

**Informatieblad SALMONELLA**

Dit informatieblad handelt over salmonellabesmetting in eiwitschroot uit olieslagerijen dat wordt gebruikt in diervoeders. Het doel van dit document is informatie en advies te verstrekken aan diervoederproducenten zodat zij het risico op salmonellabesmetting in hun producten continu tot een minimum kunnen beperken.

Dit informatieblad dient samen met de checklist salmonellabestrijding te worden gebruikt.

**Inhoud**

[1.0 Aard van het gevaar 1](#_Toc437442385)

[2.0 Classificatie 1](#_Toc437442386)

[3.0 Oorsprong 2](#_Toc437442387)

[4.0 Veiligheidsrisico's van levensmiddelen en diervoeders 2](#_Toc437442388)

[5.0 Bestrijding en minimalisering van salmonellabesmetting 4](#_Toc437442389)

[5.1 Ontwikkelingsfactoren 5](#_Toc437442390)

[5.2 Controlemaatregelen om de besmetting van eiwitschroot met salmonella te minimaliseren 5](#_Toc437442391)

[5.3 Ontsmetting van het eindproduct in geval van besmetting met salmonella 6](#_Toc437442392)

[6.0 Serotypen 6](#_Toc437442393)

[7.0 Meer feiten 7](#_Toc437442394)

[8.0 Referentiedocumenten 7](#_Toc437442395)

[9.0 Dankwoord 7](#_Toc437442396)

[Bijlage 1 - Verslag DTU Food - National Food Institute - Beoordeling van de gevolgen voor de menselijke gezondheid van salmonella in diervoeders 8](#_Toc437442397)

# 1.0 Aard van het gevaar

Biologisch gevaar.

# 2.0 Classificatie

Salmonellabacteriën behoren tot de familie der *Enterobacteriaceae* en kunnen ziekten veroorzaken bij mens en dier. Het geslacht *Salmonella* bestaat uit twee soorten: *S. enterica* en *S.* *bongori*. Deze soorten zijn onderverdeeld in ondersoorten, die op hun beurt zijn onderverdeeld in serotypen. Sommige serotypen kunnen nog verder worden ingedeeld door faagtypering. Wereldwijd zijn er meer dan 2400 serotypen beschreven. Deze serotypen verschillen qua besmettingsweg, incidentie, symptomen en resistentie tegen antibiotica.

Vanuit epidemiologisch gezichtspunt kunnen salmonella's worden ingedeeld in drie hoofdgroepen:

* Stammen die alleen mensen besmetten en verantwoordelijk zijn voor buiktyfus met septikemische verspreiding; zij veroorzaken geen ziekten bij dieren.
* Stammen die specifiek aangepast zijn aan bepaalde gewervelde diersoorten (pluimvee, schapen, enz.); sommige ervan veroorzaken ziekten bij de mens.
* Stammen die geen specifieke gastheer verkiezen en zowel mensen als dieren besmetten. Tot deze laatste groep behoren de belangrijkste salmonellavarianten die thans worden gevonden.

# 3.0 Oorsprong

Een aantal factoren verklaart waarom salmonellabacteriën algemeen verspreid zijn in het milieu:

* Ze worden gedragen door veel gastheren (mensen, zoogdieren, vogels, reptielen en insecten).
* Ze kunnen voorkomen in de bodem, in het water, in de lucht, op oppervlakken, enz.
* Ze komen mee met ingevoerde landbouwproducten.

Ze kunnen heel goed overleven in het milieu.

# 4.0 Veiligheidsrisico's van levensmiddelen en diervoeders

Salmonella kan, bij inname door de mens, salmonellose veroorzaken. Typische symptomen van salmonellose zijn misselijkheid, braken, buikkrampen, diarree, koorts en hoofdpijn. De betekenis voor de volksgezondheid hangt af van het serotype, de besmettingsweg, het vermogen om ziekten te verspreiden en te verwekken bij mens en dier, en de virulentie van het serotype[[1]](#footnote-1).

Met salmonella besmet diervoeder kan ziekten veroorzaken bij de dieren die het voeder eten. Of salmonella al dan niet een ziekte verwekt bij een dier hangt onder andere af van het serotype. Salmonellaserotypen die ziekten veroorzaken bij een specifieke diersoort worden pathogeen voor die soort genoemd.

Op basis van de prevalentie van salmonella in diervoeders en de verbruikte hoeveelheden diervoeder wordt geoordeeld dat besmet diervoeder in de meeste gevallen geen infecties veroorzaakt bij voedselproducerende dieren. Het risico dat een salmonellabesmetting in diervoeders wordt overgedragen op dieren, en bijgevolg op mensen, is klein[[2]](#footnote-2) [[3]](#footnote-3).

Andere factoren die de overdracht van salmonella op dieren of mensen via diervoeders bepalen, zijn de omstandigheden waarin het diervoeder wordt opgeslagen en vervoerd, de prevalentie en concentratie van salmonella in het diervoeder, de gezondheidstoestand van de dieren, de overdracht van dier op dier, en de op de boerderijen toegepaste voederstrategieën en hygiënepraktijken. Ook de behandeling verder in de toeleveringsketen speelt een grote rol, bv. het slachten van de dieren in het slachthuis, de koel- en hygiëneomstandigheden tijdens het vervoer en de opslag van dierlijke producten, de verkoop ervan in de winkel en de bereiding van het voedsel in de keuken door de consument[[4]](#footnote-4).

Zoals beschreven in artikel 15 van Verordening (EG) nr. 178/2002 betreffende de levensmiddelenwetgeving mogen exploitanten van diervoederbedrijven geen diervoeders in de handel brengen die onveilig zijn of nadelige effecten hebben op de dierlijke of menselijke gezondheid. Daarom moeten zij de nodige doeltreffende, evenredige en doelgerichte maatregelen nemen om het risico op salmonellabesmetting continu tot een minimum te beperken en de gezondheid te beschermen (overweging 17).

Het feit dat salmonella wordt gevonden bij een test ter bepaling van de aan- of afwezigheid van de bacterie, betekent niet noodzakelijk dat er een gevaar is voor de menselijke gezondheid[[5]](#footnote-5).

# 5.0 Bestrijding en minimalisering van salmonellabesmetting

Producenten van diervoeders dragen zorg voor de invoering, uitvoering en handhaving van één of meer permanente schriftelijke procedures die gebaseerd zijn op de HACCP-beginselen[[6]](#footnote-6), in overeenstemming met artikel 6 van Verordening (EG) nr. 183/2005.

Het doel hiervan moet zijn de incidentie van salmonella in alle fasen van de productie aanzienlijk te verminderen en het risico op (her)besmetting van het eindproduct zoveel mogelijk te beperken door toepassing van het HACCP-systeem. Hoewel salmonella niet volledig kan worden geëlimineerd, is het wel mogelijk de bacterie te bestrijden en het besmettingsniveau continu te reduceren in overeenstemming met de vastgelegde doelstellingen.

Het monitoringplan moet gericht zijn op de controle van zowel het productieproces als het eindproduct, zodat de veiligheid van het product continu wordt gegarandeerd. De microbiologische controle van het eindproduct dient om de veiligheid van de proceslijn en -parameters, en dus van het geproduceerde eiwitschroot, te controleren en te bevestigen. Deze preventieve aanpak biedt een betere controle dan alleen het microbiologisch testen van het eindproduct, want de doeltreffendheid van microbiologisch onderzoek om de veiligheid van levensmiddelen te beoordelen is beperkt[[7]](#footnote-7).

De belangrijkste factoren die de microbiële groei en de overleving van salmonella beïnvloeden, zijn pH, aw en temperatuur. Andere belangrijke factoren zijn de concurrerende microflora, het oorspronkelijke aantal salmonellabacteriën en hun fysiologische toestand.

De volgende technologische procedures zullen de salmonellabesmetting van het eindproduct tegengaan en een bactericide of bacteriostatisch effect hebben. Deze bewaartechnieken zijn:

* Verwarmen (verschillende tijd/temperatuurcombinaties), hoge hydrostatische druk toepassen.
* pH wijzigen (aanzuring, toevoeging van organische zuren).
* aw-waarde verlagen door het vochtgehalte te beperken. (Het schroot wordt met stoom en/of indirecte warmte behandeld in de verdamper-toaster (DT) om, onder andere, het risico op microbiologische besmetting te minimaliseren. Vervolgens wordt het schroot gedroogd en gekoeld. Een vochtgehalte van 12-13 %, homogeen verspreid over het schroot, geeft een aw-waarde die ver onder 0,95 ligt.)

Sommige van deze bewaartechnieken hebben geen bactericide effect, maar voorkomen dat organismen zich vermenigvuldigen.

Er dient echter te worden benadrukt dat het eiwitschroot na één of meer eliminatieprocédés nog altijd kan worden (her)besmet.

Besmetting door de omgeving, grote volumes eiwitschroot en technische beperkingen zorgen ervoor dat een besmetting van het plantaardige eiwitschroot niet volledig kan worden uitgesloten. Daarom is het niet zinvol om partijen diervoeder via tests 100 % salmonellavrij te verklaren, want dit kan nooit worden gegarandeerd. Strikte procescontroles, waaronder geïntegreerde monitoring, moeten evenwel leiden tot een aanvaardbaar, minimaal aantal positieve gevallen. Streven naar een aanvaardbaar laag niveau van salmonellabesmetting is een realistische en efficiënte aanpak, waarbij de bereikte risicoreductie in verhouding staat tot de kosten van de genomen maatregelen.

### 5.1 Ontwikkelingsfactoren



### 5.2 Controlemaatregelen om de besmetting van eiwitschroot met salmonella te minimaliseren

Om het risico op salmonellabesmetting in plantaardig eiwitschroot te minimaliseren, moeten de volgende elementen worden beoordeeld:

* Mogelijke introductie of verspreiding van salmonella in het verwerkingsbedrijf.
* Goede hygiënepraktijken en controles in de zone na de verdamper-toaster (DT), om herbesmetting na de hexaanverwijdering/warmtebehandeling (eliminatiefase) te voorkomen.
* Hygiënisch ontwerp van gebouwen en installaties.
* Ontwikkeling van salmonella in het bedrijf.
* Kwaliteit van de koellucht.
* Producten die aan het schroot worden toegevoegd na de DT.
* Watergehalte van het geproduceerde eiwitschroot.
* Condensatie in de proceslijn en de omgeving, om lokale besmetting van het schroot te voorkomen.
* Programma ter preventie van plagen.
* Goedkeuring van bestrijdingsmaatregelen om salmonella onschadelijk te maken.
* Beschikbaarheid van controleprocedures voor bestrijdende en corrigerende maatregelen tegen salmonella.

De exploitant moet op basis van zijn risicobeoordeling beslissen welke maatregelen of combinatie van maatregelen nodig zijn om het doel te bereiken, nl. de vermindering van salmonella. Sommige van deze maatregelen kunnen gemakkelijk worden toegepast, terwijl andere aanzienlijke investeringen vereisen.

Als hulpmiddel voor de exploitanten hebben EFISC en FEDIOL een "checklist salmonellabestrijding" opgesteld. De nadruk wordt hierbij gelegd op goede productiepraktijken, gevarenanalyse en kritische controlepunten (HACCP), basisvoorwaardenprogramma's en adequate maatregelen voor continue verbetering. De controlelijst vormt een aanvulling op de [EFISC Code](http://www.efisc.eu/web/efisc%20documents/1011306087/list1187970068/f1.html) en het [FEDIOL-sectordocument voor plantaardige oliën en eiwitschroot](http://www.efisc.eu/web/sector%20document%20for%20the%20vegetable%20oil%20and%20protein%20meal%20industry/1011306087/list1187970088/f1.html). De checklist is niet bedoeld om alle soorten installaties te omvatten, maar dient veeleer om belangrijke werkwijzen ter bestrijding van salmonella in eiwitschroot onder de aandacht te brengen en de toepassing ervan te controleren.

### 5.3 Ontsmetting van het eindproduct in geval van besmetting met salmonella

De exploitant moet de nationale wetgeving en/of voorschriften in acht nemen wanneer het eindproduct wordt ontsmet wegens besmetting met salmonella.

De volgende ontsmettingsmaatregelen kunnen worden genomen in geval van besmetting met salmonella:

* **Warmtebehandeling** van het besmette schroot is een mogelijkheid om de salmonellabesmetting te verminderen. De doeltreffendheid van de warmtebehandeling hangt af van factoren als aw, pH, blootstellingstijd en type salmonella. De volgende website geeft de D- en z-waarden voor verschillende salmonella's, als hulpmiddel voor de warmtebehandeling: <http://www.hs-owl.de/fb4/ldzbase/index.pl>.
* **Behandeling met organisch zuur** is een andere techniek om de salmonellabesmetting in schroot te verminderen. Het gebruik van organische zuren verschilt van land tot land wegens verschillen in de wetgeving of andere factoren. In sommige EU-landen is het niet toegestaan. De exploitant moet nagaan of het gebruik van organische zuren is toegestaan. Voor een juist gebruik van het organische zuur moet de exploitant de instructies van de leverancier volgen.

# 6.0 Serotypen

Als zich een salmonellabesmetting heeft voorgedaan, moet het serotype worden bepaald.

Uit de informatie van de EG-monitoringsystemen blijkt dat de vijf meest voorkomende salmonellaserotypen in salmonellose bij de mens zijn: *Salmonella* Enteritidis, *Salmonella* Hadar, *Salmonella* Infantis, *Salmonella* Typhimurium en *Salmonella* Virchow.

Zodra het serotype bekend is, kan de exploitant de gepaste maatregelen bepalen in verhouding tot het risico van de salmonellabesmetting.

De voorschriften betreffende salmonellabesmetting verschillen tussen de EU-lidstaten onderling. Doordat de standpunten van de lidstaten sterk uiteenlopen wat de differentiatie van de salmonellaserotypen betreft, moet elke exploitant rekening houden met de geldende Europese en nationale voorschriften. Op basis hiervan moet hij de te nemen maatregelen vaststellen.

# 7.0 Meer feiten

* <http://en.wikipedia.org/wiki/Salmonella>
* [FDA Bad Bug Book](http://www.fda.gov/downloads/Food/FoodborneIllnessContaminants/UCM297627.pdf)

# 8.0 Referentiedocumenten

* [European Food Safety Authority. 2008. Microbiological risk assessment in feeding stuffs for](http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/scientific_output/files/main_documents/biohaz_op_ej720_mra_feedingstuffs_en_v3,3.pdf)

[food-producing animals. Scientific Opinion of the Panel on Biological Hazards. The EFSA](http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/720.pdf)

[Journal 720:1-84](http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/720.pdf)

* [DG SANCO - Opinion of the Scientific Committee on Veterinary Measures relating to Public Health On Salmonellae in Foodstuffs (April 2003)](http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scv/out66_en.pdf)
* [AFIA - Salmonella Control Guidelines (November 2010)](http://ucfoodsafety.ucdavis.edu/files/172958.pdf)
* [GMA - Control of Salmonella in Low-Moisture Foods (February 4, 2009)](http://www.gmaonline.org/downloads/technical-guidance-and-tools/SalmonellaControlGuidance.pdf)
* [FDA - Compliance Policy Guide Salmonella in Food for Animals](http://www.fda.gov/downloads/ICECI/ComplianceManuals/CompliancePolicyGuidanceManual/UCM361105.pdf)
* [DTU Food - Assessment of the human-health impact of Salmonella in animal feed](http://www.dtu.dk/~/media/Institutter/Foedevareinstituttet/Publikationer/Pub-2013/Report-Assessment-of-the-human-health-impact-of-Salmonella-in-animal-feed.ashx)
* [NGFA - Industry Guidance - Considerations for Testing Animal Feed or Feed Ingredients for Salmonella](http://www.ngfa.org/wp-content/uploads/NGFAIndustryGuidanceonTestingAnimalFeedsforSalmonella-Feb2013.pdf)
* [FEFAC, COPA-COCEGA, FEDIOL, COCERAL - Common set of principles for the management of Salmonella risk in the feed chain](http://www.fefac.eu/files/35305.pdf)

# 9.0 Dankwoord

Wij willen graag de volgende personen bedanken voor hun oordeel en advies:

Mevr. Tine Hald - National Food Institute, Technical University of Denmark - Division for Epidemiology and Microbial Genomics

Dr. Helmut Steinkamp - Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik, Bereich Lebensmittelsicherheit

# Bijlage 1 - Verslag DTU Food - National Food Institute - Beoordeling van de gevolgen voor de menselijke gezondheid van salmonella in diervoeders

**Blz. 37 - 7. Conclusies en aanbevelingen**

#### 1. Beoordeling van het verband tussen salmonella in diervoeders en salmonellabesmetting bij Deense vleeskuikens, leghennen, runderen, kweekvissen, slachtvarkens en mensen

Verschillende studies wijzen uit dat diervoeders een bron van salmonellabesmetting bij dieren vormen.

Op basis van de prevalentie van salmonella in diervoeders en de verbruikte hoeveelheden diervoeder wordt geoordeeld dat besmet diervoeder in de meeste gevallen geen infecties veroorzaakt bij voedselproducerende dieren.

Welke specifieke factoren of combinatie van factoren bepalend zijn voor de introductie van salmonella op een boerderij via diervoeder staat nog niet volledig vast, maar vermoedelijke of bekende factoren die ertoe bijdragen zijn de opslagomstandigheden van het voeder, de prevalentie en concentratie van salmonella in het voeder en de voederstrategieën.

In streken en/of dierenpopulaties met endemische salmonellabesmettingen worden andere factoren dan besmette diervoeders belangrijker geacht voor de introductie en verspreiding van salmonella. In Denemarken wordt thans geoordeeld dat dit het geval is in de varkensteelt.

In situaties met een lage prevalentie kan de introductie van salmonella via besmet diervoeder leiden tot grote uitbraken die zich naar mensen kunnen verspreiden via besmette levensmiddelen van dierlijke oorsprong. Zulke uitbraken worden sporadisch vastgesteld in bv. Zweden en Finland en kunnen ook worden verwacht in Denemarken in dierenpopulaties met een lage prevalentie, zoals leghennen en vleeskuikens.

De belangrijkste serotypen die voorkomen bij runderen in Denemarken zijn *Salmonella* Dublin en *Salmonella* Typhimurium en diervoeders lijken geen grote rol te spelen bij de introductie en verspreiding ervan. In verschillende studies wordt diervoeder dat met andere serotypen is besmet beschreven als bron van infecties bij runderen. Enkele van die studies documenteerden ook een verspreiding naar de mens via besmette levensmiddelen.

Voor deze evaluatie werd slechts een heel klein aantal studies over de rol van met salmonella besmet visvoer gevonden en geen enkele daarvan leverde aanwijzingen op voor de overdracht van salmonella op mensen via visvoer. Bijgevolg wordt het risico verwaarloosbaar geacht.

Uit verscheidene studies waarbij in diervoeder gevonden serotypen worden vergeleken met bij dieren en mensen gevonden serotypen blijkt dat de meest voorkomende salmonellaserotypen bij mensen zelden worden geïsoleerd uit diervoeders. Toch worden veel in diervoeder gevonden serotypen ook bij mensen gevonden en volgens een studie kan ongeveer 2 % van de menselijke infecties in Denemarken worden toegeschreven aan door diervoeder overgedragen serotypen.

De rol van diervoeder als indirecte bron van salmonellose bij de mens is beschreven in verscheidene gevalsstudies waarbij uitbraken bij dieren en/of mensen zijn teruggetraceerd tot besmet diervoeder.

Het is evenwel moeilijk om met de thans beschikbare gegevens te bepalen in welke mate besmet diervoeder bijdraagt tot menselijke ziekten, in vergelijking met andere besmettingsbronnen.

#### 2. Vaststelling van diervoedergerelateerde factoren (pH, structuur, enz.) die bepalen

#### of blootstelling aan salmonella leidt tot besmetting bij vleeskuikens, leghennen, runderen,

#### kweekvissen en slachtvarkens

Diervoeders op basis van oliehoudende zaden zoals soja-, raap- en zonnebloemzaad worden, op basis van de beschikbare gegevens, beschouwd als de belangrijkste bronnen van salmonellabesmetting via diervoeder. Van dieren afkomstige eiwitbronnen worden ook vaak besmet met salmonella, maar behalve voor visvoer worden zij op dit ogenblik heel weinig gebruikt. Niet-verwerkte granen, daarentegen, zouden nauwelijks een rol spelen. In het algemeen echter bestaan er zeer weinig gegevens over de aanwezigheid van salmonella in diervoeders.

Uit veel studies is gebleken dat varkensstapels die met warmte behandeld diervoeder in pelletvorm krijgen een aanzienlijk groter risico op salmonellabesmetting lopen dan varkensstapels die schrootvoer krijgen. Het beschermende effect van schrootvoer wordt toegeschreven aan de verhoogde productie van organische zuren en de verlaagde zuurtegraad in de darmen van de varkens. Er wordt geoordeeld dat dit effect opweegt tegen de grotere kans op de aanwezigheid van salmonella in (niet-gepelletiseerde) diervoeders die landbouwers zelf mengen op basis van bv. olieproducten. Er bestaan slechts een paar studies over de aanwezigheid van salmonella in zelfgemengde diervoeders.

Een grovere vermaling en het gebruik van gerst in plaats van tarwe verminderen op vergelijkbare wijze het risico op salmonellabesmetting bij varkens.

In Denemarken krijgt pluimvee uitsluitend gedroogd voeder. Meer dan 40 % van het varkensvoer is nat voeder. Veevoer is meestal een mengsel van krachtvoer en ruwvoer. Melkrunderen worden bijgevoerd met pellets.

#### 3. Beoordeling van de beschikbare preventieve maatregelen, controlemethoden en methoden om de aanwezigheid van salmonella in diervoeders te verminderen

In vergelijking met de varkens- en runderteelt hebben strikte biobeveiligingsmaatregelen en de uitroeiing van salmonella bij pluimveemoederdieren in veel landen geleid tot een sterke vermindering van de verticale overdracht van salmonella bij de productie van eieren en vleeskuikens. Daarom wordt de introductie van salmonella bij pluimveekoppels via voeder bijzonder ongewenst geacht en wordt voeder voor vleeskuikens in veel landen, waaronder Denemarken, systematisch behandeld met warmte.

Het effect van een warmtebehandeling op salmonella hangt af van de temperatuur, de behandelingstijd, de vochtigheid en de initiële salmonellaconcentratie. In diervoederbedrijven kan dit effect echter worden aangetast door het risico op herbesmetting na de verwerking via bv. stof dat aanwezig is in het bedrijf. De blijvende besmetting van productie-installaties is ook vastgesteld als een belangrijke bron van voederbesmetting die leidt tot uitbraken bij dieren.

*E. coli* is voorgesteld als een betrouwbare indicator voor de aan- of afwezigheid van salmonella na een warmtebehandeling. Slechts weinig wetenschappelijke publicaties leveren hier evenwel statistische bewijzen voor.

Het effect op salmonella van aan diervoeder toegevoegde organische zuren is meermaals aangetoond. Dit effect hangt af van de opslagtijd, -temperatuur en -vochtigheid. Aangezien het watergehalte van commerciële diervoeders over het algemeen laag is, werken de zuren niet altijd optimaal en het is niet duidelijk wat de hoofdreden is van hun beschermende werking tegen salmonella wanneer ze worden vervoederd aan dieren: een effect in het voeder of een gastro-intestinaal effect.

Door de lage testgevoeligheid en de grote hoeveelheden diervoeder die worden gebruikt, kan onmogelijk worden gegarandeerd dat partijen diervoeder volledig salmonellavrij zijn. De thans toegepaste bemonsteringsprocedures kunnen alleen sterk besmette partijen voeder of mengvoer op betrouwbare wijze identificeren. De echte uitdaging voor risicomanagers bestaat er daarom in om een aanvaardbaar besmettingsniveau vast te stellen, zodat partijen diervoeder met een besmettingsniveau dat boven die limiet ligt op een kosteneffectieve manier kunnen worden behandeld, waarbij de bereikte risicoreductie in verhouding is tot de kosten van de behandeling.

Diervoederproducenten zouden moeten streven naar een verminderde aanwezigheid van salmonella in mengvoer voor alle voedselproducerende dieren. De toepassing van op HACCP gebaseerde programma's en van microbiologische criteria (overeenkomstig de verordening inzake diervoederhygiëne) in alle stadia van de voederproductieketen zouden de (her)besmetting van diervoeders moeten voorkomen en aldus de kwaliteit van het eindproduct moeten waarborgen.

#### 4. Beoordeling van het systematische evaluatieproces als middel om de gevolgen van salmonella in diervoeders voor de volksgezondheid te beperken

Het doel van deze evaluatie was een beoordeling en samenvatting te maken van de aanwijzingen voor een verband tussen de aanwezigheid van salmonella in diervoeders en de incidentie van salmonellose bij de mens. We hebben gekozen voor een systematisch evaluatieproces om de beschikbare informatie te beoordelen, gebruik makend van transparante en herhaalbare methoden. We hebben geprobeerd om de impact van vertekeningen op de conclusies van de evaluatie zoveel mogelijk te beperken en om de lezer niet alleen de conclusies aan te reiken, maar ook voldoende informatie om de in de conclusies vermelde waarden te kunnen beoordelen.

De studies waarop we onze antwoorden op de onderzoeksvragen hebben gebaseerd waren zeer verschillend van aard en varieerden van eenvoudige beschrijvende studies van controlegegevens tot gerandomiseerde studies met controlegroepen. Heel weinig studies probeerden dezelfde vraag te beantwoorden. Dat maakte het uitermate moeilijk om een strikt systematische evaluatie uit te voeren, waarbij studies worden beoordeeld en vergeleken die een specifieke hypothese (d.w.z. een antwoord op een onderzoeksvraag) met bewijzen staven of ontkrachten.

Wat alles nog meer compliceerde, was het feit dat de meeste studies die aanwijzingen bevatten voor een verband tussen diervoeders met salmonellabesmetting en infecties bij dieren en/of mensen gevalsstudies (casestory's) waren die vooral door besmet diervoeder veroorzaakte uitbraken beschreven. Kennelijk bestaan er in de literatuur geen studies die geen aanwijzingen voor een dergelijk verband bevatten, hoewel elke incidentie van dieren die met salmonella besmet voeder hebben gekregen zonder een besmetting op te lopen, in theorie als dusdanig kan worden beschouwd.

Het is ook mogelijk dat veel van de vastgestelde infecties bij dieren en mensen wel degelijk veroorzaakt zijn door besmet diervoeder. Alleen is het verband niet aangetoond wegens de complexiteit van de overdrachtswegen en de beperkte hoeveelheid gegevens over salmonella in diervoeders, of misschien is het verband gewoon niet vermeld in de beschikbare literatuur. Dat betekent dat de beschikbare literatuur hoogstwaarschijnlijk een vertekend beeld van de werkelijke situatie geeft.

Vanaf het begin van het onderzoek waren we ons ervan bewust dat deze systematische evaluatie slechts een kwalitatieve beoordeling van relevante literatuur kon worden (en dus geen meta-analyse, bijvoorbeeld), maar zelfs dat bleek een zeer moeilijke opgave te zijn. We concluderen hieruit dat systematische evaluaties moeten vertrekken van heel specifieke onderzoeksvragen en dat het verkieslijk is dat de onderzochte studies dezelfde doelstellingen hebben, gevoerd worden op basis van een duidelijk omschreven en adequaat onderzoeksopzet, en statistische metingen voor het onderzochte verband bevatten. Studies die controlegegevens beschrijven of gebaseerd zijn op praktijkgevallen kunnen zeker aanwijzingen opleveren voor het onderzochte verband, maar ze zijn om de bovenvermelde redenen niet geschikt voor een systematische evaluatie.

De uitsluiting van schijnbaar relevante onderzoeksbevindingen wegens slechte kwaliteit is een grote bekommernis voor de lezers van systematische evaluaties. Tijdens de fase van de kwaliteitsbeoordeling hebben wij 32 referenties uitgesloten. Dit heeft volgens ons de conclusies van de evaluatie niet beïnvloed. Het is evenwel altijd mogelijk dat er nuttige referenties zijn uitgesloten bij het selecteren van titels, omdat de relevantie voor het onderzoek niet uit de betreffende titels bleek.

1. [Verordening (EG) nr. 2160/2003 inzake de bestrijding van salmonella en andere specifieke door voedsel overgedragen zoönoseverwekkers – bijlage 3, blz. 15](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:325:0001:0015:NL:PDF) [↑](#footnote-ref-1)
2. <http://www.dtu.dk/english/~/media/Institutter/Foedevareinstituttet/Publikationer/Pub-2013/Report-Assessment-of-the-human-health-impact-of-Salmonella-in-animal-feed.ashx,%20page%2022,37> [↑](#footnote-ref-2)
3. <http://www.bfr.bund.de/cm/343/4_sitzung_der_bfr_kommission_fuer_zusatzstoffe_erzeugnisse_und_stoffe_in_der_tierernaehrung.pdf> [↑](#footnote-ref-3)
4. [Foodborne Pathogens and Disease, vol., 2004, Davies et all, The role of contaminated feed in the epidemiology and control of Salmonella Enterica in pork production - post-intervention recontamination of feed : mill to mouth, blz. 206](http://online.liebertpub.com/doi/pdfplus/10.1089/fpd.2004.1.202) [↑](#footnote-ref-4)
5. [Codex Alimentarius - Principles for the establishment and application of microbiological criteria for foods (CAC/GL 21 - 1997), §5.1 Microorganisms, parasites and their toxins/metabolites of importance in a particular food](http://www.fao.org/docrep/005/y1579e/y1579e04.htm) [↑](#footnote-ref-5)
6. <http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/scientific_output/files/main_documents/biohaz_op_ej720_mra_feedingstuffs_en_v3,3.pdf> [↑](#footnote-ref-6)
7. [Codex Alimentarius - Principles for the establishment and application of microbiological criteria for foods - Introduction (CAC/GL 21-1997)](http://www.fao.org/docrep/005/y1579e/y1579e04.htm) [↑](#footnote-ref-7)