp. in de Vechtdalstal tot 30 kg (of 12 weken), in de Bloemstal tot 50 kg (of 16 weken), in de Communeststal tot de volgende worp). In de Communeststal zijn de accenten vooral gericht op het voorkomen van stress door de familierelaties (zeug-nakomelingen) zo lang mogelijk in stand te houden. De Bloemstal gaat ervan uit dat de biggen gezonder blijven als ze niet in contact komen met zeugenmest. Het belangrijkste principe van de Vechtdalstal is dat alle overgangen geleidelijk verlopen om stress te verminderen.

Het afweersysteem van een varken dient voor voldoende rijping vele malen op de proef te worden gesteld. Vooral cyclische infecties met micro-organismen op jonge leeftijd lijken hierbij van belang (vd Weijden, 2004). In biologische systemen en de familiestalconcepten komen varkens deels in contact met andere leeftijdscategorieën, bestaat meer mogelijkheid tot uitvoering van het natuurlijk gedrag, vinden overgangen geleidelijker plaats (minder stress) en komen ze in aanraking met natuurlijke materialen zoals wroetmateriaal, onharde uitloop en ruwvoer (en daarmee met kiemen uit de natuurlijke omgeving). Van der Weijden (2004) concludeert dat de biodynamiek tussen dieren en kiemen in hun omgeving zijn werk moet kunnen doen: hygiëne moet dus niet altijd en overal; nodig is een combinatie van selectieve blootstelling (bedrijfsgebonden ziekten) en selectieve uitsluiting (besmettelijke dierziekten). Het onderzoek naar robuustere veehouderijssystemen waarin het benutten en versterken van de natuurlijke weerstand van dieren centraal staat, staat nog in de kinderschoenen.

## 5.4 Vleeskalveren

In tabel 9 zijn de houderijaspecten van 'nieuwe' welzijnssystemen voor vleeskalveren ten opzichte van het gangbare huisvestingssysteem samengevat.

Voor vleeskalveren is als potentieel alternatief systeem alleen het biologische houderijstelsel van toepassing (in Nederland worden overigens (nog) geen biologisch kalfsvlees afgezet). De belangrijkste verschillen in houderijaspecten van biologisch ten opzichte van het gangbaar zijn:

- In biologische systemen krijgen de kalveren uitloop (> 15 weken weidegang).
- In biologische systemen is meer ruimte per dier beschikbaar en dient de vloer ten minste 50% dicht te zijn.
- Bij biologische systemen moet de ligruimte van de kalveren zijn voorzien van strooisel.
- In biologische systemen drinken de kalveren de eerste 3 levensmaanden natuurlijke melk, bij voorkeur moedermelk. Daarnaast moeten ze over ruwvoer beschikken.
- In de biologische houderij bestaat een voorkeur voor alternatieve behandelingen en is een restrictie gesteld aan het aantal reguliere behandelingen

De beoordeling op voedselveiligheidsaspecten is als volgt:

#### 5.4.1 Microbiële zoonosen

De kans dat een kalf in een biologisch houderijstelsel een besmetting met paratbc oploopt lijkt groter dan in de gangbare houderij (Wolfswinkel et al, 2001). Dit komt doordat kalveren in de biologische houderij, in tegenstelling tot kalveren in de gangbare houderij, buiten komen. Daardoor staan ze meer bloot aan ziekteverwekkers waaronder *Mycobacterium paratuberculosis*. Ook zullen kalveren in alternatieve systemen met natuurlijke melk gevoed worden waardoor de kans op overdracht van para-tbc van oudere dieren naar het kalf vergroot. Bij kalveren is het immuunsysteem nog niet volledig ontwikkeld en hierdoor zijn ze gevoeliger voor het oplopen van een (subklinische) infectie met paratbc. Anderzijds kan natuurlijke melk een positieve invloed hebben op de ontwikkeling van het immuunsysteem. Concrete gegevens over daadwerkelijk een grotere kans op besmetting met paratbc via besmetting van onvoldoende verhit biologisch kalfsvlees ten opzichte van regulier kalfsvlees ontbreken.

#### 5.4.2 Parasitaire zoönosen

*Taenia saginata*, de runderlintworm, is veel minder gevaarlijk voor de mens dan *T. solium* (de varkenslintworm). Het rund is de enige tussengastheer waar de mens ook (een weliswaar 'doodlopende') tussengastheer kan zijn. *Taenia saginata* komt endemisch voor in Nederland. De lintworm kan door lintwormeieren die uitgescheiden zijn door besmette personen via het riool worden overgebracht naar runderen. Riooloverstorten bij sloten naast weilanden met koeien kunnen om die reden een risico op besmetting vormen. Het is tevens niet uitgesloten dat vogels rondom rioolzuiveringsinstallaties infectieuze lintwormeieren naar weilanden kunnen overdragen. Melkkoeien of kalveren die gevoerd worden met vers gemaaid gras van een perceel waarop zich infectieuze lintwormeieren bevinden, lopen in theorie een even grote kans op besmetting als de direct op het perceel grazende dieren. Besmettingskans via kuilvoer is vrijwel nihil, omdat het milieu in de kuil overleven van de eieren vrijwel onmogelijk maakt (anaëroob, lage pH). Daarnaast kunnen kalveren die buiten lopen gevoelig zijn voor het oplopen van een *Toxoplasma*-infectie. Noch van kalfsvlees noch van rundvlees is tot op heden aangetoond dat ze infectieuze *Toxoplasma*-parasieten kunnen herbergen. Klaarblijkelijk gaat het rund dusdanig met de infectie om dat er zich geen weefselcysten van de parasiet in het spiervlees kunnen vormen. In Nederland worden nog geen biologische vleeskalveren afgezet. Concrete gegevens ontbreken dus.

#### 5.4.3 Contaminanten

Het biologische houderijsysteem met buitenuitloop geeft in principe een groot risico op opname van in het milieu aanwezige contaminanten zoals PCB's en dioxinen. Secretie van deze lipofiele contaminanten vindt bij vleesproducerende dieren voornamelijk plaats via de feces. Daarnaast worden de contaminanten opgeslagen in het lichaamsvet en verdund bij verdere groei.

In de biologische kalverhouderij wordt strooisel op het liggedeelte toegepast. Dit kan, indien sprake is van bevuilding van het ligbed, in theorie een groot risico geven op recirculatie van residuen van bijvoorbeeld diergeneesmiddelen via mestcontact. Hoe reëel dit risico is, is niet bekend. Het gebruik van allopatische middelen is in de biologische kalverhouderij aan banden gelegd, waardoor het risico op residuen in deze houderijvorm beperkt zal zijn. Er zijn geen monitoringsgegevens beschikbaar, aangezien er geen biologische vleeskalveren in Nederland worden geslacht.

#### 5.4.4 Weerstand

Vleeskalveren in biologische systemen krijgen ruwvoer, komen in aanraking met natuurlijke materialen en kiemen uit de omgeving en hebben meer mogelijkheden om hun natuurlijke gedrag uit te oefenen dan in reguliere systemen. Dit kan leiden tot minder stress en een betere opbouw van de immuniteit en robuustheid van kalveren in biologische systemen.

### 5.5 Indicatie spanningsvelden en kansen welzijn - voedselveiligheid

Uit de beoordeling van welzijnssystemen voor de verschillende diersoorten ontstaat in grote lijnen het volgende beeld van spanningsvelden, minder reële risico's en aspecten waar dierenwelzijn, voedselveiligheid en volksgezondheid hand in hand gaan.

#### Spanningsvelden

Het geven van onoverdekte en niet goed afgerasterde buitenuitloop aan pluimvee introduceert een risico op insleep en uitbraak van aviaire influenza.

- Buitenuitloop vergroot het risico op afleveren van met *Campylobacter* besmette vleeskuikens.
- Het geven van onverharde buitenuitloop vergroot de kans op (te) hoge gehalten aan dioxine (en PCB's) in eieren van leghennen.
- Aanwezigheid van katten op bedrijven met pluimvee en varkens geeft een risico op besmetting met *Toxoplasma gondii* (via uitwerpselen van katten). Bij het geven van niet goed afgerasterde buitenuitloop is dit risico groter.
- Buitenuitloop bij varkens levert een mogelijk verhoogd risico op besmetting met *Trichinella spiralis* indien de dieren in de buitenuitloop besmette kadavers van ongedierte/wild kunnen aanvreten.
- De aanwezigheid van strooisel vergroot bij leghennen de kans op besmetting van eieren met *Salmonella* door overdracht via de mest.
- De aanwezigheid van strooisel vergroot bij alle diersoorten de kans op recirculatie van residuen van diergeneesmiddelen via de mest.

### Minder reële risico's

- Alternatieve systemen kunnen het risico op insleep van *Salmonella* bij alle diersoorten vergroten, maar de dieren lijken ook weer over een besmetting heen te kunnen groeien. Dit is wellicht mede afhankelijk van het productiesysteem. Biologische kipproducten blijken minder besmet met *Salmonella* dan reguliere kipproducten. Biologische koppels leghennen lijken vaker besmet met *Salmonella* dan gangbare koppels leghennen. Scharrel- en biologische vleesvarkens zijn iets vaker besmet met *Salmonella*, terwijl scharrel- en biologische zeugen minder vaak besmet blijken te zijn dan hun gangbare soortgenoten.
- *Taenia solium*, de varkenslintworm, wordt vaak als potentieel risico bij buitenuitloop genoemd. De praktijk heeft feitelijk aangetoond dat dit geen reëel risico is.
- Geven van buitenuitloop en huisvesting in strooiselsystemen verhoogt bij alle diersoorten de kans op (niet-voedselgebonden) parasitaire besmettingen. Bij een adequate sturing van het mestgedrag van de dieren hoeft dit niet te leiden tot een toenemend gebruik van wormmiddelen en daarmee toenemend risico op residuen in het eindproduct.
- Strooiselsystemen (regulier, alternatief) geven in principe een groter risico op recirculatie van residuen via mestcontact. In biologische systemen is het gebruik van allopatische middelen aan banden gelegd en worden dubbele wachttermijnen gehanteerd, wat de kans op residuen van diergeneesmiddelen in deze houderij beperkt ten opzichte van reguliere strooiselsystemen.
- Er zijn in de literatuur geen aanwijzingen gevonden dat biologische granen hogere gehalten aan mycotoxinen bevatten dan regulier geteelde granen. De rol van het dier als biologisch filter beperkt verder het risico op mycotoxinen in het dierlijk eindproduct.

### Kansen

- Alternatieve systemen bieden onder andere vanwege de beschikbaarheid van (buiten)uitloop, familiegroepen, langere levensduur, achterwege laten van preventieve behandelingen en/of toepassen van meer natuurlijke voermethoden (o.a. ruwvoer) veel meer mogelijkheid tot het uitvoeren van natuurlijke gedragingen (minder weerstandverlagende stress) en een meer natuurlijke algemene weerstandsofbouw. Meer welzijnsvriendelijke systemen bieden een kans op het realiseren van robuustere dieren met een betere gezondheid, een beter herstelvermogen bij infecties en minder noodzaak tot gebruik van diergeneesmiddelen. Bij een tragere groei en langere levensduur (vleeskuikens) kan ook meer worden overgelaten aan het dier zelf (bijvoorbeeld andere wijze van weerstandsofbouw tegen coccidiose) en kunnen dieren over bepaalde besmettingen heen groeien (bv. *Salmonella*). Selectieve blootstelling (bedrijfsgebonden) maar gelijktijdig selectieve uitsluiting (ernstige besmettelijke dierziekten) is hierbij noodzakelijk.
- Familiestalsystemen maken maximaal gebruik van het vermogen tot passieve (maternale) en actieve immuniteit voor de op het bedrijf heersende infectiedruk.

Buitenuitloop komt uit de beoordeling naar voren als meest prioritaire spanningsveld tussen dierenwelzijn enerzijds en voedselveiligheid (en volksgezondheid) anderzijds. Dit spanningsveld heeft vervolgens centraal gestaan in de workshop met experts op het gebied van dierenwelzijn en experts op het gebied van voedselveiligheid (hoofdstuk 6). Tevens is in deze workshop summier aandacht besteed aan het minder pregnante spanningsveld dat gebruik van strooisel oplevert.

## 6 Workshop met experts welzijn en voedselveiligheid

In hoofdstuk 5 zijn de voedselveiligheidsaspecten van 'nieuwe' welzijnssystemen vanuit deskstudie en enkele interviews met deskkundigen beoordeeld ten opzichte van de bestaande systemen. Ook is een indicatie verkregen van spanningsvelden en kansen. Met behulp van een workshop met experts op het gebied van zowel dierenwelzijn als voedselveiligheid (bijlage 5) zijn twee prioritaire spanningsvelden nader geanalyseerd en globaal oplossingsrichtingen aangegeven. De resultaten hiervan komen in dit hoofdstuk aan de orde.

### Doel en aanpak

De workshop had tot doel om een heldere probleemanalyse te maken van twee prioritaire spanningsvelden tussen dierenwelzijn en voedselveiligheid op het veehouderijbedrijf: uitloop en strooiselsystemen. In de eerste plaats is nagegaan welke functies uitloop vervult uit oogpunt van dierenwelzijn en aan welke eisen de uitloop om die reden zou moeten voldoen. Eenzelfde exercitie is uitgevoerd voor het benoemen van functies en eisen aan uitloop uit oogpunt van voedselveiligheid. Vervolgens zijn door de deelnemers conflicterende eisen en spanningsvelden benoemd en oplossingsrichtingen voor de meest conflicterende eisen aangegeven.

### Spanningsveld uitloop

#### Functies uitloop uit het oogpunt van welzijn

Uitloop wordt gedefinieerd als 'alle ruimte die niet direct nodig is voor eten, drinken, mesten, rusten (en voor legkippen eileggen)'. Voor het dier is de uitloop van belang voor exploratief gedrag, voedselzoeken, comfortgedrag (zoelen varkens, stofbaden kippen), beweging en vluchtmogelijkheden, excretie (varkens: toilet buiten), frisse lucht en variatie (omgevingsverrijking). Voor de maatschappij is het van belang dat de dieren een frisse neus kunnen halen. De systemen met uitloop zijn transparant en hebben een natuurlijke uitstraling. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat burgers niet eenduidig zijn in hun wensen met betrekking tot dierhouderij. Vanuit dierenwelzijn geredeneerd zijn de deelnemers het erover eens dat de meeste functies van een uitloop ook in de stal of in een overdekte uitloop kunnen worden aangeboden.

#### Concrete eisen aan uitloop uit het oogpunt van welzijnsfuncties

De uitloop moet een variabele omgeving bieden (struiken, schuilmogelijkheden, afwisseling). Ook moet de bodem vervormbaar/manipuleerbaar zijn (wroeten, stofbaden). De dieren moeten beschutting hebben (klimaat, predatoren, soortgenoten). Verder moet de uitloop belonend zijn (voedsel bevatten; voedselgewassen). Voor vleeskalveren is een comfortabele vloer van belang (niet te hard). De hygiëne van de uitloop moet gewaarborgd worden en er moet voldoende ruimte per dier zijn (diersoortspecifiek). Ook moeten de dieren voldoende tijd krijgen voor uitloopgebruik (diersoort- en weersafhankelijk).

#### Functies/doel uitloop uit het oogpunt van voedselveiligheid

Vanuit het oogpunt van voedselveiligheid wordt er in ieder systeem naar gestreefd om het voedsel zo veilig mogelijk te maken (optimalisatie). Voedsel afkomstig uit alternatieve systemen moet aan dezelfde voedselveiligheidseisen kunnen voldoen als voedsel afkomstig uit gangbare systemen. Er wordt ook nagedacht over mogelijke 'end of pipe' oplossingen: behandelen van het eindproduct om voedselveiligheid te waarborgen. Hierbij merken we op dat deze veel minder effectief zijn dan aanpassingen op het primaire bedrijf.

#### Concrete eisen aan uitloop vanuit voedselveiligheid

Om bacteriologische en virologische risico's te beperken, mag in de uitloop geen uitwisseling zijn met wilde dieren en huisdieren (dieren, uitwerpselen, via gaas). Ook moet de uitloop reinigbaar zijn (kringloop onderbreken). Om het risico van besmetting met vogelpest te minimaliseren mogen pluimvee en varkens geen direct contact hebben met de buitenwereld (overdekking, dubbele rij gaas bij overdekte uitloop, geen contact met oppervlaktewater). Voor wat betreft chemische gevaren, zoals dioxine, moet de bodem van de uitloop goed bedekt zijn, zodat de dieren geen vervuilde grond op kunnen nemen. Ook moeten bepaalde gewassen vermeden worden (vetachtig blad kan vervuiling opslaan). Verder is het niet verstandig om een uitloop bij snelwegen aan te leggen in verband met zware metalen. Om risico's van besmetting met parasitaire infecties te minimaliseren dient contact met katten vermeden te worden (*Toxoplasma gondii*). Ook is een goede ongediertebestrijding van belang. Verder mag er geen interactie zijn met de wilde fauna. Er zijn aanwijzingen dat parasitaire infecties risicogedrag kunnen versterken: een kip met infectie zou meer grond opnemen. Contact met oppervlaktewater moet ook worden vermeden (runderlintworm, *Toxoplasma gondii*). Het hebben van een uitloop zou ook positieve effecten op voedselveiligheid kunnen hebben, hoewel er geen wetenschappelijk bewijs is voor de stelling dat een uitloop leidt tot een betere weerstand. Als de dieren meer ruimte hebben, kan dit wel leiden tot minder stress, waardoor infecties sneller weggevoerd kunnen worden.

### Conflicterende eisen / spanningsvelden uitloop

De deelnemers zien de volgende eisen voor welzijn en voedselveiligheid in relatie met uitloop als meest conflicterend:

1. Het hebben van een buitenuitloop zonder afscheiding is onverenigbaar met de voedselveiligheidseis van geen contact tussen gehouden dieren en wilde fauna of huisdieren.
2. De welzijnseis van gewassen in de uitloop gaat niet samen met de eis van reinigbaarheid vanuit voedselveiligheid.
3. De welzijnseis dat het substraat in de uitloop vervormbaar / manipuleerbaar moet zijn gaat niet samen met de voedselveiligheidseis dat er geen vervuilde grond opgenomen mag worden (vooral pluimvee).
4. De welzijnseis dat het substraat in de uitloop vervormbaar / manipuleerbaar moet zijn gaat niet samen met de voedselveiligheidseis van reinigbaarheid.

### Oplossingsrichtingen voor meest conflicterende eisen uitloop

Het toepassen van een overdekte uitloop (met een dubbele rij vogelwerend gaas) of het aanbieden van (een deel van de) gedragsmogelijkheden van een uitloop in de stal biedt een oplossing voor alle vier de spanningsvelden. De vraag is of het praktisch haalbaar is om de oppervlakenormen die nu bestaan voor uitloop ook overdekt aan te bieden.

Een andere mogelijkheid is het aanbieden van een buitenuitloop in combinatie met intensieve monitoring van diergezondheid, door een dagelijkse melding van sterfte en productieparameters (voer- en wateropname, eilegproductie) aan een centraal meldpunt bij de veterinaire overheid of door een intensieve bemonstering (minimaal wekelijks) voor het uitvoeren van laboratoriumdiagnostiek. Een andere optie is het afschrikken van wilde vogels, maar de vraag is of dit een reële optie is (verjaagt ook pluimvee van de uitloop de stal in).

Om opname van vervuilde grond te voorkomen, zou je de uitloop kunnen bewerken of reinigen of het uitloopmateriaal kunnen verversen. Het is echter de vraag in hoeverre grond reinigbaar is en voor een grasmat lijken de mogelijkheden ook beperkt. Men kan denken aan toepassing van andere vormen van strooisel (kattenbakvulling, kunststofpellets, o.i.d.).

### **Spanningsveld strooisel**

#### Funcities strooisel vanuit oogpunt van welzijn

Strooisel is voor het dier van belang om in te liggen, voor exploratie, voedselzoeken (beloning in strooisel), comfortgedrag en biedt het dier omgevingsverrijking, variatie en een manier om zijn natuurlijk gedrag uit te kunnen voeren.

#### Eisen aan strooisel vanuit het oogpunt van welzijn

Het strooisel moet voldoen aan de eisen van het dier. Ook variatie in strooisel is van belang: voor het ene gedrag preferert een dier het ene type strooisel, voor het andere gedrag een ander type (bijvoorbeeld. zand voor stofbaden; zaagsel voor foerageren pluimvee). Het strooisel mag de diergezondheid niet belasten en mag geen schade veroorzaken aan het dier. Ook mag het strooisel niet teveel stof veroorzaken. Tenslotte moet het strooisel reinigbaar / vervangbaar zijn.

#### Funcities en eisen strooisel uit het oogpunt van voedselveiligheid

Net als toegang geven tot een uitloop mag het verschaffen van strooisel niet leiden tot een toename van voedselveiligheidsrisico's. Er bestaat een risico op chemische contaminanten en er zijn microbiologische risico's. Ook kan het verschaffen van strooisel leiden tot een insleep van infecties via dode dieren die in het stro zitten. Verder moeten bacteriële en parasitaire kringlopen doorbroken worden. Tenslotte kan stof uit stro leiden tot een toename in endotoxines (volksgezondheidsprobleem). Het is daarom van belang dat de strooiselkwaliteit goed beheerst wordt.

### Conflicterende eisen / spanningsvelden strooisel

Het verschaffen van stro leidt volgens de deelnemers aan de workshop tot een risico op endotoxines (geen voedselveiligheids-/wel volksgezondheidsprobleem) en tot een grotere kans op insleep van besmettingen (bv. *Salmonella*).

### Oplossingsrichtingen voor meest conflicterende eisen

Alternatieve vormen van strooisel hebben niet de nadelen die samengaan met verstrekking van stro (houtkrullen, nieuw product). Verder is het droog houden van het strooisel van belang en kunnen bijvoorbeeld ook door een dunne laag strooisel of door het regelmatig verversen van strooisel de gezondheidsrisico's beperkt worden. Dit spanningsveld is dus relatief eenvoudig oplosbaar (hoewel regelmatig verversen van strooisel wel arbeidsintensief is).

### **Samenvatting resultaat workshop**

De meest ingrijpende conclusie uit de workshop is dat het hebben van een onoverdekte, niet afgesloten buitenuitloop in principe niet verenigbaar is met de voedselveiligheids- en volksgezondheidseis van geen contact tussen gehouden dieren en wilde fauna. Dit speelt in het bijzonder bij vogelpest, waarbij zowel buitenuitloop van pluimvee als van varkens door contact met wilde watervogels belangrijke risico's met zich mee kan brengen. Daarnaast speelt met name in de legpluimveehouderij het risico op opname van dioxinen in de buitenuitloop en uitscheiding via de eieren een rol. De workshop concludeert dat het toepassen van een overdekte uitloop met een dubbele rij vogelwerend gaas of het aanbieden van een deel van de gedragsmogelijkheden van een uitloop in de stal in theorie een oplossing voor de genoemde spanningsvelden kan bieden, mits economisch haalbaar. Als andere oplossingsrichtingen zijn geopperd buitenuitloop in combinatie met intensieve monitoring (dagelijkse melding van sterfte en productieparameters (voer- en wateropname, eilegproductie, groei), of zeer frequente bemonstering voor laboratorium diagnostiek) en afschrikken van wilde avifauna. Voor strooisel lijken de spanningsvelden tussen dierenwelzijn en voedselveiligheid relatief eenvoudig oplosbaar.



## 7 Bredere evaluatie van risico's

In dit hoofdstuk worden de potentiële voedselveiligheidsgevaaren van nieuwe welzijnssystemen in de boerderijfase geplaatst binnen:

- het belang ten opzichte van andere infectieroutes,
- de bredere context van de keten,
- de mogelijkheden om de risico's in te perken met behoud van dierenwelzijn.

We gaan eerst in op blootstellingsrisico's voor de mens. Vervolgens worden een aantal specifieke gevaren uit de boerderijfase in bredere context geëvalueerd:

- 1 Aviaire influenza bij pluimvee
- 2 *Campylobacter* bij vleeskuikens
- 3 Toxoplasmose bij pluimvee, varkens en vleeskalveren
- 4 *Trichinella* bij varkens
- 5 Dioxinen bij leghennen.

Daarna gaan we in op mogelijke stappen verderop in de keten om risico's te beperken.

### 7.1 Blootstelling consument

Ziekteverwekkende micro-organismen komen vooral voor in voedingsmiddelen die zonder een verhitingsstap in de keuken terecht komen, met name in voedingsmiddelen van dierlijke oorsprong (Kreijl, 2004). De belangrijkste besmetting vindt plaats tijdens de primaire productie, maar nabesmetting en uitgroei tijdens verwerking en bereiding zijn ook van belang. Overdraagbare ziekteverwekkers kunnen ook langs andere wegen de mens bereiken, met name door contact met andere mensen of dieren en via het milieu. Verder verhoogt reizen naar het buitenland het risico. Het is erg moeilijk de relatieve bijdrage van voedsel ten opzichte van andere besmettingsroutes te bepalen.

Van een aanzienlijk aantal productgroepen is bekend hoe frequent ze besmet zijn met welke ziekteverwekkers. Daarmee is nog geen inzicht in de blootstelling van de Nederlandse consument aan pathogenen via de voeding. Dit is een functie van een aantal variabelen die niet of slechts in kwalitatieve zin bekend zijn, zoals de prevalentie van de besmetting van consumptiegereed voedsel, de aantallen ziekteverwekkers op het besmette voedsel, de frequentie van consumptie en de geconsumeerde hoeveelheden voedsel. Het is onmogelijk al deze factoren te meten (Kreijl, 2004). Daarom wordt gewerkt aan de ontwikkeling van modellen, die de blootstelling en relatieve bijdrage van transmissieroutes zo goed mogelijk, met alle beperkingen die er zijn, inschatten (o.a. voor *Campylobacter* in het Carma-project; [www.rivm.nl/carma](http://www.rivm.nl/carma)).

In het huidige voedselveiligheidsbeleid gaat men uit van generieke normen die voor iedereen gelden, terwijl steeds duidelijker wordt dat consumenten sterk kunnen verschillen in medische risicoprofielen. Daarnaast zijn voedselveiligheidsvraagstukken direct verbonden met andere ethisch-maatschappelijke vraagstukken in de voedselketen, zoals duurzaamheid, dierlijk welzijn, menselijke gezondheid, respect voor arme boeren in ontwikkelingslanden (Korthals, 2003). Het aanpakken van ethische dilemma's op het gebied van dierenwelzijn en voedselveiligheid is een proces met compromissen, waarbij niet alleen principes maar ook waarden, voorkeuren en idealen een rol spelen.

### 7.2 Evaluatie specifieke gevaren

#### **Aviaire influenza bij pluimvee**

Vóór de uitbraken in 2004 zijn er 80 jaar lang geen uitbraken van vogelpest (aviaire influenza) onder pluimvee voorgekomen. Deskundigen zijn echter van mening dat het risico op een humane influenzapandemie als gevolg van vogelpest binnen afzienbare tijd niet denkbeeldig is, omdat de viruscirculatie onder de wilde watervogels aan het veranderen is (Koch en Elbers, 2005).

Houderijsystemen met buitenuitloop geven een extra risico op insleep van laagpathogene influenzavirussen door contact met wilde watervogels. De laagpathogene stammen van wilde watervogels kunnen in pluimvee vervolgens muteren naar hoogpathogene stammen en/of naar subtypen die voor de mens besmettelijk zijn. Mogelijkheden om risico's te verminderen zijn: pluimvee binnen houden, overdekken van buitenuitlopen, begroeiing van buitenuitlopen, buitenuitlopen niet naast wilde-vogelreservaten of waterpartijen en hygiënische maatregelen om het risico op insleep van kiemstof te minimaliseren. Daarnaast is het van belang om transmissie van influenzavirus

tussen pluimvee en varkens, bijvoorbeeld op hetzelfde bedrijf, te voorkomen. Via deze indirecte weg,, bijvoorbeeld na recombinatie, kan ook de mens besmet raken. Dit risico is zeker in pluimveedichte gebieden voor de volksgezondheidsrisico's niet aanvaardbaar (Koch, 2005). Overwogen kan worden om met behoud van uitloop de koppels regelmatig te monitoren op de aanwezigheid van infectie met influenzavirussen. Ook kan men antistoffen bij vleeskuikens tijdens de slacht bepalen en bij leghennen via antistof-detectie in de eieren. Dit kan al dan niet gekoppeld aan de melding van overmatige productiedaling en dergelijke.

### **Campylobacter bij vleeskuikens**

Van *Salmonella* is bekend dat het overgrote deel van de infecties bij de mens ontstaat door consumptie van besmet voedsel. Voor *Campylobacter* is de relatieve rol van voedsel ten opzichte van een aantal andere risicofactoren (o.a. contact met huisdieren, besmet water en buitenlandse reizen) minder duidelijk (Kreijl, 2004). *Campylobacter* komt algemeen in het milieu voor. Een voorlopige schatting suggereert dat kippenvlees verantwoordelijk is voor maximaal 40% van alle humane gevallen van campylobacteriose (circa 100.000 gevallen per jaar; Havelaar, 2002). Overige factoren die van belang lijken, zijn buitenlandse reizen (10-20%), contact met jonge honden (10-20%) en vlees van de barbecue (rond 10%). Deze schattingen zijn echter zeer onzeker. Door verscherpte hygiënemaatregelen in de reguliere vleeskuikenhouderij is de prevalentie gedaald van 48% besmette koppels in 1998 naar 35% in 2000 (Havelaar, 2002). Biologische vleeskuikens met buitenuitloop zijn vaker besmet dan reguliere (ongeveer 60% besmette koppels; Rodenburg, 2004). Door toename van kippenvlees uit houderijsystemen met buitenuitloop neemt de prevalentie naar verwachting toe. Het is niet duidelijk of daarmee ook het blootstellingsrisico voor de mens toeneemt. De literatuur is hier niet eenduidig over (Havelaar, 2002). In de reguliere vleeskuikenhouderij zijn verdergaande hygiënemaatregelen mogelijk, maar dit zal niet leiden tot de productie van gegarandeerd *Campylobacter*vrije kuikens. In de meer welzijnsvriendelijke houderijsystemen met buitenuitloop zullen reducerende hygiënemaatregelen nog lastiger zijn. Van andere maatregelen zoals het verlagen van de gevoeligheid van kuikens voor *Campylobacter* via vaccinatie of het actief bestrijden van besmettingen valt op korte termijn weinig te verwachten. De enige mogelijkheid om besmetting van eindproducten op korte termijn terug te dringen ligt in maatregelen verderop in de keten. Hierbij kan men denken aan verbeterde slachthygiëne en behandeling van het eindproduct (decontaminatie, invriezen, doorstraling, milde hittebehandeling, uitdroging et cetera)(Havelaar, 2002). Daarnaast is voorkomen van kruisbesmetting in de keuken en correcte bereiding van het kippenvlees (goed verhitten) essentieel. De verplichte etikettering stelt de consument hiervan op de hoogte.

### **Toxoplasmose bij pluimvee en varkens**

De immuunstatus van het jongere deel van de Nederlandse bevolking voor *Toxoplasma gondii* is onder andere door uitbanning van *Toxoplasma* bij de belangrijkste bron, varkensvlees, thans sterk gedaald (Kreijl, 2004). Als varkens in meer welzijnsvriendelijke systemen weer vrij naar buiten gaan, raken ze besmet (Kijlstra et al, 2004). De groep met de grootste kans op gevolgen, zwangere vrouwen, is om verschillende redenen inmiddels veel minder immuun. Dat betekent een toename in aangeboren toxoplasmose als varkens weer naar buiten gaan. Er zijn echter ook andere risicofactoren dan eten van besmet vlees. Cook et al (2000) hebben onderzoek uitgevoerd naar bronnen van *Toxoplasma*besmetting bij zwangere vrouwen in verschillende landen van Europa. Er is geen relatie gevonden met de aanwezigheid van katten in huis en het verschonen van de kattenbak. Katten scheiden direct na de besmetting slechts 2 weken van hun leven oöcysten uit (10 miljoen per dag). Oöcysten worden infectieus 1 tot 5 dagen na de uitscheiding, kunnen verspreid worden via oppervlaktewater en langer dan een jaar overleven. Het risico op besmetting met *Toxoplasma* is vooral geassocieerd met consumptie van rauw of slecht verhit vlees, werken met vee (o.a. op boerderij, in abattoir), tuinieren met blote handen en reizen buiten Europa en de VS/Canada. Consumptie van ongepasteuriseerde melk is eveneens een risicofactor. Aan het eten van rauw of slecht verhit vlees wordt 30 tot 63% van de besmettingen van zwangere vrouwen toegeschreven (Cook, 2000). Amerikaans onderzoek (Mead, 1999) schrijft 50% van de in totaal 225.000 geschatte toxoplasmosegevallen bij de mens per jaar toe aan besmetting via het voedsel. Lams-, geiten- en varkensvlees lijken vaker geïnfecteerd te zijn met *Toxoplasma* dan rundvlees, terwijl in (regulier) pluimveevlees slechts zelden virulente oöcysten worden gevonden (Cook, 2000). Invriezen van vlees doodt de weefselcysten. In voldoende verhit vlees worden eveneens geen weefselcysten meer aangetroffen.

### **Trichinella bij varkens**

*Trichinella spiralis* kan van de landbouwhuisdieren alleen bij varkens voorkomen (en zeer incidenteel bij het paard en andere landbouwhuisdieren). Als besmet vlees onvoldoende wordt verhit, kan de consument ziek worden. In de reguliere varkenshouderij komt *Trichinella* niet of nauwelijks voor, in wilde zwijnen en vossen wordt het nog wel eens aangetroffen. Bij de wet is geregeld dat ieder geslacht varken moet worden onderzocht op *Trichinella*. Buitenuitloop kan contactmogelijkheden bieden met kadavers van besmet wild en/of ratten en in die zin een mogelijk risico opleveren. In Nederland zijn jaarlijks enkele (minder dan 10) humane patiënten bekend. Steeds

blijkt daarbij dat ze de ziekte in het buitenland hebben opgelopen. Vooral in Oost Europa komt ziekte door deze parasiet regelmatig voor. Goede verhitting van besmet vlees voorkomt besmetting van de mens. Invriezen is eveneens meestal dodelijk voor de parasiet, maar er bestaan Trichinellasoorten die daar tegen bestand zijn.

### **Dioxinen bij leghennen**

In de afgelopen 10 jaar is de inname van dioxinen door de mens via het voedselpakket aanzienlijk gedaald (circa 50%). Deze daling is gerelateerd aan de afname van concentraties van dioxinen en dioxineachtige PVCB's in een groot deel van de voedingsmiddelen door vermindering van de belasting via het milieu. De bijdrage van verschillende groepen voedsel aan de gemiddelde inname van dioxinen en dioxineachtige PCB's is redelijk uniform verspreid over het gehele humane voedselpakket: vleesproducten 23%, melkproducten 27%, vis 16%, eieren 4%, plantaardige producten 13% en industriële oliën en vetten 17% (Freijer, 2001). Eieren dragen op dit moment dus voor een relatief klein percentage bij aan de dioxineblootstelling van de mens. Dit kan veranderen bij een toename van uitloopsystemen voor leghennen. Veehouderijsystemen met een vrije uitloop naar buiten, zoals bij biologische leghennen, vormen door dioxinen in het milieu een mogelijk risico. Toch blijkt het merendeel van biologische leghennenbedrijven (86%) beneden de dioxinenorm voor gangbare eieren te kunnen produceren (Brandsma, 2004). De belangrijkste factor die bijdraagt aan het dioxinegehalte in eieren is de toegang tot grond en de hoeveelheid grond (en eventueel wormen en insecten) die wordt opgenomen (Kijlstra, 2004). Beperking van de grondopname door managementmaatregelen in de uitloop kunnen naar verwachting de dioxineopname beperken. Hierbij valt te denken aan verharding of bedekking van het eerste gedeelte rondom de stal (bijvoorbeeld met houtsnippers), vegetatie in de uitloop, al dan niet met bescherming van de wortels en beperking van de uitloopduur.

## **7.3 Beperking van risico's verderop in de keten**

### **Decontaminatie**

Bestrijding van besmetting in de primaire productie heeft altijd de voorkeur, maar kan op inhoudelijke of praktische problemen stuiten. Daarom kan het aanbeveling verdienen om op korte termijn aanvullende maatregelen verder op in de keten te nemen (Kreijl, 2004).

Vlees is regelmatig besmet met pathogenen. Door goede hygiënemaatregelen kan men de besmetting welreduceren, maar de aanwezigheid van pathogenen nietuitsluiten. Pathogenen op vlees, bijvoorbeeld Salmonella en Campylobacter, kunnen met zuur, met plasma en met UV-straling onschadelijk worden gemaakt. Met dezelfde behandelingen wordt ook de shelf-life vergroot en samen met MA-verpakking (modified atmosphere) zeker gesteld.

Het ontsmetten ofwel decontamineren van pluimveevlees is vanaf 1 januari 2006 door Europese Commissie toegestaan om restbesmettingen met Salmonella te voorkomen. Daarvoor moet de pluimveevleesketen wel een bestrijdingsplan tegen Salmonella opstellen. Het Nederlandse ministerie van Volksgezondheid wilde decontaminatie vanaf 1 januari 2007 toestaan, op voorwaarde dat de Nederlandse pluimveevleessektor alles zou doen om besmettingen met Salmonella te voorkomen. Vanaf 1 januari 2007 wil het ministerie de Nederlandse verkoop van vers pluimveevlees dat is besmet met Salmonella verbieden. Volgens het Productschap haalt decontaminatie een restbesmetting van Salmonella niet geheel weg indien het vlees sterk besmet is. In Nederland is er nu een positieve lijst (trifosfaat, melkzuur, perazijnzuur) opgezet (de Commissie Nieuwe Hygiëne Code Vers Vlees) van middelen waarmee men vlees mag ontsmetten.

### **Risico's binnen de context van biologische en regionale ketens**

In de biologische varkenshouderij en andere systemen met buitenuitloop is door de uitloop en weidegang de kans op insleep van ziekten via de wilde fauna groter. Daarbij nodigt de biologische houderij en welzijnsvriendelijke houderij ook relatief meer mensen naar de stal dan in de reguliere houderij gebruikelijk is, en zijn deze contacten vaak ook niet te traceren. Dit maakt het systeem kwetsbaarder voor insleep.

Hier staat tegenover dat het aantal contacten in de keten meestal klein is en vooral regionaal beperkt. Een biologische houderij heeft per definitie al een beperkt aantal contacten omdat alles biologisch moet zijn. Meestal zijn er vaste relaties tussen de productie van veevoer en stro en de veehouders, en is er ook een vaste slachterij. Zolang uitbraken binnen deze kleinere keten voorkomen, kunnen die in principe beperkt blijven. Dit kan verder worden benadrukt door bijvoorbeeld maximumafstanden te bepalen voor transport van dieren, stro en ruwvoer of dit binnen afgebakende regio's te beperken.

### **Eigen verantwoordelijkheid consument**

De consument heeft ook een eigen verantwoordelijkheid voor een zorgvuldige omgang met voedingsmiddelen. In de meeste gevallen is voldoende verhitten en juiste hygiëne in de keuken voldoende. Pathogenen zoals bacteriën,

maar ook larvale stadia van lintwormen, weefselcysten van *Toxoplasma gondii* en ingekapselde larven van *Trichinella spiralis* (varken) worden door verhitten gedood. Andere stoffen zoals mycotoxinen kan men (nog) niet onschadelijk worden gemaakt. maken.

Etikettering, zoals de huidige waarschuwing op verpakt pluimveevlees, kan hieraan een bijdrage leveren. Naast in achtneming van correcte bereidingswijzen en noodzakelijke hygiëne dient de consument ook op de hoogte te zijn van bijvoorbeeld dat het barbecuen van vlees en vis aanzienlijk meer schadelijke stoffen introduceert in de vorm van PAK's en andere verbrandingsproducten dan welke behandeling met diergeneesmiddelen dan ook (Kreijl, 2004).

## 8 Conclusies en aanbevelingen

Hieronder staan de conclusies over de belangrijkste spanningsvelden tussen dierenwelzijn en volksgezondheid/voedselveiligheid in meer welzijnsvriendelijke systemen. Tevens vermelden we mogelijke oplossingsrichtingen:

- De beoordeelde alternatieve houderijsystemen en nieuwe ontwerpen zijn erop gericht om beter tegemoet te komen aan de ethologische behoeften van de dieren en/of aan de maatschappelijke acceptatie van dierlijke productiesystemen. De keerzijde is dat welzijnsvriendelijkere systemen meer problemen voor voedselveiligheid en volksgezondheid met zich mee kunnen brengen dan gangbare systemen. Dit hangt samen met de vaak extensievere vorm van houderij, waarbij meer contactmogelijkheden met de buitenwereld bestaan en minder mogelijkheden tot hygiëne zijn.
- Voor de spanningsvelden is de belangrijkste conclusie uit deze studie dat een *onoverdekte, niet afgesloten* buitenuitloop niet verenigbaar is met de eis van volksgezondheid en voedselveiligheid dat er geen contact mag zijn tussen gehouden dieren en wilde fauna. Ook speelt onverharde buitenuitloop een rol in eventuele opname van milieucontaminanten zoals dioxine.
- Het grootste risico van de beoordeelde welzijnsvriendelijkere systemen is het gevaar van overdracht van *aviaire influenza* door wilde watervogels naar commercieel gehouden pluimvee met buitenuitloop en vervolgens naar de mens. Het is een incidenteel risico dat zeer ernstig is. Indien er een protocol wordt ontwikkeld dat voorziet in snelle detectie en maatregelen van binnenhouden en isoleren van besmette koppels kan het risico voor pluimvee dat binnen wordt gehouden mogelijk beperkt blijven. Risico's op insleep kunnen worden verminderd door contactmogelijkheden met wilde watervogels via afschermen van de buitenuitloop te minimaliseren.
- Zowel in reguliere als in meer welzijnsvriendelijke houderijsystemen voor vleeskuikens is *Campylobacter* een lastig te beheersen probleem. Toename van extensieve systemen met buitenuitloop zal de prevalentie naar verwachting nog doen toenemen. Zowel in reguliere als in meer extensieve houderijsystemen zijn verdergaande hygiënemaatregelen mogelijk, maar productie van *Campylobacter*vrije kuikens ligt vooralsnog niet in het verschiet. Het besmettingsniveau is op korte termijn alleen wezenlijk te reduceren door maatregelen verderop in de keten en bij de consument.
- Als varkens in meer welzijnsvriendelijke systemen vrij naar buiten gaan, neemt de prevalentie van *Toxoplasma* in varkensvlees weer toe. Circa 30 tot 60% van de humane besmettingsgevallen wordt toegeschreven aan het eten van rauw of slecht verhit vlees, waaronder varkensvlees. Daarnaast vormen tuinieren met blote handen en het reizen buiten Europa risicofactoren voor de mens. Het weren van katten uit de uitloop kan het besmettingsrisico via varkensvlees beperken. Maatregelen verderop in de keten: invriezen en voldoende verhitten van vlees doodt de weefselcysten.
- Leghennen met onverharde buitenuitloop kunnen door opname van *dioxinen* uit het milieu een verhoogd risico opleveren op te hoge gehalten in eieren. Veel (biologische) leghennenbedrijven met uitloop weten dit risico echter te vermijden. Managementmaatregelen in de uitloop, gericht op beperking van de mogelijkheden om besmette grond op te nemen, reduceren naar verwachting de dioxineopname (voldoende).
- Alternatieve systemen zoals de biologische productieketens kennen meestal een beperkt aantal vaste contacten die vooral regionaal bepaald zijn. Zolang uitbraken binnen deze kleinere keten voorkomen, zullen die in principe beperkt blijven. Afbakening van alternatieve productieketens binnen beperkte regio's kan door voorschriften worden ondersteund (bijvoorbeeld maximum transportafstanden).
- Wil men verzekerd zijn van 100% veilige dierlijke producten, dan voldoen zowel reguliere als meer welzijnsvriendelijke systemen niet. Door hygiënemaatregelen kan de veehouder risico's beperken, maar nooit volledig uitsluiten. Op korte termijn kunnen aanvullende hygiënemaatregelen en decontaminatie in de verwerkingsfase voor bacteriële zoonosen een aanvullende oplossing bieden.
- De consument heeft nadrukkelijk een eigen verantwoordelijkheid in een goede bewaring en bereiding van voedingsmiddelen, aangezien men daarmee een belangrijk deel van de risico's wegneemt. Een op onderdelen (iets) toegenomen risico voor voedselveiligheid van dierlijke producten uit meer welzijnsvriendelijke systemen kan voor de ene consument ongewenst en voor de andere aanvaardbaar zijn.

Belangrijk is dat consumenten zelf een bewuste afweging kunnen maken. Dit betekent dat risicocommunicatie veel specifiekere dan nu dient te zijn, gericht op een bepaalde stof of pathogeen die voor een bepaalde groep een bepaalde werking kan hebben, en tevens informatie dient te geven over relevante ethisch-maatschappelijke aspecten van de productiemethode. Hier is nog een hele weg te gaan (onder andere via etikettering).

### Aanbevelingen

- Beperking van de contacten met wilde fauna (inclusief ongediertebestrijding) dient een belangrijk punt van aandacht te zijn op bedrijven met welzijnsbevorderende houderijsystemen. Ter preventie van AI-insleep valt te denken aan het toepassen van een overdekte uitloop met een dubbele rij vogelwerend gaas of het aanbieden van een deel van de gedragmogelijkheden van een uitloop in de stal. Andere oplossingsmogelijkheden zijn buitenuitloop in combinatie met intensieve monitoring van sterfte en productieparameters of een zeer frequente laboratoriumdiagnostiek en het afschrikken van wilde fauna. Tijdelijk ophokken in perioden met de grootste risico's is een aanvullende mogelijkheid. Aanbevolen wordt om onderzoek uit te voeren naar de uit preventieoogpunt meest gewenste en meest haalbare oplossingsrichting. Hier dienen economische aspecten in mee te worden genomen.
- Het verdient overweging om buitenuitloop van pluimvee op bedrijven die grenzen aan gebieden met veel watervogels te ontmoedigen of aan een stringente monitoring te onderwerpen.
- De hygiëne op de bedrijven met welzijnsbevorderende houderijsystemen is zeer belangrijk. Gebruik van strooisel en grond in de buitenuitloop beperken de mogelijkheden hiertoe ten opzichte van gangbare systemen. Voor praktische haalbaarheid is het noodzakelijk dat er wordt geïnvesteerd in de ontwikkeling van mechanisatie van apparatuur om strooisel te verwijderen en eventueel te reinigen. Grond kan hierbij ook als strooisel worden gezien.
- Intensivering van het onderzoek naar robuustere dieren met een meer natuurlijke weerstandsofbouw is wenselijk.
- Onderzoek naar methoden om te stimuleren dat ketens met welzijnsbevorderende, meer extensieve houderijsystemen kort blijven (weinig tussenschakels tot aan de consument) en regionaal worden beperkt.
- Decontaminatie is een aanvullende methode om met name microbiële risico's te voorkomen. Geadviseerd wordt om na te gaan welke toepassing in de varkenssector zinvol en haalbaar is analoog aan de toegestane toepassing van decontaminatie bij pluimvee. Daarbij zijn inspanningen nodig om acceptatie bij publiek, consument en politiek te verhogen. Dit heeft ook te maken met de perceptie van het begrip 'vers vlees'. Aan de andere kant: pasteurisatie van melk is ook geaccepteerd.
- Voorlichting aan detailhandel, horeca en consument is belangrijk in het voorkomen van besmettingen tijdens opslag, bewaring en bereiding van voedsel. Hierin kan ook onderwijs een belangrijke rol vervullen.
- Het verdient aanbeveling om risicocommunicatie over voedselveiligheid veel sterker te richten op specifieke risico's voor specifieke bevolkingsgroepen (onder andere via etikettering). Dit impliceert dat de overheid het systeem van generieke normen van voedselveiligheid loslaat en veel meer gaat werken met food safety objectives, die zijn toegesneden op specifieke doelgroepen. Tevens dient in de risicocommunicatie informatie te worden gegeven over ethisch-maatschappelijke aspecten van de bijbehorende productiemethode, zodat consumenten een bewuste afweging kunnen maken.

### Tot slot

Meer welzijnsvriendelijke systemen komen beter tegemoet aan dierenwelzijn en maatschappelijke acceptatie van dierlijke productiesystemen. Daarnaast is er een vermoeden dat dieren uit welzijnsvriendelijker systemen meer weerstand tegen ziekten kunnen opbouwen. Nader onderzoek is nodig. Meer extensieve systemen met buitenuitloop hebben een hogere kwetsbaarheid ten opzichte van besmetting van buiten of vanuit de bodem. Dit kan volksgezondheids- of voedselveiligheidsrisico's met zich meebrengen. Er zijn maatregelen mogelijk om de extra risico's te beperken. Wil men verzekerd zijn van 100% veilige producten dan voldoen zowel reguliere systemen als de meer welzijnsvriendelijke systemen niet. Het blijft dus noodzakelijk om verderop in de keten en bij de consument maatregelen te nemen. (Risico)communicatie naar de consument dient specifiekere te zijn, zodat consumenten een bewuste afweging kunnen maken tussen verschillende aspecten van het product (o.a. veiligheid, dierenwelzijn).

## Literatuur

- Aarnink, A.J.A., H.W.J. Houwers, I.A.M.J. Eijck, F.H.M. Borgsteede, P.F.M.M. Roelofs, H. Altena. Ontwerp van familiestelsystemen voor de biologische varkenshouderij. Nr. 085, A&F, februari 2004.
- Anonymous, 2004. Zoonoses and zoonotic agents in humans, food, animals and feed in the Netherlands 2002. [www.vwa.nl](http://www.vwa.nl)
- ANP Pers Support, 2005. Honden en katten populatie in Nederland groeit. <http://www.perssupport.anp.nl/Home/Persberichten/Actueel?itemId=64741&show=true>
- ASG/Rikilt (Kan, Traag, Hoogenboom, ASG-rapport 03/0027745, 2003) PAK's
- ASG 2004 Handboek Pluimveehouderij
- Bestman, M.W.P. en J.P. Wagenaar. 2003. Farm level factors associated with feather pecking in organic laying hens. *Livestock Production Science* 80, p 133-140
- Boersma W.J.A., 2004. Mondelinge mededeling. ASG Lelystad
- Bokkers, E., 2004 Behavioural motivations and abilities in broilers. Proefschrift 5 maart 2004, Wageningen Universiteit.
- Brambell, F.W.R., 1965. Report of the Technical Committee to Enquire into the Welfare of Animals kept under Intensive Husbandry Systems. CMND 2836, HMSO, Londen
- Brandsma E.M., G.P. Binnendijk, F.E. de Buissonjé, M.F. Mul, M.H. Bokma-Bakker, L.A.P. Hoogenboom, W.A. Traag, C.A. an, J. de Bree, A. Kijlstra. Rapport Opdrachtgever. Onderzoek naar factoren die het dioxinegehalte in biologische eieren kunnen beïnvloeden. ASG 2004.
- Brouwer, Hester, Joop van der Werf, Hilmar van Weering, Aize Kijlstra, juli 2004. Paratuberculose in de biologische melkveehouderij. Omvang en gehanteerde managementmaatregelen omtrent paratuberculose. Consumentenbond. Consumentengids juli 2003, p. 20-26
- Cook, A.J.C., R.E. Gilbert, W. Buffolano, J. Zufferey, E. Petersen, P.A. Jenum, W. Foulon, A.E. Semprini, D.T. Dunn. Sources of toxoplasma infection in pregnant women: European multicentre case-control study. *BMJ* Volume 321 15 July 2000 [bmj.com](http://bmj.com)
- Dahl, C.; Permin, A.; Christensen, J.P.; Bisgaard, M.; Muhairwa, A.P.; Petersen, K.M.D.; Poulsen, J.S.D.; Jensen, A.L. The effect of concurrent infections with *Pasteurella multocida* and *Ascaridia galli* on free range chickens. *Vet-microbiol.* 86 (4) p. 313-324, 2002
- Dorny, P., N. Speybroeck, S. Verstraete, M. Baeke, A. de Becker, D. Berkvens, J. Vercruyssen. Serological survey of *Toxoplasma gondii*, feline immunodeficiency virus and feline leukaemia virus in urban stray cats in Belgium. *Vet. Rec.* 2002 Nov 23; 151(21): 626-9.
- Doyl, M.P. 1984. Association of *Campylobacter jejuni* with laying hens and eggs. *Appl. Environ Microbiol* 1984 march 47 (3): 533-536
- EC-LNV, 2001. Voedselveiligheid van producten uit de biologische landbouw (nr. 2001/006)
- Eijck, I., M. Kiezebrink, F. Borgsteede, G. Binnendijk, M. Bokma-Bakker, 2004. Inventarisatie van parasieten in de varkenshouderij. PraktijkRapport Varkens 24.
- FAWC, Farm Animal Welfare Council, 1979. First Press Notice 5/12, MAFF, Londen
- Fiks, T., 2003. Biologische leghennen: hoe gezond zijn ze? Samenvatting onderzoeksresultaten op <http://www.biologischelandbouw.net>. Rapport praktijkonderzoek ASG in voorbereiding.

- Freijer, J.I., R. Hoogerbrugge, J.D. van Ieperen, W.A. Traag, L.A.P. Hoogenboom en A.K.D. Liem. Dioxins and dioxin-like PCB's in foodstuffs: Occurrence and dietary intake in The Netherlands at the end of the 20th century. 2001 RIVM report. 639102022 Rikilt report 2001.003
- Fugh-Berman A. Herb-drug interactions. *Lancet*. 2000 Jan 8;355(9198):134-8.
- Havelaar A.H. (redactie), 2002. Campylobacteriose in Nederland. Risico's en interventiemogelijkheden. RIVM-rapport 250911001.
- Henry, D.P., A.J. Frost, J.L. Samuel, D.A. O'Boyle and R.H. Thomson, 1983. Factors affecting the survival of *Salmonella* and *Escheria coli* in anaerobically fermented pig waste. *Journal of Applied Bacteriology*, 55, pp. 89-95.
- Henzler, D.G. and H.M. Opitz. 1992. The role of mice in the epidemiology of *Salmonella enteritidis* on chicken layer farms. *Av. Dis.* 36:625-631.
- Hoogenboom, L.A.P., Kan, C.A., Bovee, T.F.H., van der Weg, G., Onstenk, C. & Traag, W.A. Residues of dioxins and PCBs in fat of growing pigs and broilers fed contaminated diet. *Chemosphere*, **57**, 35-42 (2004)
- Houden van Hennen, 2004. Programma van Eisen, Houden van Hennen, op naar gelukkige kippen, trotse boeren en tevreden burgers. WUR
- IKB Varkens, 2004. Drinkwater. <http://www.ikbvarkens.nl/drinkwater.php>
- Jay, S., Grau, F.H., Smith, K., Lightfoot, D. Murray, C. and Davey, G.R. (1997). In: Hocking, A.D., Arnold, G., Jensen, I., Newton, K., Sutherland, P. (eds.). *Foodborne microorganisms in public health significance*, 5<sup>th</sup> edn, AIFST (NSW Branch) Food Microbiology Group.
- Kan C.A. (2002) Prevention and control of contaminants of industrial processes and pesticides in the poultry production chain. *World's Poultry Science Journal* Vol. 58, June 2002.
- Kan C.A. (2004) Chemical residues. Pp. 258-282 In *Poultry Meat Processing and Quality* (G.C. Mead, Ed.) Woodhead Publishing Ltd, Cambridge UK.
- Kan C.A. Chemical residues in poultry and eggs produced in free-range or organic systems. XVII European Symposium on the Quality of Poultry Meat and the XI European Symposium on the Quality of Eggs and Egg Products, May 23-26 Doorwerth NL pp. 28-36 (2005)
- Kijlstra, A, Groot, M., Roest, J. v.d., Kasteel, D., Eijck, I. (2003) Analysis of black holes in our knowledge concerning animal health in the organic food production chain. Wageningen UR, pp.55
- Kijlstra, A., E. van den Heuvel, G. Binnendijk, F. de Buissonjé, M. Mul, M. Bokma en R. Hoogenboom. 2004. Dioxin levels in organic eggs. 3<sup>e</sup> SAFO-workshop, 16-18 september 2004. Warschau, Polen.
- Kijlstra Aize, Okke A. Eissen, Jan Cornelissen, Klaske Munniksmá, Ineke Eijck, and Titia Kortbeek, 2004 *Toxoplasma gondii* Infection in Animal-Friendly Pig Production Systems. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 45: 3165-3169.
- Koch, G. and Elbers, A. R.W., 2005a. Outdoor ranging of poultry is a major risk factor for the introduction and development of high pathogenicity avian influenza. European Symposium "Should hens be kept outside", Nijmegen. 18-20 April 2005.
- Koch, G. en Elbers A.R.W., 2005b. De boze buitenwereld buiten houden. *Pluimveehouderij* jaargang 35, nummer 28, juli 2005
- Korthals, M., 2003. Kleine ethiek van verschillen in risicopercepties en opvattingen van voedselveiligheid. In: *Voedselveiligheid tot welke prijs? Essays en verslag van een conferentie*. Stuurgroep Technology Assessment. MinLNV, december 2003.
- Kramer, G., (2003) Integrale vergelijking van regulier en biologisch kippenvlees. *Consumentenbond*, pp. 73



Kreijl, C.F. en A.G.A.C. Knaap, eindredactie, 2004. Ons eten gemeten. Gezonde voeding en veilig voedsel in Nederland. RIVM-rapportnummer 270555007.

LNV 2001 Draaiboek aviaire influenza. [www.minlnv.nl](http://www.minlnv.nl)

LNV/VWS, 2005. Veilig voedsel voor iedereen; een gezamenlijke verantwoordelijkheid.

Mead, P.S., L. Slutsker, V. Dietz, L.F. McCaig, J.S. Bresee, C. Shapiro, P. Griffin and R.V. Tauxe. Food related illness and death in the United States. *Emerging Infectious Diseases*. Vol. 5, no.5 sept-oct 1999.

Meerburg, B.G., W.F. Jacobs-Reitsma, J.A. Wagenaar, A. Kijlstra, ASG Wageningen UR, 2005. Role of wild rodents and insectivores in transmission of Salmonella and Campylobacter on organic livestock farms. European Symposium "Should hens be kept outside", Nijmegen. 18-20 April 2005.

Poppe C, Barnum DA, Mitchell WR. Effect of Chlorination of drinking water on experimental Salmonella infection in poultry. *Avian Diseases* 1986; 30(2): 362-369.

Productschap Diervoeder, 2005 Fact sheets ongewenste stoffen en producten. [www.pdv.nl/Nederland/kwaliteit](http://www.pdv.nl/Nederland/kwaliteit)

RIVM, 1998. Zoötechnische bronnen voor tuberculoseinfectie bij de mens. *Infectieziektenbulletin*, jaargang 9, nummer 8.

Rodenburg, T.B., M.C. van der Hulst-van Arkel, R.P. Kwakkel, A. Kijlstra. Grotere kans op besmetting bij biologische vleeskuikenhouderij. *Pluimveehouderij*, 34<sup>e</sup> jaargang 20 november 2004. pag. 18-19.

Rubin, R.H. and L. Weinstein, 1977. *Salmonellosis*. New York: Stratton International Medical Book Corporation.

Schouten, W.P.G. en C.M. Groenestein. 2003. Diergericht ontwerpen. Behoeften van vleesvarkens. Rapport IMAG-2003-05, Wageningen-UR. 10 pp

Scientific Veterinary Committee, Animal Welfare Section (SVC), 1995. Report on the Welfare of Calves. European Commission, Brussels.

Soolingen D van, Zanden AGM van der, Haas PEW de, Noordhoek GT, Kiers A, Foudraïne NA, Portaels F, Kolk AHJ, Kremer K, Embden JDA van. Diagnosis of Mycobacterium microti infections among humans by using novel genetic markers. *J Clin Microbiol* 1998; 36: 1840-1845

Thibodeau, V., E.H. Frost, S. Quessy, 2001. Development of an ELISA procedure to detect swine carriers of pathogenic *Yersinia enterocolitica*. *Veterinary Microbiology* 82 (2001) 249-259.

Vos, C.J. de, 2005. Risk Analysis of classical swine fever introduction. PhD-thesis Wageningen University. 173 pp.

Vries, J. de, 2002. Monitoring dioxinegehalten in eieren afkomstig van biologische legbedrijven. Keuringsdienst van Waren Oost, Afdeling signalering, Zutphen.

VWA, augustus 2004. Biologische landbouw in Nederland: ketenstructuur en voedselveiligheid van dierlijke producten. Proj. Nr. OT03H011 Afdeling signalering VP.

Webster, A.J.F., 1998. Assessment of welfare state: The Five Freedoms. *Naturwissenschaften* 85, 262-269

Weijden, Wouter van der, Remco Schrijver. Naar een veestapel met meer natuurlijke weerstand. Rapportnr. 04-2-083 (serie Achtergrondrapporten), Den Haag, oktober 2004.

De Wit, M.A.S., A.M.M. Hoogenboom-Verdegaal, E.S.M. Goosen, M.J.W. Sprenger en M.W. Borgdoff, 1996. Een bevolkingsonderzoek in 4 regio's in Nederland naar incidentie en ziektelast van gastro-enteritis en van Campylobacter- en Salmonella-infectie. 149101014.

Wolf, P.J. van der, november 2000. Proefschrift Salmonella in the pork production chain: feasibility of Salmonella-free pig production. Universiteit van Utrecht.

Wolfswinkel, M., J. Leferink, R. Bok en T. Aalbers. 2001. Voedselveiligheid van producten uit de biologische landbouw. Rapport EC-LNV nr. 2001/0006, 81 pp

Zee, H. van der, B. Wit, A.R. Volleman, 2004. Survey pathogenen in kipproducten uit biologische teelt. Voedsel en Waren Autoriteit / Keuringsdienst van Waren Oost, sept. 2004.

## Bijlage 1 Chemische gevaren met een verwacht gering voedselveiligheidsbelang

### Pesticiden

Pesticiden (bestrijdingsmiddelen) is de verzamelnaam voor chemische stoffen die werkzaam zijn tegen schimmels, onkruiden, insecten, mijten, knaagdieren of wormen, die een bedreiging vormen voor de gewenste kwaliteit van planten, dieren en producten. De meeste pesticiden zijn ook voor mens en dieren schadelijk. Het gebruik van vrijwel alle persistente (moeilijk afbreekbare) pesticiden is inmiddels verboden. De gehalten in de bodem nemen slechts langzaam af door de persistentie van deze middelen. Dit geldt in het bijzonder voor de organochloorpesticiden. De gehalten in dierlijke eindproducten zijn echter in de afgelopen 20 jaar sterk gedaald en normoverschrijdingen worden zelden of nooit meer gevonden.

### Houtconserveringsmiddelen

Pentachloorphenol (PCP), voorheen breed gebruikt als houtconserveringsmiddel, kan via het strooisel residuen in dieren veroorzaken zowel via de orale weg als via absorptie door de huid (Boersma, 2004). Vermindering van het gebruik van pentachloorphenol door de houtindustrie is de belangrijkste oorzaak van daling van de problematiek met deze contaminant. De huidige tendens richting meer contact met 'natuurlijke' materialen als onderdeel van een verbeterd welzijn voor het dier, vergroot het risico dat dieren gedurende een langere tijd in contact komen met strooisel dat ongewenste stoffen bevat. Hout dat behandeld is met chloorhoudende componenten kan een bron van dioxinen zijn in dierlijke eindproducten, in het bijzonder in melk en lichaamsvet van kalveren, maar ook bij andere diersoorten. Uitsluiting van deze producten in de houtconservering is een belangrijke preventieve actie. Onder IKB zijn de meeste contaminanten in houtkrullen verdwenen. Houtconserveringsmiddelen lijken dus niet van groot (kwaliteits)belang in houderijsystemen. De kennis over deze middelen en mogelijke ongewenste neveneffecten is niettemin gering.

### Zware metalen

Zware metalen komen van nature in de aardkorst voor (PDV, 2005). Enkele voorbeelden zijn kwik, arseen en nikkel. De meeste zware metalen zijn toxisch, soms ook kankerverwekkend en daarom ongewenste stoffen in diervoeders. Een aantal zware metalen zijn echter ook essentieel voor levende organismen. Het gehalte aan zware metalen in dieren is een resultante van de hoogte en de duur van de blootstelling daaraan. Met de introductie van de loodvrije benzine is het gehalte lood in het milieu sterk afgenomen. Zware metalen zijn voor geen van de groepen landbouwhuisdieren daadwerkelijk een probleem, doordat de biologische beschikbaarheid van zware metalen zeer gering is. Residuen van zware metalen in melk, vlees en eieren zijn geen algemeen probleem, alleen de uitscheidingsorganen lever en nieren kunnen verhoogde gehalten vertonen.

### PAK's

PAK's zijn polycyclische aromatische koolwaterstoffen en komen vooral voor in groenten en in veel mindere mate in voedermiddelen van dierlijke oorsprong. PAK's kunnen van nature in voedermiddelen voorkomen, afkomstig zijn uit het milieu (verontreinigingen), ontstaan tijdens het conserveren van het voedsel (bijvoorbeeld roken van worst) of tijdens het bereiden van voedsel (bakken e.d.). Sommige PAK's zijn kankerverwekkend. Er is weinig kennis beschikbaar over de overdracht en voedselketeneffecten van PAK's. Bij dieren en mensen is de belangrijkste opnameroute het voedsel. Het Productschap Diervoeder heeft maximum gehalten aan PAK's in diervoeder vastgesteld. Recent onderzoek (Kan, mondelinge mededeling) heeft geen overdracht van PAK's gevonden van voer naar melk (in Finland zijn echter wel verhoogde gehalten in melk aangetroffen).

### Mycotoxinen

Mycotoxinen zijn de giftige stofwisselingsproducten van schimmels. Ze kunnen acuut toxische of chronisch toxische effecten veroorzaken bij opname door mens en dier. Pluimvee is veel minder gevoelig voor mycotoxinen dan varkens. Toename van gebruik van ongecontroleerde granen of ruwvoerstromen (bijvoorbeeld eigen of buurmans teelten) alsmede het gebruik van bijvoorbeeld stro als bedding kan theoretisch tot een toename in het risico op opname van schimmeltoxinen leiden. De overdracht van mycotoxinen of omzettingen naar het dierlijke eindproduct is slechts ten dele bekend en voorzover bekend gering (melkvee: van ochratoxine en aflatoxine komt slechts 1- 4% van de opgenomen hoeveelheid in de melk terecht; dit betekent dat circa 96% in de koe wordt afgebroken). De rol van het dier als biologisch filter beperkt het risico van residuen van mycotoxinen in voedingsmiddelen van dierlijke oorsprong.

## Bijlage 2 Houdrijaspecten met een relatie naar voedselveiligheid

Welzijn van dieren hangt sterk samen met houderijaspecten. Om nieuwe welzijnssystemen te kunnen evalueren op aspecten van voedselveiligheid is het belangrijk om deze systemen te beschrijven aan de hand van de houderijaspecten die in positieve of negatieve zin invloed kunnen hebben op het voorkomen van voedselveiligheidsgevaaren. In hoofdlijnen betreft dit voor de onderscheiden categorieën voedselveiligheidsgevaaren de volgende houderijaspecten:

### Houderijaspecten bij bacteriële zoonosen

- Voor bacteriële zoonosen geldt in het algemeen dat vele vrij levende diersoorten waaronder ongedierte, vliegen en vogels via hun uitwerpselen of via aanvreten van besmette kadavers een bron van besmetting kunnen vormen. Ook oppervlaktewater en grond kunnen besmet zijn. De kans op contact met vrij levende dieren en besmette omgevingsobjecten wordt beïnvloed door:
  - wel of geen buitenuitloop
  - aard en mate van overdekking/afscherming van de uitloop
  - de duur van de uitloop per dag
  - bewerking van de uitloop
  - ongediertebestrijding
  - afsluitbaarheid van de stal (o.a. vogels, huisdieren)
  - oppervlaktewater wel of niet bereikbaar
- Andere mogelijke bacteriële insleeproutes zijn:
  - aangekochte dieren
  - aangekochte mest
  - voer/ruwvoeder
  - bodemsubstraat zoals stro(oisel)
  - bezoekers: toegankelijkheid van de stal en bezoekersprotocol
- De prevalentie van bacteriële zoonosen kan tevens beïnvloed worden door:
  - de levensduur van de dieren (bv. oudere dieren kunnen over salmonella heengroeien)
  - de weerstand/robuustheid van het dier
  - de diergeneeskundige zorg (preventief/curatief)
  - de hygiëne op het bedrijf (doorbreken van bacteriële kringlopen en versleep tegengaan)

### Houderijaspecten bij virale gevaren

- p.m. aviaire influenza

### Houderijaspecten bij parasitaire zoonosen

- Bij houderijsystemen met uitloop op grasland of zand vormen parasitaire infecties een belangrijk punt van aandacht. Besmetting met parasieten vindt plaats door orale opname van wormeieren, (weefsel)cysten of oöcysten. Ook hier geldt dat diverse vrij levende dieren via hun uitwerpselen of via aanvreten van een besmet kadaver een bron van besmetting kunnen zijn. De kans hierop wordt beïnvloed door:
  - wel of geen buitenuitloop
  - bedekking van de uitloop (verhard of onverhard)
  - beheer van de uitloop (omweiden, ploegen enz.)
  - duur van uitloop per dag
  - ongediertebestrijding
  - afsluitbaarheid van de stal
- De prevalentie van parasitaire infecties kan tevens worden beïnvloed door:
  - de levensduur
  - de diergeneeskundige zorg (preventief/curatief)
  - het voeren van keukenafval (vlees)
  - de hygiëne op het bedrijf (doorbreken van parasitaire kringlopen)
- Voor toxoplasmose is met name relevant:
  - wel of geen contact met uitwerpselen van katten (direct of via voer/ruwvoer/beddingmateriaal)

### Houderijaspecten bij chemische gevaren

- Mycotoxinen worden geproduceerd door schimmels tijdens de groeifase en/of opslag van voedergewassen. De overdracht naar het dierlijk eindproduct is in veel gevallen nog onduidelijk (m.u.v. aflatoxine) en/of naar verwachting gering. Mycotoxinen kunnen in het dier terechtkomen:
  - door opname van verontreinigd mengvoer, ruwvoeder of strooisel dan wel via het direct opeten van aangetaste gewassen buiten.
- Milieucontaminanten zoals dioxinen en pcb's kunnen in het dierlijk eindproduct terechtkomen:
  - door opname van verontreinigd mengvoer/ruwvoeder/strooisel/groenvoer/keukenafval
  - door opname van verontreinigde grond of gewassen in de uitloop.
- Voor het gevaar op residuen van diergeneesmiddelen in het eindproduct spelen de aard en mate van diergeneesmiddelengebruik en het al dan niet in acht nemen van wachttermijnen een rol. Voor alternatieve middelen zijn vaak nog geen MRL's (maximale residulimieten) bekend.

De bestaande (referentie)systemen en de nieuwe welzijnssystemen zijn aan de hand van deze houderijaspecten in detail beschreven in bijlage 3 en 4.

**Bijlage 3 Bestaande systemen per diercategorie****Tabel 1** Beschrijving niet-aangepaste kooi leghennen

Aspecten	Omschrijving
Uitloop	Nee
Huisvesting	550 cm <sup>2</sup> per dier Min. 40 cm hoog Rooster Min. 8 uur donker Schuurstrip (nagels)
Dieren	Reguliere legkippen
Voer/water	10 cm voergoot 2 drinknippels (continu water)
Diergeneeskundige behandelingen	Volgens IKB
Levensduur	1 legronde
Hygiëne	Uitwerpselen regelmatig verwijderen Dode legkippen dagelijks verwijderen Lokalen, uitrusting en gereedschappen regelmatig reinigen en ontsmetten Oppervlakken en installaties goed schoon gehouden
Ongediertebestrijding	Volgens IKB
Incidentie volksgezondheidsproblemen	Aviaire influenza: uitbraak 2003
Prevalentie van zoonosen	Salmonella en E. Coli: beperkt

**Tabel 2** Beschrijving gangbare vleeskuikenstal

Aspecten	Omschrijving
Uitloop	Nee
Huisvesting	Voldoende luchtbeweging gezorgd Bij warm weer verkoeling vleeskuikens mogelijk Voldoende strooisel van goede kwaliteit
Dieren	Reguliere vleeskuikens
Voer/water	Onbeperkt voer en water
Diergeneeskundige behandelingen	Verplichte begeleiding door een dierenarts
Levensduur	6 weken
Hygiëne	Omkleedruimte is verplicht. Salmonella- en Campylobacterstatus van toe- en afleverbedrijven bekend Eisen op gebied van hygiëne, reiniging en ontsmetting van stal en voersilo's
Ongediertebestrijding	Volgens IKB
Incidentie volksgezondheidsproblemen	Aviaire influenza: uitbraak 2003
Prevalentie van zoonosen	Salmonella (beperkt) en Campylobacter

**Bijlage 3 Bestaande systemen per diercategorie (vervolg)****Tabel 3** Beschrijving vleesvarkenshouderij op 40% dichte vloer

Aspecten	Omschrijving
Uitloop	Geen
Huisvesting	Tot 30 kg 0,30 m <sup>2</sup> hokoppervlak, waarvan 0,12 m <sup>2</sup> dicht 30 – 50 kg 0,50 m <sup>2</sup> hokoppervlak, waarvan 0,20 m <sup>2</sup> dicht 50 – 85 kg 0,60 m <sup>2</sup> hokoppervlak, waarvan 0,25 m <sup>2</sup> dicht 85 – 110 kg 0,70 m <sup>2</sup> hokoppervlak, waarvan 0,30 m <sup>2</sup> dicht vanaf 110 kg 1,00 m <sup>2</sup> hokoppervlak, waarvan 0,40 m <sup>2</sup> dicht Afleidingsmateriaal: kettingen, ballen of stro Dag/nacht ritme, minimaal 8 uur (kunst) licht van 12 lux Alarm- en noodvoorzieningen voor klimaat
Dieren	Van IKB-gecertificeerd bedrijf Varkens vanaf ca. 20 kg tot ca. 190 dagen
Voer/water	Gesloten voer- en drinkwater systemen Bevuiling voer en troggen met mest voorkomen Voer van GMP+ erkende bedrijven Zelfmengers mengvoer erkenning door Productschap Diervoeder Bij brijvoer pH laag houden Bij biggen compost verboden
Diergeneeskundige behandelingen	Overeenkomst met GVP erkende dierenarts Registratie van behandelingen en diergeneesmiddelen Bedrijfsbehandelplan Bedrijfsbegeleiding/4 weken Volgens Positieve lijst diergeneesmiddelen
Levensduur	190 dagen
Hygiëne (IKB)	Scheiding schone en niet-schone bedrijfsdelen Toegang niet-schone deel via hygiënesluis Bezoekersregistratie Vlotterbakken na elke ronde reinigen Bij geconstateerde verontreiniging voer- of waterinstallatie verplicht reinigen Bereid voer zo mogelijk in één voerbeurt verstrekken Opslagruimte na bederf voer reinigen, verharde ondergrond Geen voeropslag bij dieren Bij voertransport besmetting met uitwerpselen vogels voorkomen Na ingrepen materiaal reinigen/ontsmetten Kadavervoorzieningen voor normale uitval
Ongediertebestrijding	Vogels weren van voer(transport) Verplichting tot ongediertewering en –bestrijding Registratie soorten ongedierte en middelen Alleen middelen op de actuele lijst CTB

**Bijlage 3 Bestaande systemen per diercategorie (vervolg)****Tabel 4** Beschrijving van voerligboxen met binnenuitloop voor zeugen

Aspecten	Omschrijving
Uitloop	Geen
Huisvesting	Hokoppervlakte 2,25 m <sup>2</sup> , waarvan 1,3 m <sup>2</sup> dicht Aparte ligruimte: minimale boxdiepte 1,9 m, in de box minimaal 0,40 m <sup>2</sup> dicht, rooster achter de box. Ligruimte in de voerligbox, box 0,65 m breed, 2 m lang, roosters achter de boxen bij enkele opstelling 2 m, bij dubbel opstelling 3 m breed
Dieren	Zeugen zonder biggen
Voer/water	IKB, ruwvoer verplicht in de vorm van Welzijnsvoer of aanvullend ruwvoer, b.v. snijmais, perspulp, gras, hooi
Diergeneeskundige behandelingen	IKB, zie vleesvarkens
Levensduur	Van dekrijp (7 mnd, 120 kg) tot slacht (6 jaar, 400 kg)
Hygiëne	IKB, zie vleesvarkens
Ongediertebestrijding	IKB, zie vleesvarkens

**Tabel 5** Beschrijving groepshuisvesting vleeskalveren op roosters

Aspecten	Omschrijving
Uitloop	Geen
Huisvesting	Breedte éénlingbox minimaal gelijk aan schofthoogte kalf Kalveren ouder dan 8 weken in groepen 1,5-1,8 m <sup>2</sup> vrije ruimte per kalf Houten roostervloer of dichte vloer met strooisel/rubbermat
Dieren	Kalveren vanaf 1 week (ca. 40 kg) uit de reguliere houderij Eindgewicht ca. 250 kg
Voer/water	Biest verstrekken binnen 6 uur na de geboorte Vanaf 2 weken leeftijd vezelhoudend voer oplopend van 50 tot 250 g/d/dag
Diergeneesk. zorg	Hemoglobinegehalte koppel minimaal 4,5 mmol/l (bloedarmoede) Twee ingrepen ter identificatie toegestaan Onthoornen tot 2 maanden leeftijd met verdoving door dierenarts Verwijderen bijspenen tot 4 weken leeftijd door veehouder zelf, daarna door dierenarts
Levensduur	Gemiddeld 185 dagen
Hygiëne	IKB, all in – all out, tussendoor reinigen en ontsmetten
Ongediertebestrijding	Volgens IKB



**Bijlage 4 'Nieuwe' welzijnssystemen per diercategorie****Bovenwettelijke systemen: Biologische veehouderij**

De biologische voorschriften zijn vastgelegd in de Skal-normen (R-22; 24-5-04) en verwijzen voor een belangrijk deel naar EU-verordening 2092/91/EG + bijlagen.

**Biologisch algemeen**

<i>Uitloop</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologische veeteelt is een grondgebonden activiteit. Dieren moeten beschikken over uitloop. Uitloop mag gedeeltelijk overdekt zijn.</li> <li>• Er zijn normen voor het maximale aantal dieren per oppervlakte-eenheid uitloop.</li> <li>• Tevens voorschriften verbonden aan het gebruik van dierlijke mest als meststof.</li> </ul>
<i>Huisvesting</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Er zijn maximale bezettingsdichtheden voor binnen en buiten (bijlage VIII EU-verordening).</li> </ul>
<i>Dieren</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij ras- of stamkeuze rekening houden met aanpassingsvermogen, levenskracht en ziekteresistentie.</li> </ul>
<i>Voer/water</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Er dient gebruik gemaakt te worden van biologisch geteelde voeders.</li> <li>• Aan dagrantsoen van varkens en pluimvee moet ruwvoer, vers of gedroogd voer of kuilvoer worden toegevoegd.</li> <li>• Er mag in diervoeders geen gebruik worden gemaakt van antibiotica, coccidiostatica, medicinale stoffen, groeibevorderaars en andere stoffen die tot doel hebben de groei of de productie te bevorderen.</li> <li>• Geen gebruik van ggo's</li> </ul>
<i>Diergeneeskundige behandelingen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij behandeling van dierziekten verdienen fytotherapeutische producten, homeopatische producten en bepaalde spoorelementen en producten (bijlage II EU-verordening) indien effectief de voorkeur boven chemisch gesynthetiseerde, allopatische geneesmiddelen voor diergeneeskundig gebruik.</li> <li>• Zonodig mogen allopatische middelen onder bepaalde restricties worden toegepast. De verplichte wachttijd bedraagt dan het dubbele van de reguliere of, indien niet bepaald, 48 uur.</li> <li>• Preventief gebruik van chemisch gesynthetiseerde, allopatische middelen is verboden. Nationaal verplichte behandelingen (o.a. vaccinaties) en behandelingen tegen parasieten zijn wel toegestaan.</li> </ul>
<i>Levensduur</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij pluimvee zijn eisen aan minimale slachtleeftijd gesteld</li> </ul>
<i>Hygiëne</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stallen, hokken en uitrustingen moeten worden gereinigd en ontsmet. Alleen bepaalde producten (bijlage II EU-verordening) mogen hiervoor worden gebruikt.</li> </ul>
<i>Ongediertebestrijding</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alleen bepaalde rodenticiden (bijlage II EU-verordening) mogen worden gebruikt.</li> </ul>

**Specifiek varkens**

<i>Uitloop</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeugen: permanent onverharde buitenuitloop van minimaal 40 m<sup>2</sup> per dier</li> <li>• Vleesvarkens: buitenuitloop als seizoen het toelaat; niet verplicht bij gebruik openfrontstal.</li> </ul>
<i>Huisvesting</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stro of ander strooisel in de ligruimte</li> <li>▪ Zeugen inclusief biggen: minimaal 7,2 m<sup>2</sup> per zeug (waarvan ten minste 4,4 m<sup>2</sup> ligruimte)</li> <li>▪ Vleesvarkens: totaal binnen/buiten minimaal 2 m<sup>2</sup> per 100 kg dier (rekensom voor hokopp. binnen)</li> </ul>

**Specifiek pluimvee**

<i>Uitloop</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uitloop voor minimaal 50% begroeid en schuilmogelijkheden (incl. struiken en bomen)</li> <li>• Leghennen: * ten minste 1/3 deel van leven uitloop (=minimaal 8 uren per dag) * dagelijks minimaal 2,5 m<sup>2</sup> uitloop per legkip; totaal minimaal 5 m<sup>2</sup> per hen i.v.m. omweiden</li> <li>• Vleeskuikens: vanaf 6 weken minimaal 1,5 m<sup>2</sup> uitloop per kuiken</li> </ul>
<i>Huisvesting</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ten minste 50% is scharrelruimte (ingestrooid)</li> <li>• <u>Leghennen</u>: * maximaal 3000 dieren per stal * maximaal 5 kippen per m<sup>2</sup> * open huisvesting, niet in kooien</li> <li>• <u>Vleeskuikens</u>: * maximaal 4800 vleeskuikens per stal * maximaal 28 (2 weken) tot 7 (vanaf 6 weken) kuikens per m<sup>2</sup></li> </ul>
<i>Levensduur</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedraagt bij pluimvee minimaal 81 dagen (t.o.v. 42 dagen van reguliere vleeskuikens). 70 dagen bij gebruik van een traaggroeiend ras (max. 30 gram per dag)</li> </ul>

**Bijlage 4 'Nieuwe' welzijnssystemen per diercategorie (vervolg)****Specifiek vleesrundvee**

<i>Uitloop</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• minimaal 120 dagen per jaar weidegang</li> <li>• kalveren &lt; 15 weken minimaal 125 m<sup>2</sup> uitloop per dier</li> <li>• rundvee &gt; 15 weken minimaal uitloop in de zomerperiode</li> </ul>
<i>Huisvesting</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt; 15 weken: 4-6 dieren per groep; minimaal 1,8 m<sup>2</sup> per dier</li> <li>• &gt; 15 weken: minimaal 5 dieren per groep; minimaal 2 m<sup>2</sup> per dier (tot 9 mnd) of 6 m<sup>2</sup> per dier (&gt; 9 mnd)</li> </ul>

**Legkippen****Legkippenbesluit 2003**

<i>Uitloop</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het legkippenbesluit maakt onderscheid tussen alternatieve systemen, aangepaste kooien en niet-aangepaste kooien. De laatste zijn vanaf 2012 verboden. Bij alternatieve systemen is een uitloop mogelijk (vrije uitloop en biologisch).</li> </ul>
<i>Huisvesting</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Er zijn maximale bezettingen voor elk van de systemen (zie specifieke beschrijvingen).</li> </ul>
<i>Dieren</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In het legkippenbesluit staan geen eisen met betrekking tot de dieren die gebruikt worden.</li> </ul>
<i>Voer/water</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Er worden wel eisen gesteld aan de beschikbare ruimte per dier aan de voer- en watervoorziening, maar niet aan het soort voer of het verstrekken van ruwvoer.</li> </ul>
<i>Diergeneeskundige behandelingen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In het legkippenbesluit staan geen eisen met betrekking tot diergeneeskundige behandelingen.</li> </ul>
<i>Levensduur</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In het legkippenbesluit staan geen eisen met betrekking tot de levensduur van de legkippen.</li> </ul>
<i>Hygiëne</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De uitwerpselen van de dieren moeten regelmatig worden verwijderd, dode legkippen dagelijks. Lokalen, uitrusting en gereedschappen waarmee de legkippen in aanraking komen, worden regelmatig gereinigd en ontsmet, in elk geval wanneer een stal om sanitaire redenen wordt leeggemaakt en ook voordat een nieuwe partij legkippen wordt binnengebracht. Zolang de stal of kooien bezet zijn, worden alle oppervlakken en alle installaties goed schoon gehouden.</li> </ul>
<i>Ongediertebestrijding</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In het legkippenbesluit staan geen eisen met betrekking tot ongediertebestrijding.</li> </ul>

**Specifiek alternatieve systemen**

<i>Uitloop</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij alternatieve systemen is een uitloop mogelijk (vrije uitloop en biologisch). Deze uitloop moet toegankelijk zijn via uitloopopeningen van tenminste 35 cm hoog en 40 cm breed, met een gezamenlijke, minimale breedte van 2 m per 1000 legkippen. Verder moet de ruimte buiten om verontreiniging te voorkomen een grondoppervlakte hebben die is afgestemd op de bezettingsgraad en het bodemtype en de ruimte buiten is voorzien van beschutting tegen slecht weer en roofdieren en indien nodig van passende drinkvoorzieningen.</li> </ul>
<i>Huisvesting</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In alternatieve systemen moet iedere kip 1111 cm<sup>2</sup> ter beschikking hebben, waarvan minimaal 250 cm<sup>2</sup> bedekt met strooisel. Een overdekte uitloop mag tot het staloppervlak worden gerekend als hij tenminste 10 uur per dag toegankelijk is voor de kippen. Verder zijn zitstokken, legnesten en voorzieningen die het doorgroeien van de nagels tegengaan verplicht.</li> </ul>
<i>Hygiëne</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In voliërestallen is het aantal niveaus beperkt tot vier, bedraagt de vrije ruimte tussen de niveaus tenminste 45 cm en komen de uitwerpselen van de legkippen die zich op hogere niveaus bevinden niet op de voor legkippen toegankelijke lagere niveaus terecht.</li> </ul>

**Specifiek aangepaste kooien**

<i>Huisvesting</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In aangepaste kooien moet iedere kip minimaal 750 cm<sup>2</sup> ter beschikking hebben, waarvan 600 cm<sup>2</sup> bruikbaar oppervlak (op elk punt tenminste 20 cm hoog; totaal oppervlak kooi minimaal 2000 cm<sup>2</sup>). In aangepaste kooien is een strooiselruimte verplicht die tenminste 20 cm hoog is. Verder zijn zitstokken, legnesten en voorzieningen die het doorgroeien van de nagels tegengaan verplicht.</li> </ul>
--------------------	--

**Bijlage 4 'Nieuwe' welzijnssystemen per diercategorie (vervolg)****Specifiek niet-aangepaste kooien****Duitse KAT-normen (Freiland eieren)**

<i>Uitloop</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Een minimaal oppervlak van 4 m<sup>2</sup> per legkip, permanent toegankelijk (als het weer het toelaat), maximaal 150 m van de stal; maximaal 350 m van de dichtstbijzijnde uitloopopening als er voldoende schuil- en drinkmogelijkheden aanwezig zijn in de uitloop (minimaal 4 schuilmogelijkheden per hectare). Verder worden er eisen gesteld aan de afrastering van de uitloop: minimaal 1,25 m hoog dichtbij de stal, 1 m op andere plaatsen. De afrastering moet erop berekend zijn dat de kippen niet kunnen overlopen naar een andere koppel.</li> </ul>
<i>Huisvesting</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maximale bezettingsgraad van 9 hennen per m<sup>2</sup>, 7 hennen per m<sup>2</sup> aangeraden. Maximaal 6000 dieren per stalleenheid. Maximaal 40 dieren per m<sup>2</sup> scharrelruimte (tenminste 1/3 van het bruikbare oppervlak). Overdekte uitloop mag tot het staloppervlak worden gerekend als hij permanent toegankelijk is (16 dieren/m<sup>2</sup>). Het strooisel moet rul zijn en het oppervlak volledig bedekken en het moet regelmatig verstrekt worden.</li> </ul>
<i>Dieren</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>In het geval dat er dieren gebruikt worden die zwaarder worden dan 2 kg, moeten de dieren 15% meer ruimte krijgen.</li> </ul>
<i>Voer/water</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Er mogen geen dierlijke eiwitten, vetten en groeibevorderende stoffen aan het voer worden toegevoegd.</li> </ul>
<i>Diergeneeskundige behandelingen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De KAT-normen bevatten geen eisen met betrekking tot diergeneeskundige behandelingen.</li> </ul>
<i>Levensduur</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De KAT-normen bevatten geen eisen met betrekking tot de levensduur van de dieren.</li> </ul>
<i>Hygiëne</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De ammoniakconcentratie in de stal moet minder dan 10 ppm en zeker niet hoger dan 20 ppm.</li> </ul>
<i>Ongediertebestrijding</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De KAT-normen bevatten geen eisen met betrekking tot ongediertebestrijding.</li> </ul>

**Verordening scharreleieren 1989 (PPE)**

<i>Uitloop</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De verordening scharreleieren bevat geen eisen met betrekking tot de uitloop.</li> </ul>
<i>Huisvesting</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Scharreleieren moeten afkomstig zijn van kippen die bij een maximale dichtheid van 7 kippen per m<sup>2</sup> zijn gehouden. De stal moet voor tenminste 1/3 uit grondoppervlak bedekt met strooisel bestaan. De kippen mogen niet geruid worden. De ruimte zonder strooisel moet worden ingericht als mestbak, waartoe de dieren geen toegang hebben (onder zitstokken). Iedere kip moet 15 cm zitstok ter beschikking hebben. Er moet een mogelijkheid tot natuurlijke ventilatie in de stal aanwezig zijn.</li> </ul>
<i>Dieren</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De verordening scharreleieren bevat geen eisen met betrekking tot de dieren.</li> </ul>
<i>Voer/water</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De drinkwatervoorziening moet plaatsvinden middels open bakken of goten. In het strooisel moet dagelijks 2 gram graan per kip worden gestrooid.</li> </ul>
<i>Diergeneeskundige behandelingen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De verordening scharreleieren bevat geen eisen met betrekking tot diergeneeskundige behandelingen.</li> </ul>
<i>Levensduur</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De verordening scharreleieren bevat geen eisen met betrekking tot de levensduur van de dieren.</li> </ul>
<i>Hygiëne</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De verordening scharreleieren bevat geen eisen met betrekking tot de hygiëne.</li> </ul>
<i>Ongediertebestrijding</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De verordening scharreleieren bevat geen eisen met betrekking tot ongediertebestrijding.</li> </ul>

**Specifiek voor eieren van in voliëres gehouden hennen 1990 (PPE)**

<i>Huisvesting</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Voliëre-eieren moeten afkomstig zijn van kippen die bij een maximale bezetting van 10 dieren per m<sup>2</sup> voor de kippen beschikbaar oppervlak zijn gehouden en 25 dieren per m<sup>2</sup> grondoppervlak. Een voldoende groot oppervlak moet bestemd zijn voor het opvangen van de uitwerpselen van de kippen.</li> </ul>
--------------------	---

**Specifiek voor eieren van hennen met vrije uitloop 1990 (PPE)**

<i>Uitloop</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vrije-uitloop eieren moeten afkomstig zijn van kippen die de gehele dag door over een uitloop in de openlucht beschikken. Het terrein dat toegankelijk is voor de kippen moet grotendeels begroeid zijn. De bezetting bedraagt niet meer dan 1 kip per 2,5 m<sup>2</sup>.</li> </ul>
----------------	---

**Specifiek voor eieren van hennen met vrije uitloop - extensief systeem 1990 (PPE)**

<i>Uitloop</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vrije-uitloop eieren moeten afkomstig zijn van kippen die de gehele dag door over een uitloop in de openlucht beschikken. Het terrein dat toegankelijk is voor de kippen moet grotendeels begroeid zijn. De bezetting bedraagt niet meer dan 1 kip per 10 m<sup>2</sup>.</li> </ul>
----------------	--

**Bijlage 4 'Nieuwe' welzijnssystemen per diercategorie (vervolg)****NIEUWE ONTWERPEN - LEGHENNENHOUDERISYSTEMEN****'Houden van Hennen'**

Voor deze systemen bestaan geen vastgelegde voorschriften. Soms is rekening gehouden met bestaande regelgeving (EU verordening), soms is daarvan afgeweken. Het uitgangspunt voor de ontwerpen is dat er zoveel mogelijk rekening is gehouden met de behoeften van leggen, pluimveehouder en burger. De behoeften zijn de normen voor deze systemen! Daaruit volgen bepaalde eisen aan het systeem, die vervuld moeten worden om aan de behoeften te voldoen. Er zijn verschillende oplossingen te verzinnen om de eis te vervullen. Bijvoorbeeld, hennen hebben behoefte aan exploratie. De bijbehorende eis is het aanbieden van een gevarieerde leefomgeving. Dit kun je echter zowel binnen als buiten aanbieden (twee oplossingsrichtingen). Bij ons is niet de norm zozeer dat er een uitloop moet zijn, als wel er moet een gevarieerde leefomgeving zijn. De ruimtebehoefte voor de leggen is voor beide systemen hetzelfde, de creatieve invulling ervan verschilt per systeem.

**Het Rondeel**

<i>Uitloop</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Overdekte foerageerruimte met natuurlijke ventilatie en 'open' verbinding met buiten (gaas)</li> <li>• Foerageerruimte bedraagt ongeveer 50% van de totale leefruimte voor de leggen</li> <li>• Strooisel op een verharde ondergrond (droog en ru), afleidingsmateriaal (boomstammen o.i.d.)</li> <li>• Permanente toegang tot foerageerruimte</li> <li>• Het strooisel wordt verversd tijdens en na elke legronde</li> <li>• Er is een zand aanwezig voor stofbaden (6% van de totale leefruimte)</li> </ul>
<i>Huisvesting</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>leghennen</u>: * 3000 dieren per stal * 7 kippen per m<sup>2</sup> beschikbaar leefoppervlak (als je zitstokken en legnesten niet meeneemt in de berekening, anders 4.5 hen per m2) * geen kooisysteem</li> <li>• Ten minste 50% is scharrelruimte (ingestrooid)</li> <li>• Ruimte voor stofbaden is 6% van de totale leefruimte, zand voor stofbad</li> <li>• Natuurlijke ventilatie (twee klimaatzones door opdeling in deel begane grond en deel op verdieping)</li> <li>• Bezoekers alleen in het bezoekersgedeelte.</li> </ul>
<i>Dieren</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij ras- of stamkeuze rekening houden met aanpassingsvermogen, levenskracht en ziekteresistentie.</li> </ul>
<i>Voer/water</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aan dagrantsoen van pluimvee moet ruwvoer worden toegevoegd</li> <li>• Graan strooien in de foerageerruimte</li> <li>• Drinknippels met lekbakjes</li> <li>• Er mag in diervoeders geen gebruik worden gemaakt van antibiotica, coccidiostatica, medicinale stoffen, groeibevorderaars en andere stoffen die tot doel hebben de groei of de productie te bevorderen.</li> </ul>
<i>Diergeneeskundige behandelingen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij behandeling van dierziekten mogen chemisch gesynthetiseerde, allopatische geneesmiddelen voor diergeneeskundig gebruik worden toegepast</li> <li>• Nationaal verplichte behandelingen (o.a. vaccinaties) en behandelingen tegen parasieten zijn toegestaan</li> </ul>
<i>Levensduur</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 legronde (niet ruien)</li> </ul>
<i>Hygiëne</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stallen, hokken en uitrustingen moeten worden gereinigd na elke legronde</li> <li>• Ammoniakconcentratie in de stal &lt; 10 ppm</li> <li>• 1 x per 4 weken strooisel verversen</li> </ul>
<i>Ongediertebestrijding</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EU regelgeving (rodenticiden) en mechanische belemmeringen</li> </ul>

**Bijlage 4 'Nieuwe' welzijnssystemen per diercategorie (vervolg)****De Plantage**

<i>Uitloop</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hennen beschikken over een open binnenplaats (foerageerruimte), die bij regen (of vogelpest) overdekt kan worden en een uitloop.</li> <li>• Binnenplaats: strooisel op een verharde ondergrond (wordt vervangen tijdens en na elke legronde), permanente toegang</li> <li>• Uitloop: effectieve ruimte uitloop 1 m<sup>2</sup> per hen, struikgewas, gras, bomen, mais, en laanbomen of sierbomeenteelt. Leegstand, wisseling (in totaal 2 m<sup>2</sup> uitloop per hen aanwezig). Toegang tot uitloop na 12.00 uur.</li> </ul>
<i>Huisvesting</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• leghennen: * 3000 dieren per stal * 7 kippen per m<sup>2</sup> beschikbaar leefoppervlak (als je zitstokken en legnesten niet meeneemt in de berekening, anders 4,5 hen per m<sup>2</sup>) * geen kooisysteem</li> <li>• Ten minste 50% is scharrelruimte (ingestrooid)</li> <li>• Ruimte voor stofbaden is 6% van de totale leefruimte, zand voor stofbad</li> <li>• Natuurlijke ventilatie</li> <li>• Bezoekers alleen in het bezoekersgedeelte.</li> <li>• Scharrelruimte</li> </ul>
<i>Dieren</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij ras- of stamkeuze rekening houden met aanpassingsvermogen, levenskracht en ziekteresistentie.</li> </ul>
<i>Voer/water</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drinknippels</li> <li>• Graan strooien in de overdekte binnenplaats</li> <li>• Aan dagrantsoen van pluimvee moet ruwvoer worden toegevoegd.</li> <li>• Er mag in diervoeders geen gebruik worden gemaakt van antibiotica, coccidiostatica, medicinale stoffen, groeibevorderaars en andere stoffen die tot doel hebben de groei of de productie te bevorderen.</li> <li>• Geen gebruik van ggo's</li> </ul>
<i>Diergeneeskundige behandelingen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij behandeling van dierziekten mogen chemisch gesynthetiseerde, allopatische geneesmiddelen voor diergeneeskundig gebruik worden toegepast</li> <li>• Nationaal verplichte behandelingen (o.a. vaccinaties) zijn toegestaan, evenals behandelingen tegen parasieten.</li> </ul>
<i>Levensduur</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 legronde (niet ruien)</li> </ul>
<i>Hygiëne</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stallen, hokken en uitrustingen moeten worden gereinigd na elke legronde</li> <li>• Ammoniakconcentratie in de stal &lt; 10 ppm</li> <li>• 1 x per 4 weken strooisel verversen</li> </ul>
<i>Ongediertebestrijding</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EU regelgeving (rodenticiden) en mechanische belemmeringen</li> </ul>

**Bijlage 4 'Nieuwe' welzijnssystemen per diercategorie (vervolg)****Vleeskuikens****PPE/IKB-Kip 1996 (vleeskuikens)**

<i>Uitloop</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PPE/IKB-Kip bevat geen eisen met betrekking tot de uitloop.</li> </ul>
<i>Huisvesting</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>In de vleeskuikenstal wordt voor voldoende luchtbeweging gezorgd. Deze is dusdanig dat onder alle weersomstandigheden het welzijn van de dieren wordt gewaarborgd. Bij warm weer dient ter verkoeling van de vleeskuikens een luchtbeweging over de vleeskuikens te kunnen worden gebracht. Vleeskuikens dienen in voldoende mate te beschikken over strooisel van goede kwaliteit. De vloer dient hiertoe volledig met strooisel bedekt te zijn (1 kg/m<sup>2</sup> stro, houtkrullen of turf bij opzet). Het strooisel dient droog en rul te zijn, mag geen schimmelplekken bevatten en dient een normale kleur te hebben. Streefwaarde voor het drogestofgehalte is 70%.</li> </ul>
<i>Dieren</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PPE/IKB-Kip bevat geen eisen met betrekking tot de dieren die gebruikt worden.</li> </ul>
<i>Voer/water</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De vleeskuikens dienen op eenvoudige wijze, bij voorkeur onbepaald, te kunnen beschikken over voldoende voer (4 cm voergoot/dier of 1 cm voerbak per dier). De vleeskuikens dienen op eenvoudige wijze te kunnen beschikken over voldoende water (gemiddeld 1,8 x de hoeveelheid voer per ronde; 0,6 cm rondrinker/dier of &lt;15 dieren per nippel, of &lt;35 dieren per cup). In nieuwe stallen moet overal binnen 3 m een voerpunt en een drinkpunt aanwezig te zijn. Voor vleeskuikens in de eerste week wordt geadviseerd om extra drinkplaatsen ter beschikking te stellen.</li> </ul>
<i>Diergeneeskundige behandelingen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verplichte begeleiding door een dierenarts met GVP-erkenning voor pluimveedierenartsen van de KNMvD.</li> </ul>
<i>Levensduur</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PPE/IKB-Kip bevat geen eisen met betrekking tot de levensduur van de dieren.</li> </ul>
<i>Hygiëne</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Omkleedruimte is verplicht. Indien er kuikens worden afgenomen of geleverd aan een ander IKB-bedrijf dient vooraf de Salmonella- en Campylobacterstatus van beide bedrijven bekend zijn. Verder zijn er eisen op gebied van hygiëne, reiniging en ontsmetting van stal en voersilo's.</li> </ul>
<i>Ongediertebestrijding</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PPE/IKB-Kip bevat geen eisen met betrekking tot ongediertebestrijding.</li> </ul>

**Besluit huisvesting vleeskuikenouderdieren (2000)**

<i>Uitloop</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het besluit huisvesting vleeskuikenouderdieren bevat geen eisen met betrekking tot de uitloop.</li> </ul>
<i>Huisvesting</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De vloeroppervlakte bedraagt tenminste 1425 cm<sup>2</sup> per vleeskuikenouderdier. Verder zijn zitstokken verplicht (minimaal 15 cm per vleeskuikenouderdier). Het vloeroppervlak bestaat niet geheel uit draadrooster en tenminste een derde deel van het vloeroppervlak is geheel bedekt met strooisel.</li> </ul>
<i>Dieren</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het besluit huisvesting vleeskuikenouderdieren bevat geen eisen met betrekking tot de dieren.</li> </ul>
<i>Voer/water</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De minimale voerbaklengte per vleeskuikenouderdier is 12,5 cm voergoot of 5 cm aan een ronde voerbak.</li> </ul>
<i>Diergeneeskundige behandelingen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het besluit huisvesting vleeskuikenouderdieren bevat geen eisen met betrekking tot diergeneeskundige behandelingen.</li> </ul>
<i>Levensduur</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het besluit bevat geen eisen met betrekking tot de levensduur van de dieren.</li> </ul>
<i>Hygiëne</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het besluit bevat geen eisen met betrekking tot de hygiëne.</li> </ul>
<i>Ongediertebestrijding</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het besluit bevat geen eisen met betrekking tot ongediertebestrijding.</li> </ul>

**Scharrel-vleeskuikens (Verordening bijzondere vleespluimveehouderijsystemen 1991 van het PPE)**

<i>Uitloop</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De verordening bijzondere vleespluimveehouderijsystemen bevat geen eisen met betrekking tot de uitloop.</li> </ul>
<i>Huisvesting</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De maximale bezettingsdichtheid is 12 dieren per m<sup>2</sup> (met uitzondering van de eerste 3 weken: maximaal 20 dieren per m<sup>2</sup>). Na 3 weken mogen er maximaal 5.000 dieren per stal c.q. afdeling worden gehouden. De dierruimte moet volledig bedekt zijn met strooisel.</li> </ul>
<i>Dieren</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De verordening bijzondere vleespluimveehouderijsystemen bevat geen eisen met betrekking tot de dieren.</li> </ul>
<i>Voer/water</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het voerdersmengsel bestaat uit minimaal 70% graan en graanbijproducten en aan dat voer mogen geen dierlijk vet en groeibevorderaars zijn toegevoegd. Een open drinkwatervoorziening is verplicht. Na 2 weken: dagelijks 2 gram graan per dier bijstrooien.</li> </ul>
<i>Diergeneeskundige behandelingen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diergeneesmiddelen mogen alleen curatief verstrekt worden (met uitzondering van de wettelijk voorgeschreven entingen en toegestane coccidiostatica).</li> </ul>
<i>Levensduur</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De leeftijd bij slachten bedraagt minimaal 9 weken, met dien verstande dat de bezettingsdichtheid per m<sup>2</sup> vloeroppervlak niet meer dan 25 kg levend gewicht bedraagt.</li> </ul>
<i>Hygiëne</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De ammoniakconcentratie in de stallucht mag maximaal 25 ppm bedragen.</li> </ul>
<i>Ongediertebestrijding</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De verordening bijzondere vleespluimveehouderijsystemen bevat geen eisen met betrekking tot ongediertebestrijding.</li> </ul>

**Specifiek scharrel met uitloop**

<i>Uitloop</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Minimaal 1 m<sup>2</sup> uitloop per dier.</li> </ul>
<i>Levensduur</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Minimaal 56 dagen.</li> </ul>

## Bijlage 4 'Nieuwe' welzijnssystemen per diercategorie (vervolg)

### Specifiek boerenscharrel met uitloop

<i>Uitloop</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimaal 2 m<sup>2</sup> uitloop per dier.</li> </ul>
<i>Levensduur</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimaal 81 dagen.</li> </ul>

### Specifiek boerenscharrel met vrije uitloop

<i>Uitloop</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimaal 2 m<sup>2</sup> uitloop per dier, permanent toegankelijk.</li> </ul>
<i>Levensduur</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimaal 81 dagen.</li> </ul>

### Vitale vleeskuikenketens (langzame groeiers)

<i>Uitloop</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Er zijn experimenten gedaan met en zonder overdekte uitloop. Deze uitloop is permanent toegankelijk en voorzien van vogel- en ongediertewerend gaas.</li> </ul>
<i>Huisvesting</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voor de bezetting zou je uit kunnen gaan van de Europese norm voor scharrelvleeskuikens van 12 dieren/m<sup>2</sup>. De stal zou verder uitgerust kunnen zijn met zitstokken.</li> </ul>
<i>Dieren</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Langzaamgroeiende kuikens.</li> </ul>
<i>Voer/water</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Standaard vleeskuikenvoer en water.</li> </ul>
<i>Diergeneeskundige behandelingen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Als bij gangbare vleeskuikens.</li> </ul>
<i>Levensduur</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimaal 56 dagen.</li> </ul>
<i>Hygiëne</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Overdekte uitloop voorzien van vogel- en ongediertewerend gaas.</li> </ul>
<i>Ongediertebestrijding</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wordt geen extra aandacht aan besteed.</li> </ul>

### EU-richtlijn vleeskuikens (voorstel)

<i>Uitloop</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De EU-richtlijn vleeskuikens (voorstel) bevat geen eisen met betrekking tot de uitloop.</li> </ul>
<i>Huisvesting</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij een bezetting van 30 kg/m<sup>2</sup>: de dieren moeten permanent toegang hebben tot droog strooisel. Ventilatie moet voldoende zijn om oververhitting van de dieren te voorkomen en om het strooisel te drogen (in combinatie met verwarming) en moet evenwichtig over alle dieren verdeeld zijn. De verlichting bedraagt minimaal 20 lux op dierniveau tijdens de lichtperiode. Een donkerperiode van minimaal 6 uur is verplicht en de verlichting moet een 24-uurs ritmiek volgen.</li> <li>• Extra bij meer een bezetting van meer dan 30 kg/m<sup>2</sup> (maximaal 38 kg/m<sup>2</sup>): ventilatie, verwarming en koeling moeten in staat zijn om de binnentemperatuur binnen 3 graden van de buitentemperatuur te houden bij buitentemperaturen van 30 °C en hoger en de luchtvochtigheid binnen een marge van 10% van de luchtvochtigheid buiten. Verder mag de concentratie van CO en CO<sub>2</sub> niet zo hoog zijn dat de dieren er last van hebben en mag de ammoniakconcentratie in de lucht niet hoger zijn dan 20 ppm boven de strooisellaag. Temperatuur, luchtvochtigheid en ammoniak moeten gemonitord worden tijdens de groei van de dieren. Bij de slacht wordt er gekeken naar het aantal dieren met ascites, huidbeschadigingen, kneuzingen, hakirritaties, voetzoolirritaties of vermageringsverschijnselen. Het totale aantal afkeuringen of het aantal dieren met een bepaalde afwijking mag niet hoger zijn dan 3%. De totale uitval mag niet hoger zijn dan 5% (max. 3% tot 14 dagen en max. 2% na 14 dagen).</li> </ul>
<i>Dieren</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De EU-richtlijn vleeskuikens (voorstel) bevat geen eisen met betrekking tot de dieren.</li> </ul>
<i>Voer/water</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij een bezetting van 30 kg/m<sup>2</sup>: voer mag niet langer worden onthouden dan 12 uur voor de slacht. De drinkvoorzieningen moeten zo geplaatst en onderhouden worden dat verspilling wordt tegen gegaan. Ook moet de nippelleiding tijdens de groei van de dieren regelmatig hoger worden gehangen, zodat de dieren makkelijk kunnen drinken.</li> </ul>
<i>Diergeneeskundige behandelingen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De EU-richtlijn vleeskuikens (voorstel) bevat geen eisen met betrekking tot diergeneeskundige behandelingen.</li> </ul>
<i>Levensduur</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De EU-richtlijn vleeskuikens (voorstel) bevat geen eisen voor de levensduur van de dieren.</li> </ul>
<i>Hygiëne</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De EU-richtlijn vleeskuikens (voorstel) bevat geen eisen met betrekking tot de hygiëne, anders dan de aspecten die samenhangen met strooiselkwaliteit (zie huisvesting).</li> </ul>
<i>Ongediertebestrijding</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De EU-richtlijn vleeskuikens (voorstel) bevat geen eisen met betrekking tot ongediertebestrijding.</li> </ul>

**Bijlage 4 'Nieuwe' welzijnssystemen per diercategorie (vervolg)****Varkens****IKB Varkens/Varkensbesluit**

<i>Uitloop</i>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geen uitloop</li> </ul>
<i>Huisvesting zeugen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V.S06..V.S17</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeugen Individueel: Box 2 m diep en 0,4 m<sup>2</sup></li> <li>• Zeugen Groep: 2,25 m<sup>2</sup> /zeug, incl 1,3 m<sup>2</sup> dichte vloer</li> </ul>
<i>H. gesp.biggen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V.S18..V.S21</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,3 m<sup>2</sup> (0,4m<sup>2</sup>, 2008)</li> </ul>
<i>H. vl.varkens</i>		
<i>Dieren</i>		
<i>Voer/water</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V.V01</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volgens GMP+</li> </ul>
<i>Diergeneeskundige behandelingen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V.G01 e.v.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geneesmiddelen op positieve lijst IKB</li> </ul>
<i>Levensduur</i>		
<i>Hygiëne</i>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geen algemene beoordeling/ interpretatie van hygiëne van bedrijf en hokken, wel van maatregelen voor schoonmaken en desinfectie tussen ronden</li> </ul>
<i>Ongediertebestrijding</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V.H18/19</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verplichting tot ongediertewering en –bestrijding</li> <li>• Registratie soorten ongedierte en middelen</li> <li>• Alleen middelen op de actuele lijst CTB</li> </ul>
<i>Mestopslag</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V.B27</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afzuigpunten aan de transportweg</li> </ul>

Voor de nieuwe stalsystemen zoals de Comfortstal, de 60% dichte vloerstal, de Herculesstal geldt dat zij in ieder geval moeten voldoen aan de IKB-normen, waarin het Varkensbesluit en de GMP regelingen zijn opgenomen. De indeling van de Herculesstal is grotendeels gebaseerd op de '60% dichte vloer'-stal. De familiestalsystemen zijn in principe ontworpen voor biologisch houderij met regionale accenten. Met enkele aanpassingen kunnen deze ontwerpen ook functioneren binnen de reguliere (IKB)-normen. Varkenshouders die aan het IKB-systeem deelnemen, zijn verplicht diervoeders af te nemen van GMP-erkende veevoederleveranciers. Varkenshouders die voer gebruiken van eigen teelt of buurmans teelt zijn gehouden aan extra eisen. Dit voer voldoet daarmee aan de eisen van de GMP-code: Voer voor teelt van diervoedergrondstoffen. Varkenshouders die grondstoffen aanvoeren en zelf diervoeders mengen moeten een erkenning hebben van het Productschap Diervoeders. In de regeling IKB staat dat IKB-deelnemers zich aan de wet moeten houden. Over de normen die in het Varkensbesluit zijn opgenomen wordt overigens nog steeds gesproken met de overheid. IKB staat los van wetgeving. De Nederlandse varkenssector heeft besloten dat IKB garanties geeft voor voedselveiligheid, diergezondheid, verboden stoffen en welzijn. Hiervoor zijn normen vastgesteld, waarop wordt gecontroleerd en waarvoor IKB-deelnemers garanties afgeven. Dat betekent dat er op deze speerpunten zwaarder gesanctioneerd wordt, over de overige onderdelen (zoals welzijn) worden alleen opmerkingen gemaakt' (citaat website IKB).

**Herculesstal (komt in hoge mate overeen met 60 % dichte vloer stal)**

<i>Uitloop</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geen uitloop</li> </ul>
<i>Huisvesting</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hokoppervlak 1,0 m<sup>2</sup> per dier, waarvan 0,6 m<sup>2</sup> dichte bolle vloer, 12 dieren per hok</li> </ul>
<i>Dieren</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vleesvarkens 20 tot 120 kg</li> </ul>
<i>Voer/water</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veel bijproducten, Stro, Water onbeperkt</li> </ul>
<i>Diergeneeskundige behandelingen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volgens IKB lijst toegestane geneesmiddelen</li> </ul>
<i>Levensduur</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 190 dagen</li> </ul>
<i>Hygiëne</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indirecte luchtaanvoer</li> <li>• Rioleringsstelsysteem, korte opslag van mest in de stal, laag NH<sub>3</sub></li> <li>• Scheiden van mest in dunne en dikke fractie</li> <li>• Indampen van dunne fractie (urine)</li> <li>• Composteren van dikke fractie</li> <li>• Luchtwassen</li> </ul>
<i>Ongediertebestrijding</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volgens IKB verplicht, toegelaten middelen in lijst CTB</li> </ul>



**Bijlage 4 'Nieuwe' welzijnssystemen per diercategorie (vervolg)****Vleesvarkensstal 60% Dichte Vloer**

<i>Uitloop</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• geen</li> </ul>
<i>Huisvesting</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 m<sup>2</sup> hokoppervlak waarvan 0,4 m<sup>2</sup> rooster per dier, 12 dieren per hok, bolle of hellende dichte vloer, geen stro, soms vloerkoeling</li> </ul>
<i>Dieren</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Standaard</li> </ul>
<i>Voer/water</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voer onbeperkt, brij of droog, geen ruwvoer</li> </ul>
<i>Diergeneeskundige behandelingen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volgens IKB</li> </ul>
<i>Levensduur</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 190 dagen</li> </ul>
<i>Hygiëne</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• All in-all out per afdeling, tussentijds reinigen en ontsmetten, door groter oppervlak dichte vloer kans op hokbevuiling</li> </ul>
<i>Ongediertebestrijding</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volgens IKB verplicht, toegelaten middelen in lijst CTB</li> </ul>

**Comfortstal Vleesvarkens 20 tot 110 kg**

<i>Uitloop</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geen uitloop</li> </ul>
<i>Huisvesting</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Totaal 1,8 m<sup>2</sup> per dier in een groep tot 50 dieren, waarvan 0,7 voor rusten, 0,44 m<sup>2</sup> voor exploreren, 0,35 m<sup>2</sup> voor eten en 0,35 m<sup>2</sup> voor mesten. Dieren hebben een ruime stal met veel activiteit.</li> <li>• Zacht ligbed (stro) in de ligruimte met microklimaat? Waarschijnlijk leidt dit tot hoge stofconcentratie</li> <li>• Gesloten stal</li> </ul>
<i>Dieren</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vleesvarkens van 20 tot 110 kg (190 dagen)</li> </ul>
<i>Voer/water</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kracht- en ruwvoer volgens GMP12. Stro, onbeperkt water uit een nippel.</li> </ul>
<i>Diergeneeskundige behandelingen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toegestaan volgens IKB positieve lijst (<a href="http://www.ikb.nl">www.ikb.nl</a>)</li> </ul>
<i>Levensduur</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 190 dagen</li> </ul>
<i>Hygiëne</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het systeem bestaat alleen als theoretisch ontwerp. Onderzoek moet nog uitwijzen of de activiteiten ruimte voldoende schoon blijft.</li> <li>• Kan worden opgenomen in IKB. IKB geeft geen beperkingen aan vuile hokken.</li> </ul>
<i>Ongediertebestrijding</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stal is gesloten en kan worden vrijgehouden/ vrijgemaakt van ongedierte</li> </ul>

**Familiestal Communesysteem (Biologisch)**

<i>Uitloop</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uitloop biggen vanaf leeftijd van 3 weken, zeugen eventueel weidegang</li> </ul>
<i>Huisvesting</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Er wordt stro(oisel) toegepast</li> <li>• Er is een aparte kraamruimte om zeugen en biggen gedurende 4 weken apart te houden.</li> <li>• Zeugen en biggen blijven bij elkaar: de vleesvarkens van 4 tot 27 weken in de communieruimte en de zeugen van 4 tot 10 weken na het werpen of tot 1 week voor de volgende worp.</li> </ul>
<i>Dieren</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle diercategorieën bij elkaar, robuuste zeug met aanleg voor lactatiebronst</li> </ul>
<i>Voer/water</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Er wordt relatief veel ruwvoer en regionaal geproduceerde bijproducten gevoerd. Deze worden veelal op het bedrijf opgeslagen en verwerkt met een mobiel voersysteem. Bij weidegang bestaat het risico dat de dieren met oppervlaktewater in aanraking komen.</li> </ul>
<i>Diergeneeskundige behandelingen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bij biologisch beperkt aantal middelen (zie bij Biologisch Algemeen),</li> </ul>
<i>Levensduur</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeugen zitten hun hele leven in het systeem en kennen geen verplaatsingen</li> </ul>
<i>Hygiëne</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• All in-all out kraamstal. Alleen bepaalde producten (bijlage II EU-verordening) mogen hiervoor worden gebruikt.</li> </ul>
<i>Ongediertebestrijding</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alleen bepaalde rodenticiden (bijlage II EU-verordening) mogen worden gebruikt.</li> </ul>

**Bijlage 4 'Nieuwe' welzijnssystemen per diercategorie (vervolg)****Familiestal Vechtdal (Biologisch en regulier mogelijk)**

<i>Uitloop</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uitloop vanaf leeftijd van 3 weken, biologische zeugen weidegang vanaf 6 weken samen met de andere zeugen.</li> </ul>
<i>Huisvesting</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Er wordt stro(oisel) toegepast.</li> <li>• Zeugen en biggen blijven in de kraamstal tot 8 weken na geboorte.</li> </ul>
<i>Dieren</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Robuust varken met goede moedereigenschappen.</li> <li>• Bezetting volgens biologische normen.</li> <li>• Kraamhok 2 x 3,5 m en halfrooster uitloop van 3,5 m diep.</li> <li>• In de vierde week na werpen wordt een weekgroep zeugen met biggen samengevoegd en in de vijfde of zesde week gecombineerd met een vorige of latere groep. Deze (ca. 14 tomen) blijven bij elkaar tot het moment dat zij als vleesvarkens worden afgeleverd. Biggen worden tussen 6 en 8 weken geleidelijk gespeend door de toegang tot de biggenopfokstal te openen. Bij een gewicht van ca. 55 kg worden de dieren naar de vleesvarkensstal geleid. De biggenopfokstal en de vleesvarkensstal hebben een diep strobed, resp. 50 en 60% dichte vloer en een via een weeg/selectiepoort te bereiken voerruimten.</li> </ul>
<i>Voer/water</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Er wordt relatief veel ruwvoer en regionaal geproduceerde bijproducten gevoerd. Deze worden veelal op het bedrijf opgeslagen en verwerkt met een mobiel voersysteem.</li> </ul>
<i>Diergeneeskundige behandelingen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij biologisch beperkt aantal middelen (zie hierboven), bij regulier volgens IKB positieve lijst.</li> <li>• Aangezuurd water tegen Salmonella. Preventieve vaccinaties tegen Porcine parvo en Vlekziekte.</li> <li>• Regelmatig mestonderzoek voor de wormstatus. Ontwormen bij geconstateerde besmetting.</li> </ul>
<i>Levensduur</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeugen worden gedurende 4 weken per cyclus individueel gehouden en verder in een grote groep.</li> <li>• Biggen worden tot een leeftijd van 190 dagen bij elkaar gehouden en daarna afgevoerd.</li> </ul>
<i>Hygiëne</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Overplaatsing van en naar andere stal verloopt geleidelijk. De zeugenstal komt nooit leeg. Biggenopfok- en vleesvarkensstal kunnen tussentijds gereinigd en ontsmet worden</li> </ul>
<i>Ongediertebestrijding</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alleen bepaalde rodenticiden (bijlage II EU-verordening) mogen worden gebruikt.</li> </ul>

**Familiestal Bloemstal (Biologisch en regulier mogelijk)**

<i>Uitloop</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Overdekte verharde uitloop per zeugengroep en per kraamhok, wroetbak (met zand, takken, etc) en waterbad</li> <li>• Zeugen weidegang vanaf 1 week na werpen.</li> <li>• Uitloop voor biggen overdekt en met rooster</li> <li>• Vleesvarkens verharde en deels overdekte uitloop, gedeeltelijk rooster</li> </ul>
<i>Huisvesting</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het systeem bestaat uit meerdere eenheden voor 30 zeugen met biggen tot 12 weken leeftijd.</li> <li>• Biggen blijven in de kraamhokken en de uitloop van de kraamhokken</li> <li>• Er wordt stro(oisel) toegepast</li> <li>• Zeugen hebben via een sluis gedurende 12 weken toegang tot de kraamstal/het kraamhok. De biggen kunnen deze sluis niet passeren.</li> <li>• Door poortjes in de uitloop van het kraamhok kunnen de biggen na 3 weken met elkaar in contact komen. De zeugen kunnen deze poort niet passeren.</li> </ul>
<i>Dieren</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Een gesloten groep van ca. 30 zeugen blijft gedurende het hele productieve leven bij elkaar en wordt aangevuld met pasgedekte gelten.</li> <li>• De biggen worden op een leeftijd van 12 weken overgeplaatst.</li> </ul>
<i>Voer/water</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Er wordt relatief veel ruwvoer en regionaal geproduceerde bijproducten gevoerd. Deze worden veelal op het bedrijf opgeslagen en verwerkt met een mobiel voersysteem.</li> </ul>
<i>Diergeneeskundige behandelingen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij biologisch beperkt aantal middelen (zie hierboven), bij regulier volgens IKB positieve lijst.</li> </ul>
<i>Levensduur</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeugen worden gedurende 1,5 weken per cyclus individueel gehouden en verder in een vaste groep.</li> <li>• Tomen biggen worden op een leeftijd van ca. 3 weken met elkaar in contact gebracht, tot een leeftijd van ca. 190 dagen bij elkaar gehouden en dan afgevoerd.</li> </ul>
<i>Hygiëne</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geen uitwisseling van dieren tussen verschillende eenheden</li> <li>• De zeugenstal komt nooit leeg. Kraamhokken kunnen tussentijds worden schoongemaakt, na 1,5 week er is voortdurende besmetting doordat de zeug in contact blijft met de groep en de biggen via de uitloop met elkaar in contact komen.</li> <li>• Vleesvarkenshokken komen leeg en kunnen worden gedesinfecteerd.</li> </ul>
<i>Ongediertebestrijding</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alleen bepaalde rodenticiden (bijlage II EU-verordening) mogen worden gebruikt.</li> </ul>

## **Bijlage 5      Deelnemers interview en workshop**

### **Geïnterviewden**

W. Boersma, ASG-I&K, (immunoloog, welzijn-diergezondheid)  
K. Kan, ASG-I&K (toxicoloog)  
F. Borgsteede, ASG-D&O (parasitoloog)  
W. Jacobs, Rikilt (deskundige microbiële zoonosen)

### **Deelnemers workshop**

W. Boersma, ASG-I&K, (immunoloog, welzijn-diergezondheid)  
K. Kan, ASG-I&K (toxicoloog)  
A. Kijlstra, ASG-D&O, (voedselveiligheid biologische systemen)  
H. Vermeer, ASG-PO, (welzijn varkens)  
W. Schouten, A&F, (welzijn)  
P. Groot Koerkamp, ASG-D&O, (nieuwe ontwerpen pluimvee)  
K. van Reenen, ASG-D&O, (welzijn rundvee)  
A. Elbers, CIDC, (epidemieën, vogelpest/uitloop)  
J. Kossen, DL/LNV, (cluster dierenwelzijn)  
B. Rodenburg, ASG, (projectteam)  
W. Houwers, A&F, (projectteam)  
Y. van Hierden, ASG, (projectteam)  
M. Bokma-Bakker, ASG, (projectteam)