



> Retouradres Postbus 43006 3540 AA Utrecht

Aan de Inspecteur-Generaal van de NVWA

Advies van de directeur bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Advies over de risico's van de pluimveevleesketen

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Catharijnesingel 59
3511 GG Utrecht
Postbus 43006
3540 AA Utrecht
www.nvwa.nl

Contactpersoon

T 088 2233333
risicobeoordeling@vwa.nl

Onze referentie

NVWA/BuRO/2017/10801

Datum

09-02-2018

Met genoegen bied ik u de risicobeoordeling van de pluimveevleesketen aan die door mijn directie is gemaakt. In deze risicobeoordeling hebben wij internationale wetenschappelijke literatuur verzameld over voedselveiligheid en dierenwelzijn, de relevantie ervan afgewogen voor de Nederlandse pluimveevleesketen en de van toepassing zijnde risico's beoordeeld. Daarbij hebben we informatie verzameld die beschikbaar is bij de NVWA zelf, bij kennisinstituten en bij andere bronnen.

BuRO heeft de risicobeoordeling uitgevoerd binnen de kaders van het brede stelsel van wet- en regelgeving dat geformuleerd is voor het op hoog niveau brengen en houden van de veiligheid van voedsel en consumentenproducten, het welzijn en de gezondheid van dieren, de gezondheid van planten en de kwaliteit van de natuur. Daarbinnen is het toezicht van de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit belangrijk voor de borging van deze publieke belangen.

De NVWA spant zich permanent in om het toezicht meer risicogericht en kennisgedreven in te richten. Aan de basis hiervan ligt de aanbeveling die de Onderzoeksraad voor Veiligheid formuleerde naar aanleiding van de 'paardenvleesaffaire' (*Risico's in de vleesketen*, 26 maart 2014; OVV, 2014). Deze is gericht aan u, de Inspecteur-Generaal van de NVWA :

'Brenge de risico's in kwetsbare ketenschakels in kaart en bepaal prioriteiten.'

In antwoord op onder meer deze aanbeveling is BuRO in 2014 gestart met het project om risicobeoordelingen op te stellen van de productie-ketens die vrijwel het hele werkgebied van de NVWA omvatten. Dit is een cyclisch proces dat elke vier jaar zal worden herhaald. Samen met informatie over toezicht, naleving en fraude (de integrale ketenanalyse) ontstaat zo voor u een essentiële basis voor risicogericht en kennisgedreven toezicht.

Het verbeterprogramma van de NVWA voor pluimvee heeft al resultaten geboekt in 2017. De hoeveelheid data waarop een risicobeoordeling mede gebaseerd kan worden, neemt snel toe. Toch is het risicobeeld van de hele pluimveevleesketen lang niet compleet; er ontbreken veel gegevens voor een systematische wetenschappelijke risicobeoordeling.

Op basis van de bevindingen in het onderzoek geef ik een aantal adviezen die mijns inziens tot een nog betere voedselveiligheid van pluimveeproducten voor consumenten kunnen leiden, waarbij het welzijn van de dieren in de pluimveevleesketen kan worden verbeterd. Kort gezegd, drie keer beter en drie

keer minder: betere voedselveiligheid, betere diergezondheid en beter dierenwelzijn, met minder gebruik van antibiotica, minder pijn bij dieren en minder onnodige sterfte.

Ik zie vooral mogelijkheden dit te realiseren op het niveau van de keten.

Gevaren voor dier en mens worden vooral aan het begin van de pluimveevleesketen geïntroduceerd en werken door in latere schakels. Maar door gebruik te maken van een zeer beperkte set van indicatoren voor voedselveiligheid en dierenwelzijn in deze latere schakels kunnen verbeteringen in daarvoor liggende ketenschakels gestimuleerd worden.

Zo kan vanaf de retail tot aan het primaire bedrijf de voedselveiligheid verder worden bevorderd door een besmet stukje pluimveevlees in de winkel terug te traceren naar slachtkoppel in de slachterij, naar transportkoppel, verder terug naar de boerderij, en zelfs naar het diervoeder, de gebruikte diergeneesmiddelen en de broederij.

Voor het dierenwelzijn is een vergelijkbare ketenaanpak mogelijk van slachthuis via transporteur, naar vangploeg naar primair bedrijf met dierenwelzijnsindicatoren die al beschikbaar zijn, maar die nog niet worden gebruikt voor een ketengerichte aanpak.

De adviezen zijn dus niet alleen gericht op de vraag van de Onderzoeksraad voor Veiligheid om de risico's in de pluimveevleesketen in kaart te brengen, maar zijn ook gericht op diens aanbevelingen om ervoor te zorgen dat:

'er bindende afspraken worden gemaakt met private partijen om het niveau van de voedselveiligheid structureel te verbeteren'

'bedrijven in de keten elkaar aanspreken op risicovol gedrag, zoals onhygiënische slacht of onwettig handelen. Bedrijven moeten elkaar, en de NVWA, informeren over risicovol gedrag van andere bedrijven'

'de herleidbaarheid van producten verbetert en de prestaties van individuele bedrijven op het gebied van voedselveiligheid voor de consument inzichtelijker worden.'

Utrecht, februari 2018

Hoogachtend,

Prof. dr. Antoon Opperhuizen
directeur bureau Risicobeoordeling & onderzoek

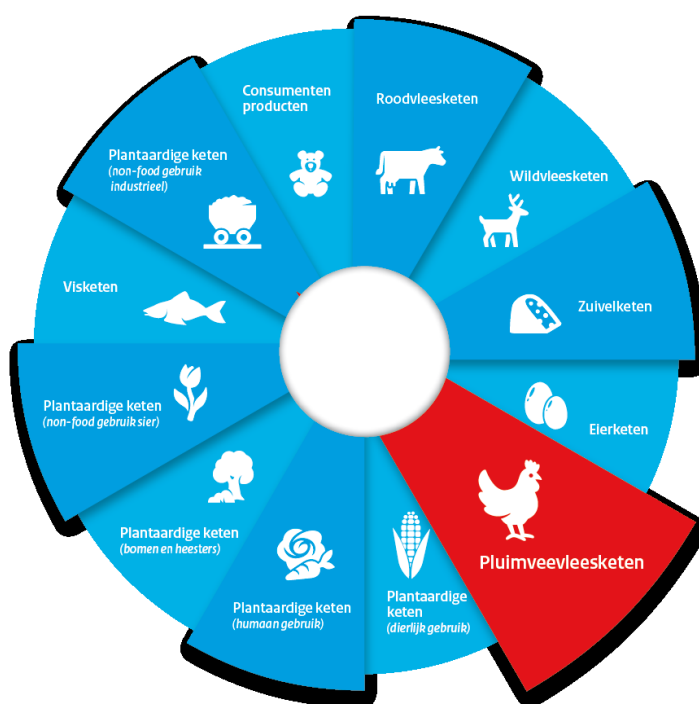
Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum

09-02-2018

Onze referentie

NVWA/BuRO/2017/10801



Inleiding

Voor u ligt de risicobeoordeling van de Nederlandse pluimvee-vleesketen, opgesteld door bureau Risicobeoordeling & onderzoek (BuRO) van de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA). BuRO heeft hierin de risico's voor de voedselveiligheid van Nederlandse pluimveevlees beoordeeld alsmede de risico's voor het dierenwelzijn van Nederlands pluimvee. De risicobeoordeling pluimveevleesketen vertoont grote gelijkenissen met de risicobeoordeling eierketen die vrijwel gelijktijdig is verschenen.

Nederlanders consumeren veel pluimveevlees, vooral 'kip' staat vaak op het menu. De totale consumptie van vlees is de afgelopen tien jaar gedaald met 5 %, maar de omvang van het deel pluimveevlees is in dezelfde periode ca. 10 % gestegen (Verhoog et al., 2015 ; RIVM, 2017).

Voedselproducenten dragen de primaire verantwoordelijkheid voor de veiligheid van voedsel en dus ook van pluimvee-vleesproducten. Bovendien zijn zij primair verantwoordelijk voor het welzijn van de (vleesproducerende) dieren. Een aantal risico's is in de huidige beoordeling buiten beschouwing gebleven. Zo worden de risico's van de import van pluimveevlees niet meegenomen. Het gaat hier om een zeer grote hoeveelheid pluimveevlees van vogels die elders op de wereld worden gekweekt. Ook de risico's voor natuur en milieu als gevolg van mest, de luchtverontreinigings-problematiek, de verspreiding van zoönosen en chemische stoffen zoals diergeneesmiddelen in het milieu worden in deze risicobeoordeling niet meegenomen.

Het Nederlandse pluimveevlees komt vooral van vleeskuikens, en in beperkte mate van kalkoenen en eenden. Pluimveevlees van andere vogels zoals duiven en fazanten wordt naar verhouding weinig geconsumeerd in ons land; de consumptie beperkt zich meestal tot een beperkte groep liefhebbers, of tot incidentele gevallen. Deze diersoorten vallen in deze risicobeoordeling daarom ook buiten beschouwing. De risicobeoordeling beperkt zich tot de productie van het pluimveevlees, en gaat niet uitvoerig in op de eindconsumptie van het vlees, of de verwerking van het vlees in samengestelde producten. In de volgende editie van deze ketenrisicobeoordeling zal BuRO hier wel op ingaan.

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum
09-02-2018

Onze referentie
NVWA/BuRO/2017/10801

Wel wordt in deze risicobeoordeling ingegaan op de dierenwelzijnsrisico's van pluimvee, waarmee ook een aantal risico's aan de orde komen die relevant zijn voor de bovengenoemde *Risicobeoordeling eierketen*. In de schakel van de boerderij wordt extra aandacht geschonken aan het gevaar van bloedluis en histomonas bij pluimvee. Met name de eerste kreeg in de zomer van 2017 bekendheid door het niet-toegelaten gebruik van het bestrijdingsmiddel fipronil in de eiersector. Vanwege het eveneens mogelijke gebruik van het middel door particuliere leghenhouders wordt ook aandacht geschonken aan deze sector met zijn vaste afnemers.

De risicobeoordeling is het advies van BuRO aan de IG-NVWA. Wat nu volgt, is de onderzoeksaanpak, een uitgebreide beschrijving van de risicobeoordeling, de bevindingen en adviezen en de geraadpleegde literatuur. Het advies is voorzien van bijlages met verdere onderbouwing van de risicobeoordeling.

Onderzoeksvragen

Voor haar onderzoek naar de risico's in de pluimveevleesketen heeft BuRO de volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

'Wat zijn de grootste risico's in de schakels van de pluimveevleesketen voor voedselveiligheid en dierenwelzijn?'

'Hoe zou verdere risicoreductie kunnen worden vormgegeven?'

'Zijn er, relatief simpele, indicatoren voor voedselveiligheid en dierenwelzijn die gebruikt kunnen worden door de NVWA en bedrijven in de keten om elkaar aan te spreken op risicovol gedrag, die helpen de herleidbaarheid van producten te verbeteren, en die ook consumenten inzichtelijker informatie geven?'

Aanpak

De beoordeling 'Microbiologie' is voor een belangrijk deel gebaseerd op de literatuurstudie *Microbiologische gevaren in de pluimveevleesketen* van de Wageningen Food and Biobased Research (FBR), in het vervolg het FBR-rapport genoemd. In dit rapport wordt onder andere uitvoerig ingegaan op de introductie van de microbiologische gevaren in de te onderscheiden fases van de pluimveevleesketen. Voor de risicobeoordeling van chemische en fysische risico's is gebruikgemaakt van het rapport *Chemical and physical hazards in the Dutch poultry meat chain* van Wageningen RIKILT (Banach et al., 2017). Voor de risicobeoordeling dierenwelzijn is het rapport *Risicoanalyse dierenwelzijn witvleesketen* van Wageningen UR Livestock Research (Visser, 2015) gebruikt. Dit rapport betreft een deskstudie en expertopinie; in het vervolg wordt dit het WLR-rapport genoemd. Hierin worden 'welzijnsindicatoren' in de pluimveevleesketen beoordeeld aan de hand van de 'Welfare Quality'-systematiek, uitgedrukt in impact op het dier.

Voor alle aspecten van de risicobeoordeling heeft BuRO zelf ook uitvoerig literatuuronderzoek verricht. Daarbij zijn met name recente rapportages van vooral de European Food Safety Authority (EFSA) richtinggevend geweest. Bovendien heeft BuRO zoveel mogelijk gebruikgemaakt van data die beschikbaar zijn bij de NVWA over de aanwezigheid van voedselveiligheid- en dierenwelzijnsgevaaren bij pluimvee.

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum
09-02-2018

Onze referentie
NVWA/BuRO/2017/10801

Binnen BuRO heeft een multidisciplinair team de conceptrapportage opgeleverd. Deze is in delen voorgelegd aan externe deskundigen voor commentaar. De directies van de NVWA zijn gevraagd voor aanvullingen of controle op onjuistheden.

BuRO heeft de voorlopige bevindingen en adviezen van de risicobeoordeling gepresenteerd aan de IG en de directeuren van de NVWA, om hen in staat te stellen een tijdige integrale risico-analyse en een managementreactie te formuleren. Daarna zijn de bevindingen en adviezen gepresenteerd aan de relevante beleidsdirecties van de ministeries van Landbouw, natuur en Voedselkwaliteit (LNV, voormalig Economische Zaken) en die van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS). Op 29 december 2017 is het definitieve advies de formele voorinzage ingegaan bij de IG-NVWA en de beleidsdepartementen en de IG-NVWA.

De methodiek van de risicobeoordeling pluimveevleesketen is in belangrijke mate gebaseerd op de methodiek van de *Codex Alimentarius* en op de werkwijze van EFSA. Deze methodiek is in lijn met de in de Europese Verordening 178-2002 genoemde systematische risicobeoordeling die uit de volgende vier stappen bestaat.

- 1 Gevareninventarisatie: de bedreigingen voor de voedselveiligheid en het dierenwelzijn die in de internationale wetenschappelijke literatuur zijn beschreven.
- 2 Gevarenkarakterisering: de relevantie van de bedreigingen voor de voedselveiligheid van het nederlandse pluimveevlees en het dierenwelzijn van het pluimvee. Niet alles wat in de internationale literatuur wordt beschreven, is van belang voor de Nederlandse situatie.
- 3 Blootstellingsschatting: de kans op de bedreigingen. Voor voedselveiligheid is dit de mate waarin potentiële ziekteverwekkende agentia (micro-organismen, chemische stoffen en fysische deeltjes) zich daadwerkelijk voordoen in Nederlandse producten. Voor dierenwelzijn is het zich voordoen van omstandigheden, situaties en praktijken die het dierenwelzijn van pluimvee aantasten.
- 4 Risicobeoordeling: de totale beoordelingen van aard en ernst van de bedreigingen en de kans/prevalentie daarvan in Nederland.

Dit wordt hieronder beschreven voor A) Voedselveiligheid en B) Dierenwelzijn.

BuRO heeft niet alle aspecten van de voedselveiligheid en het dierenwelzijn in de pluimveevleesketen beoordeeld. Een verantwoording van de afbakeningen, de beoordelingsmethode, de terminologie van risico's en aanpak staat nader beschreven in bijlage 1.

A Risicobeoordeling voedselveiligheid

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum

09-02-2018

Onze referentie

NVWA/BuRO/2017/10801

Ad 1 + 2 Gevaren: inventarisatie en karakterisering voedselveiligheid

Kippen en ander pluimvee worden door mensen wereldwijd al eeuwenlang gehouden voor de humane voedselvoorziening. De overgrote meerderheid van de bevolking verteert pluimveevlees gemakkelijk. Overgevoeligheid voor vlees van gevogelte is zeldzaam. Overgevoeligheid voor kippeneiwit komt vooral voor bij de consumptie van eieren. In de risicobeoordeling eierketen wordt hierop uitvoeriger ingegaan. Een secundaire allergie kan soms wel ontstaan: 'vogel-ei-syndroom', waarbij sensibilisatie optreedt voor serumalbumine, dat aanwezig is in weefsels zoals spierweefsel en in eidooier. Sensibilisatie kan optreden via de luchtwegen na blootstelling aan vogels (voornamelijk bij volwassenen) of als gevolg van een ei-allergie in de kindertijd (Hemmer et al., 2016). Een persoon met een allergie heeft alleen baat bij het mijden van de inname van het desbetreffende allergeen. Dit vraagt om een juiste etikettering met beschrijving van allergenen.

Slechte of onvoldoende persoonlijke hygiëne van mensen en onvoldoende hygiëne en/of voorzorgsmaatregelen in de vleesverwerkende industrie van pluimveevlees kan resulteren in microbiologische besmettingen van het vlees. Vaak gaat het daarbij om besmettingen die niets te maken hebben met de pluimveevleesproductieketen zelf. Besmetting met bijvoorbeeld het norovirus tijdens het prepareren van een maaltijd, komt even gemakkelijk tot stand bij de bewerking en bereiding van fruit, groente of brood. Stoffen zoals diergeneesmiddelen en stoffen uit diervoeders en fysische deeltjes kunnen terechtkomen in pluimveevleesproducten. De meeste gevaren voor de voedselveiligheid worden echter veroorzaakt door micro-organismen die al aanwezig zijn in de productiedieren op het primaire bedrijf, en die niet of onvoldoende worden afgedood voordat consumptie plaatsvindt.

In de *Risicobeoordeling Roodvleesketen* van BuRO uit 2015 is al geconcludeerd dat in ons land de voedselveiligheid niet alleen goed geborgd is, maar ook van hoog niveau. Optredende voedselveiligheidsproblemen worden vooral zichtbaar in milde ziektevormen door voedselinfecties zoals enkele dagen misselijkheid en diarree. Incidenteel kunnen de effecten (veel) ernstiger zijn. Jaarlijks sterven er in totaal ongeveer 70 - 80 mensen als gevolg van een (extra) infectie die zij hebben opgelopen door het consumeren van een besmet voedingsmiddel. Ter vergelijking: dit zijn ongeveer net zoveel mensen als het aantal mensen dat in Nederland in twee dagen vroegtijdig overlijdt door het roken van tabak.

Als basis voor deze risicobeoordeling heeft BuRO een uitgebreide gevareninventarisatie en -karakterisering gemaakt voor de voedselveiligheid van pluimveevlees (bijlage 2).

Veel van de microbiologische voedselveiligheidsgevaren en hun oorzaken, komen overeen met die uit de roodvleesketen. In de *Risicobeoordeling Roodvleesketen* wordt aandacht gegeven aan de aanzienlijk verhoogde risico's van de consumptie van rauw vlees ten opzichte van verhit vlees. Consumptie van rauw pluimveevlees komt niet of nauwelijks voor, waardoor de kans op gezondheidsproblemen beperkt wordt. Anderzijds wordt er vaak op gewezen dat op pluimveevlees aanwezige micro-organismen tijdens de bewerking en de bereiding van maaltijden een grotere bron van kruisbesmetting zijn voor andere levensmiddelen dan roodvlees.

De meeste informatie over chemische en fysische gevaren in de Nederlandse pluimveevleesketen betreft vleeskuikenvlees. Toch is er op beperkte schaal ook informatie over ander pluimvee, zoals kalkoenen en eenden. De fysische risico's

van de pluimveevleesketen zijn zeer beperkt omdat er maar weinig bedreigingen zijn van fysieke aard. Zij staan opgesomd in bijlage 3.

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum
09-02-2018

Onze referentie
NVWA/BuRO/2017/10801

Ad 3 Blootstellingsschatting voedselveiligheid

De focus van deze risicobeoordeling ligt op de vleeskuikensector, aangezien deze deelsector van de pluimveevleesketen qua omvang van de productie en consumptie verreweg het belangrijkste is. Negentig procent van het binnenlands geproduceerde pluimveevlees is afkomstig van vleeskuikens. Ter vergelijking: het productievolume van de andere pluimvee-vleessoorten is voor kalkoenen 3 %, eenden 2 % en leghennen en ouderdieren 4 % (FBR-rapport). Het jaarlijkse per capita pluimvee-vleesverbruik is grosso modo 22,4 kg (vlees en vleesproducten, incl. verwerkt in samengestelde producten op basis van karkasgewicht: vlees met been). Daarvan is 18,5 kg vleeskuiken, 1 kg kalkoen en 0,3 kg eend (FBR-rapport). Gegeven de omvang van de vleeskuikensector in relatie tot de andere sectoren (kalkoen, eend, legkippen en ouderdieren) is de meeste kennis beschikbaar over vleeskuikens. Informatie over de bijdrage aan de ziektelast, de microbiologische gevaren en interventies is voor andere pluimveesoorten dan vleeskuikens fragmentarisch.

Blootstelling aan micro-organismen: Campylobacter

Campylobacter is een natuurlijke darmbewoner van pluimvee, waardoor vrijwel alle pluimvee het slachthuis binnenkomt met *Campylobacter* in het darmkanaal.. Door het slachtproces vindt verdere verspreiding plaats binnen het slachthuis en zijn alle karkassen in meer of mindere mate met *Campylobacter* verontreinigd. In tegenstelling tot andere microbiële verontreinigingen, groeit *Campylobacter* tijdens verwerking en bewaring niet uit, maar zullen kiemgetallen dalen. Omdat tot op heden geen succesvolle, bewezen methoden zijn om *Campylobacter*-vrije dieren te houden, is de aandacht gericht op verlaging en beheersing van *Campylobacter* op het karkas. Dit gegeven zorgt, samen met het stellen van een proceshygiëncriterium (PHC) in het slachthuis, voor een verminderde *Campylobacter*-blootstelling van consumenten. EFSA heeft berekend dat een PHC van 1000 of 500 kve/g nek of borstvel leidt tot een reductie van het risico voor de volksgezondheid van meer dan 50 % tot 90 %.

Gelet op de daling van het percentage borstvelmonsters met *Campylobacter*-tellingen boven 1000 kve/g (9,8 % in 2009, 10 % in 2010, 8,8 % in 2011, 8,1 % in 2012, 8 % in 2013 7,0 % in 2014 en 5 % in 2015) slaagt de Nederlandse pluimveesector er steeds beter in *Campylobacter* aan de slachtlijn te beheersen. Voor een deel is de dalende trend ook het gevolg van een toename van het percentage negatief aangevoerde koppels (< 10.000 kve *Campylobacter* / g blindedarminhoud). De oorzaak hiervan is niet bekend. Uit door de NVWA verricht verificatieonderzoek op in slachthuizen of uitsnijderijen bemonsterde kipfilets in de periode 2010 - 2012 bleek dat maar ca. 0,1 % (1 op de 970) monsters meer dan 1000 kve/g *Campylobacter* bevatte. In 2014 en 2015 bleek 0,2 % van het door de NVWA onderzochte kippenvlees uit de detailhandel meer dan 1000 kve/g *Campylobacter* te bevatten, waarbij al het kalkoenvlees wel aan deze limiet voldeed.

Ondanks de betere beheersing van *Campylobacter* in de primaire en secundaire fase is de ziektelast bij de mens nog niet substantieel gedaald. Mogelijke verklaringen daarvoor kunnen zijn het feit dat naar schatting ongeveer 50 % van het verse kippenvlees op de Nederlandse markt afkomstig is uit andere EU-lidstaten. Aangezien deze geen PHC voor *Campylobacter* kennen, zou het effect van het Nederlandse PHC afgezwakt kunnen worden. Volgens het CBL maken Nederlandse supermarktketens wel afspraken met betrekking tot *Campylobacter*-

niveaus met Europese leveranciers maar er vindt geen verificatie van de gemaakte afspraken plaats. Per 1-1-2018 wordt de PHC-benadering Europees ingevoerd.

Een tweede mogelijkheid die kan verklaren dat de ziektelast nog niet substantieel is gedaald, is het feit dat de bacteriën in een soort slaaptoestand overgaan, niet kweekbaar zijn, maar nog wel leven en na transmissie naar de mens alsnog voor de ziektelast kunnen zorgen.

Ook zouden 'viable but non-cultureable' (VBNC) *Campylobacter* aanwezig kunnen zijn in pluimveevlees die in het laboratorium niet, maar in de mens wel uit kunnen groeien.

Daarnaast is het mogelijk dat er een non-alimentaire infectieroute bestaat. Geschat wordt dat van de totale aan pluimvee gerelateerde blootstelling aan *Campylobacter* de alimentaire route (via bereiding en consumptie van vlees) 28 % van de humane *Campylobacter*-infecties verklaart, terwijl het totale percentage pluimvee-gerelateerd 66 % bedraagt. Een belangrijke rol van non-alimentaire reservoirs blijken de kippenhouderijen zelf te vormen. Tijdens de uitbraak van H7N7 aviaire influenza in 2003, waarbij ruim 30 miljoen kippen werden geruimd, was het aantal door medisch microbiologische laboratoria, gevestigd in het gebied van het zwaartepunt van de ruiming, gemelde humane *Campylobacter*-gevallen 44 % tot 50 % lager dan verwacht (Friesema et al. 2012). Het merendeel van de geruimde vogels bestond uit leghennen (54 % vs. 8 % vleeskuikens). Leghennen vormen dus waarschijnlijk ook een belangrijke bron van non-alimentaire *Campylobacter*-infecties. Leghenbedrijven zijn bovendien vaak besmet met *Campylobacter*. In 2016 werd bij 82,4 % (117/142) van de bemonsterde bedrijven een positieve *Campylobacter*-uitslag gevonden. De exacte aard van de non-alimentaire transmissieroutes is niet bekend maar mogelijk speelt aerogene transmissie vanuit de stallen een rol. In pluimveeslachthuizen werd *Campylobacter* in de lucht aangetoond tot 8×10^3 kve/m³, en er is casuïstiek van aerogene transmissie op mensen beschreven (*Staat van Zoönosen*, 2013). Grote aantallen dieren in één stal, zoals in de pluimveehouderij gebruikelijk, vereisen een goede ventilatie om de door de dieren geproduceerde warmte af te kunnen voeren en veroorzaken dus een grote uitstoot van 'bioaerosolen' naar de omgeving (Maassen et al., 2016).

Blootstelling aan micro-organismen: Salmonella

De afgelopen dertig jaar laten een gestage afname van het aantal humane salmonellose-gevallen in Nederland zien. Dit is het resultaat van het Europese *Salmonella*-bestrijdingsprogramma bij pluimvee (*Staat van Zoönosen*, 2015).

Bij kippen-ouderdieren was de *Salmonella*-prevalentie in 2015 1,1 %. Daarmee werd de Europese doelstelling van 1 % net niet gehaald. Overigens werd bij de Nederlandse ouderdieren geen van de target *Salmonella*-serotypes van de Europese bestrijdingsaanpak aangetoond (*S. Enteritidis*, *Typhimurium*, *Hadar*, *Infantis* en *Virchow*). Een overschrijding van 0,1 % lijkt marginaal maar is toch zorgelijk, vanwege de piramidale structuur van de productieketen van vleeskuikens (en legkippen) en de daaraan inherente multiplier verder in de keten.

Vanaf 2000 tot 2009 is de *Salmonella*-prevalentie voor alle onderzochte *Salmonella*-serotypes in de vleeskuikensector gestaag afgenomen, maar sinds 2009 nam het percentage positieve koppels weer toe (van 2,8 % in 2011 tot 7,8 % in 2014). Dit is met name toe te schrijven aan *Salmonella* Paratyphi B var. Java (*S. Java*)-besmettingen in de periode tot 2013 en vanaf 2014 aan *Salmonella*

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum

09-02-2018

Onze referentie

NVWA/BuRO/2017/10801

Infantis. De percentages koppels besmet met *Salmonella* Enteritidis en/of *S.* Typhimurium bleven in deze periode stabiel tussen de 0 en 0,2 %.

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

De trend naar hogere *Salmonella*-besmettingspercentages bij vlees-kuikens zette in 2015 niet door. Dat jaar was 0,52 % van de onderzochte koppels *Salmonella*-positief. De reden voor deze ontwikkeling en het aandeel van *Salmonella* Infantis-infecties bij levende vleeskuikens in 2015 zijn niet helder, vooral omdat in dezelfde periode er aanzienlijk hogere percentages besmette koppels aan de slachtlijn zijn geconstateerd.

Datum

09-02-2018

Onze referentie

NVWA/BuRO/2017/10801

Door de NVWA bij pluimveeslachthuizen opgevraagde gegevens over de resultaten van het wettelijke *Salmonella*-proceshygiënecriterium over 2015 wijzen uit dat het percentage *Salmonella* positieve slachtkoppels tussen de bedrijven behoorlijk varieert, namelijk tussen de 2 en 24,4 %.

De *Salmonella*-besmettingspercentages van vers pluimvlees en -bereidingen, bemonsterd in de retail, blijven relatief stabiel met besmettingspercentages tussen ca. 3 en 6 % (vlees: tussen 3,2 en 6,6 %; bereidingen: tussen 2,7 en 5,4 %).

De oorzaken van de toename van *S. Infantis* bij vleeskuikens zijn vooralsnog onduidelijk. Aangezien *S. Infantis* de afgelopen jaren niet bij ouderdieren is aangetroffen, zouden de bronnen van besmettingen buiten de kolom van vermeerderingsdieren kunnen liggen. Mogelijk is er sprake van klonale verspreiding van een nieuwe *S. Infantis*-stam. In Israël bijvoorbeeld is een opduikende *S. Infantis*-kloon met een megaplasmid gevonden dat ontvangende cellen onder andere tot een verbeterde vorming van biofilms en hechting en invasie van vogel en zoogdiercellen in staat stelt (Aviv et al., 2014).

Bedrijfsbesmettingen met *S. Infantis* zijn moeilijk te bestrijden. Daarom is het niet verwonderlijk dat één van de grote Nederlandse pluimveeslachthuizen aangeeft dat de helft van de bedrijfsbesmettingen een persistent karakter heeft (Boerderij 2016). Hetzelfde bedrijf eist van nieuwe leveranciers met *S. Infantis*- en *S. Java*-besmettingen een grondige *Salmonella*-reiniging en desinfectie.

Deze reiniging en desinfectie na het vaststellen van een *Salmonella*-besmetting, zoals door IKB Kip voorgeschreven, luistert nauw. Marin et al. (2011) vonden dat vleeskuikenstallen voor reiniging en desinfectie onder andere *Salmonella* gecontamineerd waren in stof (24,6 % van de onderzochte stallen) en op oppervlakten (15,2 %). Na reiniging en desinfectie waren nog steeds 12,3 % van de stallen in stof en 10,8 % op oppervlakten *Salmonella*-positief. De bevinding onderstreept het belang van een juist uitgevoerde reiniging- en desinfectieprocedure. Er zijn echter meer oorzaken voor de persistentie van *Salmonella* na reiniging en desinfectie. Gebrek aan kennis van de wetenschappelijke literatuur over desinfectie in de agrarische sector is er mogelijk één van. Ook het onnauwkeurige gebruik van desinfectiemiddelen, onjuiste hardheid en temperatuur van het schoonmaakwater, te lage temperatuur in de stal, hoge concentraties van beschermende stoffen (vetten, koolhydraten, eiwitten) in de stal en vorming van biofilms kunnen van belang zijn.

Blootstelling aan chemische stoffen

De meeste chemische gevaren in de pluimveevleesketen worden geïntroduceerd op de boerderij, waar pluimvee als gevolg van de inname van voedsel, via het omringende milieu en/of als gevolg van de toediening van diergeneesmiddelen aan chemische stoffen kan worden blootgesteld. Pluimvee kan tijdens het transport van de broederij naar de pluimveeslachterij in aanraking komen met residuen van schoonmaak- of reinigingsmiddelen of weekmakers. Tijdens de verdere verwerking in de keten kan blootstelling aan chemische stoffen optreden

als gevolg van technische hulpstoffen, zoals residuen van schoonmaakmiddelen van de slacht- en verwerkingslijnen of additieven voor levensmiddelen. Bovendien migreren stoffen vanuit verpakkingsmaterialen en de verschillende processtappen, wel of niet verhit, naar het pluimveevlees.

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum
09-02-2018

Onze referentie
NVWA/BuRO/2017/10801

Gegevens over de aanwezigheid van residuen en contaminanten in voeding en in diervoeders van zowel overheid als het bedrijfsleven staan in de KAP-databank (Kwaliteitsprogramma Agrarische Producten). De data zijn afkomstig van zowel monitoringsprogramma's (zoals het Nationaal Plan Residuen) als van gerichte projecten (zoals dioxineprogramma van het RIKILT) of van risicogerichte monsternamen (zoals door NVWA). Hiermee is een (gedeeltelijke) overlap met de andere beschreven monitoringsprogramma's, zoals het Nationaal Plan Residuen.

In tabel 1 staat het overzicht van het totale aantal metingen (2212) in verschillende soorten pluimvee in de periode 2009 - 2011. Het merendeel van de monsters (76 %) is genomen bij vleeskuikens, en daarvan is het grootste deel getest op de aanwezigheid van diergeneesmiddelen.

Tabel 1: Het aantal monsters per pluimveekoppel dat is gemeten in het kader van het Kwaliteitsprogramma Agrarische Producten in de periode 2009-2011. Het totaal aantal metingen bedraagt 2212 (Banach et al., 2017)

	Kuikenvlees	Eend (tam)	Hen	Struisvogel	Ander gevogelte	Duif	Kalkoen	Fazant	Totaal
Gehalogeneerde organische verbindingen	31	0	0	4	0	0	0	0	35
Zware metalen	0	32	0	5	0	16	0	1	54
Gewasbeschermings-middelen	61	0	0	4	0	0	0	0	65
Diergeneesmiddelen	1178	0	585	5	287	0	3	0	2058
Totaal	1270	32	585	18	287	16	3	1	2212
Percentage	57%	1%	26%	1%	13%	1%	0%	0%	100%

Uit gegevens uit het Nationaal Plan Residuen blijkt dat in 2013 en 2014 ca. 1300 pluimveevleesmonsters zijn onderzocht, waarvan er respectievelijk 0,4 % en 0,9 % non-compliant waren en een te hoog gehalte doxycycline (antibioticum) bevatten. In 2013 werd in 35 monsters tweemaal een te hoog gehalte aan malachietgroen (middel tegen schimmels en parasieten) gevonden.

De meeste meldingen in het Rapid Alert System for Food and Feed (RASFF) gaan over overschrijdingen van de normen voor veevoer voor aflatoxinen, gevolgd door een veel minder aantal meldingen over dioxines en DL-PCB's¹, zware metalen en gewasbeschermingsmiddelen (Banach et al., 2017). RASFF maakt echter geen onderscheid tussen veevoerders voor verschillende dieren en daarom kunnen er geen specifieke conclusies worden getrokken voor pluimveevoer. In de periode 2009 - 2014 zijn er 780 RASFF-meldingen over pluimvee-vleesproducten, waarvan 127 over chemische gevaren. Daarvan zijn er twee over dioxines en één over 3-amino-2-oxazolidinone (AOZ) die gehaltes kennen boven de 'minimum required performance level' (MRPL) in kippenvlees. Het merendeel (63 %) van de meldingen gaat over diergeneesmiddelen, met name over nitrofurane, clodipol en chlooramfenicol, vooral in kippenvlees. In 2012 waren er relatief veel meldingen over voedseladditieven. Voor 2009 zijn er meldingen gemaakt over dioxines, PCB's², SEM (semicarbazide) en de nitrofurane metaboliet AMOZ (3-amino-5-

¹ DL-PCB's = Dioxin-Like PolyChlorinated Biphenyls

² PCB's = PolyChlorinated Biphenyls

methyilmorpholino-2-oxazolidinon) in pluimvee-vleesproducten (Vass et al. , 2008).

Zowel verboden, niet-geautoriseerde en geautoriseerde antibiotica worden regelmatig gerapporteerd in RASFF en gemeten in Nederlandse monitoringsacties. Vanwege hun mogelijk mutagene en carcinogene eigenschappen blijft het vanuit voedselveiligheid belangrijk om deze verboden antibiotica te blijven monitoren. Voor van buiten de EU geïmporteerde pluimvee-vleesproducten zijn alle residuen van diergeneesmiddelen relevant.

Blootstelling aan fysieke gevaren

De mogelijke fysieke gevaren die gedurende het slachtproces zouden kunnen worden geïntroduceerd, bestaan uit achtergebleven botjes en veren en schilfers van de messen die worden gebruikt.

Toch blijken de fysieke risico's zeer beperkt en goed beheersbaar te zijn.

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum

09-02-2018

Onze referentie

NVWA/BuRO/2017/10801

Ad 4 Risicobeoordeling en risico's voedselveiligheid

Risicobeoordeling microbiologie: Campylobacter en Salmonella

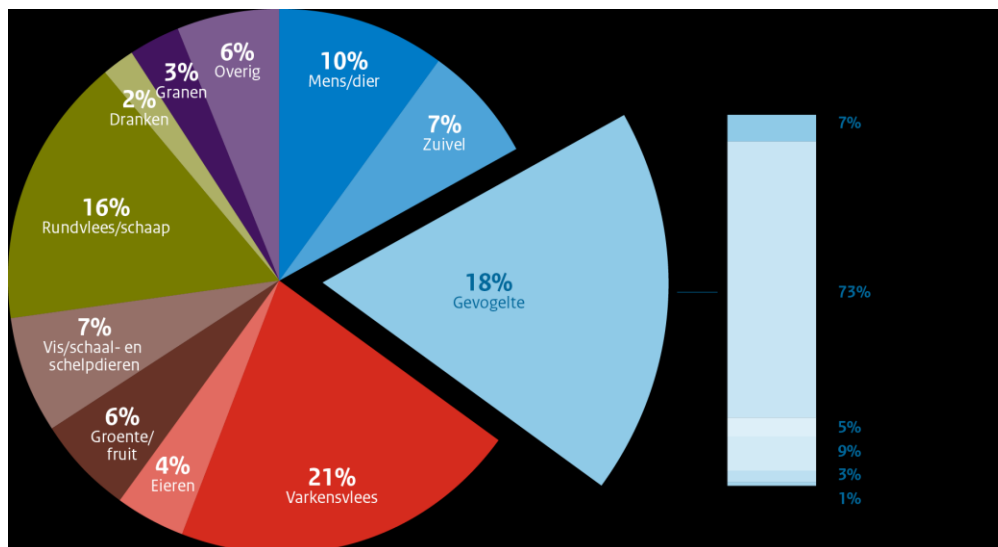
Alle humane ziektelastschattingen van pluimvee hebben betrekking op kippenvlees. Gelet op de productie- en consumptiegegevens van ander pluimveevlees dan kip is de bijdrage van deze pluimveevleessoorten aan de ziektelast ten opzichte van kip verwaarloosbaar. In 2015 is het aantal ziektegevallen dat door de consumptie van kippenvlees werd veroorzaakt, geschat op 56.944 en de ziektelast op 1.022 DALY's. In dat jaar was de geschatte sterfte gerelateerd aan de consumptie van kippenvlees gemiddeld ongeveer 17 gevallen (Mangen et al. 2017).

Pluimveevlees wordt beschouwd als één van de belangrijkste overbrengers van *Campylobacter*- en *Salmonella*-infecties op de mens. Uitgedrukt in DALY leveren van de bacteriële, voedselgerelateerde pathogenen *Campylobacter* en *Salmonella* de hoogste bijdrage aan de door experts geschatte ziektelast van de Nederlandse bevolking. Pluimvee wordt volgens expertschattingen van het RIVM verantwoordelijk geacht voor ongeveer 17 % van de voedselgerelateerde ziektelast. Van de bijdrage door pluimvee is driekwart te herleiden tot *Campylobacter* en bijna 7 % tot *Salmonella*.

Tabel 2:

Ziekteverwekkende micro-organismen

	Aantal	Zieken	Daly	
Totaal		1.624.667	12.838	
Levensmiddelen	412	657.478	5.767	
Pluimvee	108 (26,2%)	56.944	1.022	
<i>Campylobacter</i> ssp.	10 (9,3%)	20.020	748	
<i>Salmonella</i> ssp.	93 (86,1%)	2.228	73	1



Figuur 1.

Geschatte attributie van ziekte last veroorzaakt door voedseloverdraagbare pathogene micro-organismen naar voedingsmiddel in het jaar 2015, met een uitsplitsing naar de bijdrage van verschillende pathogenen daarin binnen pluimveevlees (Mangen et al. , 2017).

RIVM signaleert sinds 2012 een daling van het aantal humane *Campylobacter*-infecties en geeft daarbij aan dat er aanwijzingen zijn dat dit samenhangt met een daling van het gebruik van maagzuurremmers. Dat zou betekenen dat de reductie van de *Campylobacter*-besmettings-niveaus op pluimveevlees (vooralsnog) nog zonder effect op de humane incidentie is geweest.

De gezondheidsrisico's door de aanwezigheid van *Salmonella* zijn aan het verschuiven, al blijft de prevalentie van dit pathogeen op pluimveevlees door de jaren heen ongeveer gelijk. Van de door RIVM in 2015 getypeerde humane *Salmonella*-isolaten waren 3,6 % *S. Infantis*. In 2011 betrof dit nog maar 1 % van de getypeerde isolaten (2014: 2,6 %, 2013: 3 %, 2012: 1 %, *Staat van Zoönosen* 2015). Er lijkt dus sprake te zijn van een snelle toename van de incidentie van *S. Infantis* bij de mens. Ook in Europa is tussen 2011 en 2013 een toename van het aantal humane cases van *S. Infantis* geconstateerd (Antunes et al. 2016).

De toename van *S. Infantis* in de pluimveevleesketen ten koste van *S. Java* is zorgelijk. *S. Java* wordt zelden bij de mens aangetroffen. Voor zover er besmette mensen zijn betreft het vooral personen die naar het buitenland zijn geweest en waarschijnlijk daar zijn besmet. *S. Infantis* is inmiddels na *S. Enteritidis*, *S. Typhimurium* en de monofasische variant van *S. Typhimurium* het op drie na meest frequent voorkomende serotype bij de mens. Een toegenomen alimentaire blootstelling aan *S. Infantis* via kippenvlees zou op den duur tot een verdere toename van de humane incidentie kunnen leiden.

Risicobeoordeling microbiologie: overige agentia

Bacillus cereus, *Clostridium perfringens* en *Staphylococcus aureus* zijn algemeen voorkomende bacteriën die op veel verschillende levensmiddelen kunnen worden aangetroffen. Deze ziekte last is niet zozeer het gevolg van hun aanwezigheid op

(rauw) pluimveevlees maar het gevolg van slechte hygiëne en onjuiste bewaartemperaturen. *Listeria monocytogenes* hoort ook in dit rijtje. Er zijn echter aanwijzingen dat *Listeria* daarnaast in de pluimveevleesketen vanuit de primaire fase door de keten heen op vers pluimveevlees kan meeliften en zo ziektelast veroorzaakt bij de consument. Pluimvee wordt op dit moment niet als een belangrijke bron van humane *Toxoplasma*-infecties beschouwd.

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum
09-02-2018

Onze referentie
NVWA/BuRO/2017/10801

Norovirus, *Escherichia coli*, en *Giardia spp.* dragen ook bij aan de geschatte ziektelast ten gevolge van consumptie van pluimveevlees, al vindt in een aantal gevallen de blootstelling aan het pathogeen pas in latere ketenschakels plaats en heeft de ziektelast alleen te maken met de hygiëne tijdens het be- en verwerken.

Helicobacter pullorum en *Arcobacter butzleri* afkomstig van pluimvee worden als *emerging* beschouwd. Op dit moment is echter niet bekend of deze bacteriën ook in Nederland daadwerkelijk ziektelast veroorzaken.

Risicobeoordeling boerderijfase / primaire fase

De boerderijfase omvat de productiekolom van vleeskuikens met ouderdier- en opfok-bedrijven en vleeskuikenbedrijven. De wezenlijke microbiologische gevaren voor de voedselveiligheid in deze schakel van de keten wordt door verschillende serotypes van *Salmonella enterica* subspecies *enterica* zoals *S. Infantis*, *S. Typhimurium*, *S. Enteritidis* en *S. Paratyphi* var *Java* en *Campylobacter jejuni* gevormd.

De risicofactoren voor de introductie van beide agentia komen voor een groot deel overeen. Breuken en omissies in de hygiëne en biosecurity bijvoorbeeld zijn voor beide agentia een belangrijke bron voor introductie in pluimveestallen. Er zijn echter ook belangrijke verschillen. *Salmonella*-transmissie is mogelijk via eieren, ook voeder kan een bron van *Salmonella*-besmetting vormen. *Salmonella* is namelijk een micro-organisme dat goed bestand is tegen uitdroging (Namata et al. 2009) en het kan daardoor overleven in de droge omstandigheden van pluimveevoeder. Met name onverhitte pluimveevoerders zijn een risicofactor voor de introductie van *Salmonella* (Securefeed 2016: onverhit 0,24 % besmet versus 0,02 % besmet voor verhitte pluimveevoerders). Bij overdracht via het ei spelen verticale en horizontale transmissie een rol. Bij verticale transmissie raakt het ei door het moederdier vóór de vorming van de schaal in eierstokken of eileiders besmet en bij horizontale transmissie raakt de eischaal na de leg fecaal verontreinigd (FAO 2002). In het eerste geval komen eendagskuikens al met *Salmonella* besmet uit het ei en in het tweede geval raken eendagskuikens direct na het uitkomen besmet met *Salmonella*.

Het komt zelden of niet voor dat eendagskuikens via het ei door verticale transmissie met *Campylobacter* besmet raken vanuit het moederdier. De hoge mate van *Campylobacter*-uitscheiding van eenmaal geïnfecteerde vogels (tot 10^8 *Campylobacter* / g blindedarminhoud) en de daarmee gepaard gaande razendsnelle verspreiding van *Campylobacter* in de stal zorgt ervoor dat het makkelijker is *Salmonella*-vrije vleeskuikens te produceren dan *Campylobacter*-vrije vleeskuikens (FBR-rapport).

Wanneer de *Campylobacter*-besmetting op primaire bedrijven afwezig is of wordt gereduceerd, kan ook de besmetting van de omgeving (non-alimentatie route) worden beperkt. Bij *Salmonella* lijkt de omgevingsbesmetting door primaire bedrijven beperkter te zijn. Voor beide agentia geldt dat lage besmettingsniveaus bij levende slachtkuikens eraan kunnen bijdragen dat kruiscontaminatie later in de keten, bijvoorbeeld als gevolg van een niet optimaal beheerst slachtproces of een gebrekkige hygiëne in de verwerkings- en bereidingschakels van de keten, zal verminderen.

Maatregelen gericht op (verplichte) reiniging en ontsmetting na een *Salmonella*-besmetting of preventief periodiek onderzoek naar de aanwezigheid van *Campylobacter* in een koppel vleeskuikens zijn niet alleen van belang voor de diergezondheid en het dierenwelzijn op het individuele bedrijf, maar zijn ook belangrijk voor de sector als geheel.

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum
09-02-2018

Onze referentie
NVWA/BuRO/2017/10801

De beheersing van *Campylobacter* en *Salmonella* in de primaire fase heeft de potentie een grotere gezondheidswinst op te leveren dan later in de keten. Besmetting op het primaire bedrijf komt tot uiting in de ziektelast van de consument. Vanwege de gekoppelde ketenschakels zijn microbiologische besmettingen van pluimveevlees die in de retail worden aangetroffen in principe terug te traceren naar het primaire bedrijf, naar de hygiëne en de leefomstandigheden, het diervoeder en de broederij.

Risicobeoordeling slachtfase / secundaire fase

Onvoldoende beheersing van fecale verontreiniging in de slachtfase is de belangrijkste oorzaak voor de besmetting van pluimveevlees met *Campylobacter* en *Salmonella*. Daarnaast kan pluimveevlees in deze en de daaropvolgende uitsnijderijfase met agentia uit de productieomgeving (*Listeria*), agentia afkomstig van personeel (*Staphylococcus aureus*, norovirus) of sporen van algemeen voorkomende micro-organismen (*Clostridium perfringens*, *Bacillus cereus*) besmet raken. Persoonlijke hygiëne en doelmatige reinigings- en desinfectieprocedures dragen bij aan de beheersing van deze risico's.

Verreweg de meeste geslachte dieren in Nederland zijn vleeskuikens. In 2015 werden 574.797.100 vleeskuikens geslacht (ter vergelijking: tien jaar eerder, in 2005, was het aantal vleeskuikenslachten 401.923.400). Dat vertaalt zich naar een geslacht gewicht van bijna één miljoen ton (952.531.000 kg). Deze slachtprestatie wordt voor het grootste deel geleverd door een beperkt aantal (18) grote pluimveeslachterijen. Het grote aantal geslachte vleeskuikens maakt duidelijk dat in de grote pluimveeslachthuizen dagelijks tienduizenden kuikens worden geslacht. Dit wordt gerealiseerd met bandsnelheden aan de slachtlijn van tot 13.000 kuikens per uur, ofwel ruim 200 kuikens per minuut in een verregaand gemechaniseerd slachtproces. Juiste afstelling van de slachtapparatuur is van eminent belang voor het in stand houden van een hygiënisch verloop van het slachtproces. Dit geldt vooral voor de verwijdering van het maag-darmpakketstelsel: een mechanisch lastig uit te voeren proces waarbij inhoud van het verwijderde maagdarm-pakket gemakkelijk het pluimveevlees kan bezoedelen. In het bijzonder wanneer individuele dieren sterk in grootte verschillen, kan dit tot een verhoogd aantal fecaal verontreinigde karkassen leiden. In tegenstelling tot het slachten van varkens of runderen is bij het slachtproces van vleeskuikens het gebruik van water toegestaan waardoor een vochtige werkomgeving ontstaat. Water wordt vooral gebruikt om apparatuur schoon te houden en eventueel optredende verontreiniging van karkassen met onder andere mest weg te spoelen. Door het gebruik van grote hoeveelheden water is aerosolvorming in de slachterij mogelijk wat eenvoudig kan leiden tot kruiscontaminatie van andere slachtproducten. In de praktijk wordt dit zoveel mogelijk voorkomen, bijvoorbeeld door het (logistiek) slachten van *Salmonella*-positieve koppels vleeskuikens op het eind van de slachtdag.

De keuring van pluimvee bestaat uit de beoordeling van voedselketeninformatie en de visuele keuring van levend (*ante mortem*, AM) en geslacht pluimvee (*post mortem*, PM). EFSA (2012) heeft de voor- en nadelen van de onderdelen van de pluimveekeuring in het licht van hun relevantie voor de beheersing van gevaren voor de volksgezondheid beoordeeld en geconstateerd dat tekortkomingen inherent zijn aan alle onderdelen.

Aangezien slachtkuikens maar zelden symptomen vertonen van de agentia die de belangrijkste gevaren voor de volksgezondheid vormen, wordt de toegevoegde waarde van de AM-keuring vanuit volksgezondheidsperspectief als beperkt beschouwd. EFSA ziet de meerwaarde van de AM-keuring vooral in de mogelijkheid zwaar met mest verontreinigde koppels te identificeren en voor deze koppels risicoreducerende maatregelen te implementeren, zoals logistiek slachten. Tijdens de PM-keuring kunnen visueel verontreinigde karkassen, die een indicatie kunnen zijn voor een niet goed beheerst slachtproces, wel voor een deel worden geïdentificeerd. Dergelijke karkassen moeten adequaat behandeld worden, dat wil zeggen niet alleen worden afgespoeld met water.

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum
09-02-2018

Onze referentie
NVWA/BuRO/2017/10801

Door deze karkassen te decontamineren (met bijvoorbeeld chloor of perazijnzuur) of te verhitten, kan het vlees veilig worden voor consumptie. De Amerikaanse Food Safety and Inspection Service (FSIS) heeft bepaald dat alleen opknappen (bijsnijden) van verontreinigde karkassen onvoldoende is en dat ze ook nog met chloor behandeld moeten worden (Russel, 2009). In Europa heeft EFSA het gebruik van perazijnzuur als veilig beoordeeld (EFSA, 2014). Zowel chloor als perazijnzuur is in Europa echter (nog) niet toegestaan voor decontaminatie van karkassen.

De belangrijkste van pluimvee afkomstige agentia die een gevaar voor de volksgezondheid kunnen vormen, geven bij de vogels doorgaans niet alleen geen symptomen maar ook zelden zichtbare pathologisch-anatomische afwijkingen. De aanwezigheid van *Campylobacter* en *Salmonella* op kippenvlees is vooral het gevolg van fecale verontreiniging van de karkassen tijdens de slacht. De micro-organismen zijn natuurlijk niet visueel waar te nemen bij de keuring. De beoordeling van de hygiëne van het slachtproces wordt om die reden verricht op basis van mestbezoedeling, of op basis van andere bezoedelingen (veren, gal, maaginhoud) op vlees dat voor consumptie bedoeld is. Pacholewicz (2016) vond dat, ook op een laag niveau, zichtbaar fecaal verontreinigde karkassen een significant hogere *E. coli*-vracht hebben dan visueel schone karkassen en Boysen et al. (2016) concludeerden dat minder fecale verontreiniging gepaard gaat met lagere *Campylobacter*-besmettingsniveaus op het vlees. Met betrekking tot de gevolgen van fecale verontreiniging van vleeskuikenkarkassen hebben Swart et al. (2013) berekend dat een verbeterde beheersing in 2011 naar schatting 11.800 ziektegevallen had kunnen voorkomen. Een verbeterde beheersing van fecale verontreiniging resulteert namelijk in een lager *Campylobacter*-besmettingsniveau maar heeft ook effect op besmettingsniveaus van andere voedseloverdraagbare agentia zoals *Salmonella* of ESBL-dragende bacteriën.

De hoge bandsnelheden beperken de detectiegevoeligheid van de visuele PM-keuring voor laesies en fecale verontreinigingen, waardoor uiteindelijk hooguit een steekproef van alle vogels aan de slachtlijn grondig gekeurd kan worden (EFSA, 2012). Proceshygiëncriteria en keteninformatie vormen een geschikte aanvulling op de AM- en PM-keuring. Pluimveeslachterijen zijn verplicht een wettelijk proceshygiëncriterium voor *Salmonella* in acht te nemen en de Nederlandse slachterijen hebben zich op vrijwillige basis aan een proceshygiëncriterium voor *Campylobacter* geëngageerd, dat in iets gewijzigde vorm vanaf 1 januari 2018 verplicht wordt voor alle slachterijen in de EU vanuit verordening (EG) Nr. 2073/2005. Bij afwijkingen van de gestelde normen voor de proceshygiëncriteria dienen slachterijen het slachtproces na te lopen en te verbeteren. Uit opgevraagde gegevens van slachterijen over het *Salmonella*-proceshygiëncriterium, de rapportages van Nepluvi (Nepluvi, 2012) over het *Campylobacter*-proceshygiëncriterium en onderzoek (Pacholewicz 2016, Boysen et al. 2016) blijkt dat slachterijen aanzienlijk verschillen in hun vermogen bacteriële concentraties op kippenvlees te beheersen.

De gedachte achter de voedselketeninformatie (VKI) is dat koppels slachtpluimvee al voor de slacht in risicocategorieën kunnen worden ingedeeld. Dit om slachtprocedures of beslissingen over de geschiktheid voor humane consumptie aan te kunnen passen aan de gezondheidsstatus van het koppel. EFSA (2012) noemt in verband hiermee als opties voor risicomanagement logistiek slachten, verhoging van het aantal keurders aan de slachtlijn of verlaging van de bandsnelheid. Op dit moment is de waarde van VKI echter beperkt omdat behalve voor *Salmonella* bij vleeskuikens en kalkoenen adequate en gestandaardiseerde indicatoren voor de belangrijkste microbiologische risico's ontbreken. Het benutten van kennis over de mogelijke mate van besmetting van dieren op het niveau van koppels die geleverd worden vanuit de primaire bedrijven, kan een belangrijke bijdrage leveren aan betere hygiëneresultaten in de slachterijen. Deze informatie kan weer belangrijk zijn voor de uitsnijderijen en de retail als latere schakels in de pluimvee-vleesketen.

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum
09-02-2018

Onze referentie
NVWA/BuRO/2017/10801

Het volgen van de *Salmonella*-besmettingsniveaus (alle serotypes) door de keten levert het volgende beeld op. In de levende fase waren in 2015 drie weken voor slacht 0,5 % (82/15.725) van de onderzochte koppels *Salmonella*-positief, in de slachtfase waren dat er 8,6 % (11/127) van de onderzochte slachtkoppels en in de retail 3,9 % (23/593) van de onderzochte monsters vers pluimveevlees (alle data EFSA, 2015). Hoewel de statistische zeggingskracht van deze gegevens niet onderzocht is en verschillende type monsters (mest op overschoenen, gepoolde nekvelen en individuele vleesmonsters) onderzocht zijn, valt op dat er in 2015 een laag besmettingsniveau in de primaire fase was, er een toename van het besmettingsniveau in de slachtfase en vervolgens een afname in de retail was. De oorzaken hiervan zijn niet duidelijk. De NVWA signaleert wel dat niet bekend is of de uitslagen van *Salmonella*-onderzoek met andere serotypes dan *S. Enteritidis* of *S. Typhimurium*, zoals verplicht, consequent op VKI-formulieren worden vermeld. Het gevolg hiervan is het niet logistiek slachten van *Salmonella*-positieve koppels. Bovendien signaleert de NVWA dat ook *S.E.*- en *S.T.*-positieve koppels worden uitgedund. Als deze dieren samen met *Salmonella*-vrije dieren in hetzelfde vervoermiddel naar het slachthuis zouden worden getransporteerd of in de aanvoerhal van het slachthuis in nauw contact zouden komen met *Salmonella*-vrije dieren, is horizontale verspreiding van *Salmonella* een mogelijke consequentie.

De redenen voor de afname van *Salmonella* besmettingsniveaus na de slachtfase zijn niet duidelijk maar mogelijk gerelateerd aan een betere beheersing door bedrijven.

Risicobeoordeling resistentie voor antibiotica

Naast de directe ziektelast veroorzaakt door voedselpathogenen, speelt ook de indirecte verhoging van de ziektelast door selectie van antibioticaresistentie in de landbouw, rechtstreeks in zoönosen of in commensalen, gevolgd door overdracht naar humaan pathogenen, een steeds belangrijkere rol (Ter Kuile and Brul, 2013; Andersson and Hughes 2014; Ter Kuile et al., 2016). Het gebruik van antibiotica tijdens het grootbrengen van vleeskuikens draagt in belangrijke mate bij aan de selectie van bacteriën die resistent zijn tegen deze middelen (Veldman et al., 2016). Deze resistentieontwikkeling draagt zowel direct als indirect bij aan de verhoging van de humane ziektelast. Enerzijds zal het behandel- en genezingstraject van de patiënt lastiger worden wanneer een humaan pathogeen resistentie ontwikkelt tegen de eerste keuze antibiotica en daarmee de ziektelast verhogen. Anderzijds kan overdracht van antibioticaresistentie plaatsvinden vanuit onschadelijke bacteriën naar humaan pathogene bacteriën, met dezelfde gevolgen voor de ziektelast (Mole, 2013). De mate waarin dit gebeurt, is onzeker (Thanner et al., 2016).

Op basis van gegevens uit 2007 is voor de EU een schatting gemaakt van de extra ziektelast en bijbehorende kosten die infecties veroorzaakt door antibioticaresistente pathogenen met zich meebrengen. Er werd toen geschat dat er jaarlijks in de EU 25.000 patiënten overlijden aan een infectie veroorzaakt door een van de geselecteerde vijf antibioticaresistente pathogenen uit de studie, en dat infecties veroorzaakt door die pathogenen jaarlijks € 1,5 miljard extra kosten, o.a. aan extra ziekenhuisdagen, behandelkosten en extra verlies aan productiviteit ten opzichte van een infectie veroorzaakt door een pathogeen die wel behandelbaar is met antibiotica (http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/Report/2009/11/WC500008770.pdf).

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum
09-02-2018

Onze referentie
NVWA/BuRO/2017/10801

Onbekend is hoe groot de bijdrage van de agrarische sector is aan de mate van resistentie van humaan-pathogenen. Expertschattingen lopen hierover uiteen van 10 - 75 % (*Risicobeoordeling Roodvleesketen*). Dat er een verband bestaat, is echter zeker. Daarom is wel duidelijk dat de selectie van antibioticaresistentie in de landbouwsector bestreden en bij voorkeur voorkomen moet worden. Het beleid van de Nederlandse overheid en de pluimvee sector is hier de afgelopen jaren op gericht geweest. Dit beleid komt overeen met het Europese actieplan om resistentie in de landbouw tegen te gaan (Action plan against the rising threats from Antimicrobial Resistance, 2011). De formularia van de KNMvD zijn instrumenteel bij het voorschrijven van antibiotica voor pluimvee in Nederland. Deze formularia onderscheiden eerste, tweede en derde keus antibiotica. Eerste keus middelen voor behandeling van alle aandoeningen zijn antibiotica die weinig of geen selectie voor ESBL-resistentie veroorzaken (Formularium Pluimvee, 2012).

Sinds 2007 is een aanmerkelijke reductie in het verbruik van antibiotica in de agrarische sector bewerkstelligd, van 565 ton in 2007 naar 217 ton in 2013, maar sindsdien is het niet verder gereduceerd (Veldman et al., 2016). Echter voor de behandeling van pluimvee (vleeskuikens en kalkoenen) zijn in 2014 en 2015 meer antibiotica gebruikt dan in 2013 (49,3, 51,8 en 54,3 ton, in respectievelijk 2013, 2014 en 2015). Verontrustend daarbij is dat voor vleeskuikens en kalkoenen nog altijd veel (fluoro)quinolonen gebruikt worden. Gebruik van deze klasse van antibiotica leidt sneller tot resistentie dan bij andere antibiotica wordt waargenomen (Van der Horst et al., 2011). Daarom is toepassing van (fluoro)quinolonen bijzonder ongewenst. Volgens het EU-actieplan en het formularium Pluimvee (2012) mogen deze middelen alleen gebruikt worden als andere middelen niet werkzaam zijn en dan alleen na een gevoeligheidsbepaling. In het formularium wordt de fluoroquinolone enrofloxacin vaak als derde keuze middel opgegeven. Om de selectie van ESBL-dragende bacteriën tegen te gaan, is de toepassing van alle beta-lactam antibiotica in principe onwenselijk (Andersson and Hughes, 2014). In de praktijk zal het wellicht niet altijd mogelijk zijn toepassing van deze middelen te vermijden. De 3^{de} en 4^{de} generatie cephalosporines zijn de laatste middelen voor de behandeling van sommige infecties bij de mens die verder onbehandelbaar zijn. Daarom is het gebruik van deze antibiotica in de landbouw bijzonder ongewenst en worden ze in overeenstemming met het EU-actieplan van 2011 en het formularium in deze sector niet gebruikt.

Salmonella geïsoleerd uit vleeskuikens is doorgaans meer resistent tegen antibiotica dan humane isolaten en isolaten uit andere dieren (Veldman et al., 2016). Pas in de laatste jaren lijkt een vermindering van de percentages resistentie op te treden. Harde gegevens om een direct verband te bewijzen tussen de aanwezigheid van resistentie bij microbiota van kippen en additionele humane ziektelast zijn er niet. Wel is het duidelijk uit de rapportage van Veldman et al. (2016) dat kippenvlees aanmerkelijke hoeveelheden resistente micro-organismen bevat, zowel pathogene soorten zoals *Salmonella* als commensalen

zoals *E. coli*. De humane populatie wordt dus wel degelijk vanuit de pluimveeketen blootgesteld aan resistente bacteriën.

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Recentelijk heeft de EU-Commissie richtsnoeren uitgebracht voor het gebruik van antibiotica bij landbouwhuisdieren, 2015/C 299/04 (http://ec.europa.eu/health/antimicrobial_resistance/docs/2015_prudent_use_guidelines_nl.pdf). Met betrekking tot pluimvee wordt hierin gesteld dat het gebruik van antimicrobiële middelen in eieren of eendagskuikens in broederijen vermeden moet worden. Preventieve toediening en koppelbehandeling van eendagskuikens voor of na transport moet zo veel mogelijk worden beperkt en de noodzaak voor routinematige behandeling van eendagskuikens bij aankomst op de boerderij kan vermeden worden door goede hygiëne in de broederij en toepassing van goede landbouwpraktijken. Ook moet vaccinatie stressvrij plaatsvinden. Daarnaast moeten het juiste beheer van de boerderij en goede landbouwpraktijken eveneens de noodzaak van de behandeling van niet-infectieuze ziektes met beperkte secundaire infecties wegnemen. Door het verder bevorderen van het dierenwelzijn en de diergezondheid kan de noodzaak voor het gebruik van antibiotica worden teruggedrongen. Waarbij kan worden opgemerkt dat volgens Verordening (EG) nr. 1177/2006 *Salmonella* bij kippen niet met antibiotica moet worden bestreden, maar dat in plaats daarvan de in het nationale controleprogramma opgenomen maatregelen moeten worden uitgevoerd om infectie met *Salmonella* op de boerderij te voorkomen.

Datum

09-02-2018

Onze referentie

NVWA/BuRO/2017/10801

Resistentie tegen fluoroquinolonen is bij *Salmonella* van vleeskuikens het hoogst van alle bronnen, ook hoger dan bij humane oorsprong en meer dan in het voer (Veldman et al., 2016). Dat laatste geeft aan dat de resistentie zich ontwikkelt als gevolg van het toedienen van fluoroquinolonen op de boerderij. Op kippenvlees geïmporteerd uit Brazilië bevinden zich veel ESBL-dragers, net zoals op het vlees afkomstig uit Nederland en andere EU-lidstaten. *Campylobacter* op vleeskippen en afkomstig van kippenvlees is vaak resistent tegen meerdere soorten antibiotica.

Binnen de pluimveesector is voor vrijwel alle antibiotica een hoger percentage van het verklikkerorganisme *E. coli* resistent dan van de isolaten uit de varkens, melkvee en mestkalveren-sectoren (Veldman et al., 2016). Vanuit het oogpunt van de humane gezondheidszorg zijn de ESBL's op dit moment het meest problematisch. Blootstelling aan beta-lactam antibiotica zou daarom waar mogelijk verminderd moeten worden. Resistentie tegen colistine, een laatste antibioticum voor de bestrijding van humane infecties, kwam in 2015 nog niet voor, net zo min als tegen meropenem, een carbapenem dat vaak als laatste redmiddel in de humane intensive care gebruikt wordt. Colistine wordt in de Nederlandse pluimveesector alleen gebruikt als geen ander middel meer werkzaam is, waarna tevens een analyse wordt gemaakt om de noodzaak in de toekomst te vermijden. Dat beleid moet zeker worden voortgezet.

Carbapenem Resistente *Enterobacteriaceae* (CRE) zijn moeilijk behandelbare opportunistische humaan-pathogenen die een enkele keer worden aangetroffen in de veterinaire sector in het buitenland, ondanks het feit dat carbapenems niet worden gebruikt voor veterinaire doeleinden. Overdracht van CRE's van de mens naar de veterinaire sectoren is goed mogelijk. Daarna kan selectie optreden door blootstelling aan andere beta-lactam antibiotica. Dat hoeven niet per se carbapenems te zijn. Bij de huidige stand van zaken zijn nog geen specifieke maatregelen noodzakelijk, maar monitoring van carbapenem-resistentie in de veterinaire sector is van belang, ondanks de afwezigheid ervan op dit moment.

De trends over de afgelopen jaren van de gemeten resistenties kunnen het beste gevolgd worden bij het veelgebruikte indicator organisme *E. coli*. In het geval van resistenties van isolaten van vleeskuikens is een trendbreuk waarneembaar. Na vele jaren voortdurende stijging van de percentages resistentie voor vrijwel alle antibiotica, is een afname waarneembaar sinds 2011. Het lijkt er dus op dat de

vermindering van het gebruik van antibiotica in de landbouw sinds 2007 resultaten begint af te werpen. Het is daarom van het grootste belang dat het strikt beperkende veterinaire voorschrijfbeleid krachtadig voortgezet wordt. De veterinaire sector heeft aantoonbaar zijn verantwoordelijkheid genomen op dit terrein. Het inzetten van middelen anders dan de eerste keus wordt beperkt tot situaties die onvermijdbaar zijn. In de afgelopen jaren is het gebruik van derde keus middelen tot vrijwel nul gereduceerd en is de toepassing van tweede keus antibiotica sterk verminderd. Het is van groot belang op deze resultaten voort te bouwen. Wageningen UR heeft voor de NVWA een verentest ontwikkeld waarmee antibioticagebruik kan worden opgespoord. De NVWA verzamelt daarvoor veren in de slachterij. Aan de hand van de plaats van het antibioticum in de veer kan vastgesteld worden in welke levensfase van het pluimvee het antibioticum vermoedelijk aan de dieren is verstrekt. De NVWA gebruikt de test om op slachterijen steekproefsgewijs te controleren of VKI-formulieren naar waarheid zijn ingevuld. In 2016 controleerde de NVWA zo'n 400 monsters, waaruit bleek dat twaalf vleeskuikenhouders antibioticagebruik niet gemeld hadden.

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum
09-02-2018

Onze referentie
NVWA/BuRO/2017/10801

Door WLR zijn diverse gezondheidseffecten als gevolg van infectieuze aandoeningen gekwalificeerd als ernstige impact. Dit betreft o.a. luchtweg- en maagdarmaandoeningen. In de pluimveehouderij is de sterfte de laatste jaren niet meer gedaald. Er is nog steeds een relatief hoog gebruik van antibiotica om gezondheidsproblemen te behandelen. De eerste reductiedoelstelling van 50 % is behaald, maar verdere reductie wordt bemoeilijkt door de aanwezigheid van met name (secundaire) bacteriële infecties.

Ondanks de beschikbaarheid van vaccins, wordt er bij vleeskuikens en ouderdieren nog steeds veel antibioticum gebruikt voor de behandeling van dooierzakontsteking, luchtzakontsteking, huidontsteking, eileider- en buikvliesontstekingen veroorzaakt door *E. coli*. Ook wordt veel antibioticum gebruikt ter beheersing van necrotische enteritis veroorzaakt door *C. perfringens type A*. Infecties met coccidien predisponeren voor secundaire bacteriële infecties evenals virale infecties als infectieuze bronchitis en infectieuze bursitis (Gumboro).

De discussie over preventief vaccineren of achteraf behandelen met antibioticum in de pluimveehouderij wordt ook internationaal gevoerd. Een speciale werkgroep van de OIE (OIE, 2015) heeft geïnventariseerd voor welke aandoeningen een verdere beheersing (voor de reductie van het antibioticumgebruik) gebaat is, waarbij nieuwe of betere vaccins op afzienbare tijd een oplossing kunnen bieden. De werkgroep concludeerde dat binnen de pluimveehouderij met name tegen *E. coli* en *C. perfringens* nieuwe of verbeterde vaccins nodig zijn, en ook voor sommige varianten van infectieuze bronchitis.

Simpelweg de dosering verminderen zou een zeer nadelige manier zijn om reductie van de hoeveelheid gebruikte antibiotica te verminderen. Juist lage doseringen selecteren het meest voor resistentie (Feng et al. , 2016; Ter Kuile et al. , 2016). Therapeutische doelen kunnen worden behaald met minimale ontwikkeling van resistentie door met de hoogste dosis die het dier zonder schade kan hebben, te behandelen totdat het immuunsysteem zelf in staat is de infectie onder controle te krijgen. Zodra dat het geval is, kan de behandeling worden gestopt. Laboratoriumgegevens duiden erop dat het toedienen van een te lage dosis aanmerkelijk meer risico op resistentieontwikkeling met zich meebrengt dan te vroeg stoppen. Daarnaast is de wijze van toepassing van veel belang. Bij vleeskuikens wordt doorgaans het antibioticum aan het drinkwater toegevoegd. Wanneer een systeem met enkele leidingen wordt gebruikt, is de kans groot dat geneesmiddelen die neerslaan in de leidingen later weer oplossen. Op die manier komen dan lage concentraties in het reguliere drinkwater terecht en kan resistentie ontstaan (Andersson and Hughes, 2014). Alle doseringsprotocollen

moeten het ontstaan van gradiënten zo veel mogelijk beperken, zodat er zo weinig mogelijk blootstelling van bacteriën aan sub-therapeutische concentraties plaatsvindt. Wanneer dubbele leidingen niet mogelijk zijn, moeten restanten antibiotica uit de leidingen verwijderd worden alvorens deze weer voor de normale watervoorziening gebruikt kunnen worden. Het Gezondheidscentrum voor Pluimvee raadt daarom pluimveehouders aan om de drinkwaterlijnen, tanks of medicijnmixer na elk koppel goed te reinigen en ontsmetten met bijvoorbeeld een middel op basis van waterstofperoxide / perazijnzuur (dat voor deze toepassing wel is toegelaten).

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum
09-02-2018

Onze referentie
NVWA/BuRO/2017/10801

Risicobeoordeling chemische stoffen

In tegenstelling tot blootstelling aan microbiologische agentia, leidt blootstelling aan chemische contaminanten in voedsel niet tot aantoonbare ziektelast (van Kreijl en Knaap, 2004). Eventuele langetermijneffecten van chemische contaminanten zijn over het algemeen moeilijk te relateren aan bepaalde stoffen en/of toe te schrijven aan bepaalde levensmiddelen. Voor de hier genoemde stoffen is het bij de beoordeling van risico's van chemische stoffen in voedingsproducten niet mogelijk een ziektelast toe te wijzen. In de meeste gevallen kan er geen direct verband aangetoond worden tussen de blootstelling aan stoffen en ziektegevallen in de bevolking.

EFSA (2012) concludeert dat chemische stoffen in pluimvee zeer onwaarschijnlijk tot acute of onmiddellijke gezondheidseffecten leiden. De verklaring hiervoor is dat acute effecten door chemische stoffen veelal door relatief hoge concentraties ontstaan, die via de voedselketen niet makkelijk worden bereikt. EFSA beveelt aan om de analyse op residuen en contaminanten in pluimveevlees(producten) nauw te koppelen aan voedselketeninformatie en diervoeder en goed af te stemmen met nieuwe en opkomende chemische stoffen.

Dioxines en polychloorbifenylen

Diervoeder levert de belangrijkste bijdrage aan de aanwezigheid van PCB's en dioxines in vleeskuikenvlees. Op basis van recente berekeningen van RIVM (Boon et al. , 2016) geeft de inname van dioxinen via de voeding in Nederland geen aanleiding tot zorg voor de volksgezondheid. Non-dioxin like polychlorinated biphenyls (NDL-PCB's³) kennen dezelfde bronnen als PCB's. Deze PCB's kennen echter niet de specifieke toxicologische effecten van dioxines en zijn minder gevaarlijk. Voor deze stoffen geven gevonden concentraties in de pluimveevleesketen geen aanleiding tot zorgen voor de volksgezondheid.

Ook voor andere milieucontaminanten zoals perfluorverbindingen en gebromeerde vlamvertragers laten voedsel-innameberekeningen zien dat er geen toxicologische grenswaarden worden overschreden in pluimvee. Pluimveevleesproducten, waarin milieucontaminanten wel aanwezig zijn, dragen voor de meeste contaminanten slechts voor een klein deel bij aan de totale inname vanuit voedsel.

Gewasbeschermingsmiddelen en biociden

Gewasbeschermingsmiddelen bestaan uit actieve of werkzame stoffen en bevatten in hun receptuur ook vaak hulpmiddelen die zelf toxisch kunnen zijn. Gewasbeschermingsmiddelen of hun residuen (waaronder ook metabolieten en onzuiverheden) kunnen in diervoeder en vervolgens in de pluimveeketen belanden. Daarnaast worden biociden ingezet in bijvoorbeeld de behuizing van pluimvee, zoals acariciden tegen spinnen.

³ NDL-PCB's = Non-Dioxin Like PolyChlorinated Biphenyls

De KAP-database laat zien dat in de periode 2009-2011 in geen van de 65 monsters significante residuen van gewasbeschermingsmiddelen of biociden werden gemeten. De risico's van deze middelen worden dus ingeschat als verwaarloosbaar.

Zware metalen

Diervoeder is de voornaamste bron van zware metalen, zoals cadmium en lood. De gehalten aan cadmium, arseen en lood in diervoeder zijn daarom sterk gereguleerd.

Uit de KAP-database van 2009-2011 blijkt dat in 20 van de 54 monsters de ML's voor zware metalen werd overschreden: twee voor cadmium (in kalkoenvlees en duivenvlees) en 18 voor lood (13 in eendenvlees en 5 in duivenvlees). Niet bekend is wat de bron is van deze hoge concentraties en of die besmetting tot - langdurige - inname bij de mens heeft geleid. Hoewel het aantal monsters gering is, is het percentage overschrijding wel hoog. De informatie is echter ontoereikend om een risicobeoordeling te maken.

Residuen diergeneesmiddelen

Er bestaan verschillende soorten diergeneesmiddelen, zoals antibiotica, ontwormingsmiddelen (anthelmintica), middelen tegen parasieten (anticoccidiose-middelen), en ontstekingsremmers die bewust gebruikt worden in de pluimveesector (zie bijlage 3). Het gebruik ervan kan leiden tot residuen in vlees of andere producten van dierlijke oorsprong. Sommige diergeneesmiddelen en hun metabolieten zijn inmiddels verboden, zoals chlooramfenicol, nitroimidazool, nitrofuranen en semicarbazide, vanwege grote risico's voor de volksgezondheid. De KAP database laat zien dat in de periode 2009-2011 van twaalf van de 1201 monsters de concentraties van antimicrobiële medicijnen boven de MRL lagen. Daarbij ging het viermaal om nitrofuranen, éénmaal om nitrofurazon in kuikenvlees en driemaal om furazolidon in kippenvlees. In zeven kuikenvleesmonsters werd de MRL voor doxycycline overschreden. In een kuikenvleesmonster werden de MRL's van enrofloxacin (som van enrofloxacin en ciprofloaxine) en van ciprofloaxine overschreden. In 2011 zijn slechts 12 kippenvleesmonsters geanalyseerd op groeiregelaars (m.n. metaproterenol), waarbij alle negatief uitkwamen. In 2 van de 192 monsters werden non-steroidal anti-inflammatoire drugs (NSAID) gevonden. In geen van de 12 kippenvleesmonsters in 2011 werden sympathicomimetische geneesmiddelen (m.n. de beta-agonist cimaterol) gevonden.

Uit de rapportage van de EU National Residue Monitoring Plans blijkt dat in de periode 2002-2013 214 nitrofuranen of metabolieten daarvan een aantal keren is aangetroffen in kuikenvlees. EFSA heeft berekend dat het onwaarschijnlijk is dat zich gezondheidskundige risico's voordoen beneden concentraties van 1.0 µg/kg nitrofuranen of SEM in voedsel (EFSA CONTAM Panel, 2015).

Bij monitoring op de aanwezigheid van nitrofuranen in postduiven in Nederland is door de NVWA een behoorlijk percentage non-conform gevonden en waarbij de nitrofuran metaboliet AMOZ is gevonden. In 2014 heeft BuRO daarom geadviseerd dat postduiven niet zouden moeten worden geconsumeerd (BuRO, 2014).

Schoonmaak- en desinfectiemiddelen

In alle schakels van de pluimvee- en eierketen wordt op verschillende plekken gebruikgemaakt van schoonmaak- en desinfectiemiddelen (biociden); desinfectiebakken voor het betreden van een stal, verplichte reiniging en desinfectie van de stallen, transportwagens en kratten waarin levend pluimvee wordt vervoerd. Biociden mogen alleen op de markt worden gebracht na toelating door het College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden (Ctgb).

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum

09-02-2018

Onze referentie

NVWA/BuRO/2017/10801

Er is geen inzicht in het gebruik van schoonmaakmiddelen, desinfectantia (en andere biociden) vanwege het ontbreken van systematische registraties in de keten en het ontbreken van inzicht in omzetcijfers van desinfectantia en biociden.

De voedselveiligheids- en gezondheidsrisico's van desinfectantia zijn niet te beoordelen vanwege het ontbreken van inzicht in zowel het gebruik als in mogelijke residuen in dierlijke producten.

Niet toegestane middelen: fipronil

In de zomer van 2017 bleek dat er door een aanzienlijk deel van de professionele legpluimvee-houderijen gebruik was gemaakt van het middel fipronil, dat een niet-toegestaan middel is voor de bestrijding van bloedluis in pluimveestallen (BuRO 2017a; 2017b; 2017c; 2017d). Dit illegale gebruik resulteerde in de besmetting van ongeveer 20 % van de eieren op dat moment. De acute en semi-chronische volksgezondheids-risico's voor consumenten waren gering, maar de grootschalige besmetting zorgde voor een ondermijning van het systeem van wet- en regelgeving dat de voedselveiligheid moet borgen.

Naar aanleiding van dit incident is er een inventarisatie gemaakt van het mogelijke gebruik en risico's daarvan van niet-toegestane middelen voor de bestrijding van plagen of ziektes in de pluimveesector, met name bloedluis en histomonas. Selectie van niet-toegestane middelen waarvan ingeschat wordt dat zij als illegaal alternatief tegen bloedluis ingezet zouden kunnen worden geeft 34 werkzame stoffen. Voor histomonas is dit een lijst van 4 werkzame stoffen (zie bijlage 3).

EFSA heeft eind augustus 2017 de lidstaten verzocht om een vrijwillige, aanvullende screening uit te voeren op aanwezigheid van residuen van illegale middelen gedurende de maanden september en oktober. Hierbij is gevraagd om een representatief aantal monsters te analyseren zonder nadere aanwijzingen.

Naast de professionele pluimveehouderij bestaat de particuliere pluimveehouderij (minder dan 250 kippen en/of fokkers van bijzondere hoenders, en de kinder- en zorgboerderijen). Voor de bestrijding van bloedluis bij pluimvee van deze kippenhouders is er een reële kans op gebruik van middelen die normaal bij honden en katten en andere gezelschapsdieren toegepast worden voor de preventie van vlooiën en teken. Bij deze toelating is geen rekening gehouden met de mogelijke consumptie van de gezelschapsdieren en daarom is er geen wachttermijn voor afgeleid vanwege voedselveiligheid. Dit impliceert dat het gebruik van deze middelen in de particuliere pluimveehouderij potentieel zorgt voor een verhoging van de gezondheidsrisico's voor (vaste) afnemers van pluimvee-vlees en eieren uit deze sector.

Beheersing chemische risico's

Chemische risico's kunnen worden voorkomen en beheerst door de toepassing van kwaliteitsborgingsprogramma's, zoals GLOBAL GAP (Good Agricultural Practices) op de boerderij en HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points) op pluimveeverwerking. Bovendien zijn de meeste pluimveehouders gecertificeerd voor het IKB-systeem in Nederland. Dergelijke systemen voor kwaliteitsborging moeten wel zijn aan te passen aan toekomstige ontwikkelingen.

Internationaal is het 'wassen' van geslacht pluimvee een frequent gebruikte methode om de microbiologische besmetting verder te beperken. EFSA heeft over het gebruik van chloor bij het desinfecteren van kipkarkassen in 2005 al een opinie uitgegeven. EFSA concludeert dat het gebruik van chloordioxide of aangezuurde natriumchloriet niet tot de vorming van halomethanen of andere organische gechlorideerde bijproducten leidt. Dit gold overigens ook voor het

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum
09-02-2018

Onze referentie
NVWA/BuRO/2017/10801

gebruik van peroxyazijnzuur. EFSA concludeert dan ook dat er geen volksgezondheidsrisico's zijn. Overigens merkt EFSA wel op dat Goede Hygiëne Praktijken nog steeds van kracht moeten zijn, ook bij het gebruik van desinfectiemiddelen (EFSA, 2005).

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum
09-02-2018

Onze referentie
NVWA/BuRO/2017/10801

In Nederland neemt het aantal pluimveebedrijven af, terwijl de bedrijfsomvang groeit. Dit resulteert in een verdere intensivering van de productieketen voor vlees van pluimvee. Dit kan positieve effecten op de voedselveiligheid hebben, omdat als boeren investeren in het verbeteren van hun bedrijfsvoering ze meer bewust zijn van voedselveiligheid. Maar grotere aantallen pluimvee hebben ook invloed op de diervoedermarkt. Dit kan gevolgen hebben voor de kwaliteit en de veiligheid van deze producten. Er is al een trend dat meer boeren zelf voederbestanddelen mengen op hun eigen boerderij. De verdere globalisering kan nadelig zijn voor de transparantie in de keten, met name in de diervoedersector.

Risicobeoordeling fysische materialen

Fysische gevaren kunnen ontstaan vanuit verschillende externe materialen, deeltjes of voorwerpen die in de pluimvee-vleesproducten kunnen komen, vooral tijdens de procesbewerkingstappen. Bronnen daarvoor zijn besmette ruwe materialen, slecht ontworpen behuizing en materiaal, fouten in de processtappen en slecht opgeleid personeel. Het gaat hierbij om de introductie van glas, metaal, steentjes, plastic, rubber, hout, botten, kogels, naalden en smeermiddelen. Specifiek voor de pluimveeketen worden stukjes bot en veren weleens waargenomen in de producten. Door de toenemende automatisering in de slachthuizen zijn dit de grootste aandachtspunten. Het consumeren van stukjes bot kan tot gezondheidsschade leiden, zoals verstopping van de slokdarm of perforatie van het maag-darmkanaal. Bij kinderen blijken botjes 12 % van alle lichaamsvreemde opstoppingen te veroorzaken (Arana et al. , 2001). Nieuwe technieken worden ontwikkeld om de detectie van botjes mogelijk te maken, maar die zijn kostbaar en zijn nog niet overal ingezet. Toch blijken de fysische risico's zeer beperkt en goed beheersbaar te zijn.

Samenvatting risicobeoordeling voedselveiligheid

In de pluimveevleesketen is een samenhang te zien tussen de introductie van pathogene micro-organismen op het primaire bedrijf en de voedselveiligheid voor de consument. Op de boerderij geïntroduceerde pathogene micro-organismen kunnen alle schakels van de productieketen doorlopen en de volksgezondheid bedreigen als het vlees voor consumptie niet goed verhit wordt. Dit betreft voornamelijk *Campylobacter* en *Salmonella*. Het feit dat besmettingen vanaf het primaire bedrijf worden doorgegeven aan de volgende schakels zou gebruikt kunnen worden om de voedselveiligheid verder te verbeteren. Hierbij zou de keten vanaf de consument terug gebruikt kunnen worden. Besmettingen die in de retail worden geconstateerd zouden eenvoudig terug te traceren moeten zijn naar de uitsnijderij, de slachterij, de transporteur en het primaire bedrijf. Vrijwel al deze schakels houden besmettingsgraden bij, maar de informatie is nog niet schakelbaar omdat registraties in verschillende databanken plaatsvinden en voor verschillende doeleinden worden gebruikt. Systematische registraties op koppelniveau kunnen de risicoschatting aanmerkelijk verbeteren, en kunnen de naleving versterken als bedrijven ook onderling de informatie gebruiken om mede invulling te geven aan de aanbevelingen van de Onderzoeksraad voor Veiligheid om ervoor te zorgen dat:

'er bindende afspraken worden gemaakt met private partijen om het niveau van de voedselveiligheid structureel te verbeteren',

'bedrijven in de keten elkaar aanspreken op risicovol gedrag, zoals onhygiënische slacht of onwettig handelen. Bedrijven moeten elkaar, en de NVWA, informeren over risicovol gedrag van andere bedrijven,'

'de herleidbaarheid van producten verbetert en de prestaties van individuele bedrijven op het gebied van voedselveiligheid voor de consument inzichtelijker worden.'

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum
09-02-2018

Onze referentie
NVWA/BuRO/2017/10801

Tijdens de verwerking, het bewaren of bij consumptie kan het vlees nabesmet worden door *Listeria monocytogenes* en andere pathogene micro-organismen.

Het niet naleven van de meldingsplicht van *Salmonella*-besmetting tijdens de 'vleesproductie'-fase verhoogt het risico voor volksgezondheid. De discrepantie in *Salmonella*-besmettingspercentages in de primaire fase en de slachtfase (0,5 % vs. 8,6 %) is mogelijk een indicatie voor onderrapportage in de primaire fase.

Pluimveeslachterijen slagen er in verschillende mate in aan het Proces Hygiëne Criterium voor *Campylobacter* te voldoen. Als alle slachthuizen op eenzelfde hoog niveau zouden presteren, zou er een grotere gezondheidswinst gerealiseerd worden. Vanaf 2018 is een *Campylobacter* PHC wettelijk verplicht voor de productie van al het pluimveevlees in de EU.

De opkomst van *Salmonella Infantis* is zorgelijk omdat dit serotype humane infecties geeft. *Salmonella*- en *Campylobacter*-besmetting en dierziekten op het primaire bedrijf kunnen met veel preventiemaatregelen worden bestreden. Het antibioticagebruik in de pluimveesector is nog steeds hoog, met als gevolg een serieus te nemen risico op antibioticumresistentie van pathogenen. Zowel het legale als het illegale gebruik van met name tweede en derde keus categorie antibiotica in de primaire fase blijft een serieuze bedreiging voor antibioticaresistentie bij pluimvee en de overdracht daarvan naar de mens. Een voorbeeld is het hogere percentage fluoroquinolonen-resistentie bij *Salmonella*.

De toediening van antibiotica via drinkwatersystemen kan langdurige blootstellingen aan lage concentraties veroorzaken. Dit geldt zeker als de drinkwatersystemen niet adequaat gereinigd worden. Dit draagt bij aan het risico op de ontwikkeling van antibioticaresistentie.

De risico's van chemische stoffen in de keten van pluimveevlees zijn zeer klein. Pluimveevlees levert een niet-significante bijdrage (<1 %) aan de opname van dioxines en dioxineachtige PCB's vanuit voedsel. Er is weinig informatie over de aanwezigheid van broomhoudende vlamvertragers en enkele andere contaminanten in diervoeders en pluimveevlees.

Incidenteel zijn er middelen aangetroffen in eieren, inclusief die die niet voor eierleggende hennen zijn toegelaten. De risicobeoordeling van de blootstelling van consumenten aan deze middelen geeft aan dat de toxicologische grenswaarde (ADI) niet wordt overschreden.

Resultaten van het chemische onderzoek in de pluimveevleesketen zijn ondergebracht bij verschillende overheids- en private organisaties en data zijn niet gemakkelijk toegankelijk en bruikbaar voor risicobeoordelingen en rapportages. Bovendien gaat bij de opslag van de resultaten van metingen van chemische stoffen informatie verloren, bijvoorbeeld kwantitatieve informatie over gehalten boven de detectiegrens maar onder de norm.

Het zeer geringe risico van fysische gevaren in de pluimveevleesketen wordt volledig beheerst door maatregelen van het bedrijfsleven.

Uit de onderhavige ketenbeoordeling blijkt dat het hele systeem van de borging van de voedselveiligheid (en ook die van diergezondheid en dierenwelzijn) op dit moment nog afhankelijk is (en dus kwetsbaar) door het delegeren van kritische fasen in het proces van de borging van de veiligheid aan de private sector c.q. de eigenaar zelf. Voor wat betreft voedselveiligheid worden bijvoorbeeld grote delen van het *Salmonella*-bewakingsprogramma door of namens de veehouder uitgevoerd.

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum
09-02-2018

Onze referentie
NVWA/BuRO/2017/10801

B Risicobeoordeling dierenwelzijn

Ad 1 + 2 Gevaren: inventarisatie en karakterisering dierenwelzijn

Dieren ondervinden gedurende hun hele leven ongerief als gevolg van blootstelling aan een groot aantal gevaren, die ruwweg onderverdeeld kunnen worden in gevaren als gevolg van de erfelijke eigenschappen van het dier (als resultante van fokbeleid), de huisvesting en verzorging in de breedste zin van het woord (management, vakmanschap, zorgvuldigheid van handelen), externe installaties, transportmiddelen en omgevingsinvloeden (o.a. weersomstandigheden en ziektekiemen). Het ongerief dat ze hierdoor ondervinden wordt besproken aan de hand van de belangrijkste behoeften van het dier: goede voeding, goede huisvesting, goede gezondheid en het kunnen uiten van normaal gedrag (Welfare Quality criteria).

In de onderhavige risicobeoordeling worden ook buitenlandse gegevens gebruikt om aan te geven waar in Nederland nog een verbetering van het dierenwelzijn gerealiseerd kan worden. Daarmee wil BuRO zeker niet suggereren dat de dierenwelzijnsrisico's in Nederland groter zijn dan in het buitenland. Integendeel: BuRO is zich ervan bewust dat in heel veel landen waar pluimvee wordt gehouden, de risico's voor het dierenwelzijn vaak veel groter zijn dan in Nederland.⁴

Om het welzijn van de kip of ander pluimvee te kunnen beoordelen, is het noodzakelijk hun natuurlijke, fysiologische behoeften te kennen. De kip en zijn soortgenoten zijn van nature omnivoor (voeden zich van nature met zowel plantaardige als dierlijke materialen) en benutten meer dan 80 - 90 % van hun tijd overdag aan het scharrelen / fourageren. Soortgenoten van de kip leven van nature in een bosrijke omgeving waar zij beschutting vinden tegen de aanwezige natuurlijke vijanden (predatoren) en waar ze zich 's nachts op een tak kunnen terugtrekken voor de rust. Verder nemen ze van nature ongeveer om de dag een stofbad van globaal een half uur.

Wanneer niet wordt voldaan aan de natuurlijke behoeften, ontwikkelen ze vaak afwijkend en of stereotypisch gedrag, zoals het pikken op andere objecten of hokgenoten (verenpikken), wat kan verergeren tot vormen van kannibalisme. Verenpikken is in feite omgericht fourageergedrag.

⁴ Deze risicobeoordeling gaat niet in op de dierenwelzijnsrisico's van dieren die hobbymatig worden gehouden. De grens voor het hobbymatig houden van pluimvee is 250 dieren of minder. Dit aantal wordt vooral bepaald door de regelingen voor mest, de mogelijke aanspraak op pluimveerechten en de tijdelijk grotere aantallen dieren tijdens het broedseizoen bij hobbyfokkers. Dezelfde grens van 250 wordt gebruikt in de Europese Aanpak van *Salmonella* en *Campylobacter*.

Tabel 3.
Pijlers dierenwelzijn op basis van de criteria van Welfare Quality.

Goede voeding	Goede huisvesting	Goede gezondheid	Normaal gedrag
<ul style="list-style-type: none"> • Afwezigheid langdurig honger • Afwezigheid langdurig dorst 	<ul style="list-style-type: none"> • Comfort rond rusten • Temperatuur comfort • Bewegings gemak 	<ul style="list-style-type: none"> • Afwezigheid van verwondingen • Afwezigheid van ziekte • Afwezigheid van pijn door management ingrepen 	<ul style="list-style-type: none"> • Uitvoering van sociaal gedrag • Uitvoering van ander soort specifiek gedrag • Kwaliteit mens-dier relatie • Positieve emotionele toestand

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum
09-02-2018

Onze referentie
NVWA/BuRO/2017/10801

Op het primaire bedrijf worden verschillende dierenwelzijnsrisico's geregistreerd. Andere bevindingen komen uit de keuringen op het slachthuis (Bijlage 4). De WLR heeft ruim 30 potentiële dierenwelzijnsproblemen geïdentificeerd in de mestfase van vleeskuikens (Bijlage 5). Enkele daarvan hebben een beperkte impact, zoals het enten van dieren, angst voor mensen, zwakke dieren en hypothermie, dat met name bij zeer jonge dieren in de eerste levensweek voorkomt. Van de welzijnsproblemen met matige impact komt met name het ongerief door verminderde voer- of wateropname, een verminderde kwaliteit van het verenkleed en beperkingen in activiteit/slechte locomotie frequent voor.

Dierenwelzijnsproblemen met ernstige of grote impact voor de dieren zijn: afwijkende skeletbouw, borstirritaties, hakdermatitis, voetzoollaesies, (endo)parasitaire aandoeningen, (niet-)infectieuze, milde en ernstige luchtwegaandoeningen, (niet-)infectieuze maagdarm-aandoeningen, uitzichtloos lijden, snavelbehandeling, verenpikken, beperkt gedragsrepertoire, verstoorde rust en te zware dieren.

De ernst van aantasting van het dierenwelzijn is niet eenvoudig te bepalen. Bovendien zijn de bedreigingen en de resulterende effecten erg verschillend van aard. BuRO heeft experts gevraagd de ernst van elke bedreiging in te schatten op een schaal van 1 (geringe aantasting) tot 7 (zeer ernstige aantasting). De dierenwelzijnsproblemen in de pluimveevleesketen met een ingeschatte impact (combinatie van ernst en duur) van 4 of hoger zijn weergegeven in tabel 4.

Tabel 4: Overzicht van dierenwelzijnsproblemen in de pluimvee-vleesketen met een ingeschatte ernst van 4 of hoger

Datum
09-02-2018

Onze referentie
NVWA/BuRO/2017/10801

Welzijnsprobleem	Dierenwelzijnsprobleem per ketenfase: Impact >3 op schaal van 1 (afwezig) tot 7 (zeer ernstig)						
	(Groot)ouderdieren in de opfok	(Groot)ouder vermeerdering	Broederij	Vleeskuikenbedrijf	Transport vleeskuikens	Slacht vleeskuikens	
Verminderde voeropname	5	5	5	4	5		
Verminderde wateropname	5	5	5	4	5		
Verminderde kwaliteit verenkleed		4		4	4		
Beschadigingen verenkleed	4	5		4			
Hyperthermia			5	4	4		5
Hypothermia			4				
Beperkt activiteit/locomotie	4	4		4			
Afwijkingen skeletbouw	6	6		6			
Kleine wondjes of krassen				4	5		
Grote verwondingen	4	4		4	6		6
Botbreuken, spierscheuringen, dislocaties	4	4		4	6		
Borstirritatie	5	5		5			
Hakdermatitis	5	5		5			
Voetzoolaandoeningen	6	6		6			
Endoparasitaire problemen	4	4		5			
Ectoparasitaire problemen	6	6					
Niet-infectieuze maagdarmproblemen	4	4		5			
Niet-infectieuze luchtwegproblemen	4	4		5			
Milde luchtwegproblemen	4	4		5			
Ernstige luchtwegproblemen	6	6		7			
Infectieuze maagdarmproblemen	5	5		6			
Zwakke dieren					6		
Uitzichtloos lijden	6	6		6			
Doden primair bedrijf	4	4	4	4			
Snavelbehandeling (ingreep)							
Snavelbehandeling (na ingreep)	5	5					
Interactie dominante hanen		5					
Verenpikken	6	6		6			
Beperkt gedragsrepertoire	5	5	5	5			
Verstoorde rust	5	5		5			
Knippen achterste teen (ingreep)	4						
Knippen achterste teen (na ingreep)	5						
Te zwaar				6	6		
Angst voor omgeving					5		5
Aanhaken							5
Bij bewustzijn aansnijden							4

Deze dierenwelzijnsproblemen zijn uitingen van het dier als respons op blootstelling aan één of meerdere gevaren. Vaak zijn de problemen multifactorieel van aard en kunnen ze elkaar beïnvloeden of zelfs versterken op meerdere fronten.

De gevaren voor het welzijn van pluimvee in de primaire fase zijn grotendeels microbiologisch van aard: de diverse ziektekiemen die de gezondheid van dieren kunnen beïnvloeden zoals bacteriën, virussen en parasieten. Daarnaast zijn er veel bedreigingen van het welzijn door het ontbreken van fysieke mogelijkheden voor de dieren om natuurlijk gedrag te kunnen tonen. Deze fysieke bedreigingen van het dierenwelzijn worden onder andere veroorzaakt door huisvesting, klimaatbeheersing, inrichting van stallen, de kwaliteit van strooisel en diervoeder. Ook ingrepen aan het dier en beschadigingen kunnen het dierenwelzijn bedreigen.

Daarnaast kan het al dan niet toedienen van diergeneesmiddelen en het gebruik van vaccins leiden tot aantasting van het dierenwelzijn. Tijdens transport vanaf het primaire bedrijf en in de slachtfase bestaan gevaren onder meer uit het vangen, de kwaliteit van de transportmiddelen, klimaatomstandigheden, afwezigheid van water en voer en de installaties op het slachthuis.

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum
09-02-2018

Onze referentie
NVWA/BuRO/2017/10801

Ad 3 + 4 De aanwezigheid van dierenwelzijnsgevaren en de beoordeling van de risico's

In verschillende schakels van de pluimveevleesketen kunnen dezelfde soort bedreigingen voorkomen, maar kan de ingeschatte ernst van de bedreiging per ketenschakel toch verschillen. Dorst door het (tijdelijk) niet verstrekken van water is een bekende bedreiging. Maar ook voetzoollaesies en sterfte komen in alle ketenschakels voor.

Algemene dierenwelzijnsproblemen in de hele levende fase van pluimvee

Voetzoollaesies als indicator voor dierenwelzijn

In de Europese welzijnsverordening vleeskuikens 2007/43/EG, die is geïmplementeerd in de *Wet Dieren, Besluit houders van dieren en Regeling houders van dieren*, zijn grenzen gesteld aan het maximum aantal dieren (in kg lichaamsgewicht) per m² staloppervlak. Daarbij zijn uitzonderingen toegestaan, mits er wordt voldaan aan extra regels op het gebied van huisvesting, verzorging en het management. De extra eisen zijn onder andere gelimiteerde sterfte (op basis van een vaste rekenformule) en het monitoren van voetzoollaesies. In navolging van Zweden en Denemarken heeft Nederland als derde Europese land als extra eis bij maximale hokbezetting ook een verplichte monitoring van voetzoollaesies ingevoerd, zij het met andere, minder strenge criteria dan in Zweden en Denemarken. In andere Europese landen is er een facultatieve monitoring. Waar in Zweden en Denemarken een grenswaarde (gemiddelde jaarscore) van 40 wordt gebruikt, heeft Nederland een systeem ingevoerd (zie bijlage 6) met grenswaarden van 80 - 120.⁵

Voetzoollaesies zijn een multifactoriële aandoening van de voetzolen, die primair veroorzaakt wordt door nat strooisel, maar waarbij vele andere factoren een rol spelen zoals erfelijkheid, voeding, afkomst van de dieren en gezondheid. Er is geen unieke relatie tussen het voorkomen van voetzoollaesies en een (te) hoge hokbezetting, al is er wel een grote samenhang. Toch wordt de afwezigheid van voetzoollaesies gezien als een belangrijke indicator voor (goed) dierenwelzijn en als een indicator voor de vakbekwaamheid van de pluimveehouder.

In Nederland is te zien in data die gepubliceerd worden door de RVO dat er een geleidelijke verbetering in gemiddelde voetzoollaesiescores per maand optreedt (website RVO). De waarde van deze waarneming voor het dierenwelzijn van de vleeskuikens is beperkt. Ongeveer 20 % van de stallen heeft nog steeds een gemiddelde jaarscore voor voetzoollaesies van > 80. Dit betekent dat in die stal de meerderheid van de koppels die dat jaar geproduceerd zijn, in ernstige mate last heeft van voetzoollaesies.

⁵ Grofweg betekent een gemiddelde jaarscore van 40 dat bij vrijwel elk koppel vleeskuikens dat dat jaar geproduceerd is, de meerderheid van de dieren een geringe tot matige aantasting van voetzoollaesies heeft met geringe tot matige aantasting van het dierenwelzijn. Een gemiddelde jaarscore van 80 of hoger betekent dat in vrijwel elk koppel de meerderheid van de dieren een ernstige aantasting van de voetzolen heeft, wat pijnlijk is én als ernstige aantasting van dierenwelzijn / een ernstig ongerief wordt beschouwd.

De verplichte monitoring van voetzollaesies wordt primair gebruikt in het kader van regulering van de maximale hokbezetting, maar kan eventueel samen met de cumulatieve dagelijkse sterfte ook gebruikt worden als tussentijdse indicator op (individueel) koppelniveau. Het bij een of meerdere koppels achtereen optreden van verhoogde sterfte en / of ernstige aantasting door voetzollaesies is een sterke aanwijzing voor onvoldoende beheersing van het dierenwelzijn van de dieren op het desbetreffende bedrijf.

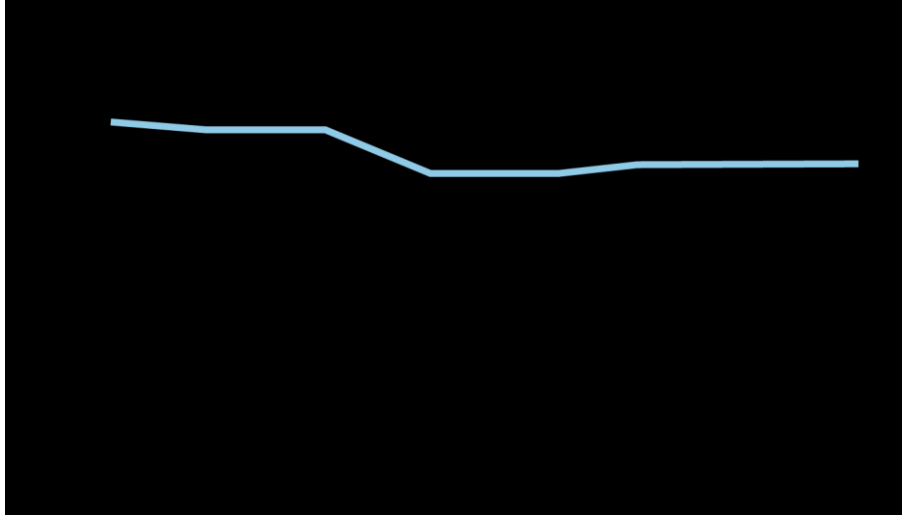
Sterfte en dood bij aankomst als indicator voor dierenwelzijn

Sterfte wordt een 'ijsberg'-indicator genoemd, het is de resultante van een verzameling gezondheids- en welzijnsproblemen. Veel gesignaleerde problemen zijn dagelijkse sterfte, sterfte in de eerste levensweek en cumulatieve mortaliteit. Het gaat om dieren die doodgaan als gevolg van dieiergezondheid en dierenwelzijn en om dieren die door de veehouder dagelijks uitgeselecteerd (moeten) worden om verder ongerief te vermijden (doden op de boerderij). Elke onvoorziene toename van de dagelijkse, wekelijkse, en cumulatieve mortaliteit, selectie en ziekte kan een weergave zijn van een dierenwelzijnsprobleem (OIE, 2016). Het omgekeerde is niet perse het geval: bij koppels (of op bedrijven) met lage sterfte kunnen nog steeds ernstige dierenwelzijnsproblemen voorkomen, bijvoorbeeld mentale problemen als angst, stress en verstoorde rust en het niet of onvoldoende kunnen voldoen aan natuurlijke behoeften c.q. normaal gedrag als foerageren en scharrelen.

In de literatuur varieert de sterfte bij vleeskuikens tussen 1 en 14 % (EFSA, 2012). Datzelfde rapport geeft aan dat in een grote Europese studie (Welfare Quality) de cumulatieve sterfte bij de slacht voor reguliere vleeskuikens 2,9 % was (op gemiddeld 38 dagen leeftijd) terwijl voor de langzamer groeiende rassen de sterfte 3,1 % bedroeg (gemeten op een gemiddelde leeftijd van 54 dagen).

De gemiddelde cumulatieve dagelijkse sterfte (uitval) bij vleeskuikens in Nederland is de afgelopen 10 jaar gedaald van bijna 4 % tot ca 3,2 % met een stagnatie in de laatste 3 jaar (Agrimatie; bedrijvenet). Dit is in lijn met de uitval van 3,12 % die gerapporteerd wordt in de VKB-database over het jaar 2015 (NVWA). De gemiddelde uitval in 2015 was voor de groep bedrijven met Cat 1 lager (gem 2,5 %) dan voor de bedrijven met Cat 2 en Cat 3 (gem 3,14 %). Voor de groep Cat 3 bedrijven is de spreiding groot. Het gaat hier om een gemiddelde jaarscore. Op koppelniveau is er een overschrijding van de 'norm'-uitval van meer dan 20 % per categorie.

De grote spreiding in uitval tussen koppels en categorieën betekent dat er gezondheids- en welzijnswinst te behalen is door allereerst het inzichtelijk maken van uitvalcijfers (benchmarking) om deze vervolgens actiever te benutten voor risicogericht toezicht, bijvoorbeeld bij overschrijding van de norm (mondelijke communicatie NVWA). De overheid zou langetermijndoelen kunnen stellen door het omlaag brengen van de uitval te koppelen aan de categorie-indeling van de stallen (maximale hokbezetting) en door eventuele internationale initiatieven op gebied van vaccinontwikkeling voor dierziekten te ondersteunen (zoals bepleit door de OIE-werkgroep).



Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum
09-02-2018

Onze referentie
NVWA/BuRO/2017/10801

Figuur 2.

Cumulatieve dagelijkse mortaliteit (uitval) van vleeskuikens (Agrimatie) gedurende de periode 2008-2015.

In Nederland geslacht pluimvee is voornamelijk afkomstig uit Nederland, aangevuld met grote aantallen dieren uit Duitsland, België en Denemarken, en op kleinere schaal ook uit Frankrijk (uitgelegde leghennen) en Polen (vleeskuikens). Er is ook een omgekeerde stroom van Nederlandse vleeskuikens naar met name Belgische en Duitse slachthuizen. Er is geen slachthuis voor kalkoenen in Nederland, die worden vrijwel allemaal in Duitsland geslacht. Uitgelegde Nederlandse leghennen worden voor het merendeel in het buitenland geslacht, waaronder een relatief klein percentage in Polen. Deze laatste dieren zijn snel langer dan 10 - 12 uur onderweg en zij lopen een groter risico op ongerief als gevolg van ontoereikende water- en voerverziening tijdens transport in combinatie met onthouding voorafgaand aan het vangen, de duur van zowel laden als lossen en de wachttijd op het slachthuis van bestemming.

De gevaren bij het transport zijn met name gerelateerd aan de erfelijkheid van het dier (onder andere te zware dieren, door verkeerde bouw niet kunnen terugdraaien uit rugligging), het onzorgvuldig handelen van de diverse actoren zoals vangploegen (ruwe behandeling, verwondingen, dislocaties en breuken) en de gezondheid en conditie van het dier (gezondheidsstatus koppel; slechte bevedering van met name uitgelegde leghennen, zwakkere dieren aan het einde van de leg met vergrote kans op breuken). De transportgevaren zijn verder gerelateerd aan de chauffeurs en het transportmiddel (o.a. afdekking van transportmiddel en de beheersing klimaat tijdens transport), de gevolgen van overbezetting bij extreme weersomstandigheden en het gebruik van ongeschikte, in slechte staat verkerende kratten en containers. Daarnaast aan de omstandigheden op het slachthuis (o.a. lossen, lengte wachttijd voor het slachten, eventueel een periode zonder water en of voer in combinatie met reeds langdurig transport c.q. ongunstige locatie van wachtruimte).

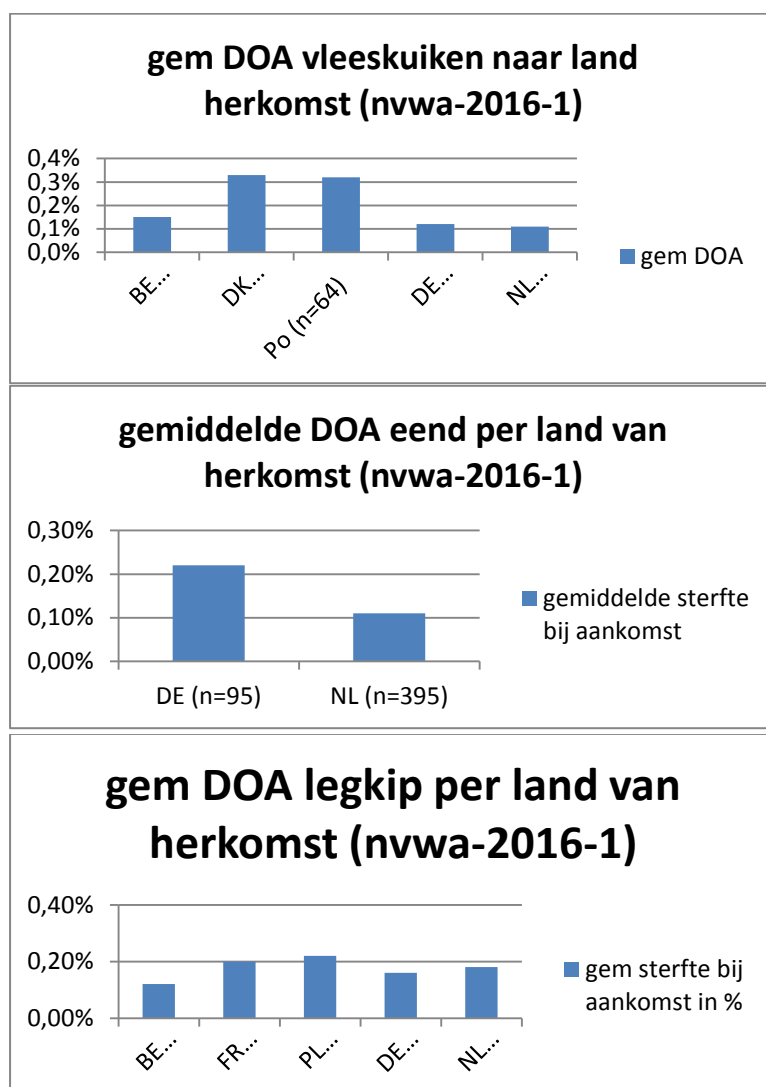
Belangrijke, beschikbare indicatoren met betrekking tot fysiek ongerief tijdens het transport zijn sterfte bij aankomst (Death on Arrival - DOA) en letsel. Sterfte bij aankomst als indicator is momenteel beschikbaar als gemiddelde sterfte per slachthuis (per jaar) en ook als percentage koppels dat een overschrijding heeft van de signaleringsnorm van 0,5 % DOA (figuur 3). Internationaal (EFSA 2011) varieert de gemiddelde sterfte bij aankomst behoorlijk met uitschieters naar 0,85 % voor met name uitgelegde leghennen.

De gemiddelde sterfte bij aankomst op het slachthuis in Nederland over 2014 - 2016 (data NVWA, Pladmin) ligt op ongeveer 0,14 % voor zowel vleeskuikens als eend. Voor de uitgelegde leghennen en ouderdieren die in Nederland geslacht worden ligt dit iets hoger, namelijk tussen 0,15 en 0,17 %. Dit laatste betreft alleen de dieren die in Nederland geslacht worden (ongeveer 20 %). Omdat in totaal ruim 600 miljoen stuks pluimvee in Nederland worden geslacht, gaat het hier om ruim 800.000 dieren die dood worden aangevoerd en afhankelijk van de doodsoorzaak meer of minder eventueel langdurig ongerief hebben ervaren. Er zijn geen gegevens bekend van de uitgelegde leghennen die in buitenlandse slachterijen worden geslacht en soms langdurig op transport zijn geweest.

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum
09-02-2018

Onze referentie
NVWA/BuRO/2017/10801



Figuur 3.

Data voor sterfte bij aankomst (DOA) op slachthuis; de verschillen tussen de gemiddelde sterfte bij aankomst per land van herkomst (data NVWA, 2016, 1^e halfjaar Pladmin).

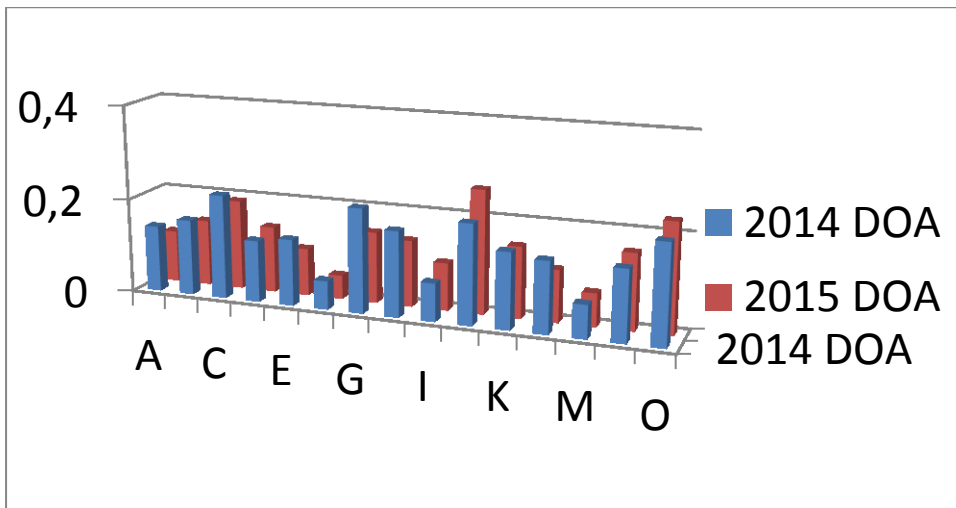
Naast de gemiddelde sterfte bij aankomst wordt ook vastgelegd of een koppel binnen de vastgestelde signaleringsnorm van 0,5 % DOA valt. Analyse van de

NVWA-data 2014 - 2016 leert dat er grote verschillen zijn tussen koppels met overschrijding van de signaleringsnorm per slachthuis (figuur 4).

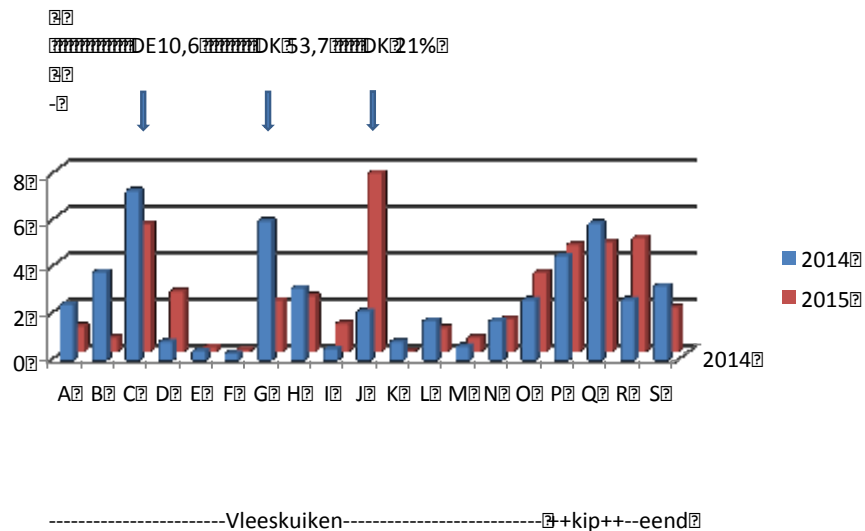
Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum
09-02-2018

Onze referentie
NVWA/BuRO/2017/10801



% koppels met >0,5% DOA per slachthuis



Figuur 4. Verschillen tussen de grote pluimveeslachthuizen m.b.t. sterfte bij aankomst (jaren 2014 en 2015). Boven / links de variatie in jaargemiddelde DOA per slachthuis; onder / rechts de variatie in slachthuis m.b.t. overschrijding grenswaarde van 0,5 % DOA per koppel.

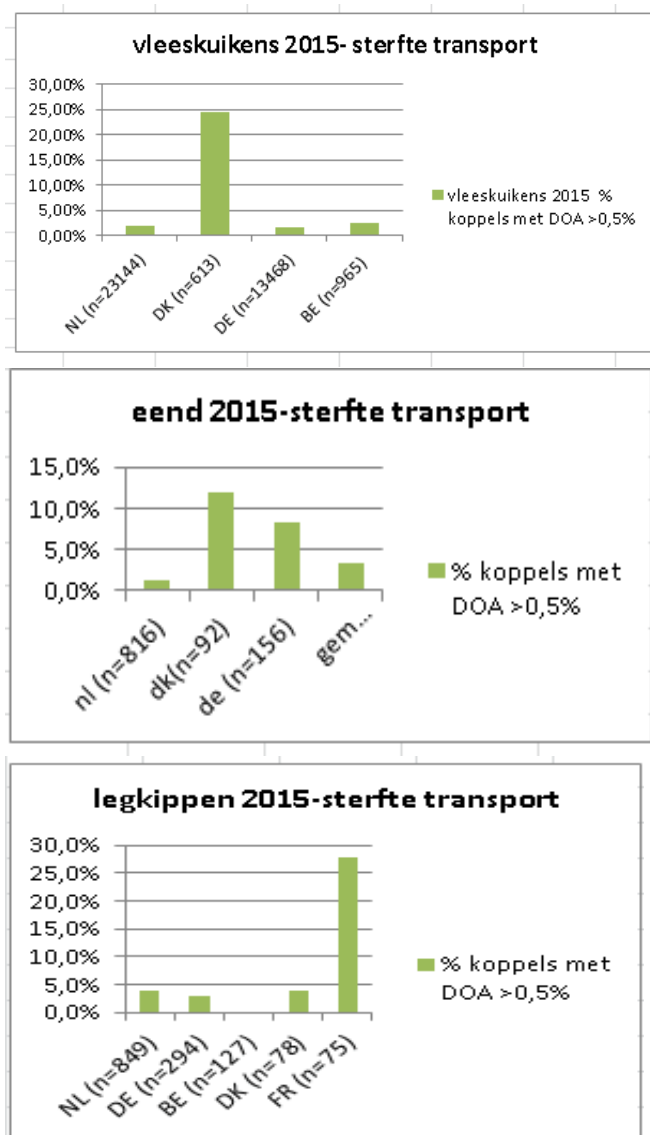
De verschillen DOA op het slachthuis verschillen sterk tussen de diverse herkomstlanden van de dieren. Dit is het meest extreem bij de uitgelegde leghennen uit Frankrijk (FR) en vleeskuikens uit Denemarken (DK, figuur 5). Bij

uitgelegde leghennen die in 2015 uit Frankrijk werden aangevoerd en in Nederland geslacht werden, werd in meer dan 25 % van de koppels een overschrijding gemeten tegenover gemiddeld 3,8 % voor Nederlandse koppels. Bij vleeskuikens uit Denemarken bedraagt de overschrijding ruim 10 % in 2015 tegenover gemiddeld 2 % voor de overige landen van herkomst inclusief Nederland.

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum
09-02-2018

Onze referentie
NVWA/BuRO/2017/10801



Figuur 5.
De verschillen DOA op het slachthuis tussen de diverse herkomstlanden van de dieren.

Dorst in relatie tot dierenwelzijn

Het *Besluit houders van dieren* 2014 schrijft voor dat dieren kunnen voorzien in hun behoefte aan water. De vleeskuikensector geeft in de boerderijfase verschillend invulling aan dit voorschrift. In 2017 heeft BuRO een separate risicobeoordeling uitgevoerd van de waterversprekking aan ouderdieren. Water wordt lang niet altijd permanent verstrekt aan pluimvee: beperkte verstrekking, alleen gedurende bepaalde uren per dag rondom het voeren, is een bestaande

praktijk. Deze voermomenten (en dus de watermomenten) zijn beperkt om te voorkomen dat de vleeskuiken-ouderdieren te snel te zwaar worden, gewrichtsproblemen ontwikkelen en zich dan moeilijk kunnen voortbewegen. Op 90 % van de vleeskuiken-ouderdierbedrijven wordt water beperkt verstrekt met voeren tot 2 - 4 uur nadat het voer op is; bovendien wordt er ook een vaste water-voer verhouding toegepast. Dit leidt ertoe dat naar schatting 4 - 8 uur gedurende de lichtperiode de watertoevoer afgesloten is voor de dieren. Op 10 % van de vleeskuiken-ouderdierbedrijven wordt de watertoevoer niet afgesloten maar wel gereguleerd door het verlagen van de waterdruk. Onderzoek bij kippen (legkip, vleeskuiken en vleeskuikenouderdier) wijst uit dat waterdeprivatie van 6 en 8 uur leidt tot situaties waarin de dieren het fysiologische evenwicht in de waterhuishouding niet meer kunnen handhaven. Dit heeft dierenwelzijnsproblemen als stress, frustratie en dorst tot gevolg.

Overmatige watervoorziening kan ook tot dierenwelzijnsgevaaren leiden. Nat strooisel vergroot de kans op het voorkomen van contactdermatitis, luchtwegproblemen en belemmering van scharrel- en stofbadgedrag.

De regelgeving op het gebied van waterverstrekking aan dieren opdat zij in hun waterbehoefte kunnen voorzien, is door de NVWA niet eenduidig te handhaven. Dit komt enerzijds door het ontbreken van heldere regelgeving ten aanzien van de tijdelijke wateronthouding. Mede daardoor zijn prevalentiedata vrijwel niet beschikbaar en kan de omvang van het dierenwelzijnsrisico niet nauwkeurig geschat worden. Continue waterverstrekking, met systemen waar verlaagde waterdruk wordt gebruikt, kan deze dierenwelzijnsrisico's verminderen of opheffen.

Andere dierenwelzijnsproblemen in de hele levende fase van pluimvee

Het risico wordt bepaald door de ernst van het effect en de kans dat het schadelijke effect ook daadwerkelijk voorkomt. Naast de beoordeling van ernst en duur van de welzijnsproblemen heeft Visser (2015) op basis van wetenschappelijke literatuur ook de mate van voorkomen (prevalentie) beschreven. Voor de diverse schakels van de pluimveevleesketen zijn die als volgt weergegeven.

Deze dierenwelzijnsproblemen staan in de literatuur die in dit geval vaak gebaseerd is op gegevens van een beperkt aantal bedrijven. In de pluimveehouderij worden veel managementdata bijgehouden, al dan niet verplicht op basis van de *Wet Dieren*, het *Besluit houders van dieren* en het *Vleeskuikenbesluit*. Specifiek voor de vleeskuikens moeten alle aan- en afvoergegevens worden geregistreerd, en de cumulatieve dagelijkse mortaliteit moet worden bijgehouden in de *Vleeskuikenbesluit* (VKB)-database. Ook de verplichte voetzollaesiescore wordt daarin bijgehouden voor de categorie-indeling voor de maximaal toegestane hokbezetting (cat. 1, 2 of 3).

Voor de vleeskeuring moet voor de slacht het Voedselketeninformatie formulier worden ingevuld, waarop onder ander de sterfte in de eerste levensweek en de cumulatieve dagelijkse sterfte worden vermeld. Slachtbevindingen tijdens de keuring worden vastgelegd in de Pluimvee administratie database van de NVWA (Pladmin) en kunnen een bijdrage leveren aan het beeld van de gezondheidssituatie op het bedrijf van herkomst van de dieren.

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum
09-02-2018

Onze referentie
NVWA/BuRO/2017/10801

Tabel 5.

Belangrijkste dierenwelzijnsproblemen op basis van impact en mate van voorkomen in de achtereenvolgende schakels van de vleeskuikenketen.

Water-voeropname	Water-voeropname	Verminderde voerwater	Afwijkende skeletbouw	Verminderde water-voer	Angst voor omgeving
Knippen achterste teen	Beschadiging verenkleeft	Doden primair bedrijf	Beperkt locomotie	Grote verwondingen	Botbreuken
Snavelbehandeling (na ingreep)	Afw. skeletbouw	Verstoorde rust	Voetzoollaesies	Botbreuken, letsel	Aanhaken
Beperkt gedrags repertoire	Voetzoollaesies		Inf- en niet-inf ziekten	Te zwaar	
Verstoorde rust	Ectoparasitaire aandoeningen		Beperkt gedragsrepertoire	Sterfte	
	Interactie dominante hanen		Verstoorde rust	Angst voor omgeving	
	Beperkt gedragsrepertoire		Te zwaar	Verminderde kwaliteit verenkleeft	
	Verstoorde rust		Sterfte		

Omdat van elke koppel gegevens in de VKB moeten worden vastgelegd, er voor de slacht een VKI moet worden ingevuld en er een keuring op slachthuis of exportkeuring voor vervoer naar buitenland plaatsvindt, zijn er verschillende bronnen van data beschikbaar over vleeskuikens die kunnen bijdragen aan een blootstellingsinschatting van dierenwelzijnsgevaaren.

Specifiek voor de beoordeling van welzijn van vleeskuikens zal, in aanvulling op sterfte en voetzoollaesies, gebruik worden gemaakt van de beschikbare data over vleugelbreuken en letsel tussen moment van vangen en slacht. Dit risico van letsel en breuken is ook in andere ketenschakels van belang, maar is in deze schakel wel het meest prominent. Infecties en andere dierziekten zijn ook niet uniek voor een bepaalde schakel in de keten, deze gevaren spelen op alle primaire bedrijven een rol, maar ze zijn het meest prominent voor de opfokbedrijven van ouderdieren en de vleeskuikenbedrijven. Evenzeer geldt dit voor de bestrijding met antibiotica en andere geneesmiddelen of vaccinatie.

Vleeskuikenouderdieren, opfok en vermeerdering

Bij vleeskuikenouderdieren komen in elke schakel veel dierenwelzijnsproblemen voor die voor een groot deel overeenkomen met de dierenwelzijnsproblemen uit de vleesproductiefase als ook met die van eenden en kalkoenen. De belangrijkste zijn: het te zwaar worden van de dieren, een afwijkende skeletontwikkeling en microbiële infecties waarvan de parasitaire infecties de belangrijkste zijn. Voor veel virale en bacteriële ziekten bestaan goede vaccins. Gedurende de opfokperiode van ca. 21 weken worden de dieren ca. 20 maal gevaccineerd.

De belangrijkste extra gevaren bij vleeskuikenouderdieren worden veroorzaakt door de genetische aanleg als gevolg van het fokbeleid dat is gericht op snelle groei, lage voederconversie en goede beleving en door de hierboven genoemde parasitaire infecties, o.a. door een beperkt aantal beschikbare diergeneesmiddelen en vaccins. De overige gevaren bestaan voor een belangrijk deel uit het onvermogen om natuurlijk gedrag te kunnen vertonen door onvoldoende toereikende huisvesting en verzorging, kwaliteit van het strooisel en de interactie veroorzaakt door dominante hanen. Snavelbehandeling kan resulteren in pijn,

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum

09-02-2018

Onze referentie

NVWA/BuRO/2017/10801

evenals het knippen van de achterste teen. Het niet behandelen van de dieren kan ook nadelen hebben omdat veren pikken en beschadigingen van het verenkleed kunnen ontstaan als de dierdichtheid te groot wordt.

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum
09-02-2018

Onze referentie
NVWA/BuRO/2017/10801

Broederij

De belangrijkste gevaren in de broederij zijn de duur van het 'uitkom-proces' en de handelingen aan en verplaatsingen van de kuikens.

Broedeieren worden onder strikt geconditioneerde omstandigheden bebroed waarbij de broedeieren na ca. 18 dagen naar uitkomkasten c.q.

-laden worden verplaatst. De kuikens komen op een leeftijd van ca. 20 dagen in een periode van maximaal 18 uur uit met relatief groot tijdsverschil. Pas nadat vrijwel alle eieren uitgekomen zijn, worden de kuikens uit de broedmachine gehaald, gesorteerd, verpakt en naar het opfok- of mestbedrijf getransporteerd.

En pas na aankomst op het bedrijf

van bestemming krijgen de kuikens toegang tot water en voer. De eerst uitgekomen kuikens hebben zodoende gedurende lange periode geen toegang tot water en voer, en ze moeten de restdooierzakvoeding benutten voor levensonderhoud waardoor dit minder beschikbaar is voor een goede opbouw van het immuunsysteem. Om dit probleem te voorkomen, zijn nieuwe zogenaamde stalbroedsystemen ontwikkeld, ook wel *on-farm hatching* genoemd (RDA 2016). Kuikens afkomstig van een nabroedsysteem blijken minder uitval te hebben in de eerste levensweek en blijken van betere kwaliteit te zijn, waarbij met name de snelle toegang tot water en voer de belangrijkste factor is (RDA 2016). Na ongeveer 18 uur worden eventueel niet uitgekomen eieren alsmede half uitgekomen broedeieren verwijderd. De uitgekomen kuikens worden gesorteerd in eerste en tweede keus, waarbij de mindere kwaliteit kuikens (tweede keus) afhankelijk van de vraag op de broederij wordt gedood met CO₂. Factoren als hygiëne tijdens het broedproces, inleggen van grondeieren en het gebruik van formaline als ontsmetting van broedeieren hebben een negatieve invloed op de kwaliteit van het eendagskuiken en dus een (negatief) effect op gezondheid en welzijn op het vleeskuikenbedrijf (Visser, 2015).

Gedurende alle handelingen, zoals bij het snavelbranden, enten en sortering op geslacht (seksen) en verplaatsingen op de broederij ondervinden de kuikens ongerief als angst, pijn en of verstoorde rust. Zowel het enten van de dieren op de broederij, het snavelbranden zelf en het seksen zijn kortdurende handelingen van geringe ernst. Ze scoren in de gebruikte systematiek een lage impact en worden niet verder behandeld in deze risicobeoordeling. Een beperkt aantal dieren heeft langdurig last van na-effecten van het snavelbranden, wat als matig welzijnsrisico wordt weergegeven bij de (vleeskuiken)-ouderdieren.

Eendagskuikens worden gemiddeld binnen een halve dag na uitkomen van de laatste dieren op de broederij gesorteerd, in dozen verpakt en op transport gezet. Dit gebeurt onder goed geconditioneerde omstandigheden waardoor er zelfs bij relatief lange transporttijden vrij weinig ongerief is. Het niet verstrekken van water kan soms wel een bedreiging zijn bij dit transport. Bij het transport van opfok naar eindbedrijf is er waarschijnlijk gering ongerief bij vangen, laden, transport en lossen van de dieren. Er is nauwelijks toezicht op deze fase en er zijn weinig gegevens beschikbaar. De risico's voor het dierenwelzijn tijdens dit transport zijn daardoor moeilijk te schatten.

Meer in het algemeen zijn er weinig kengetallen beschikbaar bij BuRO om de dierenwelzijnsrisico's volledig te beoordelen, te kwantificeren en te vergelijken. Het op uniforme wijze beschikbaar stellen van de belangrijkste kengetallen per broederij en per ras zal bijdragen aan het vergroten van kwaliteitsbewustzijn bij de broederijen en aan betere keuzemogelijkheden voor afnemers en toezichthouder. De kengetallen die voor de beoordeling van het dierenwelzijn op de broederij van belang zijn, zijn: het uitkomstpercentage uit het ei, het gemiddelde

gewicht van kuikens op een bepaalde leeftijd, de verhouding eerste en tweede keus kuikens, het percentage kuikens dat wordt gedood op de broederij, en de sterfte in de eerste levensweek. Voor een ketengerichte beoordeling en borging van het dierenwelzijn is deze informatie ook op koppelniveau van belang zodat zij geaggregeerd kan worden tot op ketenniveau.

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum
09-02-2018

Onze referentie
NVWA/BuRO/2017/10801

Vleeskuiken boerderijfase

De gevaren voor het dierenwelzijn op de boerderij worden onder andere veroorzaakt door de huisvesting (stallen, inrichting, installaties, strooisel, klimaatbeheersing, lichtregime, strooisel), de toegang tot en kwaliteit van water en voer, alsmede een 'ontoereikende omgeving' waardoor de dieren onvoldoende in hun behoeften kunnen voorzien. Op de boerderij kan pluimvee blootgesteld worden aan microbiologische gevaren zoals bacteriën, virussen en parasieten. De mate waarin dit gebeurt hangt deels samen met de bovenstaande huisvestings- en leefomstandigheden. Hygiëne op het bedrijf is echter ook een cruciale factor voor het ontstaan van microbiologische besmettingen.

Naast ongerief als gevolg van onvoldoende toegang tot voedsel zoals voorkomt in de broederijfase, bij de opfok van ouderdieren en rondom de momenten van transport is ook de kwaliteit van het diervoeder een belangrijke risicofactor voor diergezondheid. Een minder goede kwaliteit diervoeder, o.a. als gevolg van inferieure grondstoffen, uit zich vaak in slechte verteerbaarheid voor het dier met als gevolg niet infectieuze maagdarm-stoornissen zoals diarree. Diervoeder is mede daardoor ook een belangrijke risicofactor voor het ontstaan van voetzoollaesies bij de dieren.

Specifiek voor vleeskuikens geldt dat gezondheidsproblemen in de eerste levensweek (belangrijke oorzaak: antibioticumverstrekking) samenhangen met een goede en tijdige voeding van de kuikens, zowel in de laatste fase van het broedproces als in de eerste levensdagen. Recente initiatieven als stalbroedsystemen waarbij de kuikens in de stal uitkomen i.p.v. op de broederij spelen in op dit probleem (RDA 2016). Ook zijn er aanwijzingen dat als gevolg van het fokbeleid van de laatste decennia de voeding in het broedei niet meer toereikend is voor een optimale gezondheid van de eendagskuikens. Binnen de topsector agrifood is recent een project gestart: *Healthy broilers voor Healthy humans* dat specifiek aandacht besteedt aan 'het identificeren van factoren in het vroege leven van het kuiken die van belang zijn voor een optimale diergezondheid en dierenwelzijn gedurende de hele productieperiode, zodat geen antibiotica ingezet hoeven te worden en de kwaliteit van het eindproduct optimaal is' (WUR, 2016). Een tweede project: *Healthy bones* richt zich op de vraag 'in welke mate de ontwikkeling van de bot- en vleugelkwaliteit positief beïnvloed wordt o.a. i) de voeding van moederdieren, ii) de voeding van jonge vleeskuikens, en iii) de herkomst van de fosforbronnen in het voer'.

Bij vleeskuikens zijn bacteriële infecties een belangrijke oorzaak voor ziekte, een indicatie voor antibioticumgebruik en oorzaak van sterfte. In het kader van reductie van het antibioticumgebruik zijn dierenartsen sinds enkele jaren verplicht bedrijfsbezoeken waarbij een antibioticum wordt voorgeschreven te melden evenals de indicatie voor gebruik (IKB-CRA database). Overige bedrijfsbezoeken kunnen vrijwillig worden gemeld. Van de totaal 3.711 geregistreerde koppels werden 3.099 koppels gemeld, waarvan voor ca 30 % van de koppels een dierziektebevinding is gerapporteerd als indicatie voor koppelbehandeling. Belangrijkste 'clusters' van redenen voor antibioticumbehandeling (data 1^e kwartaal 2017) zijn sterfte in de eerste levensweek (8 % van de koppels), locomotieproblemen (9 %), digestieproblemen (6 %), respiratieproblemen (6 %) en categorie overig (9 %). Het aantal koppels

waarvoor geen indicaties waren voor antibioticagebruik bedroeg ca. 68 % (NB: er kunnen meerdere indicaties gelijktijdig worden gemeld).

Belangrijkste diagnoses waren: dooierrestontsteking, afgebroken heupkop, gewrichtsontsteking, hartzakontsteking, ontsteking luchtzakken, ontsteking voorstel luchtwegen, darmstoornis/dysbacteriose, coccidiose, necrotiserende enteritis, buikvliesontsteking en beeld van bacteriële infectie. (*GD basismonitoring 2017 Q1*). Omdat vleeskuikens relatief kort leven én gedurende de eerste weken nog bescherming meekrijgen van het moederdier (via de dooier) worden zij nauwelijks gevaccineerd.

De belangrijkste dierenwelzijnsproblemen bij vleeskuikens zijn gerelateerd aan de genetische selectie op snelle groei, het lichaamsgewicht en lichaamsbouw. Dat zijn een beperkte locomotie c.q. activiteit van de dieren, afwijkende skeletbouw, het optreden van voetzollaesies, diverse infectieuze en niet-infectieuze luchtweg- en maagdarm-aandoeningen, verstoorde rust, een beperkt gedragsrepertoire en het te zwaar worden.

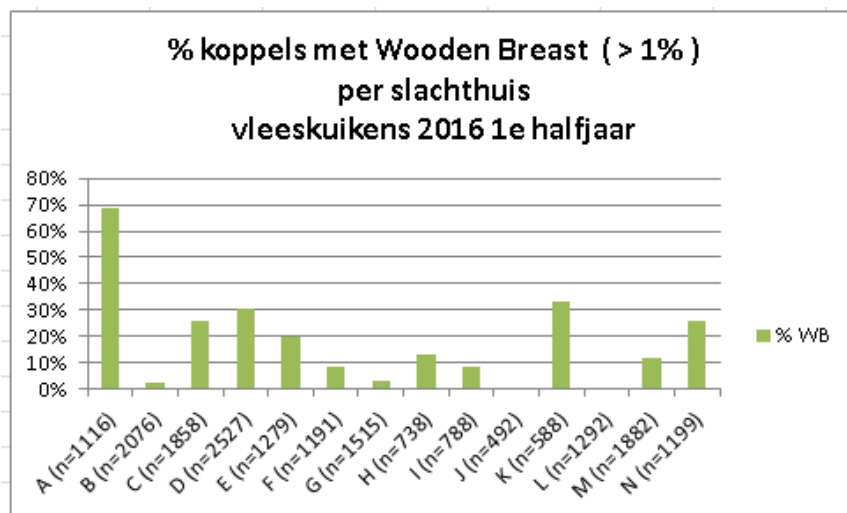
Nat strooisel veroorzaakt o.a. contactdermatidis, waarvan voetzollaesies de belangrijkste zijn. Dieren met voetzollaesies ervaren pijn en zijn minder actief. Nat strooisel kent diverse risicofactoren zoals het morsen van drinkwater, onvoldoende ventilatie, hokbezetting, kwaliteit van het strooisel en kwaliteit van diervoeder. Alhoewel alle pluimveespecies gevoelig zijn voor voetzollaesies, bestaat er een groot verschil in gevoeligheid per type (merk) vleeskuiken. Binnen de groep snelgroeiende vleeskuikenrassen zijn de merken Cobb en Ross veel gevoeliger dan het merk Hubbard flex. Ook andere dierenwelzijnsproblemen van vleeskuikens op de boerderij worden in hoge mate bepaald door de genetische achtergrond c.q. merkkeuze. De zogenaamde trager groeiende rassen (het 'tussensegment', deze bereiken het slachtgewicht van 2.5 kg in 49 dagen of langer) hebben minder kans op ongerief door een aantal problemen dan de zogenaamde 'reguliere' of 'snelgroeiende' vleeskuikens die een slachtgewicht van 2,5 kg bereiken in ongeveer 35 dagen. Hierdoor heeft de inschatting van de prevalentie een forse bandbreedte. Specifiek gaat het om de volgende welzijnsproblemen: afwijkingen in de skeletbouw, beperkt gedragsrepertoire, beperkte activiteit/locomotie, verstoorde rust, verwondingen (kleine wondjes/krassen, borstirritatie, hakdermatitis, voetzoolaandoeningen), te zwaar zijn, verminderde kwaliteit verenkleed en hyperthermie.

De laatste jaren worden er specifiek bij de snelgroeiende, zware vleeskuikens afwijkingen in de borst- en rugspieren geconstateerd. Dit is een degeneratieve aandoening van de spieren met witte strepen, die in extreme gevallen verhardend tot zgn. *wooden breast*. Dit komt met name voor bij snelgroeiende vleeskuikens, waarbij vooral de merken die gefokt zijn op zo groot mogelijke borstspieren het gevoeligst zijn. Voerrestrictie tijdens de mestperiode lijkt een risicofactor te zijn voor optreden van *wooden breast* (Trocino 2015). Het is zowel een dierenwelzijnsprobleem voor de dieren als ook een kwaliteitsprobleem voor het slachthuis. Risicokoppels op basis van verwacht lichaamsgewicht > 2,2 kg worden bij het begin van het slachtproces gedurende 5 minuten gecontroleerd op aanwezigheid van *wooden breast*. Wanneer meer dan 1 % van de dieren dit vertoont, wordt een extra bandkeurder ingezet voor het hele koppel (mondelinge info NVWA). Wanneer er meer dan 3 % *wooden breast* wordt geconstateerd, wordt een welzijnsmelding gemaakt. In de eerste helft van 2016 werd bij 18 % van de koppels meer dan 1 % *wooden breast* geconstateerd, waarbij er zeer grote verschillen zijn tussen slachthuizen.

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum
09-02-2018

Onze referentie
NVWA/BuRO/2017/10801



Figuur 6. Percentage koppels per slachthuis waarbij meer dan 1 % van dieren *wooden breast* vertoont.

Er is geen integraal overzicht van de belangrijkste kengetallen binnen de vleeskuikenhouderij (c.q. pluimvee-vleesketen) waardoor breed risicogericht toezicht niet goed mogelijk is. Het verder digitaal ontsluiten van data door de NVWA, de systematische data-analyse, het specifiek opnemen van het 'tussensegment-ras' in de databanken, het koppelen van externe data zoals ikv IKB en het beter benutten van de keuring voor mogelijke dierenwelzijnsindicatoren op het slachthuis zijn belangrijk en zullen bijdragen aan betere transparantie in de keten.

Transport naar slachthuis

De honderden miljoenen stuks pluimvee die in Nederland geslacht worden, worden eerst gevangen en in kratten geplaatst en geladen, waarna zij naar een slachterij worden getransporteerd. Daar aangekomen worden zij bedwelmd, uit de kratten gehaald (vaak door kantelen) en vervolgens aangehaakt voor de slachtlijn. De volgorde van deze laatste drie stappen kan verschillen, en dat betekent verschillen in aard en grootte van de risico's.

Bij het vangen door een vangmachine, IKB-PSB-vangploeg of eigen medewerkers kunnen dieren bekneld raken en kunnen dislocaties en breuken ontstaan door ruw handelen. Bij het plaatsen in containers of kratten kunnen daarnaast beschadigingen ontstaan door kapotte kratten of containers en te volle kratten. EFSA (2012) rapporteerde op basis van internationaal verkennend onderzoek dat er relatief weinig verschil is in ongerief tussen professionele vangploegen en automatische vangapparatuur, mits het vangen zorgvuldig wordt uitgevoerd (EFSA, 2012). Er zijn aanwijzingen dat bij pluimveekoppels waar met bedrijfseigen vangploegen gewerkt wordt, iets meer letsel kan ontstaan bij dieren.

Ook bij het transport naar slachthuis spelen, zoals eerder beschreven, dorst en sterfte. Tevens kan tijdens het transport letsel ontstaan, onder meer aan het verenkleed.

Letsel wordt op het slachthuis met name beoordeeld bij de keuring na het slachten en vastgelegd als vleugelbreuk en omvangrijk letsel. Deze beide worden

gedurende een korte steekproef gecontroleerd en semi-kwantitatief vastgelegd, waardoor deze data minder robuust zijn.

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

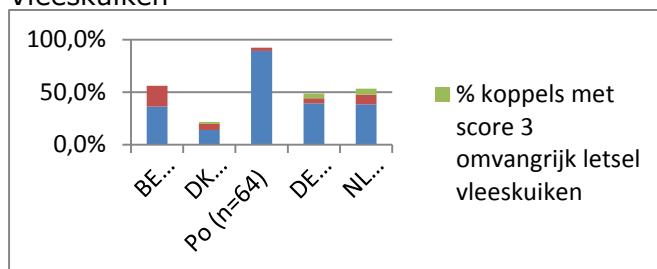
Op basis van een NVWA-project uitgevoerd in 2014, wordt vleugelletsel geschat bij 3 % van de dieren (Visser 2015). Andere internationale data zijn ook alle gebaseerd op een projectmatige aanpak, waarbij gedurende korte tijd dieren intensief gevolgd en gecontroleerd worden. Systematisch vastgelegde gegevens, eventueel gebaseerd op steekproeven, ontbreken. De afgelopen jaren is wel onderzoek gedaan naar het dierenwelzijn van vleeskuikens rondom transport naar de slacht (Jacobs, 2016; Jacobs et al., 2016). In dit project werd de schade tijdens vangen gemeten als 1,27 % vleugelletsel en na de transport gemiddeld als 3,5 % vleugelletsel (de schade van vangen en transport totaal).

Datum
09-02-2018

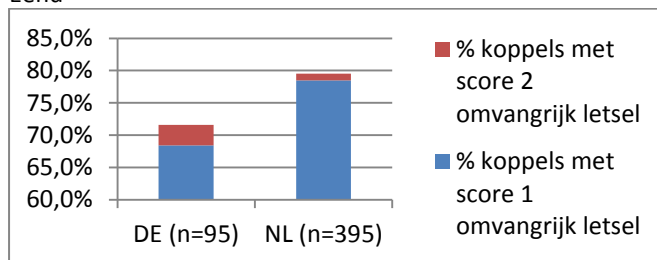
Onze referentie
NVWA/BuRO/2017/10801

Routinematig wordt in de Nederlandse slachthuizen alleen een overschrijding van signaleringswaarden (bijvoorbeeld > 2 % vleugelletsel) als opmerking vastgelegd en uitgedrukt in een score 0, 1, 2 of 3. Tijdens de eerste helft van 2016 werd bij 5 % van de slachtreCORDS opmerkingen gemaakt over te hoog percentage vleugelletsel, d.w.z. een score van 1 of hoger.

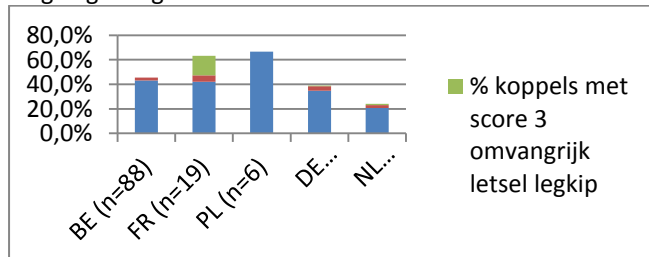
Vleeskuikens



Eend



Uitgelegde leghennen - ouderdieren



Figuur 7. Verschillen in de prevalentie (overschrijding signaleringsnorm) van omvangrijk letsel per land van herkomst (2016 1e halfjaar; data NVWA Pladmin).

Omdat er in Nederland pluimvee wordt geslacht dat afkomstig is uit meerdere landen en de data sinds 2014 systematisch zijn vastgelegd, is het mogelijk het 'gecombineerde effect' zichtbaar te maken van de herkomst van het koppel en de aard en duur van transport.

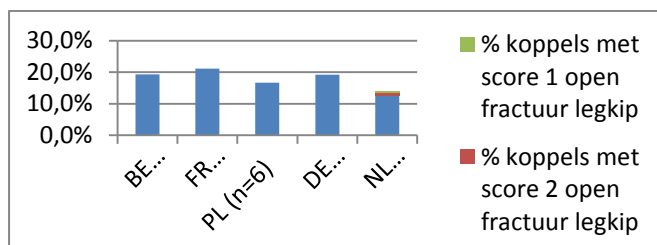
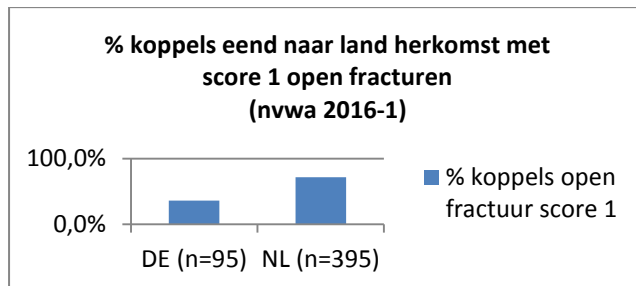
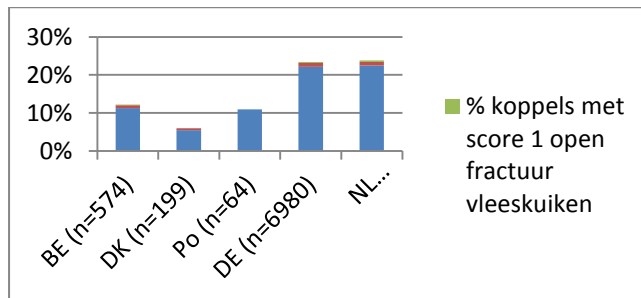
Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum
09-02-2018

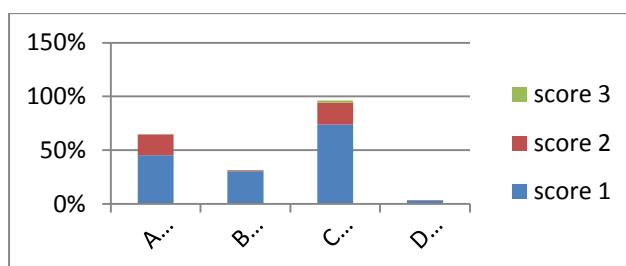
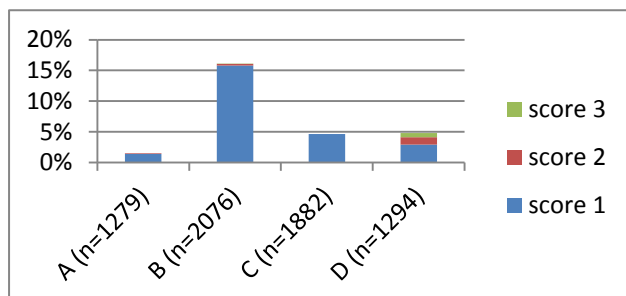
Onze referentie
NVWA/BuRO/2017/10801

Er zijn duidelijke verschillen zichtbaar tussen de grote slachthuizen, tussen diersoorten en tussen land en van herkomst: bij eenden zijn er meer koppels met overschrijding van de signaleringsnorm, omvangrijk letsel en openfracturen dan bij vleeskuikens. Met name eenden uit Frankrijk vertonen vaak ernstig letsel. Zowel bij koppels eenden als vleeskuikens uit Polen wordt frequent letsel aangetroffen.

Het percentage koppels vleeskuikens uit Nederland en Duitsland met overschrijding van de norm voor open fracturen is hoger dan in het percentage koppels afkomstig uit Denemarken en België.



Figuur 8. Verschillen in de prevalentie van open fracturen (percentage koppels boven signaleringsnorm) per land van herkomst (2016 1e halfjaar; data NVWA Pladmin).



Figuur 9. Verschillen tussen slachthuizen voor de overschrijding signaleringsnormen letsel. De bovenste grafiek betreft open fracturen, de onderste omvangrijk letsel (data 2-16-1^e halfjaar, NVWA-Pladmin).

Fracturen en letsel kunnen veroorzaakt worden op meerdere momenten in het traject van boerderij naar de slacht: bij het vangen, bekneld raken in kratten of containers, tijdens transport, maar ook op het slachthuis bij bijvoorbeeld het lossen, waaronder het onbedwelmd kantelen.

Omdat er geen eenduidige registratie is van vangploegen en transporteurs, is het momenteel niet mogelijk om via data-analyse dit soort letsel te herleiden naar risicofactoren als herkomst primaire bedrijf, vangploeg, transporteur of effect van handelingen op het slachthuis. Op dit vlak lijkt aanzienlijke welzijnswinst te behalen te zijn, omdat huidige beschikbare gegevens laten zien dat er grote verschillen zijn tussen slachthuizen (figuur 9). Door registraties van slachthuizen op koppelniveau systematisch te verbinden met VKI-informatie, DOA, voetzollaesies en andere tijdens de vleeskeuring aangetroffen afwijkingen kan een betere kwantitatieve risicobeoordeling gemaakt worden binnen elke schakel van de pluimveevleesketen. Dit kan dienen als benchmark voor het borgen van het dierenwelzijn door individuele bedrijven. De verantwoordelijkheden voor dierenwelzijn in de transportfase zijn echter verspreid over meerdere actoren. Omdat sterfte en letsel op verschillende plaatsen kan ontstaan (tijdens vangen, transport, maar ook op het slachthuis bij o.a. het kantelen) kan het integraal registreren van vangploegen, transporteurs, VKI-informatie en keuringsbevindingen bijdragen aan het traceren van de potentiële risicofactoren en kan het een basis vormen voor risicogericht toezicht. De informatie moet daarbij wel op voldoende detailniveau worden vastgelegd en aan te sluiten zijn op gegevens van andere bedrijven in andere delen van de keten.

Slachthuis

De belangrijkste gevaren en risico's op het slachthuis zijn de wachttijden (onvoldoende bescherming tegen ongunstige weersomstandigheden, onvoldoende toegang tot water en of voer), het lossen van de dieren inclusief intern transport binnen het slachthuis naar de bedwelmingsinstallaties (verstoorde rust, angst, het bekneld raken in installaties, onbedwelmd kantelen) en het feitelijke slachtproces (het bedwelmen, aansnijden en doden, waarbij onvoldoende bedwelming, onbedwelmd doden en het aanhaken levende dieren voor kan komen).

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum

09-02-2018

Onze referentie

NVWA/BuRO/2017/10801

Bedwelmen van dieren

Bij slachthuizen die nog gebruikmaken van elektrische waterbadverdooving lopen niet-uniforme koppels een groter risico op onvolledige verdooving en dus op het bewustzijn doden van nog levende dieren. Er bestaan drie hoofdsystemen voor het bedwelmen van dieren, namelijk Controlled Atmospheric Stunning (afgekort CAS en in het Nederlands gasbedwelming, voornamelijk CO₂ gas), elektrische waterbadbedwelming en elektrische kopbedwelming. De eerste 2 systemen (CO₂ en waterbad) worden internationaal het meest gebruikt in de grote slachthuizen. EFSA concludeerde al in 2004 dat waterbadbedwelming grotere risico's op onbedwelmd slachten c.q. bij bewustzijn aansnijden met zich meebrengt; EFSA heeft geadviseerd om waterbadbedwelming uit te faseren. Dit is in de Europese richtlijn 1099/2009 echter niet als beleid opgenomen op basis van economische afwegingen. Desalniettemin zijn de meeste grote Nederlandse slachthuizen overgeschakeld op CO₂-verdooving.

Het systeem van CO₂-verdooving en dat van waterbadbedwelming kent naast het grotere risico op onbedwelmd doden ook het ongerief van levend aanhaken en daarna het bovengenoemde onbedwelmd aansnijden. Bij CO₂-verdooving gebeurt dit o.a. als gevolg van onvoldoende gasconcentratie of onvoldoende inademing door de dieren. Incorrecte verdooving bij waterbadsystemen kan veroorzaakt worden door onvoldoende contact met het water c.q. onjuiste instellingen van de apparatuur.

Elke bedwelmingstechniek heeft voor- en nadelen, maar net als EFSA geeft ook de Humane Slaughter Association (HSA, 2015) aan dat waterbadbedwelming niet de voorkeursmethode is vanwege de volgende punten.

- Het levend aanhaken.
- De moeilijkheid de effectiviteit van individuele bedwelming te beheersen o.a. vanwege het onderlinge contact van de dieren, geen volledige aanraking met water c.q. vermijden van het water door de dieren.
- De grootschalige apparatuur werkt met constant voltage voor meerdere dieren gelijktijdig waardoor niet elk dier de optimale verdooving krijgt.
- Waterbadbedwelming resulteert vaak in bloedingen in het lichaam met slechtere karkaskwaliteit als gevolg. Ook zou dit een aanwijzing kunnen zijn dat de stroom niet alleen door de kop gaat met juiste verdooving, maar voornamelijk door het lichaam gaat met onvolledige verdooving als gevolg.

De WUR noemt als risico's van onbedwelmd (bij bewustzijn) aansnijden (Visser, 2015):

- Dieren trekken hun kop op voor het mes. Hierdoor lopen ze het risico niet goed aangesneden (gedood) te worden. Het ongerief is pijn bij aansnijden en vertraagd of niet intreden van bewusteloosheid.
- Dieren die niet goed aangesneden worden, kunnen bij bewustzijn in de broeibak terechtkomen.

Onbedwelmd kantelen

Een specifiek probleem is het onbedwelmd kantelen. Op verzoek van de NVWA is door BuRO een separate risicobeoordeling gemaakt (2017) voor het onbedwelmd kantelen van pluimvee. In Nederland worden veel vleeskuikens na aankomst op

het slachthuis levend en nog bij bewustzijn, dus onbedwelmd, uitgeladen. Dit gebeurt soms door de container waarin zij vervoerd worden mechanisch te kantelen. Bij een optimale uitvoering van het kantelen (hier genoemd regulier kantelen) glijden de vleeskuikens als het ware uit de container. Bij ruw kantelen vallen ze naar beneden en kunnen afhankelijk van de bandsnelheid op elkaar terecht komen. Kantelen komt naar schatting (directie Handhaven van de NVWA) voor bij 2/3 van de geslachte dieren. Door het toezicht van de NVWA is geconstateerd dat bij diverse slachthuizen ruw kantelen voorkomt; geschat wordt dat jaarlijks minimaal 13 miljoen dieren hieraan worden blootgesteld.

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum
09-02-2018

Onze referentie
NVWA/BuRO/2017/10801

Kantelen (van niet bedwelmd dieren) wordt momenteel niet specifiek verboden in de geldende regelgeving, maar in algemene voorschriften wordt vermeldt dat bij het doden van dieren en daarmee verband houdende activiteiten de dieren elke vermijdbare vorm van pijn, spanning of lijden bespaard moet worden. Het huidige bewakings- en registratieproces op het slachthuis en door de NVWA geeft onvoldoende inzicht in de mate van voorkomen van dit ongerief. Registraties zoals van letsel en fracturen worden semi-kwantitatief vastgelegd en maken geen onderscheid tussen recent (ontstaan in slachthuis) of ouder letsel (vangen of bekneld raken tijdens transport).

Door de NVWA is sinds 2016 een uniforme welzijnsmonitor voor slachthuizen geïmplementeerd waarin de naleving van regels op het gebied van dierenwelzijn wordt gerapporteerd. Dit betreft hoofdzakelijk de naleving van regels en geeft nog niet voldoende inzicht in de geconstateerde welzijnsproblemen bij de dieren.

De NVWA is afgelopen jaar gestart met een interventiebeleid m.b.t. ruw kantelen en diverse slachthuizen hebben reeds aanpassingen gemaakt aan de kantelinstallaties of hebben verbeterplannen in voorbereiding. De bovengenoemde risicobeoordeling van BuRO onderschrijft het reeds ingezette beleid, maar concludeert tevens dat ook door regulier, voorzichtig kantelen bij grote aantallen dieren ongerief wordt veroorzaakt. Er zijn goede alternatieven voor het onbedwelmd kantelen aanwezig waarmee deze dierenwelzijnsrisico's vrijwel volledig kunnen worden voorkomen.

Eenden en kalkoenen

Eenden

Veel van de welzijnsproblemen van vleeskuikens gelden ook voor eenden: o.a. de afwijkende skeletbouw, te snelgroeiende rassen die te zwaar worden, de prevalentie van voetzoollaesies.. Een specifiek welzijnsprobleem bij eenden is het ontbreken van natuurlijk open water c.q. alternatieven daarvoor. De eend kan niet haar natuurlijke poetsgedrag uiten waarvoor minimaal iets dieper water nodig is. Dit heeft als neven-welzijnsprobleem het hebben van vieze neuzen en ogen tot gevolg. Recent is een nieuw ontwikkeld drinkwatersysteem voor eenden geïntroduceerd (*Pekino deep drawn cup system*) dat gedeeltelijk tegemoetkomt aan de behoeftes van de eend (Klambeck 2014). In hoeverre dit nieuwe systeem ingang gevonden heeft in de praktijk is niet bekend.

Kalkoenen

Ook bij kalkoenen is het gros van de welzijnsproblemen die bij vleeskuikens voorkomen van toepassing.. Belangrijke aandachtspunten zijn o.a. het fokbeleid gericht op (te) snel groeiende dieren die te zwaar worden, matig tot slecht kunnen bewegen en zwaar bevleesd zijn. Het te zwaar zijn wordt als ernstig dierenwelzijnsprobleem beschouwd, zowel tijdens het leven alsook specifiek bij transport naar het slachthuis (Visser 2015, interview CEO Hendrix Genetics). De kalkoen is gevoeliger voor ernstige luchtweginfecties. De sterfte bij kalkoenen ligt hoger dan bij vleeskuikens en ook het antibioticumgebruik is hoog. Een extra

risicofactor is het meerleeftijdensysteem in de kalkoenenhouderij, waardoor eenmaal aanwezige infecties langer kunnen persisteren.

Net als bij vleeskuikens (en eenden) zijn voetzollaesies een groot probleem, waarvoor echter geen verplichte monitoring bestaat. In hoeverre de hokbezetting (aantal toegestane kg/m², hoger dan bij vleeskuikens) hierbij een rol speelt is niet bekend.

Als specifiek aandachtspunt voor de kalkoenenhouderij is het verenpikken: de ernst en de impact hiervan zijn groter dan bij vleeskuikens omdat dit bij kalkoenen kan ontaarden in kannibalisme.

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum
09-02-2018

Onze referentie
NVWA/BuRO/2017/10801

Technologische ontwikkelingen (precisie-)veehouderij

Een van de grote uitdagingen voor (de pluimveehouderij en) de toezichthouders is te komen tot een goede set van transparante, robuuste data van liefst diergebonden indicatoren om zo efficiënt mogelijk toezicht te kunnen houden op naleving van de eisen voor dierenwelzijn (hetzelfde geldt ook voor diergezondheid, hygiëne c.q. biosecurity). Waar mogelijk betreft dit indicatoren die objectief geregistreerd kunnen worden en digitaal beschikbaar zijn. De laatste jaren zijn er snelle ontwikkelingen op gebied van ICT, GPS-systemen en o.a. sensortechnologie die langzamerhand worden toegepast in de landbouw en de veehouderij. (Rathenau, 2016). Technieken die al beschikbaar zijn, zijn o.a. geautomatiseerde videoregistratiesystemen voor het scoren van voetzollaesies aan de slachtlijn (de Jong 2011) en camerasystemen in stallen van vleeskuikens (Rathenau, 2016; project EU-PLF; website www.eu-plf.eu). Dit laatste gaat over een automatische gedragsmonitor die gebruikmaakt van camerabeelden en waarbij o.a. de activiteit en ruimtelijke oppervlakteverdeling van kuikens geregistreerd wordt. Inactiviteit, c.q. ongelijke verdeling zijn indicatoren voor gebrek aan welzijn. In een praktijkproef van het EU project EU-Precision livestock Farming blijkt dat het gebruik van deze gedragsmonitor het ontwikkelen van voetzollaesies tijdens de mestfase kan voorspellen.

In de meest recente EFSA-opinie over dierenwelzijn tijdens het transport van dieren (EFSA, 2011) pleit men voor beter en meer gebruik van GPS-systemen bij transporten. RFID devices zouden benut kunnen worden om lichaamstemperatuur te monitoren, evenals *thermal imaging*.

Processen die voor 'precisieveehouderij' in aanmerking komen (Rathenau, 2016) zijn o.a. monitoring van de groei van het dier, aspecten van dierlijk gedrag, signaleren en monitoren van dierziekten zoals vogelgriep en fysieke processen in de omgeving van het dier (o.a. temperatuur en ventilatie in de stal).

Samenvatting risicobeoordeling dierenwelzijn

De dieren worden gedurende hun leven blootgesteld aan een veelheid van gevaren die elkaar ook nog kunnen versterken, met name bij multifactoriële risico's zoals verenpikken en voetzollaesies. Vroegtijdige sterfte is ook een veelvoorkomend ernstig effect van multifactoriële bedreigingen van het dierenwelzijn.

De grootste bedreigingen voor het dierenwelzijn zitten in de boerderijfase, direct gevolgd door bedreigingen tijdens het transport naar de slacht. Erfelijkheid, huisvesting, management, gezondheid, vangen, laden en transport veroorzaken bij vleeskuikens, kalkoen en eend in de primaire en secundaire fase veel (ernstige) welzijnsproblemen. Een aantal ernstige welzijnsproblemen die frequent voorkomen zijn: een afwijkende skeletbouw, voetzollaesies, overgewicht,

verstoorde rust en een beperkt gedragsrepertoire. Een aantal andere ernstige welzijnsproblemen die bij minder dieren voorkomen of waarvan de prevalentie onduidelijk is, zijn: verenpikken, borstirritaties, hyperthermie, en diverse (niet-) infectieuze luchtweg- en maagdarm-aandoeningen.

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum
09-02-2018

Onze referentie
NVWA/BuRO/2017/10801

De Europese en nationale regelgeving voor het houden van vleeskuikens verplicht dat gegevens geregistreerd worden over o.a. sterfte en voetzollaesies. Hierdoor zijn hiervoor goede data beschikbaar voor de boerderijfase. Daar waar dieren in Nederland geslacht worden zijn ook data beschikbaar die bij de 'keuring' op het slachthuis worden vastgelegd, zoals sterfte bij aankomst en letsel. Ook de specifieke 'vlees'keuringsgegevens die primair in het kader van de bewaking van de voedselveiligheid en productkwaliteit worden beoordeeld, kunnen benut worden voor het verkrijgen van een beeld van met name diergezondheid tijdens het leven op de boerderij.

Sterfte wordt een 'ijsberg'-indicator genoemd, en is de resultante van een verzameling gezondheid- en welzijnsproblemen. Het betreft dieren die doodgaan als gevolg van diergezondheid en dierenwelzijn alsmede de dieren die door de veehouder dagelijks uitgeselecteerd (moeten) worden om verder ongerief te vermijden (doden op de boerderij). Ook voetzollaesies zijn, net als sterfte, een indicator van aangetast dierenwelzijn op koppelniveau dat verschillende oorzaken kan hebben. Dagelijkse, wekelijkse, en cumulatieve mortaliteit en prevalentie van voetzollaesies, zijn uitingen van dierenwelzijnsproblemen voor koppels dieren. Het omgekeerde is niet perse het geval, want ook bij koppels (of op bedrijven) met lage sterfte of beperkte voetzollaesies-prevalentie kunnen nog steeds ernstige dierenwelzijnsproblemen voorkomen, bijvoorbeeld de mentale problemen als angst, stress en verstoorde rust en het niet of onvoldoende kunnen voldoen aan natuurlijke behoeften c.q. normaal gedrag als foerageren en scharrelen. Toch zijn voetzollaesies en sterfte op koppelniveau zeer geschikte indicatoren om te gebruiken in het toezicht op het dierenwelzijn op bedrijfsniveau in alle ketenschakels van de levende fase van pluimvee. Deze indicatoren op koppelniveau zijn ook geschikt voor bedrijven onderling om elkaar nu al aan te spreken op de zorg voor het dierenwelzijn. Om de verbetering van het dierenwelzijn te continueren, zouden normen van sterfte en voetzollaesies verder verlaagd kunnen worden en kunnen de twee indicatoren aangevuld worden met andere indicatoren voor specifieke elementen van dierenwelzijn.

Het aanstaande verbod op snavelbranden is ingegeven vanuit het oogmerk van dierenwelzijn, maar heeft als potentiële consequentie een toename van het verenpikken. Dit kan leiden tot toegenomen kannibalisme en hogere sterfte, met name bij kalkoenen. De beoogde welzijnswinst (het vermijden van ingrepen) zal volledig afhangen van de mate waarin pluimveehouders in staat zijn hun management (en daarmee andere factoren als huisvesting) weten aan te passen aan de nieuwe situatie.

Beperkte waterverstrekking aan vleeskuiken-ouderdieren, met name in de opfokperiode, in de vorm van wateronthouding veroorzaakt welzijnsproblemen zoals dorst.

Het mechanisch kantelen van kratten waarin de dieren worden vervoerd van nog bij bewustzijn zijnde vleeskuikens op het slachthuis veroorzaakt vermijdbare spanning, pijn en lijden (zoals angst, kneuzingen, breuken en amputaties) vergeleken met het niet kantelen voorafgaand aan bedwelming. Het leidt tot een middelmatig risico voor dierenwelzijn.

Incorrecte verdoving van pluimvee op het slachthuis door het gebruik van een elektrisch waterbad en/of CO₂ leidt tot onvoldoende bewusteloosheid, met ongerief tot gevolg zoals pijn bij aansnijden.

De informatie over de risico's van voedselveiligheid en dierenwelzijn in de pluimveevleesketen gaat vrijwel uitsluitend over kip, in zeer beperkte mate over eend en kalkoen en is vrijwel afwezig voor andere soorten pluimvee.

Uit de onderhavige ketenbeoordeling blijkt dat het hele systeem van de borging van de diergezondheid en dierenwelzijn (en ook die van voedselveiligheid) op dit moment nog afhankelijk is (en dus kwetsbaar) door het delegeren van kritische fasen in het proces van de borging van de veiligheid aan de private sector c.q. de eigenaar zelf. Zo worden de resultaten van voetzollaesies (ook die die op het slachthuis worden gemonitord) bijvoorbeeld door de eigenaar aangeleverd aan de database en het VKI-formulier, evenals gegevens als sterfte in de eerste levensweek en cumulatieve sterfte.

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum

09-02-2018

Onze referentie

NVWA/BuRO/2017/10801

Bevindingen risicobeoordeling pluimvee-vleesketen

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum
09-02-2018

Onze referentie
NVWA/BuRO/2017/10801

1

Gevaren voor dier en mens worden vooral in het begin van de pluimveevleesketen geïntroduceerd en werken door in latere ketenschakels. Hierbij is een samenhang te zien tussen dierenwelzijn en voedselveiligheid.

2

In pluimveevlees kunnen pathogene micro-organismen aanwezig zijn die de volksgezondheid bedreigen als het vlees voor consumptie niet goed wordt verhit. Dit betreft voornamelijk *Campylobacter* en *Salmonella*, waarvan de introductie vooral in de boerderijfase plaatsvindt. Tijdens de verwerking, het bewaren of bij consumptie kan het vlees nabesmet worden met *Listeria monocytogenes* en andere pathogene micro-organismen. Rauw pluimveevlees dat is besmet met pathogene bacteriën is een belangrijke bron van nabesmetting van andere levensmiddelen.

3

In alle ketenschakels van de keten van het vleeskuiken wordt frequent *Salmonella* aangetroffen. Het niet naleven van de meldingsplicht voor *Salmonella* tijdens de vleesproductiefase verhoogt het risico voor de volksgezondheid.

4

Pluimveeslachterijen slagen er in verschillende mate in aan het Proces Hygiëne Criterium voor *Campylobacter* te voldoen. Als alle slachthuizen op eenzelfde hoog niveau zouden presteren, zou er een grotere gezondheidswinst gerealiseerd kunnen worden.

5

De opkomst van *Salmonella* Infantis is zorgelijk omdat dit serotype humane infecties veroorzaakt. *Salmonella* Infantis is wel opgenomen in de Europese *Salmonella*-aankpak voor de fokkerijfase, maar niet voor de vleesproductiefase.

6

De contaminatiegraad van *Salmonella* en *Campylobacter* in alle schakels van de pluimveevleesketen (van ei – boerderij – slachterij – uitsnijderij – retail) biedt een aanknopingspunt voor ketengericht toezicht op voedselveiligheid in de hele keten, als de informatie op voldoende detail wordt vastgelegd en gekoppeld kan worden met opeenvolgende ketenschakels.

7

Zowel het legale als het illegale gebruik van met name tweede en derde keus categorie antibiotica in de primaire fase blijft een serieuze bedreiging voor antibioticaresistentie bij pluimvee en de overdracht daarvan naar de mens. Een voorbeeld is het hogere percentage fluoroquinolonen-resistentie bij *Salmonelladie* wordt aangetroffen bij pluimvee.

8

De toediening van antibiotica via drinkwatersystemen kan langdurige blootstellingen aan lage concentraties antibiotica veroorzaken. Dit draagt bij aan de kans op ontwikkeling van antibioticaresistentie.

9

Er is een kans dat niet toegelaten middelen worden ingezet tegen de bestrijding van bloedluis, gezien het wijdverspreide probleem van deze plaag bij legpluimvee in combinatie met de beperkte beschikbaarheid van effectieve middelen voor de preventie en behandeling ervan.

De kans dat tegen de bestrijding van histomonas niet toegelaten middelen worden gebruikt, is geringer, ook al zijn daar geen beschikbare middelen voor, omdat histomonas-uitbraken in de primaire sector niet regelmatig voorkomen.

Het gebruik van deze niet toegelaten middelen ondermijnt het systeem dat de voedselveiligheid waarborgt, en zorgt voor een potentieel verhoogd voedselveiligheidsrisico.

10

Resultaten van het chemische onderzoek in de pluimveevleesketen zijn ondergebracht bij verschillende overheids- en private organisaties en data zijn slecht toegankelijk en bruikbaar voor NVWA. Hierdoor is ook de rapportage aan EFSA niet op peil. Bovendien gaat bij de opslag van de resultaten van metingen van chemische stoffen informatie verloren, bijvoorbeeld kwantitatieve informatie over gehalten boven de detectiegrens maar onder de norm.

Het Nationaal Plan Residuen bestaat grotendeels uit een aselechte bemonstering.

11

De risico's van chemische stoffen in de keten van pluimveevlees zijn zeer klein. Pluimveevlees levert bijvoorbeeld een niet-significante bijdrage (<1 %) aan de opname van dioxines en dioxineachtige PCB's vanuit voedsel. De incidentele aanwezigheid van regulier gemeten chemische verontreinigingen in pluimveevlees resulteert tot op heden vrijwel nooit in een verhoging van risico voor de volksgezondheid.

12

Het zeer geringe risico van fysische gevaren in de pluimveevleesketen wordt adequaat beheerst door maatregelen van het bedrijfsleven.

13

De grootste bedreigingen voor het dierenwelzijn zijn in de boerderijfase, in mindere mate gevolgd door bedreigingen tijdens het transport naar de slacht. Erfelijkheid, huisvesting, management, gezondheid, vangen, laden en transport veroorzaken bij vleeskuikens, kalkoen en eend in de primaire en secundaire fase veel (ernstige) welzijnsproblemen. Een aantal ernstige welzijnsproblemen die frequent voorkomen zijn: een afwijkende skeletbouw, voetzoollaesies, overgewicht, verstoorde rust en een beperkt gedragsrepertoire. Een aantal andere ernstige welzijnsproblemen die bij minder dieren voorkomen of waarvan de prevalentie onduidelijk is, zijn: verenpikken, borstirritaties, hyperthermie, en diverse (niet-)infectieuze luchtweg- en maag-darm-aandoeningen.

14

Voetzoollaesies, cumulatieve sterfte in de primaire fase en sterfte bij aankomst op het slachthuis zijn indicatoren voor dierenwelzijns-problemen. De hoogste percentages overschrijding 'sterfte bij aankomst' worden geconstateerd bij koppels dieren afkomstig uit andere landen.

15

In de verplichte monitoring van voetzoollaesies bij vleeskuikens in de categorie met maximale hokbezetting, wordt uitgegaan van een gemiddelde jaarscore per stal. Dit laat te veel ruimte voor ernstige dierenwelzijnsrisico's op het niveau van het individuele dier en het koppel. Bovendien biedt de huidige Nederlandse norm voor voetzoollaesies onvoldoende bescherming voor het welzijn van vleeskuikens.

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum

09-02-2018

Onze referentie

NVWA/BuRO/2017/10801

16

De gemiddelde cumulatieve sterfte van vleeskuikens in de primaire fase is relatief hoog, maar ligt binnen de EU-norm, maar omvat desondanks vele dieren (circa 10 miljoen per jaar). De gemiddelde sterfte (dood bij aankomst) op het slachthuis ligt op een laag niveau (0,14 %, circa 800.000 per jaar). Hiervoor is geen EU-norm en er bestaan grote verschillen tussen slachthuizen.

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum

09-02-2018

Onze referentie

NVWA/BuRO/2017/10801

17

De voetzoollaesie-score en de gemiddelde cumulatieve sterfte, bieden aanknopingspunten voor ketengericht toezicht op dierenwelzijn in de hele keten als de informatie gekoppeld kan worden tussen ketenschakels.

18

Er zijn geen verplichte registraties beschikbaar over voetzoollaesies voor ander pluimvee dan snelgroeiende vleeskuikens bij maximale hokbezetting. Voetzoollaesies vormen ook voor dit andere pluimvee een serieus probleem, maar hiervoor is geen adequate regelgeving.

19

Het aanstaande verbod op snavelbranden is ingegeven vanuit het oogmerk van dierenwelzijn, maar heeft als potentiële consequentie een toename van het verenpikken. Dit kan leiden tot toegenomen kannibalisme en hogere sterfte, met name bij kalkoenen. De beoogde welzijnswinst (vermijden ingrepen) zal volledig afhangen van de mate waarin pluimveehouders in staat zijn hun management (en daarmee andere factoren als huisvesting) aan te passen aan de nieuwe situatie.

20

Beperkte waterverstrekking aan vleeskuiken-ouderdieren, ingegeven door een fokkerijgerelateerd dierenwelzijnsprobleem, in de vorm van wateronthouding, veroorzaakt andere welzijnsproblemen zoals dorst.

21

Een belangrijke trend is de omschakeling naar langzamer groeiende vleeskuikens: 'het tussensegment'. Dit is in de data van de NVWA niet als apart segment herkenbaar, waardoor het effect van deze omschakeling op diergezondheid en dierenwelzijn nu nog niet gemonitord wordt.

22

De reguliere registraties van letsel aan de slachtlijn zijn niet adequaat genoeg om te kunnen bepalen in welke (eerdere) ketenschakel dit letsel is veroorzaakt. Hierdoor is risicogericht toezicht eerder in de keten niet mogelijk. Wel is geconstateerd dat er grote verschillen bestaan in cijfers over sterfte en letsel van grote Nederlandse slachterijen, de soort pluimvee en de verschillende herkomst van de dieren.

23

Bij een deel van de pluimveeslachterijen worden de kratten waarin de dieren worden vervoerd, gekanteld terwijl de dieren bij bewustzijn zijn. Dit veroorzaakt vermijdbare spanning, pijn en lijden (zoals angst, kneuzingen, breuken en amputaties). Dit middelmatige risico voor dierenwelzijn kan voorkomen worden door de dieren bedwelmd te kantelen zoals gebeurd in veel andere slachterijen. EU-landen kennen verschillende juridische interpretaties in benadering voor het onbedwelmd mechanisch kantelen.

24

Incorrecte verdoving van pluimvee op het slachthuis leidt tot onvoldoende bewusteloosheid, met ongerief tot gevolg zoals pijn bij aansnijden.

25

Veel welzijns- en gezondheidsproblemen zijn multifactorieel van aard, waarbij de factoren die van belang zijn voor de risico's van dieren en mensen elkaar ook kunnen beïnvloeden. Dit is illustratief voor de complexiteit en veeleisendheid van het (gehele) productiesysteem.

26

Informatie (data) over factoren die de risico's beïnvloeden wordt niet systematisch risicogericht verzameld of opgeslagen en is niet, of niet vanzelfsprekend, beschikbaar voor de NVWA.

27

De informatie over de risico's van voedselveiligheid en dierenwelzijn in de pluimveevleesketen gaat vrijwel uitsluitend over kip, zeer beperkt over eend en kalkoen en is vrijwel afwezig voor andere soorten pluimvee.

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum

09-02-2018

Onze referentie

NVWA/BuRO/2017/10801

Adviezen risicobeoordeling pluimvee-vleesketen

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum

09-02-2018

Onze referentie

NVWA/BuRO/2017/10801

1

Stimuleer dat het bedrijfsleven ten minste een beperkte set van indicatoren gebruikt voor voedselveiligheid (*Salmonella* en *Campylobacter*) en voor dierenwelzijn op koppelniveau (sterfte, dood bij aankomst en voetzoollaesies) om verbeteringen in eerdere schakels in de keten te initiëren. Gebruik deze set van indicatoren ook zelf als NVWA om risicogericht ketentoezicht te houden.

2

Ga ten behoeve van de verhoging van de voedselveiligheid door met het in het verbeterplan Pluimveeketen ingezette toezicht op minimalisering van verontreiniging van pluimveekarkassen. Betrek bij dit toezicht vooral de prestaties van individuele slachterijen bij het halen van de doelstellingen van het wettelijke *Salmonella* Proces Hygiëne Criterium en het *Campylobacter* Proces Hygiëne Criterium. Implementeer in samenwerking met de Nederlandse pluimveesector (leg en vlees) een gecoördineerde *Campylobacter*-aanpak gericht op lagere prevalentie en besmettingsniveaus in de hele primaire fase.

3

Bevorder de naleving van de meldingsplicht van *Salmonella*-besmetting in de vleesproductiefase en houd hierbij rekening met de waarschijnlijke negatieve financiële consequenties voor de melders.

4

Bepleit (op Europees niveau) uitbreiding van de *Salmonella*-aanpak voor pluimvee, door de maatregelen voor *Salmonella* Infantis voor de fokkerij- en vermeerderingsfase ook van toepassing te verklaren voor de vleesproductiefase.

5

Bepleit op nationaal niveau de voortzetting van het restrictieve beleid van de afgelopen jaren voor het gebruik van antibiotica bij pluimvee. Continueer of verscherp het toezicht op het juiste gebruik van antibiotica en het management van drinkwatersystemen en andere toedieningsmethoden van antibiotica.

6

Controleer pluimveevlees regelmatig op niet toegestane middelen die potentieel voor de preventie of behandeling van bloedluis of histomonas ingezet zouden kunnen worden. Selecteer deze stoffen op basis van de risicobeoordeling voor de voedselveiligheid van deze stoffen en actualiseer deze beoordeling periodiek.

7

Initieer dat het Nationaal Plan Residuen meer risicogericht wordt ingericht, waarbij de intensiteit van de chemische metingen aan dioxines en PCB's wordt verlaagd, en de intensiteit van de chemische metingen aan diergeneesmiddelen wordt verhoogd.

8

Zorg ervoor dat de datahuishouding op orde komt van alle microbiologische en chemische analyses in pluimveevlees waarvoor een basis is in wet- en regelgeving inclusief de Nederlandse dataoverstrekking aan EFSA. Doe dit zodanig dat het toegankelijk wordt voor risicobeoordelaars en toezichthouders, bij voorkeur in een beheerde centrale databank.

9

Zorg ervoor dat er een betere benutting mogelijk wordt van alle digitale overheidsdatabronnen en VKI-informatie en zorg er tevens voor dat er koppeling plaats kan vinden van databronnen voor het verzamelen van prevalentiedata voor het optimaliseren van risicogericht-informatiegestuurd toezicht in de primaire fase.

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum

09-02-2018

Onze referentie

NVWA/BuRO/2017/10801

10

Bepleit in de Europese Unie strengere welzijnsnormen voor het houden van pluimvee, gericht op een lagere cumulatieve mortaliteit en op fokkerij gerelateerde aspecten. Bepleit op nationaal niveau strengere eisen gericht op het beperken van voetzollaesies van vleeskuikens en bepleit het opstellen van eisen voor voetzollaesies van overig pluimvee.

11

Richt het toezicht op dierenwelzijn in de primaire fase ten minste in op de belangrijkste indicatoren cumulatieve mortaliteit en voetzollaesies, en het toezicht op transport op sterfte bij aankomst. Maak hierbij niet alleen gebruik van gegevens over gemiddelden van verschillende koppels maar ook van gegevens op koppelniveau. Vul dit toezicht zo mogelijk aan met informatie uit goede dierenwelzijnsindicatoren zoals open fracturen en ander letsel.

12

Bepleit op nationaal en op EU-niveau de beperking van lange- afstandstransport. Stel strenge(re) eisen aan omstandigheden tijdens transport, met name voor klimaatbeheersing en beperkte wateropname, om stress te verminderen.

13

Zie, zolang onbedweld mechanisch kantelen nog is toegestaan, scherp toe dat ruw kantelen zoals door de NVWA is gedefinieerd, niet meer plaatsvindt.

14

Voorkom het gebruik van waterbadbedwelmers voor de verdoving van pluimvee. Zie zolang dit nog is toegestaan, scherp toe op de naleving van de juiste verdoving en doding op pluimveeslachterijen.

15

Laat onderzoeken of de informatie die kan worden verkregen met nieuwe methoden uit de precisieveehouderij kan worden ingezet voor verbetering van toezicht en handhaving.

16

Ontwerp een communicatie-aanpak over de dierenwelzijnsrisico's van pluimvee, met het oog op de maatschappelijke gevoeligheid ervan en op basis van de NVWA-risicocommunicatiestrategie.

17

Bepleit dat er ruime aandacht blijft voor de voorlichting over en kennis-uitwisseling van de samenhang tussen dierenwelzijn, voedselveiligheid en gezonde economische bedrijfsvoering om op al deze gebieden het niveau te verbeteren. Richt dit op onder meer de hygiëne op het primaire bedrijf, de reductie en het zeer selectieve gebruik van antibiotica bij dieren en de inzet van robuustere dieren die minder vatbaar zijn voor ziekten. Doe dit bij voorkeur samen met alle delen van de sector: veehouders, de vangploegen, transporteurs en slachters.

Literatuur

Andersson DI and Hughes D (2014). Microbiological effects of sublethal levels of antibiotics. *Nat Rev Microbiol* 12: 465-478.

Antunes P, Mourão J, Campos J, Peixe L (2016). Salmonellosis: the role of poultry meat. *Clin Microbiol Infect.* 22(2):110-21.

Arana A, Hauser B, Hachimi-Idrissi S, Vandenplas Y (2001). Management of ingested foreign bodies in childhood and review of the literature. *European Journal of Pediatrics*, 160(8), 468-472. <http://dx.doi.org/10.1007/s004310100788>.

Aviv G, Tsyba K, Steck N, Salmon-Divon M, Cornelius A, Rahav G, Grassl GA, Gal-Mor O (2014). A unique megaplasmid contributes to stress tolerance and pathogenicity of an emergent *Salmonella enterica* serovar *Infantis* strain. *Environ Microbiol.* 16(4):977-94.

Banach JL, van Asselt ED, Hoogenboom R, Razenberg L, Boon PE, van Horne P, Mengelers MJB, van der Fels-Klerx HJ (2017). Chemical and physical hazards in the Dutch poultry meat chain. RIKILT report 2017.001.

Boon PE, te Biesebeek JD, van Leeuwen SPJ, Zeilmaker MJ, Hoogenboom LAP (2016). Dietary exposure to polybrominated diphenyl ethers in the Netherlands. RIVM Letter report 2016-0037, Bilthoven, The Netherlands.

Boysen L, Nautaa M, Hanne Rosenquist H (2016). *Campylobacter* spp. and *Escherichia coli* contamination of broiler carcasses across the slaughter line in Danish slaughterhouses. *Microbial Risk Analysis.* 2-3: 63-67.

BuRO (2014). Advies over furaltadon in postduivenvlees. NVWA/BuRO/2014/2371.

BuRO (2017a). Advies over de risico's voor de volksgezondheid door fipronil in eieren en leghennen. Deel 1 – de risico's van fipronil in eieren en eiproducten. Bureau Risicobeoordeling & onderzoek. Kenmerk trcvwa/2017/6968 van 11 augustus 2017.

BuRO (2017b). Advies over de risico's voor de volksgezondheid door fipronil in eieren en leghennen. Deel 2 – de 'controle van eieren en leghennen op de aanwezigheid van fipronil na het schoonmaken van stallen'. Bureau Risicobeoordeling & onderzoek. Kenmerk trcvwa/2017/6967 van 11 augustus 2017.

BuRO (2017c). Advies over de risico's voor de volksgezondheid door fipronil in eieren en leghennen. Deel 4 – de risico's na verloop van tijd in gecontamineerde leghennen of na uitgroei van gecontamineerde broedeieren. Kenmerk TRCVWA/2017/274 van 25 augustus 2017.

BuRO (2017d). Advies over de risico's voor de volksgezondheid door fipronil in eieren en leghennen. Deel 3 – de risico's van de consumptie van met fipronil besmette leghennen en verwerkte legheproducten. Kenmerk trcvwa/2017/6968 van 1 september 2017.

Jong IC de, Reimert HGM, Vanderhasselt R, Gerritzen MA, Gunnink H, Harn J van, Hindle VA, Lourens A (2011). WLR rapport 463: Ontwikkeling van methoden voor het monitoren van voetzollaesies bij vleeskuikens.

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum
09-02-2018

Onze referentie
NVWA/BuRO/2017/10801

EFSA (2005). Opinion of the Scientific Panel on food additives, flavourings, processing aids and materials in contact with food (AFC) on a request from the Commission related to treatment of poultry carcasses with chlorine dioxide, acidified sodium chlorite, trisodium phosphate and peroxyacids. Question N° EFSA Q-2005-002. European Food Safety Authority. EFSA Journal (2005) 297, 1-27.

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum
09-02-2018

Onze referentie
NVWA/BuRO/2017/10801

EFSA (2011). Scientific Opinion Concerning the Welfare of Animals during Transport. European Food Safety Authority. EFSA Journal 9:1966–2091.

EFSA (2012). Scientific Opinion on the use of animal based measures to assess welfare of broilers. European Food Safety Authority. EFSA Journal 10 (7):2774.

EFSA (2014). Scientific Opinion on the evaluation of the safety and efficacy of peroxyacetic acid solutions for reduction of pathogens on poultry carcasses and meat. European Food Safety Authority. EFSA Journal 12(3):3599

EFSA (2015). Report for 2013 on the results from the monitoring of veterinary medicinal product residues and other substances in live animals and animal products. European Food Safety Authority (EFSA), Parma, Italy.

EFSA CONTAM Panel (2015). EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM). Scientific opinion on nitrofurans and their metabolites in food. European Food Safety Authority. EFSA Journal 2015 13 (6): 217.
<http://dx.doi.org/10.2903/j.efsa.2015.4140>.

FAO (2002). Risk assessments of *Salmonella* in eggs and broiler chickens: Interpretative summary. Microbiological Risk Assessment Series 1. FAO/WHO (2002) (ISBN 92-5-104873-8).

FBR (2016). Van Bokhorst-van de Veen H, Hazeleger W, Nierop Groot M, Vollebregt M, Zwietering M. Microbiologische gevaren in de pluimveevleesketen – Een literatuurstudie met additionele informatie van stakeholders. Wageningen UR Food & Biobased Research, Nummer 1567 Februari 2016. ISBN 978-94-6257-516-5.

Feng Y, Hodiamont CJ, van Hest RM, Brul S, Schultsz C, Ter Kuile BH (2016). Development of Antibiotic Resistance during Simulated Treatment of *Pseudomonas aeruginosa* in Chemostats. PLoS One 11: e0149310.

Formularium pluimvee (2012). Werkgroep Veterinair antibioticumbeleid. Koninklijke Nederlandse Maatschappij voor Diergeneeskunde (KNMvD).
([http://www.wvab.nl/media/default.aspx/emma/org/10847253/formularium+pluimvee+\(versie+31+juli+2012\).pdf](http://www.wvab.nl/media/default.aspx/emma/org/10847253/formularium+pluimvee+(versie+31+juli+2012).pdf))

Friesema IH, Havelaar AH, Westra PP, Wagenaar JA, van Pelt W (2012). Poultry culling and Campylobacteriosis reduction among humans, the Netherlands. Emerg Infect Dis. 18(3):466-8.

Hemmer W, Klug C, Swoboda I (2016). Update on the bird-egg syndrome and genuine poultry meat allergy. Allergo J Int 25:68–75.

HAS (2015). Guidance Notes No.7, Electrical Waterbath Stunning of Poultry. Humane Slaughter Association, Wheathampstead, UK. ISBN 978-1-871561-44-9

Jacobs L (2016). Road to better welfare - Welfare of broiler chickens during transportation. Doctoral thesis. Ghent University.

Jacobs L, Delezie E, Duchateau L, Goethals K, Tuytens FAM (2016). Impact of the separate pre-slaughter stages on broiler chicken welfare. *Poultry Science* 96 (2): 266-273.

Klambeck L (2014). Evaluation of an additional water supply in pekin ducks (*Anas platyrhynchos*); conference paper XIVth European Poultry Conference. Stavanger Norway 23-27 June 2014.

Maassen K, Smit L, Wouters I, van Duijkeren E, Janse I, Hagens T, IJzermans J, van der Hoek W, Heederik D (2016). Veehouderij en gezondheid omwonenden. RIVM Rapport 2016-0058

Mangen MJ, Friesema IHM, Bouwknegt M, van Pelt W (2015). Disease burden of food-related pathogens in the Netherlands, 2015. RIVM Letter report 2017-0060.

Marin C, Balasch S, Vega S, Lainez M (2011). Sources of *Salmonella* contamination during broiler production in Eastern Spain. *Prev Vet Med.* 1;98(1):39-45.

Mole, B. 2013 Farming up trouble. *Nature* 499: 397-400.

Namata H, Welby S, Aerts M, Faes C, Abrahantes JC, Imberechts H, Vermeersch K, Hooyberghs J, Méroc E, Mintiens K (2009). Identification of risk factors for the prevalence and persistence of *Salmonella* in Belgian broiler chicken flocks. *Prev Vet Med.* 1;90(3-4):211-22.

Nepluvi (2012). Hygiëencode pluimveeslachterijen en -uitsnijderijen, versie 28 september 2012. PPE, Zoetermeer. Available at: <http://www.nepluvi.nl>, Accessed 18 July 2016.

NVWA (2016). Nationaal Plan Residuen 2015. Nederlandse Voedsel en Warenautoriteit. Juni 2016.

OIE (2015). Report of the meeting of the OIE *ad hoc* group on prioritisation of diseases for which vaccines could reduce antimicrobial use in animals. World Organisation for Animal Health (OIE). Paris, 21 – 23 April 2015.

OIE (2016). Manual. Chapter 7.10. Animal welfare and broiler chicken production systems. World Organisation for Animal Health (OIE). OIE Terrestrial Animal Health Standards Commission/February 2016.

OVV (2014). Onderzoeksraad voor de Veiligheid (2014): *Risico's in de vleesketen*. Maart, 2014.

Pacholewicz, E (2016). Hygiene control during broiler processing technological and managerial aspects. Dissertation Utrecht University. ISBN: 978-90-393-6543-4. 2016

Rathanau (2016). Bos J, Munnichs G (Eds). Digitalisering van dieren- Verkenning Precision Livestock Farming. Den Haag, Rathenau Instituut.

RDA (2016). Raad voor Dieraangelegenheden. Rapport 036 Antibioticabeleid in de dierhouderij. Effecten en Perspectieven.

RIVM (2017): Wat ligt er op ons bord? Veilig, gezond en duurzaam eten in Nederland.
<http://www.rivm.nl/dsresource?objectid=7de89598-78f1-4f4d-bab4-e7089d3bc1fd&type=pdf&disposition=inline>

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum
09-02-2018

Onze referentie
NVWA/BuRO/2017/10801

Russel SM (2009). Chlorine: Still the Most Popular Sanitizer in the Poultry Industry. 2009. <http://www.thepoultrysite.com/articles/1383/chlorine-still-the-most-popular-sanitizer-in-the-poultry-industry/>. Geraadpleegd op 22-6-17

Securefeed (2016). Jaarverslag 2015. <http://www.securefeed.eu/docs/default-source/verslagen-en-rapportages/securefeed-jaarverslag-2015.pdf?sfvrsn=2>

SvZ (2015). Uiterwijk M, De Rosa M, Friesema I, Valkenburgh S, Roest HJ, van Pelt W, van den Kerkhof H, van der Giessen J, Maassen K. Staat van zoönosen. RIVM Rapport 2016-0139.

Swart AN, Mangen JJ, Havelaar AH (2013). Microbiological criteria as a decision tool for controlling *Campylobacter* in the broiler meat chain. RIVM Letter Report 330331008/2013

Ter Kuile BH, Brul S (2013). Antibiotic resistance development in the agricultural sector and identification of response measures. In: Advances in microbial food safety, Pages 157-69 J. Sofos, ed. Woodhead Publishing, Cambridge UK. ISBN 978-0-85709-438-4.

Ter Kuile BH, Kraupner N, Brul S (2016). The risk of low concentrations of antibiotics in agriculture for resistance in human health care. FEMS Microbiology Letters, 363, fnw210.

Trocino A (2015). Effect of genotype, gender and feed restriction on growth, meat quality and the occurrence of white striping and wooden breast in broiler chickens. Poultry Science 94:2996-3004.

Thanner S, Drissner D, Walsh F (2016). Antimicrobial resistance in agriculture. mBio 7(2):e02227-15. doi:10.1128/mBio.02227-15.

Van der Horst MA, Schuurmans JM, Smid MC, Koenders BB, Ter Kuile BH (2011). De novo acquisition of resistance to three antibiotics by *Escherichia coli*. Microb Drug Resist 17: 141-147.

Van Kreijl CFA, Knaap GAC (2004). Ons eten gemeten: Gezonde voeding en veilig voedsel in Nederland: Bohn Stafleu Van Loghum.

Vass M, Hruska K, Franek M (2008). Nitrofurant antibiotics: A review on the application, prohibition and residual analysis. Veterinarni Medicina 53 (9): 469-500.

Veldman KT, Mevius DJ, Wit B, Van Pelt W, Heederik D (2016). Monitoring of antimicrobial resistance and antibiotic usage in animals in The Netherlands in 2015. http://www.rivm.nl/Documenten_en_publicaties/Wetenschappelijk/Rapporten/2016/juni/NethMap_2016

Verhoog D, Wijsman H, Terluin I (2015). Vleesconsumptie per hoofd van de bevolking in Nederland, 2005-2014. Wageningen, LEI Wageningen UR (University & Research centre), LEI Report 2015-120.

Visser E (2015). Risicoanalyse dierenwelzijn witvleesketen; Deskstudie en expert opinie.

WUR (2016). Onderzoeksprogramma Topsectoren Wageningen University & Research-WR 2017; programma duurzame veehouderij. 28 september 2016.