

RI&E biologische agentia pluimveeverwerkende industrie

Een onderzoek in opdracht van Productschap Pluimvee en Eieren

Utrecht, 12 september 2012

Vanuit IRAS:

- Prof. dr. ir. Dick Heederik, hoogleraar gezondheidsrisico analyse
- Dr. ir. Marian Bos, epidemiologe

Vanuit NKAL:

- Dr. ir. Remko Houba, arbeidshygiënist
- Ir. Simone Hilhorst, arbeidshygiëniste
- Drs. Vanessa Zaat, arbeidshygiëniste



Universiteit Utrecht

Institute for Risk Assessment Sciences



Institute for Risk Assessment Sciences (IRAS)

& Nederlands Kenniscentrum Arbeid en Longaandoeningen (NKAL)

Postbus 80178

3508 TD Utrecht



Nederlands Kenniscentrum Arbeid en Longaandoeningen

Inhoudsopgave

1	Samenvatting	3
2	Inleiding en achtergrond	5
3	Biologische agentia in de pluimveeverwerkende industrie	6
3.1	Selectie van mogelijk relevante agentia	6
3.2	Omschrijving geselecteerde agentia	8
3.3	Opties voor vaccinatie	17
3.4	Overige agentia	17
4	Werkplekonderzoeken en RI&E	19
4.1	Opzet en uitvoering van werkplekonderzoeken	19
4.2	Uitwerking RI&E systematiek en opbouw RI&E instrument	19
4.3	Risicobeoordeling voor de geselecteerde agentia	23
4.4	Van RI&E naar goede praktijken	28
5	Goede praktijken	29
5.1	Uitwerking van goede praktijken	29
5.2	Advies bij een eventuele uitbraak	30
6	Referenties	32
	Dankwoord	33
Bijlagen:		
I	Zoekstrategie literatuur	
II	RI&E instrument in MS-Excel® en risicobeoordeling per agens	
III	Uitwerking goede praktijken voor de arbocatalogus	
IV	Hygiëne protocol	

1. Samenvatting

Doel van dit project was om een Risico Inventarisatie en Evaluatie (RI&E) uit te voeren voor het onderwerp biologische agentia in de pluimveeverwerkende industrie en een vertaling hiervan te maken naar de arbocatalogus voor deze branche. Via een uitgebreid literatuuronderzoek en door middel van een expert panel, met inhoudsdeskundigen binnen de humane en veterinaire gezondheidszorg, is een selectie gemaakt van 13 agentia waarvoor de RI&E is uitgevoerd: *Salmonella spp.*, *Campylobacter spp.*, Aviair influenzavirus (AIV), *Chlamydophila psittaci* (*C. psittaci*), *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) / MRSA, *Yersinia enterocolitica* (*Y. enterocolitica*), Beta-lactam resistente bacteriën (vaak beschreven met de afkorting ESBLs), Vancomycine-resistente enterokokken (VRE), *Clostridium spp.*, *Erysipelothrix rhusiopathiae* (*E. rhusiopathiae*), *Eschericia coli* (*E. coli*), Tetanus en *Legionella spp.* Voor elk van deze agentia is een korte omschrijving weergegeven, inclusief de relevantie voor de pluimveeverwerkende industrie en de potentiële risico's. In aanvulling is een risicobeoordeling uitgevoerd voor endotoxinen.

De processen in de pluimveeslachterijen zijn in detail in kaart gebracht bij een viertal bedrijven. Op grond van deze werkplekonderzoeken is een rekentool ontwikkeld in MS-Excel®, waarin informatie over de bovengenoemde agentia, bedrijfsprocessen, taken en handelingen en de daarmee samenhangende transmissieroutes, procesmaterialen en de aanwezigheid van de agentia in alle procesmaterialen met elkaar zijn gecombineerd. Met behulp van deze Excel-tool kunnen de potentiële risico's per agens inzichtelijk worden gemaakt voor de verschillende transmissieroutes en voor welke procesonderdelen in de pluimveeverwerkende industrie deze risico's relevant kunnen zijn. Ook kan de Excel-tool worden gebruikt om het effect te bekijken van strategieën om de risico's te verlagen door bijvoorbeeld het onderbreken van transmissieroutes. Tenslotte kan de Excel-tool een belangrijke functie gaan vervullen in de communicatie en voorlichting over de risico's aan biologische agentia voor werknemers in de pluimveeverwerkende industrie.

Op basis van de werkplekbezoeken, het literatuuronderzoek en de risicobeoordelingen kunnen de volgende generieke conclusies worden getrokken:

1. Bij de aanhang en bij de schoonmaak zijn risico's mogelijk relevant in de huidige bedrijfsvoering van pluimveeverwerkende bedrijven. Dit zijn risico's die voornamelijk samenhangen met de blootstelling aan organisch stof (en

endotoxinen) en het mogelijke voorkomen van *C. psittaci* bij de dieren. Aanbevolen wordt om bij de aanhang/slacht en bij de schoonmaak aanvullende maatregelen te nemen.

2. Op alle afdelingen zijn risico's bij de huidige hygiëneprotocollen niet helemaal uit te sluiten, vooral omdat opname van diverse agentia via de mond niet afdoende wordt vermeden. Aanbevolen wordt om de hygiëneprotocollen op de bedrijven verder aan te scherpen. De huidige hygiëneprotocollen zijn in veel gevallen primair gericht op productkwaliteit. Het aspect van persoonlijke hygiëne is hieraan soms ondergeschikt, maar zou meer structureel dan nu in de protocollen moeten worden doorgevoerd.

Gedurende het project heeft er overleg plaatsgevonden met de stuurgroep die vanuit het productschap dit project heeft gevolgd en begeleid. In overleg met deze stuurgroep is besloten om op basis van de bovenstaande bevindingen de volgende adviezen verder uit te werken in de vorm van goede praktijken, die in detail zijn aangeleverd in bijlage III en IV van dit rapport:

1. Aanvullende maatregelen bij het begin van het proces (aanhang/slacht);
2. Aanvullende maatregelen bij schoonmaak activiteiten die vooral na afloop van de productie plaatsvinden;
3. Een aanscherping van het hygiëneprotocol.

Voor de beoordeelde agentia is alleen in het geval van Tetanus een vaccinatie mogelijk. Vaccinatie voor dit agens wordt aanbevolen.

Bij een uitbraak van een infectieus agens op een pluimveebedrijf in Nederland (bijvoorbeeld vogelgriep) zijn er meerdere instanties die zich daarmee intensief bezighouden. Deze uitbraken worden in principe altijd op het betreffende pluimveebedrijf afgehandeld. Vanwege de intensieve monitoring zullen zieke dieren de slachtlijn onder normale omstandigheden niet bereiken. Er is echter altijd een kleine kans dat besmette dieren aan de slachtlijn komen, met name rond de start van een uitbraak. Daarom is het van belang altijd hygiënisch te werken, niet alleen naar het product toe, maar zeker ook naar de werknemer. Een model hygiëneprotocol is uitgewerkt als onderdeel van dit project. Indien er onzekerheid bestaat over het meekomen van een bepaald agens met het te slachten pluimvee, kan er additioneel voor worden gekozen om de persoonlijke bescherming tijdelijk op te schalen.

2 Inleiding en achtergrond

Voor de vleesverwerkende industrie is onlangs een nieuwe arbocatalogus gelanceerd met als hoofdthema's RSI, machineveiligheid en mesveiligheid. Biologische agentia is nog geen onderwerp in de huidige arbocatalogus, maar de catalogus wordt gezien als een dynamisch document dat gaandeweg kan worden aangepast en uitgebreid met andere aspecten. Op het gebied van de biologische agentia is onvoldoende helder in hoeverre dit nu een belangrijk aandachtspunt vormt en zo ja, wat het belangrijkste aandachtspunt of knelpunt is in deze sector. In de open literatuur en informatiebronnen zoals Kennissysteem Infectieziekten en Arbeid (KIZA) worden biologische agentia geschetst als relevant beroepsrisico. De nadruk van het KIZA materiaal ligt echter op het vóórkomen van deze agentia en eigenschappen van de verschillende agentia, in de meeste gevallen micro-organismen. Potentiële gezondheidsrisico's (de zogenaamde 'hazards') worden uitgebreid beschreven, maar de daadwerkelijke, gerealiseerde gezondheidsrisico's blijven onderbelicht en moeten per situatie nog worden nader worden beoordeeld en gekwantificeerd. Voorbeelden van potentieel relevante agentia in de pluimvee sector zijn *Campylobacter*, *Salmonella*, MRSA¹, ESBL² en endotoxines. Risico's van potentiële blootstelling onder werknemers aan deze micro-organismen en agentia zijn tot op heden niet systematisch onderzocht. Binnen de sector bestaat enige onzekerheid over de vraag of de meeste van deze risico's een echt probleem vormen in de dagelijkse arbopraktijk. Ook in de literatuur zijn goede risico analyses op dit punt zelden te vinden voor de verschillende micro-organismen. Het Productschap voor Pluimvee & Eieren wil graag voor de pluimveeverwerkende industrie een risico analyse laten ontwikkelen die antwoord kan geven op de vraag of en welke biologische agentia een relevant risico kunnen vormen. Wanneer er relevante risico's bestaan moet duidelijk worden welke specifieke handelingen en taken tot potentieel hoge blootstelling kunnen leiden en aangrijpingspunten moeten zijn voor preventief beleid en hoe deze risico's moeten worden gereduceerd. Dit moet leiden tot een concrete vertaling in maatregelen voor de arbocatalogus.

¹ MRSA = Methicilline-resistente *Staphylococcus aureus* (zie § 3.2.5)

² ESBL = Extended-spectrum beta-lactamases (zie § 3.2.7)

3 Biologische agentia in de pluimveeverwerkende industrie

3.1 Selectie van mogelijk relevante agentia.

Er is een instrument ontwikkeld dat is uitgewerkt in MS-Excel[®] en dat aan geeft in welke mate specifieke biologische (infectieuze) agentia mogelijk een risico kunnen vormen voor medewerkers in de pluimveeverwerkende industrie, de zogenaamde RI&E systematiek. Om tot een keuze te komen van infectieuze agentia die voor de pluimveeverwerkende bedrijven potentieel relevant zijn, zijn een aantal stappen doorlopen. Deze stappen staan hieronder kort beschreven.

Stap 1): Literatuuronderzoek

Voor het literatuuronderzoek naar agentia die voorkomen in pluimvee is het gegevensbestand van de US National Library of Medicine (PubMed) gebruikt (www.pubmed.org). De zoektermen zijn afgeleid van een wetenschappelijk artikel dat recent is gepubliceerd door Haagsma et al. [12], en waar nodig aangepast of aangevuld. Er zijn diverse zoektermen gecombineerd, ieder leidend tot een veelheid aan literatuur. De zoektermen zijn te vinden in Bijlage I. De resultaten zijn op basis van het abstract vervolgens beoordeeld op relevantie. Relevantie werd mede bepaald aan de hand van het pluimveetype waarin het agens voorkwam. Uit het literatuuronderzoek kwamen 77 in dit stadium relevant geachte agentia naar voren, die vervolgens in een zogenaamde 'longlist' zijn opgenomen.

Stap 2): Zoönose expert

De longlist uit stap 1) is tijdens een mondeling overleg aan Dr. Boyd Berends voorgelegd, een dierenarts en specialist in veterinaire volksgezondheid. Uit dit overleg zijn 21 agentia geselecteerd die potentieel voorkomen in de Nederlandse pluimveeverwerkende industrie. Deze zijn opnieuw via de mail aan Dr. Berends voorgelegd met de vraag welke 10 momenteel het meest voorkomend zijn in pluimvee, of in de toekomst potentieel voor problemen kunnen zorgen. De selectie

is vervolgens gebaseerd op diversiteit qua voorkomen in pluimvee in Nederland en het zoönotisch potentieel van de agentia.

Stap 3): Voorleggen shortlist aan werkgroep Arbocatalogus

De shortlist van de tien agentia uit stap 2) is vervolgens via de mail voorgelegd aan de werkgroep van de Arbocatalogus. De leden van de werkgroep hebben hierbij de gelegenheid gekregen te reageren op de gekozen agentia op de shortlist en aanvullingen of aanpassingen door te geven. Het uiteindelijke tiental agentia dat nader bekeken werd ter illustratie van het gebruik van het instrument is op verzoek van de werkgroep aangevuld met tetanus en legionella. Daarnaast zijn ESBLs opgenomen. In paragraaf 3.2 wordt elk agens apart besproken.

De uiteindelijke lijst van infectieuze agentia waarvoor een nadere risico beoordeling is uitgevoerd bevat daarmee de volgende 13 agentia:

1. *Salmonella spp.*
2. *Campylobacter spp.*
3. Aviair influenzavirus
4. *Chlamydophila psittaci*
5. *Staphylococcus aureus* / MRSA (met name de veegerelateerde MRSA)
6. *Yersinia enterocolitica*
7. Extended-spectrum beta-lactamases (ESBLs)
8. Vancomycine-resistente enterokokken (VRE)
9. *Clostridium spp.*
10. *Erysipelothrix rhusiopathiae*
11. *Eschericia coli*
12. Tetanus
13. Legionella

Deze 13 agentia zijn middels een vragenlijst voorgelegd aan een expert panel ter ondersteuning van de beoordeling van het risico voor medewerkers in de pluimveeverwerkende industrie.

3.2 Omschrijving geselecteerde agentia

In dit hoofdstuk wordt van de dertien geselecteerde biologische agentia een korte omschrijving gegeven. Dit is slechts een selectie van de biologische agentia die mogelijk voor kunnen komen in de pluimveeverwerkende industrie, en is dus niet een compleet overzicht. Daarnaast is niet elk agens even risicovol. Onderstaande selectie bevat zoals aangegeven in paragraaf 3.1 vanuit risico perspectief wel potentieel relevante agentia en geeft een goede illustratie van de risico's die in de pluimveeverwerkende bedrijven relevant kunnen zijn.

De omschrijvingen van mogelijke ziekteverschijnselen zijn gebaseerd op die verschijnselen die over het algemeen optreden bij gezonde mensen. Op de uitzonderlijke ziekteverschijnselen of verschijnselen bij de risicogroepen (jonge kinderen, ouderen, zwangere vrouwen en zieken) wordt niet ingegaan. Er wordt echter waar mogelijk verwezen naar meer gedetailleerde informatie.

In dit hoofdstuk wordt per agens een omschrijving gegeven –waar mogelijk– van de volgende punten:

- Wat is het agens;
- Waarom is het voor de pluimveeverwerkende industrie mogelijk relevant;
- Welk potentieel risico loopt men? Welke transmissieroute is relevant;
- Is er een LCI protocol (Landelijke Coördinatie Infectieziektebestrijding) voor het agens en zo ja, waar is dit te vinden;
- Is vaccinatie voor dit agens een optie;

Vervolgens zal een samenvatting gegeven worden van het oordeel van het geconsulteerde expert panel.

3.2.1 *Salmonella spp.*

Salmonella is een bacterie die voedselinfectie bij de mens kan veroorzaken, en is vooral te vinden in voedingsmiddelen van dierlijke oorsprong, waaronder kip, eend en kalkoen. Er zijn veel verschillende soorten *Salmonella* die erg verschillend zijn qua voorkomen, besmetting, ziekteverschijnselen etc. Voor meer informatie hierover, zie de websites van het RIVM ([RIVM - Salmonella](#)) en NVWA ([NVWA - Biologische agentia](#)). Over het algemeen is er sprake van darmontsteking met koorts, (heftige) diarree en buikkrampen, na een incubatieperiode van 1-2 dagen (soms 6 uur). Meestal duren de verschijnselen ongeveer een week.

De Gezondheidsdienst voor Dieren meldt dat in 2011 op 36 eindlegbedrijven *Salmonella* was aangetoond [1]. Volgens een groot EFSA-onderzoek [2] werd in 2008 10% van de vleeskuikenkarkassen besmet bevonden met *Salmonella*. In het EFSA-rapport [3] van 2010 werd 3% van de geteste vleeskuikenkoppels positief bevonden voor *Salmonella*, evenals 1% van de volwassen leghenkoppels. Voor de (groot)ouderdieren ligt dit percentage onder 2% volgens dit EFSA-rapport, in de meeste gevallen 0%.

De bacterie zal zich vooral via de feces verspreiden, maar kan door kruisbesmetting in principe over het hele karkas voorkomen. Het is niet onmogelijk dat de bacterie tijdens het slacht- en verwerkingsproces via de handen en mond een infectie veroorzaakt, maar de kans is klein. Goede (hand)hygiëne is belangrijk in het voorkomen van een infectie. Het RIVM heeft een LCI-richtlijn Salmonellose opgesteld, die is [hier](#) te vinden.

3.2.2 *Campylobacter spp.*

Campylobacter spp. zijn bacteriën die voedselinfecties kunnen veroorzaken bij de mens. Ze komen o.a. voor in kip. Voor gedetailleerde informatie over de ziekteverschijnselen en het voorkomen van *Campylobacter*, zie de websites van het RIVM ([RIVM - Campylobacter](#)) en NVWA ([NVWA - Biologische agentia](#)).

Campylobacter infecties kunnen gepaard gaan met koorts, hoofdpijn, spierpijn, buikkrampen, misselijkheid, braken en soms diarree. De eerste verschijnselen

komen meestal na 1-7 dagen na besmetting, en verdwijnen meestal binnen een week. Vaak echter verloopt een infectie zonder klinische verschijnselen.

Het voorkomen van dit agens in pluimveekoppels is afhankelijk van het seizoen. Volgens een groot EFSA-onderzoek [2] werd in 2008 in 24% van de vleeskuikenbatches *Campylobacter* aangetroffen, en 38% van de karkassen was besmet.

Besmetting van mensen kan o.a. optreden via een directe feco-orale route door contact met besmette dieren, wat in de pluimveeverwerkende industrie vooral een rol zou kunnen spelen bij de aanhangers. Kruisbesmetting van het karkas met feces zou echter ook een rol kunnen spelen in besmetting van medewerkers.

(Hand)hygiëne is erg belangrijk in het voorkomen van besmetting. Er zijn aanwijzingen dat men na een eerste besmetting gedeeltelijk immuun kan raken voor infectie met *Campylobacter* [4]. Een LCI-richtlijn *Campylobacter* infecties is te vinden op de site van het [RIVM](#). In deze richtlijn staat een uitgebreide omschrijving van de bacteriën, evenals de infecties die ze veroorzaken en wat er tegen te doen is.

3.2.3 Aviair influenzavirus

Het aviair influenzavirus (vogelgriepvirus) is een bij vogels en pluimvee voorkomend Influenza A virus, dat onderverdeeld kan worden in twee klassen: laagpathogeen dat over het algemeen mild of symptoomloos verloopt in pluimvee, en hoogpathogeen dat veel ziekte en sterfte kan veroorzaken in pluimvee. Het zou kunnen gebeuren dat een laagpathogeen virus verandert in een hoogpathogeen virus. Het virus bestaat in veel subtypes, die aangeduid worden met een HxNx-codering. Bekende hoogpathogene virussen zijn het H5N1- en het H7N7-virus die in recente jaren uitbraken hebben veroorzaakt. In het verleden is gebleken dat mensen die betrokken waren bij het ruimen op de pluimveehouderijen besmet konden worden met het virus, hoewel het in absolute zin weinig voorkomt. Het ziektebeeld is afhankelijk van het bewuste virus waar men mee besmet raakt, maar kan griepverschijnselen bevatten, of bijvoorbeeld een oogontsteking. Voor

uitgebreide informatie over het virus en het ziektebeeld, zie de LCI-richtlijn Aviaire influenza op de website van het [RIVM](#).

Het virus kan zich verspreiden van pluimvee naar mensen via direct contact, via besmette ontlasting en via de lucht. Goede hygiëne is dus noodzakelijk, en het dragen van handschoenen en geschikte gelaatsbescherming kan ook helpen bij het voorkomen van besmetting. Pluimveebedrijven worden gemonitord door middel van een strikt beleid, wat inhoudt dat de bedrijven regelmatig getest worden op aanwezigheid van het virus. Bij een uitbraak wordt een bedrijf zo snel mogelijk geruimd; waardoor de dieren niet terecht komen in de pluimveeverwerkende industrie. In principe houdt dit in dat het risico voor medewerkers in de pluimveeverwerkende industrie nihil is. Voor informatie over het monitoringsbeleid op pluimveebedrijven en het protocol bij een uitbraak, zie de website van de [NVWA](#).

3.2.4 Chlamydophila psittaci

Chlamydophila psittaci is een bacterie die luchtwegontsteking kan veroorzaken in de mens, met veel variatie in symptomen. De bacterie komt vooral voor bij papegaai-achtigen, vandaar ook de volksnaam papegaaienziekte. Hij komt echter ook voor bij kalkoenen en vleeskuikens blijkt o.a. uit recent onderzoek in België [5]. In Nederland is psittacose een meldingsplichtige ziekte, die relatief weinig voorkomt.

Een groot deel van de infecties in de mens verloopt zonder symptomen, maar symptomen zoals longontsteking, hoge koorts, hoofdpijn, algehele malaise, hoesten en moeizaam ademen komen ook voor. De incubatieperiode is 1-4 weken. Zie de websites van het [RIVM](#) en de [NVWA](#) voor meer informatie over de bacterie, de symptomen, en wat je er tegen kunt doen.

Over het algemeen vindt besmetting plaats door het inademen van besmette deeltjes in de lucht, of contact met (feces, oogvocht of neusslijm van) geïnfecteerde vogels. In de Belgische studie kon DNA van de bacterie aangetoond worden in de lucht van de bezochte slachthuizen, met name bij het aanhangen en het verwijderen van de ingewanden. Een LCI-richtlijn Psittacose is te vinden op de site van het [RIVM](#). In deze richtlijn staat een uitgebreide omschrijving van de bacterie,

evenals de infecties die ze veroorzaken en wat er tegen te doen is. Het RIVM adviseert het gebruik van persoonlijke beschermende middelen.

3.2.5 *Staphylococcus aureus* / MRSA

Staphylococcus aureus is een bacterie die bij ongeveer een derde van de mensen op de huid en slijmvliezen voorkomt. Zie de website van het [RIVM](#) voor meer informatie. In de meeste mensen zal deze bacterie geen problemen geven, men is slechts drager van deze bacterie. In bepaalde gevallen echter kan de bacterie door de huid of slijmvliezen heendringen. In zo'n geval kan er een ontsteking ontstaan, zoals een abces of steenpuist. Vrijwel alle dieren kunnen drager zijn van *S. aureus*. Overdracht kan plaatsvinden door een krab of beet, via direct of indirect contact. Daarnaast kan *S. aureus* toxinen in het voedsel vormen, die kunnen leiden tot voedselintoxicatie. Dit laatste is voor slachthuismedewerkers geen risico anders dan dat voor de algemene bevolking en wordt hier dus niet besproken.

Als *S. aureus* resistent is tegen o.a. de antibioticum Methicilline is er sprake van Methicilline-resistente *S. aureus*, oftewel MRSA. Zie de website van het [RIVM](#) voor meer informatie over de ziekenhuisgerelateerde MRSA ("ziekenhuisbacterie") en de gemeenschapsgerelateerde MRSA. Bij landbouwhuisdieren, waaronder pluimvee, komt een specifiek type MRSA veel voor: de veegerelateerde MRSA (MRSA ST398). Tijdens een recent onderzoek in Nederlandse slachthuizen kwam in 35% van de onderzochte vleeskuikenkoppels en bij 7% van de vleeskuikens veegerelateerde MRSA voor [6]. Mensen die drager zijn van veegerelateerde MRSA zijn dit in de meeste gevallen maar gedurende korte tijd, en zullen bij de meeste personen geen gezondheidsklachten geven. Mensen met contact met levende varkens of vleeskalveren worden bij opname in het ziekenhuis in veel gevallen geïsoleerd verpleegd, tot duidelijk is dat ze geen drager zijn. Dit om te voorkomen dat de bacterie eventueel binnen het ziekenhuis verder spreidt. Pluimveehouders en slachthuispersoneel zijn niet in de richtlijnen opgenomen (zie www.wip.nl) en worden dus in principe niet geïsoleerd verpleegd. Infecties kunnen voorkomen, en betreffen in de meeste gevallen huidinfecties. Een enkele keer ontstaat een ernstigere infectie. In die gevallen kan de oorzaak liggen in een verminderde

weerstand bij de persoon in kwestie. Deze infecties zijn lastig te behandelen omdat de MRSA bacterie bestand is tegen veel soorten antibiotica.

Overdracht van deze bacterie naar de mens vindt vooral door direct contact met het besmette dier plaats, maar kan ook door het inademen van besmette stofdeeltjes in de lucht plaats vinden. Veegerelateerde MRSA is in stalstof en in stallucht aangetoond. Goede hygiëne en het dragen van geschikte adembescherming lijkt overdracht van de bacterie te voorkomen. De LCI-richtlijn Staphylococcus aureus infecties van het RIVM (inclusief MRSA) is [hier](#) te vinden.

3.2.6 *Yersinia enterocolitica*

Yersinia enterocolitica is een bacterie die ziekte bij de mens kan veroorzaken. Hij komt wereldwijd voor in diverse diersoorten, levensmiddelen en water. Het belangrijkste reservoir van de soorten die mensen ziek kunnen maken zijn varkens. Meer gedetailleerde informatie is te vinden op de website van de [NVWA](#). De meest voorkomende symptomen zijn koorts, (heftige) buikpijn en diarree, evenals ontstekingen aan het maagdarmkanaal. De symptomen zijn afhankelijk van de leeftijd en gezondheid van de patiënt, maar ook de soort bacterie.

Y. enterocolitica kan goed tegen lage temperaturen; in het verleden is de bacterie aangetoond in diepgevroren kip, maar het grootste deel van die bacteriën was niet ziekmakend voor de mens [7]. Er wordt weinig onderzoek gedaan naar *Y. enterocolitica* bij pluimvee. Er zijn ook weinig uitbraken bekend van ziekte veroorzaakt door *Y. enterocolitica* afkomstig uit pluimvee. In 2010 was volgens een EFSA-rapport geen *Yersinia* gevonden in pluimvee [3]. Het risico voor werknemers in de pluimveeverwerkende industrie lijkt dan ook niet anders dan die voor de algemene bevolking.

3.2.7 *Extended-spectrum beta-lactamases (ESBLs)*

De relevante groep biologische agentia zijn hier de ESBL vormende bacteriën. ESBLs zijn enzymen die worden geproduceerd door deze bacteriën. De enzymen kunnen bepaalde antibiotica afbreken waardoor die niet meer werkzaam zijn. ESBL-

producerende bacteriën worden aangetroffen in gezelschapsdieren en allerlei landbouwhuisdieren, zoals varkens, vleeskalveren en pluimvee. Op de website van het [RIVM](#) en de [NVWA](#) staat meer informatie over ESBLs. Het zijn vaak darmbacteriën die ESBLs produceren, zoals *Escherichia coli*. Infecties, bijvoorbeeld aan de urineweg, die ontstaan door deze ESBL-producerende bacteriën zijn moeilijker te behandelen omdat de antibiotica onwerkzaam worden gemaakt. Over het algemeen zal men echter alleen maar drager zijn van ESBL-producerende bacteriën, dus zonder gezondheidsklachten.

Het is bekend dat op veel vleeskuikenbedrijven ESBLs voorkomen (zie o.a. de [MARAN-rapportages](#)), maar ESBLs worden ook gevonden bij kalkoenen. Direct contact met de dieren is een belangrijke risicofactor, maar kruisbesmetting van het karkas is niet ondenkbaar. ESBLs zijn ook aangetoond op kippenvlees. Dit houdt dus in dat goede (hand)hygiëne voor de medewerkers in de pluimveeverwerkende industrie erg belangrijk is. Gezonde medewerkers lopen in principe alleen risico op dragerschap van ESBL-producerende bacteriën.

3.2.8 Vancomycine-resistente enterokokken (VRE)

Enterokokken zijn bacteriën die bij mensen in de darmen voorkomen. Gezonde mensen zullen er vrijwel niet ziek van worden, die dragen de bacterie probleemloos bij zich. VRE is een variant van de enterokok die resistent is tegen antibiotica, wat inhoudt dat de gangbare antibiotica onbruikbaar zijn bij een infectie veroorzaakt door VRE. Bij ernstig zieke mensen kunnen VRE's een infectie veroorzaken, waarvan de behandeling dus moeilijk is door de resistentie tegen antibiotica. Meer informatie is te vinden op de site van het [RIVM](#).

Een onderzoek in Nederland uit 1997 toonde aan dat VRE op 79% van de geteste pluimveeproducten werd gevonden [8]. Het is echter niet aangetoond dat het dezelfde VRE's zijn die ook in mensen worden aangetroffen. Een ander onderzoek toonde aan dat in 1997 in 80% van de vleeskuikenmonsters VRE werd aangetroffen, wat daalde naar 31% in 1999 [9].

Het is mogelijk dat de bacteriën door kruisbesmetting met de mest op de karkassen terecht komen, en vervolgens op de handen van medewerkers. Dit is te voorkomen

door het beoefenen van goede (hand) hygiëne. Bij gezonde medewerkers in de pluimveeverwerkende industrie zal deze bacterie in principe geen ziekte veroorzaken, hooguit risico op dragerschap geven.

3.2.9 Clostridium spp.

Clostridium perfringens kan door het vormen van toxinen voedselinfecties veroorzaken. Het komt voor in de grond, vuil, stof en in de darm en mest van warmbloedige zoogdieren. Het is gevonden in kipproducten. Niet alle typen zijn echter ziekmakend voor de mens. Voor ziekte is inname van zwaar besmet voedsel nodig, en de incubatietijd is rond de 8-24 uur, met herstel meestal binnen 12-24 uur. Verschijnselen zijn voornamelijk waterige diarree en buikkrampen. Meer informatie is te vinden op de website van het [NVWA](#). Voor medewerkers in de pluimveeverwerkende industrie is goede (hand)hygiëne een belangrijke maatregel om besmetting tegen te gaan.

3.2.10 Erysipelothrix rhusiopathiae

E. rhusiopathiae is een bacterie die voorkomt in veel diersoorten, waaronder kalkoen, kip en eend [10]. In Nederland is het met name een probleem bij varkens. Mensen kunnen besmet worden via direct contact met besmette dieren, of besmette producten of voorwerpen. De ziekte is ook bekend onder de naam wondroos of visroos. Over het algemeen uit een besmetting zich in huidafwijkingen, vaak aan de handen en vingers, bij wonden of schaafplekken. De ziekte verloopt meestal goedaardig, maar de ontsteking kan zeer pijnlijk zijn, en de incubatietijd is enkele uren [11].

Aangezien de ziekte door contact met besmette dieren of producten verspreid kan worden, lopen slachthuismedewerkers in theorie risico op besmetting. Echter, ziek pluimvee komt niet aan de slachtlijn, dus het daadwerkelijke risico is vrijwel nihil.

3.2.11 *Eschericia coli*

E. coli is een bacterie die zich in de mest van diverse diersoorten kan bevinden, en met die mest op de grond terecht kan komen. Hij komt ook bij alle mensen voor. Bij de mens veroorzaakt deze bacterie onder normale omstandigheden geen ziekte. Sommige varianten *E. coli* (EHEC/STEC) kunnen echter onder bepaalde omstandigheden wel maag-darmklachten veroorzaken. De symptomen in ernstige gevallen bestaan o.a. uit bloederige diarree, braken, misselijkheid en buikkrampen. De incubatietijd bedraagt 3-4 dagen, en de symptomen kunnen 2-9 dagen aanhouden. De website van het [RIVM](#) geeft meer details, evenals de website van de [NVWA](#).

E. coli komt bij veel pluimvee voor. Medewerkers in de pluimveeverwerkende industrie kunnen besmet raken met *E. coli* als ze in aanraking komen met besmette mest. Goede (hand)hygiëne is erg belangrijk in het voorkomen van besmetting.

3.2.12 *Tetanus*

Tetanus wordt veroorzaakt door de bacterie *Clostridium tetani*, waarvan de sporen veelvuldig te vinden zijn in mest, de grond, en straatvuil. Infecties kunnen bij ongevaccineerde mensen optreden als er bijvoorbeeld besmette mest of straatvuil in een open wond(je) terecht komt, of door een dierenbeet. De incubatietijd is 2-3 weken, en de ernst is afhankelijk van de wond en de hoeveelheid vuil dat erin terechtgekomen is. Ziekteverschijnselen bestaan uit het verstijven van de spieren, meestal beginnend bij het gezicht of plaats van infectie, waarna spierspasmen volgen [11]. Vervolgens kunnen de ademhalingspijnen aangetast worden, en de ledematen. De ziekte kan een dodelijke afloop hebben, maar volledig herstel kan ook plaatsvinden na 4 tot 6 weken. Meer details zijn te vinden op de website van het [RIVM](#).

Medewerkers in de pluimveeverwerkende industrie kunnen risico lopen op besmetting met de bacterie bij het oplopen van een wond tijdens het werk, waar bijvoorbeeld vuil in terecht komt. Vaccinatie tegen tetanus is mogelijk, en is aan te raden, zeker bij het oplopen van een diepe verontreinigde wond, of dierenbeet. Er is een LCI richtlijn Tetanus te vinden op de website van het [RIVM](#).

3.2.13 Legionella

Legionellose, ook bekend onder de naam veteranenziekte, is een infectie van de luchtwegen en de longen. Uitgebreide informatie is te vinden op de website van het [RIVM](#). De ziekte wordt veroorzaakt door de legionellabacterie. De meeste mensen worden echter niet ziek na besmetting. Als er wel verschijnselen optreden gebeurt dit meestal na 5-6 dagen, en de verschijnselen bestaan uit lichte koorts, spierpijn en malaise. Daarna ontstaat longontsteking. Besmetting kan opgelopen worden in ruimten waarin water verneveld wordt, waardoor de bacterie in de lucht terecht kan komen en ingeademd kan worden. Drinken van besmet water leidt niet tot ziekte. Er zijn richtlijnen waar grote waterleidinginstallaties aan moeten voldoen om groei van de bacteriën te voorkomen.

In de pluimveeverwerkende industrie betreft het met name de medewerkers die met behulp van de waterleidinginstallaties onder hoge druk schoon maken, aangezien hier het water verneveld wordt. In de praktijk zal het risico erg klein zijn wegens de richtlijnen waar men zich aan dient te houden. De LCI richtlijn Legionellose van het RIVM is [hier](#) te vinden.

3.3 Opties voor vaccinatie

Voor de hierboven beschreven agentia is alleen in het geval van Tetanus een vaccinatie mogelijk. Dit wordt in Nederland geregeld middels het Rijksvaccinatieprogramma (zie [hier](#)). In het geval van een vogelgriep epidemie tijdens het influenzaseizoen worden risicogroepen gevaccineerd met de jaarlijkse griepvaccinatie. Of deze vaccinatie in meer of mindere mate beschermt is alleen achteraf vast te stellen. Slachthuismedewerkers vallen hier vooralsnog niet onder. Er bestaat geen humaan vaccin tegen aviaire influenzavirussen.

3.4 Overige agentia

De leden van het expert panel (bestaande uit twee dierenarts/specialisten in veterinaire volksgezondheid, een bioloog, een dierenarts/microbioloog, een arts in

opleiding, en twee bedrijfsartsen) noemden de volgende agentia als potentiële risicovolle agentia voor werknemers in de pluimveeverwerkende industrie.

- *Dermanyssus gallinae* (Geeft huidirritaties en kan aanleiding zijn voor secundaire huidinfecties. Dit agens zal door werknemers opvallend, irritant en onesthetisch worden ervaren; effect met name psychisch.)
- Endotoxinen (celwand fragmenten van Gram-negatieve bacteriën)
- Schimmels
- Mycotoxines
- Listeria
- Arcobacter

4 Werkplekonderzoeken en RI&E

4.1 Opzet en uitvoering van werkplekonderzoeken

Begin 2012 zijn vier pluimveeslachterijen bezocht. Er is voor gekozen om verschillende pluimveeslachterijen te bezoeken om mogelijke verschillen in het proces in kaart te brengen. Zo is een eenden-, een leghennen-, een kuiken- en een kuikenslachterij met gasverdooving bezocht. De productie van de bedrijven varieert van 15.000 tot 150.000 geslachte dieren per dag.

Tijdens het werkplekbezoek is onder begeleiding van een contactpersoon van het bedrijf het proces schematisch in kaart gebracht. Hierbij is op taakniveau gekeken naar de aard, mate en duur van de blootstelling, de getroffen beheersmaatregelen, het hygiëne protocol en de getroffen voorzieningen.

Alle gegevens zijn opgenomen in een Excel-bestand inclusief een tekstuele samenvatting per bedrijf. Per bedrijf is een uitgebreide rapportage opgeleverd en deze is ter controle voorgelegd aan de contactpersonen van het desbetreffende bedrijf en zo nodig aangepast. Vervolgens is met behulp van de verzamelde informatie een generiek proces voor de pluimveeverwerkende industrie opgesteld. Dit generiek proces is de basis voor de risico-analyse blootstelling aan biologische agentia in de pluimveeverwerkende industrie.

4.2 Uitleg RI&E systematiek en opbouw RI&E instrument

Op basis van de bevindingen van het werkplekonderzoek, het literatuuronderzoek en de input van het expert panel is voor de geselecteerde agentia een inschatting gemaakt van de risico's.

Om de risicobeoordeling zoveel mogelijk transparant te maken is specifiek voor dit project een instrument in Excel gemaakt waarmee de risico's kunnen worden doorgerekend. Een generieke versie van dit instrument is separaat opgeleverd aan het ministerie van SZW. Doelgroep van deze generieke versie zijn de arboprofessionals in Nederland en kan worden gebruikt om een RI&E biologische agentia uit te voeren in andere branches en bedrijven.

Voor de pluimveeverwerkende industrie is er dus een branche-specifieke versie opgeleverd. Met dit Excel instrument zijn de risico's bij de huidige bedrijfsvoering doorgerekend. Ook kan dit instrument worden gebruikt om verschillende scenario's te bekijken en bijvoorbeeld te kijken in hoeverre risico's wijzigen indien hygiëneprotocollen worden aangescherpt, aanvullende beheersmaatregelen worden genomen en/of andere wijzigingen worden doorgevoerd bij de uitvoering van de werkzaamheden. Dit kan handig zijn als er binnen de branche of bedrijven communicatie moet plaatsvinden over de risico's en de implementatie van aanvullende goede praktijken, bijvoorbeeld tijdens voorlichtingsbijeenkomsten.

Tussen bedrijven kunnen verschillen bestaan in de exacte bedrijfsvoering, genomen maatregelen, en gehanteerde hygiëneprotocollen. Het proces zoals beschreven in het Excel instrument staat model voor een gemiddeld pluimveeverwerkend bedrijf. Indien gewenst kan een bedrijf zelf een specifieke werkzaamheid toevoegen in het instrument. Verder zijn er de volgende keuzes gemaakt op basis van de werkplekonderzoeken en de input van het expert panel.

Hygiëne protocol

De keuzes die in het Excel instrument worden gemaakt voor het hygiëneprotocol hebben consequenties voor het uiteindelijke risico oordeel (de zogenaamde risicoscore met maatregelen). Voor de risicobeoordeling is gebruik gemaakt van de volgende keuzes op basis van de bevindingen tijdens de werkplek bezoeken:

Vragen Hygiene protocol	aanwezig
Eten, drinken en roken	
Vraag 1. Wordt er gegeten, gedronken of gerookt tijdens de dienst?	nee
Handen	
Vraag 2. Worden de handen gewassen bij verlaten werkruimte?	ja
Vraag 3. Worden de handen gewassen voor het betreden van de pauzeruimte?	nee
Werkkleding/lichaam	
Vraag 4. Wordt voor elke dienst schone werkkleding aangetrokken?	ja
Vraag 5. Wordt bij verontreiniging van werkkleding nieuwe werkkleding aangetrokken?	ja
Vraag 6. Wordt de werkkleding uitgetrokken voor het betreden van de pauzeruimte?	nee
Vraag 7. Wordt de werkkleding wordt op het bedrijf gewassen?	ja

Risicoklasse en opnameroute van de biologische agentia

De meeste biologische agentia zijn geclassificeerd volgens EU-wetgeving.

Opnameroutes voor veel biologische agentia zijn beschreven in protocollen van het RIVM/Cib. Deze informatie is echter niet voor alle agentia beschikbaar. Daarom zijn voor alle agentia een aantal vragen voorgelegd aan een expertpanel zoals eerder beschreven. Op basis van de EU-wetgeving, RIVM/Cib-protocollen en input van het expert panel zijn de volgende keuzes gemaakt voor de indeling en opnameroutes van de agentia:

	agens	klasse	transmissieroute (ja/nee)		
			inhalatoir	dermaal	oraal
1	Salmonella	2	nee	nee	ja
2	Campylobacter	2	nee	nee	ja
3	Vogelgriep	2	ja	nee	nee
4	Chlamydomphila psittaci	2	ja	nee	nee
5	Staphylococcus aureus	2	nee	ja	nee
6	Yersinia enterocolitica	2	nee	nee	ja
7	ESBL	3	nee	nee	ja
8	VRE	3	nee	nee	ja
9	Clostridium	2	nee	ja	ja
10	Erysiph. Rhus.	2	nee	ja	nee
11	E. coli	2	nee	nee	ja
12	Clostridium tetani	2	nee	ja	nee
13	Legionella pneumo.	2	ja	nee	nee
14		0			
15		0			

Biologisch agens per procesmateriaal of afdeling

Gedurende het proces komen medewerkers in aanraking met verschillende types materialen, van levend pluimvee bij de aanvoer tot ingepakte producten bij de expeditie. Voor het uitvoeren van de RI&E is de volgende clustering gemaakt:

1. Dier voor de pluk
2. Dier na de pluk
3. Organen
4. Vleesdelen
5. Lek- en waswater

6. Leidingwater
7. Schoonmaak aerosolen
8. Ingepakt product

De volgende keuze is welk biologisch agens in welk type materiaal aanwezig zal zijn. Daarover is relatief weinig onderzoek beschikbaar. Voor een zeer beperkt aantal agentia is in slachterijen nader onderzoek gedaan. Onderzoek naar MRSA (*Staphylococcus aureus*) laat bijvoorbeeld zien dat de hoogste concentraties worden gevonden bij de levende dieren en dat de concentratie sterk afneemt verderop in het proces. De risico's zullen dus ook verderop in het proces lager zijn, maar dit betekent niet dat het agens geheel afwezig zal zijn. Het expert panel is voor een aantal agentia verdeeld over het oordeel in welk van de procesmaterialen de agentia al dan niet aanwezig zal zijn.

Om deze reden is er bij de RI&E voor gekozen om voor dit aspect uit te gaan van worst-case aannames en is er van uit gegaan dat alle agentia die in pluimvee kunnen voorkomen (*Salmonella spp.*, *Campylobacter spp.*, Aviair influenzavirus (AIV), *Chlamydia psittaci* (*C. psittaci*), *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) / MRSA, *Yersinia enterocolitica* (*Y. enterocolitica*), Extended-spectrum beta-lactamases (ESBLs), Vancomycine-resistente enterokokken (VRE), *Clostridium spp.*, *Erysipelothrix rhusiopathiae* (*E. rhusiopathiae*), *Escherichia coli* (*E. coli*), Tetanus en Legionella) in alle procesmaterialen aanwezig zijn, met uitzondering van leidingwater en het ingepakt product.

Risico classificatie

Het risico kan niet exact worden gekwantificeerd. Er bestaan bovendien geen normen voor blootstelling aan infectieuze agentia op de werkplek. In het RI&E-instrument zijn (analoog aan het generieke instrument, de blauwdruk RI&E biologische agentia) de risico's ingedeeld in de volgende klassen:

1. Rood: Hoog risico
2. Oranje: Gemiddeld risico
3. Geel: Laag risico

4. Groen: Geen risico

Niet altijd zal het risico kunnen worden teruggebracht tot de laagste klasse (groen). Zolang het agens in het proces aanwezig is zal er altijd een risico op overdracht blijven bestaan. De mogelijke classificatie kan per agens verschillen, en is afhankelijk van de risicoklasse waarin het agens zelf is ingedeeld (EU-klasse; zie ook hiervoor):

1. Agens EU-klasse 1: groen-geel
2. Agens EU-klasse 2: geel-oranje-rood
3. Agens EU-klasse 3: oranje-rood
4. Agens EU-klasse 4: altijd rood

4.3 Risicobeoordeling voor de geselecteerde agentia

Per agens (*Salmonella spp.*, *Campylobacter spp.*, AIV, *C. psittaci*, *S. aureus* / MRSA, *Y. enterocolitica*, ESBLs, VRE, *Clostridium spp.*, *E. rhusiopathiae* en *E. coli*) is een risicobeoordeling uitgevoerd, gebruik makend van het Excel instrument. Zoals eerder gezegd is deze risicobeoordeling gebaseerd op de gemiddelde bedrijfsvoering en het gemiddelde maatregelenpakket bij de bezochte bedrijven. Het risico oordeel combineert de informatie over het blootstellingsrisico met de informatie over de klasse indeling van het agens en de relevante opnameroute per agens. Elke risicobeoordeling is gerapporteerd in bijlage II, waarin per agens de processtappen zijn beschreven waar een potentieel risico aanwezig kan zijn. Daarbij zijn een aantal risico scores beschreven:

1. Per agens is gekeken naar het risico per opnameroute (luchtwegen, huid en mond; oftewel inhalatoir, dermaal en oraal).
2. Per agens is gekeken naar het risico bij een bepaalde activiteit zonder een enkele maatregel. Deze geeft het potentiële risico weer dat een agens heeft voor een pluimveeslachterij. Daarnaast is er een risico oordeel beschikbaar met het (gemiddelde) maatregelenpakket. Dit risico oordeel is gebruikt om te bepalen of en zo ja er in pluimveeverwerkende bedrijven aanvullende maatregelen nodig zijn.

De beoordeling van de agentia kan worden geclusterd in de volgende groepen:

Cluster 1: Salmonella, Campylobacter, *Y. enterocolitica* & *E. coli*

Dit zijn allemaal agentia van risicoklasse 2 en hier is orale opname voor zover bekend dominant. De infectierisico's voor deze agentia zijn relatief laag en worden bij het gemiddelde maatregelenpakket ingedeeld in de categorie geel. Opname via de mond gebeurt in veel gevallen via de handen (roken, eten met ongewassen of vervuilde handen, hand-mond gedrag, neuspeuteren, etc.). De risico's zijn verder terug te dringen via aanscherping van de hygiëneprotocollen binnen de bedrijven. Deze hygiëneprotocollen verschillen per bedrijf maar zijn bij de meeste bedrijven voor verbetering vatbaar. Zo zijn er bijvoorbeeld bedrijven waar de bedrijfskleding kan worden meegenomen naar de kantine. Handen wassen gebeurt over het algemeen wel standaard bij het verlaten van de productieruimten, maar vaak wordt daarna nog de bedrijfskleding uitgetrokken, waarbij handen potentieel opnieuw worden vervuild. In hoofdstuk 5 wordt ingegaan op de verdere aanscherping van de hygiëneprotocollen.

Cluster 2: Vogelgriep en *C. psittaci*

Dit zijn beide agentia van risicoklasse 2 en hier is de inhalatoire opname de (dominante) transmissieroute. Vogelgriep zal tijdens de reguliere bedrijfsvoering normaliter geen risico vormen. Indien vogelgriep wordt geconstateerd bij pluimveeverwerkende bedrijven dan zal er een gerichte interventie en ruiming plaatsvinden bij die bedrijven. Dat betekent dat pluimvee met vogelgriep niet bij de pluimveeslachterijen terecht zal komen. Omdat niet helemaal uit te sluiten is dat bij een beginnende uitbraak enkele koppels zieke dieren op de slachterijen terecht kunnen komen is toch de risicobeoordeling uitgevoerd met de aanname dat vogelgriep kan circuleren onder de dieren en dus in de processtromen in de verwerkende bedrijven. Gerealiseerd moet echter worden dat dit een 'worst-case' aanname is.

C. psittaci is voor de reguliere bedrijfsvoering wel relevanter. Uit recent onderzoek in België blijkt dat dit agens aanwezig kan zijn in pluimvee en dus relevant kan zijn voor de pluimveeverwerkende bedrijven. Het risico wordt relevant geacht bij de

huidige bedrijfsvoering in pluimveeslachterijen. In bijlage II is te zien dat dit risico uitsluitend relevant is bij de aanhang en (in mindere mate) tijdens de schoonmaak. Maatregelen zullen zich dus op die twee activiteiten moeten richten. Hierop wordt verder ingegaan in hoofdstuk 5.

De maatregelen die genomen om de risico's van *C. psittaci* terug te dringen zullen ook de potentiële risico's van vogelgriep in voldoende mate reduceren.

Cluster 3: *S. aureus* & *E. rhusiopathiae*

Dit zijn beide agentia van risicoklasse 2 en relevant via de huid. Deze agentia zijn relevant voor vrijwel alle afdelingen in de slachterijen. Voor deze agentia is het van belang een strikt beleid te voeren met betrekking tot het dragen van handschoenen. Ook een goede omgang met vervuilde handschoenen is van belang. Hoewel er in alle bedrijven een vrij strikt beleid wordt gevoerd met betrekking tot het dragen van handschoenen kunnen op een aantal punten verbeteringen worden geboekt. Zo is het dragen van handschoenen bij bepaalde procesonderdelen nog steeds optioneel bij enkele bedrijven. Dat zou in principe een meer verplichtend karakter moeten krijgen. Indien het vanuit de optiek van het proces toch noodzakelijk is om tijdens bepaalde werkzaamheden geen handschoenen te dragen, dan is het belangrijk om het hygiëneprotocol strikt uit te voeren en ook te handhaven. Hierop zal in hoofdstuk 5 nader worden ingegaan.

Cluster 4: ESBLs vormende bacteriën & VRE

Deze agentia zijn niet formeel geclassificeerd via EU-wetgeving. Het expert-panel scoort deze agentia echter relatief hoog (soms klasse 2 maar vaak ook klasse 3), mogelijk vanwege de onzekerheden omtrent de gezondheidsrisico's en het aspect van resistentie van deze organismen tegen antibiotica. Deze hoge klassering is gebaseerd op de mogelijkheid dat een infectie ontstaat waarbij deze agentia betrokken zijn. In dat geval is de infectie moeilijk te behandelen met antibiotica, wat in bepaalde gevallen tot ernstige symptomen kan leiden. Het is echter belangrijk om ook hier te benadrukken dat in de meeste gevallen deze agentia geen gezondheidsklachten veroorzaken. Bij gezonde mensen is er hooguit risico tot

dragerschap. Bij de huidige bedrijfsvoering wordt het risico ingeschaald in de klasse oranje. Risico's zijn vooral relevant bij orale opname. Voor deze agentia is het met name van belang om de bestaande hygiëneprotocollen verder aan te scherpen. Dit aspect komt terug in hoofdstuk 5.

Cluster 5: *Clostridium perfringens*

Clostridium perfringens is een agens van risicoklasse 2 en kan relevant zijn bij dermale en orale opname. De inschatting van de risico's en de maatregelen die nodig zijn om deze risico's te reduceren zijn geheel vergelijkbaar met de clusters 1 en 3.

Legionella spp.

Het risico van legionella kan alleen maar relevant worden indien dit agens voorkomt in het leidingwater dat bij de bedrijven gebruikt wordt voor de schoonmaak van ruimten. Aangenomen wordt echter dat elk bedrijf, conform de huidige wetgeving, een legionella beheersprogramma heeft om te borgen dat Legionella niet in het leidingwatersysteem zal voorkomen. De kans dat Legionella voorkomt wordt kleiner naarmate er geen sprake is van stilstaand water. Aangezien er dagelijks wordt schoongemaakt in de bedrijven, zal de kans hierop klein zijn. Op voorwaarde dat de bedrijven beschikken over een Legionella beheersprogramma wordt het risico voor dit agens als niet relevant beschouwd voor pluimveeslachterijen.

Clostridium tetani

In het expert panel is er weinig consensus over het voorkomen van *Clostridium tetani* bij pluimvee. Het agens komt vooral voor in de grond en in feces van enkele diersoorten. Pluimvee wordt daarbij door het RIVM niet genoemd als bron. Wel wordt genoemd dat het agens relevant is bij dierenbeten. Omdat het agens in de grond zit valt ook niet uit te sluiten dat het pluimvee het agens met zich meedraagt. Kans op infectie is vooral relevant bij (diepe) snij wonden. Kans op (snij)wonden is bij pluimveeslachterijen natuurlijk wel weer relevant. Vanwege deze

onzekerheden is het moeilijk om een definitief oordeel te vellen over de risico's voor dit agens. Het risico is echter niet geheel uit te sluiten. Verder is van belang dat het risico eenvoudig kan worden gereduceerd middels vaccinatie. Vaccinatie moet in onze optiek binnen de pluimveeverwerkende industrie worden overwogen, voor zover nog niet ingevoerd.

Endotoxinen

Organisch stof in de agrarische industrie kan gezondheidsrelevante componenten bevatten. De belangrijkste en best bestudeerde daarbij zijn endotoxinen. Endotoxinen zijn bestanddelen van de celwanden van bepaalde groepen (Gram-negatieve) bacteriën en kunnen klachten en longfunctiedalingen veroorzaken. Vaak gaat het daarbij om acute en reversibele effecten, maar bij langdurige blootstelling kunnen deze effecten een permanenter karakter krijgen. De Gezondheidsraad heeft onlangs een gezondheidkundige advieswaarde afgeleid voor beroepsmatige blootstelling van 90 EU/m^3 , gedurende een werkdag van 8 uur. In Nederland is veel onderzoek gedaan naar de blootstelling aan endotoxinen in agrarische industrie. Voor pluimveeslachterijen is enige jaren geleden een beperkte serie metingen gedaan [13], waaruit blijkt dat de gemiddelde blootstelling aan endotoxinen aan het begin van het proces rond de 300 EU/m^3 is. De stofblootstelling varieerde daarbij van $0,2\text{-}21 \text{ mg/m}^3$, met een gemiddelde van $1,5 \text{ mg/m}^3$. Eén van de bezochte bedrijven had een beperkte set van vier metingen uitgevoerd in het eigen bedrijf, waarbij de blootstelling varieerde tussen de $1,29\text{-}4,97 \text{ mg/m}^3$, wat dus redelijk in de buurt ligt van het eerder genoemde onderzoek. Uit de beschikbare metingen in zowel kippenboerderijen als pluimveeslachterijen blijkt dat het gehalte endotoxine in het stof vrij stabiel is en rond de $200\text{-}250 \text{ EU}$ per mg stof bedraagt. Indien wordt uitgegaan van dit gehalte van endotoxine in het stof en ook uitgaande van een grenswaarde van 90 EU/m^3 , betekent dit dat er sprake kan zijn van een relevante blootstelling indien de stofconcentraties hoger zijn dan $0,45 \text{ mg/m}^3$. Uit de beschikbare meetseries blijkt dat hogere stofconcentraties in pluimveeslachterijen worden gevonden. Gezondheidkundige blootstelling aan endotoxinen wordt dus relevant geacht. Het risico zal voornamelijk relevant zijn voor het begin van het proces (aanhang en slacht) en de schoonmaak op deze

afdelingen. Aanvullende maatregelen bij deze procesonderdelen worden daarom geadviseerd. Uitgangspunt hierbij moet zijn dat de gezondheidkundige grenswaarde niet mag worden overschreden.

4.4 Van RI&E naar goede praktijken

Indien de bevindingen in paragraaf 4.3 worden samengevat dan kunnen de volgende generieke conclusies worden getrokken:

1. Bij de aanhang en bij de schoonmaak zijn risico's mogelijk relevant in de huidige bedrijfsvoering. Dit zijn risico's die voornamelijk samenhangen met de blootstelling aan organisch stof (en endotoxinen) en het mogelijke voorkomen van *C. psittaci* bij de dieren. Aanbevolen wordt om bij de aanhang/slacht en bij het schoonmaak aanvullende maatregelen te nemen.
2. Op alle afdelingen zijn risico's bij de huidige hygiëne protocollen niet helemaal uit te sluiten, vooral omdat daardoor opname van diverse agentia via de mond kan plaatsvinden. Aanbevolen wordt om de hygiëneprotocollen op de bedrijven verder aan te scherpen. De huidige hygiëneprotocollen zijn in veel gevallen primair gericht op product-kwaliteit. Het aspect van persoonlijke hygiëne is hieraan soms ondergeschikt, maar zou meer structureel dan nu in de protocollen moeten worden doorgevoerd.

5 Goede praktijken

5.1 Uitwerking van goede praktijken

Gedurende het project heeft er op diverse momenten overleg plaatsgevonden met de stuurgroep die vanuit het productschap dit project heeft gevolgd en begeleid. In overleg met deze stuurgroep is besloten om op basis van de bovenstaande bevindingen de volgende adviezen verder uit te werken in de vorm van goede praktijken:

4. Aanvullende maatregelen bij het begin van het proces (aanhang/slacht)
5. Aanvullende maatregelen bij schoonmaak activiteiten die vooral na afloop van de productie plaatsvinden
6. Een aanscherping van het hygiëne protocol

Bij de uitwerking van deze onderdelen is er geprobeerd zoveel mogelijk aan te sluiten bij de bestaande structuur en inhoud van de goede praktijken die al zijn geïmplementeerd. Dat heeft geleid tot de volgende zaken, die in detail in de bijlagen bij dit rapport zijn te vinden:

1. Uitwerking van de goede praktijken voor de arbocatalogus (bijlage III)
2. Hygiëne protocol (bijlage IV). Daarbij is met name het aspect van de persoonlijke hygiëne verder vormgegeven. Het aspect van productveiligheid was in de bedrijven al tot in detail uitgewerkt.

Bij het pakket van maatregelen is zoveel mogelijk geprobeerd om maatregelen te definiëren die zo hoog mogelijk in de arbeidshygiënische strategie zijn opgenomen (zo dicht mogelijk bij de bron). Het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen zal echter, ook na overleg met de stuurgroep, een belangrijk onderdeel blijven uitmaken van de goede praktijken. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen persoonlijke beschermingsmiddelen die in alle situaties als vereist moeten worden beschouwd en persoonlijke beschermingsmiddelen die als optioneel c.q. goede praktijk kunnen worden beschouwd, maar facultatief kunnen worden ingevoerd. Onderstaand een overzicht van de persoonlijke beschermingsmiddelen per afdeling.

	Adembescherming		Huidbescherming			
	Wegwerp/half	aangeblazen	Handschoenen	Mouwen	Schort	Bril
Aanhangen	eis	GP	Eis	GP	GP	eis
Aanvoer	eis	GP	Eis	GP	GP	eis
Delen			Eis	GP	GP	
Fileren/ontbenen			Eis	GP	GP	
Opslag/expeditie						
Panklaar			Eis	GP	GP	
Schoonmaken en onderhoud	eis	GP	Eis	GP	GP	GP
Slachtafdeling	(eis) ivm plukstraat	GP	Eis	GP	GP	GP

GP = Goede Praktijk

5.2 Advies bij een eventuele uitbraak

Bij een uitbraak van een infectieus agens op een pluimveebedrijf in Nederland zijn er meerdere instanties die zich daarmee bezighouden. Hierbij kan men denken aan nVWA en AID, maar ook RIVM. In Nederland zijn er draaiboeken voor aangifte plichtige ziekten, zoals vogelgriep en New Castle Disease voor pluimvee, evenals algemene draaiboeken in geval van een mogelijk probleem met de diergezondheid. Documentatie over de werkwijzen kan men terugvinden op de websites van die instanties. Vanwege de grote verschillen tussen de diverse agentia zijn exacte maatregelen afhankelijk van de uitbraak en het agens in kwestie. Bij bijvoorbeeld een vogelgriepuitbraak zullen zieke dieren, vanwege de intensieve monitoring op bedrijven, de slachtlijn niet bereiken. Deze uitbraken worden in principe altijd op het betreffende pluimveebedrijf afgehandeld.

Er is echter altijd een kleine kans dat er dieren besmet met een infectieus agens aan de slachtlijn komen. Daarom is het van belang altijd hygiënisch te werken, niet alleen naar het product toe, maar zeker ook naar de werknemer. Hygiënisch werken richt zich op o.a. grondig handen wassen en het dragen van persoonlijke beschermingsmiddelen, maar ook op het strikt gescheiden houden van de zogenaamde "schone" en "vuile" delen van de slachtlijn. Het advies is dan ook om altijd zoveel mogelijk volgens de Goede Praktijken te werken. Zolang er onzekerheid bestaat over het meekomen van een bepaald agens met het te

slachten pluimvee, kan men de persoonlijke bescherming opschalen. In dat geval kan men bijvoorbeeld de aanhangers een zogenaamde gelaatsscherm met overdruk laten dragen; dit komt dan bovenop de geadviseerde werkwijzen zoals omschreven in de Goede Praktijken. Het wordt aangeraden in geval van twijfel gezondheidsklachten te (laten) registreren en contact op te nemen met de diverse gespecialiseerde instanties zoals het RIVM en de VWA.

6 Referenties

- [1] GD Deventer.
<http://www.gddeventer.com/Pluimvee/Voor%20dierhouders/Nieuws/~media/Files/flyers%20pluimvee/Monitoring%20pluimvee-1-2012.pdf.ashx>.
- [2] EFSA. Analysis of the baseline survey on the prevalence of *Campylobacter* in broiler batches and of *Campylobacter* and *Salmonella* on broiler carcasses in the EU, 2008. *EFSA Journal* 2010;8(3):1503.
- [3] EFSA - ECDC. The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks in 2010. *EFSA Journal* 2012;10(3):2597.
- [4] Havelaar AH, Van Pelt W, Ang CW, Wagenaar JA, Van Putten, J. P. M., Gross U et al. Immunity to *Campylobacter*: its role in risk assessment and epidemiology. *Critical Reviews in Microbiology* 2009;35(1):1-22.
- [5] Dickx V, Geens T, Deschuyffeleer T, Tyberghien L, Harkinezhad T, Beeckman DSA et al. *Chlamydophila psittaci* zoonotic risk assessment in a chicken and turkey slaughterhouse. *Journal of clinical microbiology* 2010;48(9):3244-50.
- [6] Mulders MN, Haenen APJ, Geenen PL, Vesseur PC, Poldervaart ES, Bosch T et al. Prevalence of livestock-associated MRSA in broiler flocks and risk factors for slaughterhouse personnel in the Netherlands. *Epidemiology and infection* 2010;138:743-55.
- [7] Norberg P. Enteropathogenic bacteria in frozen chicken. *Applied and Environmental Microbiology* 1981;42(1):32-4.
- [8] Van den Braak N, Van Belkum A, Van Keulen M, Vliegenthart J, Verbrugh HA, Endtz HP. Molecular characterization of Vancomycin-resistant enterococci from hospitalized patients and poultry products in the Netherlands. *Journal of clinical microbiology* 1998;36(7):1927-32.
- [9] Van den Boogaard, A. E., Bruinsma N, Stobberingh EE. The effect of banning avoparcin on VRE carriage in the Netherlands. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy* 2000;46:146-7.
- [10] Wang Q, Chang BJ, Riley TV. *Erysipelothrix rhusiopathiae*. *Veterinary Microbiology* 2010;140:405-17.
- [11] Drost H. Inventarisatie van het vóórkomen van zoónosen als beroepsgebonden aandoeningen in de pluimveevleesketen.
<http://www.ergolabresearch.eu/pdf/Rapport2002zoonosen.pdf> 2002.
- [12] Haagsma, J. A., Tariq, L., Heederik, D. J. J., Havelaar, A. H. Infectious disease risks associated with occupational exposure: a systematic review of the literature. *Occupational and Environmental Medicine* 2012; 69:140-146.
- [13] Spaan, S. Endotoxin exposure assessment - measurement and characterization - thesis. Institute for Risk Assessment Sciences (IRAS), Universiteit Utrecht, 2008

Dankwoord

De volgende personen hebben deelgenomen aan het expert panel en willen we graag bedanken voor hun tijd en waardevolle input:

- Jaap Maas, Nederlands Centrum voor Beroepsziekte, Coronel instituut, AMC, Amsterdam
- Harry Stinis, Nederlands Centrum voor Beroepsziekte, Coronel instituut, AMC, Amsterdam
- Marleen Kraaij – Dirkzwager, Landelijke Coördinatie infectieziektebestrijding (LCI) , Centrum Infectieziektebestrijding, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), Bilthoven
- Jaap Wagenaar, Faculteit Diergeneeskunde, departement Infectieziekten & Immunologie, Universiteit Utrecht
- Boyd Berends, Faculteit Diergeneeskunde, Insitute for Risk Assessment Sciences (IRAS), Universiteit Utrecht
- Kitty Maassen, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), Bilthoven
- Frans van Knapen, Faculteit Diergeneeskunde, Insitute for Risk Assessment Sciences (IRAS), Universiteit Utrecht

Een speciaal woord van dank gaat uit naar Boyd Berends voor zijn aanvullende hulp en suggesties bij selectie van de relevante agentia in de pluimveeverwerkende industrie en bij de ontwikkeling van de rekentool in MS-Excel®

Bijlage I Zoekstrategie literatuur

Geel gemarkeerde resultaten zijn op abstract beoordeeld voor relevantie.

#1:

zoonoses[Title/Abstract] OR zoonosis[Title/Abstract] OR virus-diseases[Title/Abstract] OR bacterial[Title/Abstract] AND infections[Title/Abstract] OR parasitic[Title/Abstract] AND disease[Title/Abstract] OR mycosis[Title/Abstract] OR viruses[Title/Abstract] OR bacteria[Title/Abstract] OR parasites[Title/Abstract] OR helminthes[Title/Abstract] OR fungi[Title/Abstract] OR infection[Title/Abstract] OR infectious[Title/Abstract] OR microorgan*[Title/Abstract] OR micro-organis*[Title/Abstract] OR pathogens[Title/Abstract] OR pathogenic[Title/Abstract] OR virus[Title/Abstract] OR viral[Title/Abstract] OR bacteria*[Title/Abstract] OR fungal[Title/Abstract] OR fungus[Title/Abstract] OR mould*[Title/Abstract] OR mycoses[Title/Abstract] OR parasit*[Title/Abstract] OR helminth*[Title/Abstract] OR zoonot*[Title/Abstract] OR zoonos*[Title/Abstract] Limits:

Animals

Result: 535784 items

#2:

poultry[Title/Abstract] OR chicken[Title/Abstract] OR broiler[Title/Abstract] OR duck[Title/Abstract] Limits: **Animals**

Result: 61999 items

#4:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/advanced> Search #2 AND #1 Limits: **Animals, English, Dutch**

Result: 14586 items

#5:

#4 AND Netherlands

Result: 399 items

#6:

Search #4 AND slaughter*[Title/Abstract] Limits: **Animals, English, Dutch**

Result: 347 items

#7:

Search #4 AND abattoir[Title/Abstract] Limits: **Animals, English, Dutch**

Result: 30 items

#8:

Search abattoir[Title/Abstract] OR slaughterhouse[Title/Abstract] OR poultry[Title/Abstract] AND processing[Title/Abstract] AND plant[Title/Abstract]

Result: 259 items

#9:

Search #8 AND workers[Title/Abstract]

Result: 23 items

Bijlage II

[bijbehorend bestanden: bijlage II goede praktijken

1. Bijlage II Ri&E instrument in excel
2. Bijlage II Ri&E Campylobacter
3. Bijlage II Ri&E *C. psittaci*
4. Bijlage II Ri&E Clostridium
5. Bijlage II Ri&E *E. coli*
6. Bijlage II Ri&E *E. rhusiopathiae*
7. Bijlage II Ri&E ESBLs
8. Bijlage II Ri&E Salmonella
9. Bijlage II Ri&E *S. aureus*
10. Bijlage II Ri&E vogelgriep
11. Bijlage II Ri&E VRE
12. Bijlage II Ri&E *Y. enterocolitica*

De werking van het Excel instrument wordt toegelicht in een apart werkblad in het Excel-bestand]

Bijlage III Uitwerking goede praktijken voor de arbocatalogus

[bijbehorend bestand: bijlage III goede praktijken]

Bijlage IV Hygiëne protocol

[bijbehorend bestand: bijlage IV hygiëne protocol]