

**Faktablad SALMONELLA**

Dette faktablad omhandler salmonellakontaminering af proteinmel fra formaling af oliefrø, der anvendes i foder. Dokumentet har til formål at informere om salmonella og vejlede fodermiddelproducenten i, hvordan denne løbende kan minimere forekomsten af salmonellakontaminering i sine produkter.

Dette faktablad anvendes sammen med inspektørens tjekliste ved salmonellakontrol.

**Indhold**

[1.0 Karakteren af faren 1](#_Toc436687547)

[2.0 Klassificering 1](#_Toc436687548)

[3.0 Oprindelse 2](#_Toc436687549)

[4.0 Risici for fødevare- og foderstofsikkerhed 2](#_Toc436687550)

[5.0 Kontrol og minimering af salmonellakontaminering 3](#_Toc436687551)

[5.1 Udviklingsfaktorer 4](#_Toc436687552)

[5.2 Kontrolforanstaltninger til minimering af salmonellakontamineringen af proteinmel 4](#_Toc436687553)

[5.3 Dekontaminering af det færdige produkt i tilfælde af salmonellakontaminering 5](#_Toc436687554)

[6.0 Serotyper 5](#_Toc436687555)

[7.0 Flere fakta 6](#_Toc436687556)

[8.0 Referencedokumenter 6](#_Toc436687557)

[9.0 Bidragydere 6](#_Toc436687558)

[Bilag 1- Rapport fra DTU Fødevareinstituttet - Vurdering af indvirkningen af salmonella i dyrefoder på menneskers sundhed 7](#_Toc436687559)

# 1.0 Karakteren af faren

Biologisk fare

# 2.0 Klassificering

Salmonella er bakterier, der tilhører familien Enterobacteria, som er patogene for mennesker og dyr. Slægten består af to arter: S. enterica og S. bongori. Disse arter er opdelt i en række underarter, som igen er opdelt i serotyper. Nogle serotyper kan yderligere typeinddeles efter phag. På verdensplan er der beskrevet mere end 2400 serotyper. Disse serotyper varierer med hensyn til infektionsveje, forekomst, symptomer og niveauet af antibiotikaresistens.

Epidemiologisk kan salmonella opdeles i tre hovedgrupper:

* stammer, der kun inficerer mennesker, og som giver tyfus med septikæmisk dissemination, som ikke er patogen for andre dyrearter
* stammer, der specifikt har tilpasset sig bestemte vertebratarter (fjerkræ, får osv.), og som i nogle tilfælde er patogene for mennesker
* stammer, der ikke har en specifikt foretrukket vært, og som inficerer både mennesker og dyr. Det er i denne gruppe, at de primære salmonellaagenser i dag findes.

# 3.0 Oprindelse

Karakteristikaene for salmonellabakterier forklarer deres store udbredelse i miljøet:

* De bæres af en lang række værter (mennesker, dyr, pattedyr, fugle, krybdyr og insekter)
* Salmonella findes i jord, i vand, i luft, på overflader osv.
* Indgående landbrugsråvarer

De har en meget høj levedygtighed i miljøet.

# 4.0 Risici for fødevare- og foderstofsikkerhed

Når mennesker indtager salmonella, kan de få salmonellose. Symptomer på salmonellose omfatter kvalme, opkast, mavekrampe, diaré, feber og hovedpine. Betydningen for folkesundheden varierer afhængigt af serotype, infektionsvej, evnen til at sprede sig og forårsage sygdom hos mennesker og dyr og serotypens virulens[[1]](#footnote-1).

Salmonellakontamineret foder kan forårsage sygdom blandt de dyr, der indtager foderet. Om salmonella forårsager sygdom hos et dyr, afhænger bl.a. af serotypen. Salmonellaserotyper, der forårsager sygdom hos en bestemt art, siges at være patogene for denne art.

På baggrund af forekomsten af salmonella i foder og størrelsen af foderforbruget vurderes det, at kontamineret foder i de fleste tilfælde ikke giver anledning til infektioner hos dyr, der indgår i fødevareproduktion. Risikoen for, at salmonellakontaminering i fodermidler overføres til dyrene og efterfølgende til mennesker, er lille. [[2]](#footnote-2) [[3]](#footnote-3)

Andre faktorer, der har betydning for overførslen af salmonella via foder til dyr eller mennesker, er betingelser for foderoplagring, transport, forekomst og koncentration af salmonella i foderet, dyrenes sundhedstilstand, overførsel fra dyr til dyr, foderstrategier og god hygiejnepraksis på bedriftsniveau. Håndteringen nedad i forsyningskæden spiller også en vigtig rolle, f.eks. slagtning af dyr i slagteri, køle- og hygiejneforhold under transport af animalske produkter, deres opbevaring og detailsalg samt forbrugerens korrekte håndtering af fødevarer i køkkenet. [[4]](#footnote-4)

I henhold til artikel 15 i forordning (EF) nr. 178/2002 om fødevarelovgivningen må operatøren ikke markedsføre foder, som betragtes som farligt, og som har en negativ indvirkning på menneskers og dyrs sundhed. Operatøren skal derfor træffe de nødvendige effektive, afbalancerede og målrettede foranstaltninger til løbende at minimere risikoen for salmonellakontaminering og beskytte sundheden (betragtning 17).

Selve konstateringen med en test for tilstedeværelse indikerer ikke nødvendigvis en trussel for menneskers sundhed[[5]](#footnote-5).

# 5.0 Kontrol og minimering af salmonellakontaminering

Foderproducenten skal indføre, iværksætte og følge en fast skriftlig procedure eller faste skriftlige procedurer, der er baseret på HACCP-principperne[[6]](#footnote-6), i henhold til artikel 6 i forordning (EF) nr. 183/2005.

Foderproducenten bør sigte mod en væsentlig reduktion i forekomsten af salmonella i alle produktionsled og minimering af (re-)kontaminering af det færdige produkt ved hjælp af HACCP-systemet. Fuldstændig udryddelse af salmonella er ikke altid muligt, men kontrol er muligt og bør føre til en løbende reduktion af kontamineringsniveauet i overensstemmelse med fastsatte mål.

Overvågningsplanen skal fokuseres på proceskontrol kombineret med kontrol af det færdige produkt for at opnå en kontinuerlig strøm af sikre produkter. Den mikrobiologiske slutkontrol af det færdige produkt har til formål at validere og bekræfte fodersikkerheden for proceslinjen/-parametrene og derfor det producerede proteinmel. Denne forebyggende tilgang er mere effektiv end mikrobiologisk test af slutproduktet alene, fordi mikrobiologisk undersøgelse kun har begrænset effektivitet, når det drejer sig om fodersikkerhed[[7]](#footnote-7).

De faktorer, der primært har betydning for salmonellas mikrobielle vækst og overlevelse, er pH, aw og temperatur. Andre vigtige faktorer omfatter konkurrerende mikroflora, det oprindelige antal salmonella og deres fysiologiske tilstand.

Følgende teknologiske procedurer påvirker salmonellakontamineringen af slutproduktet og har bakteriedræbende eller bakteriostatisk virkning. Disse konserveringsteknikker omfatter:

* opvarmning (forskellige kombinationer af tid/temperatur) og anvendelse af højt hydrostatisk tryk
* pH-modifikation (forsuring og anvendelse af organiske syrer)
* kontrolleret vandindhold, der sikre en lav aw-værdi (proteinmelet behandles i Desolventizer-Toaster-anlægget med damp og/eller indirekte varme for bl.a. at reducere risikoen for mikrobiologisk kontaminering). Derefter tørres og afkøles melet. Et vandindhold på 12-13 %, der er ensartet fordelt i melet, resulterer i en aw -værdi, der ligger langt under 0,95).

Nogle af disse konserveringsteknikker har ingen bakteriedræbende virkning, men multiplikation af organismer forhindres.

Det skal dog understreges, at der efter de dræbende trin altid er risiko for rekontaminering af proteinmelet.

Som følge af kontaminering i miljøet, de store mængder proteinmel og tekniske begrænsninger er det ikke muligt fuldstændigt at undgå kontaminering af vegetabilsk proteinmel. Det giver derfor ikke mening at teste partier, indtil de er 100 % frie for salmonella, og følgelig er det umuligt at garantere, at foderpartier er salmonellafrie. Streng proceskontrol, herunder overvågning i proceslinjen, bør sikre et acceptabelt og minimalt antal positive tilfælde. Et acceptabelt, lavt niveau for salmonellakontaminering er en realistisk og effektiv tilgang, hvis den opnåede nedbringelse af risikoen står i forhold til omkostningerne til foranstaltningerne.

### 5.1 Udviklingsfaktorer

* **Temperatur**

*(Fugtig varme)*

 5 °C 35 °C 42 °C 47 °C 72 °C

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |

**Optimal**

Udvikling sænkes og stopper derefter, men overlevelse sker

Udvikling stopper

Udvikling

Udryddelse starter

* **pH**

1 4,5 6,5 7,5 9 14



**Optimal**

Udvikling stopper, men overlevelse mulig

Udvikling mulig

Udvikling stopper, men overlevelse mulig

* **aw (Vandaktivitet)**

0 0,95 0,99 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

  **Optimal**

Udvikling mulig

Udvikling stopper, men overlevelse mulig

### 5.2 Kontrolforanstaltninger til minimering af salmonellakontamineringen af proteinmel

For at minimere risikoen for salmonellakontaminering i vegetabilsk proteinmel bør følgende elementer vurderes:

* mulig indtrængen eller spredning af salmonella på forarbejdningsanlægget
* god hygiejnepraksis og kontrol i området efter Desolventizer-Toaster-anlægget (DT) for at undgå rekontaminering efter hexan-/varmebehandling (bakteriedræbende trin)
* hygiejniske designprincippet for bygning og udstyr
* vækst af salmonella inden for anlægget
* kvalitet af køleluft
* produkter, der er tilsat melet efter DT
* vandindholdet i det færdige proteinmel
* kondensering i proceslinjen og miljøet for at undgå lokal kontaminering af melet
* program for skadedyrsforebyggelse
* validering af kontrolforanstaltninger med henblik på at uskadeliggøre salmonella
* tilgængelighed af procedurer for verifikation af salmonellakontroller og korrigerende handlinger.

På grundlag af risikovurderingen skal operatøren vælge, hvilke foranstaltninger eller kombinationer af foranstaltninger der skal gennemføres for at opnå den ønskede reduktion af salmonella. Nogle af disse foranstaltninger kan anvendes umiddelbart, mens andre kræver betydelige investeringer.

EFISC og FEDIOL har udviklet "Tjekliste - salmonellabekæmpelse - knusning" som en hjælp til operatøren. Der lægges vægt på god fremstillingspraksis, HACCP-principperne, forudsætningsprogrammer og robuste løbende forbedringer. Oplysningerne i tjeklisten supplerer [EFISC-retningslinjerne](http://www.efisc.eu/web/efisc%20documents/1011306087/list1187970068/f1.html) og FEDIOL's [sektorreferencedokument vedrørende forarbejdning af vegetabilsk olie og protein](http://www.efisc.eu/web/sector%20document%20for%20the%20vegetable%20oil%20and%20protein%20meal%20industry/1011306087/list1187970088/f1.html). Det er ikke hensigten, at tjeklisten skal omfatte alle de forskellige anlægstyper. Den har i stedet til formål at fremhæve vigtig praksis for bekæmpelse af salmonella i proteinmel og verificere gennemførelsen deraf.

### 5.3 Dekontaminering af det færdige produkt i tilfælde af salmonellakontaminering

Operatøren skal følge de nationale regler og/eller krav, hvis slutproduktet skal dekontamineres efter salmonellakontaminering.

Følgende foranstaltninger kan træffes, hvis et produkt er kontamineret med salmonella:

* **Varmebehandling** af det kontaminerede mel kan reducere salmonellakontamineringen. Effektiviteten af varmebehandlingen afhænger af Aw, pH, eksponeringstid og salmonellatype. Følgende websted kan bruges som redskab ved varmebehandling af salmonella, idet det oplyser D- og Z-værdierne for salmonella: <http://www.hs-owl.de/fb4/ldzbase/index.pl>
* **Behandling med organisk syre** kan bruges til at reducere salmonellakontamineringen i det kontaminerede mel. Anvendelsen af organisk syre varierer fra land til land afhængigt af de enkelte landes lovgivning og andre faktorer, og i nogle EU-lande er det forbudt. Operatøren skal undersøge om anvendelsen af organisk syre er tilladt. Operatøren skal følge anvisningerne i korrekt brug af produktet fra leverandøren af den organiske syre.

# 6.0 Serotyper

Ved salmonellakontaminering foretages der en serotypebestemmelse.

Oplysningerne fra Fællesskabets overvågningssystemer viser, at de fem hyppigst forekommende salmonellaserotyper i forbindelse med salmonellose hos mennesker er Salmonella enteritidis, Salmonella hadar, Salmonella infantis, Salmonella typhimurium og Salmonella virchow.

Når serotypen er bestemt, kan operatøren fastlægge de nødvendige foranstaltninger afhængigt af risikoen for salmonellakontaminering.

Kravene i forbindelse med salmonellakontaminering varierer mellem EU's medlemsstater. Medlemsstaterne har ganske forskellige holdninger til, om der skal skelnes mellem salmonellaserotyper, og derfor skal hver operatør overholde de gældende EU-krav og de nationale krav. På det grundlag skal operatøren fastlægge, hvilke foranstaltninger der skal træffes.

# 7.0 Flere fakta

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

# 8.0 Referencedokumenter

* [Den Europæiske Fødevaresikkerhedsautoritet. 2008. Microbiological risk assessment in feeding stuffs for](http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/720.pdf)

[food-producing animals.Videnskabelig udtalelse afgivet af Panelet for Biologiske Farer. 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)

* [GD Sanco- Udtalelse afgivet af Den Videnskabelige Komité for Veterinærforanstaltninger med henblik på Folkesundheden vedrørende salmonella i foderstof (april 2003)](http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scv/out66_en.pdf)
* [Salmonella control Guidelines- AFIA- (November 2010)](http://ucfoodsafety.ucdavis.edu/files/172958.pdf)
* [Control of Salmonella in low moisture foods- GMA- 4. februar 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-salmonellain-animal-feed.ashx)
* [NGFA - Industry guidance testing animal feed or ingredients for Salmonella](http://www.ngfa.org/wp-content/uploads/NGFAIndustryGuidanceonTestingAnimalFeedsforSalmonella-Feb2013.pdf)
* FEFAC, COPA- COCEGA, FEDIOL og COCERAL- Common set of principles for the management of Salmonella risk in the feed chain

# 9.0 Bidragydere

Vi vil gerne takke følgende personer for deres vurderinger og rådgivning:

Tine Hald - DTU Fødevareinstituttet, Forskningsgruppen for Genetisk Epidemiologi

Dr. Helmut Steinkamp, German Institute of Food Technologies, Food Safety Department

# Bilag 1- Rapport fra DTU Fødevareinstituttet - Vurdering af indvirkningen af salmonella i dyrefoder på menneskers sundhed (Assessment of the human health impact of Salmonella in animal feed)

**Side 37- 7. Konklusioner og anbefalinger**

#### 1: Vurdering af forbindelsen mellem salmonella i dyrefoder og salmonellainfektion af danske slagtekyllinger, æglægningshøns, kvæg, opdrættede fisk, slagtesvin og mennesker.

Foder er ifølge mange undersøgelser en kilde til salmonellainfektion hos dyr.

På baggrund af forekomsten af salmonella i foder og størrelsen af foderforbruget vurderes det, at kontamineret foder i de fleste tilfælde ikke giver anledning til infektioner hos dyr, der indgår i fødevareproduktion.

Hvilke særlige faktorer eller kombinationer af faktorer der afgør om introduktion af salmonella via foder etableres på en bedrift, er endnu ikke helt klarlagt, men oplagringen af foderet, prævalensen og koncentrationen af salmonella i foderet og foderstrategier er forventede eller kendte medvirkende faktorer.

I områder og/eller dyrepopulationer, hvor salmonellainfektioner forekommer endemisk, vurderes andre faktorer for introduktion og spredning af salmonella at være vigtigere end kontamineret foder. I Danmark vurderes dette i øjeblikket at gøre sig gældende for svineproduktionen.

I situationer med lav udbredelse kan indførelsen af salmonella via kontamineret foder føre til store udbrud, som kan sprede sig til mennesker via kontaminerede animalske fødevarer. Sådanne udbrud observeres fra tid til anden i f.eks. Sverige og Finland, og lignende udbrud kan forventes i Danmark blandt dyrepopulationer med lav prævalens, f.eks. æglæggere og slagtekyllinger.

Hos dansk kvæg er S. Dublin og S. Typhimurium de mest udbredte serotyper, og foderet spiller tilsyneladende ikke en større rolle for deres introduktion og udbredelse. Foder, der er kontamineret med andre serotyper, beskrives i flere undersøgelser som kilde til infektioner blandt kvæg, og nogle undersøgelser har dokumenteret en spredning til mennesker via kontamineret foder.

Der er kun fundet meget få undersøgelser vedrørende salmonellakontamineret fiskefoder, og ingen undersøgelser har dokumenteret overførsel af salmonella fra fiskefoder til mennesker. Risikoen vurderes derfor at være ubetydelig.

En række undersøgelser, som sammenligner serotyper fundet i foder med serotyper fundet i dyr og mennesker, konkluderer, at de hyppigst forekommende salmonellaserotyper hos mennesker sjældent er isolerede fra dyrefoder. Mange serotyper, der findes i foder, er dog også konstateret i mennesker, og en undersøgelse har anslået, at omkring 2 % af infektionerne af mennesker i Danmark skyldes foderbårne serotyper.

Betydningen af dyrefoder som en indirekte kilde til human salmonellose er beskrevet i flere casestudier, og udbrud blandt dyr og/eller mennesker har kunnet spores til kontamineret dyrefoder.

På grundlag af de foreliggende data er det dog vanskeligt at fastslå det samlede bidrag fra kontamineret dyrefoder til sygdom blandt mennesker i forhold til andre kilder til kontaminering.

#### 2: Identifikation af faktorer med forbindelse til dyrefoder (pH, struktur osv.), der afgør,

#### om eksponering for salmonella fører til infektion blandt slagtekyllinger, æglægningshøns, kvæg, opdrættede fisk og slagtesvin.

På baggrund af de tilgængelige data anses oliebaserede fodermidler, som f.eks. soja-, raps- og solsikkeprodukter, for at være væsentligste kilder til salmonellakontaminering fra foder. Animalske proteinkilder er også ofte kontamineret med salmonella, men deres anvendelse er med undtagelse af fiskemel i øjeblikket meget begrænset. I modsætning dertil er uforarbejdede kornprodukter angiveligt af meget lille betydning. Der foreligger dog generelt kun begrænsede oplysninger om forekomsten af salmonella i fodermidler.

Mange undersøgelser har påvist en betydeligt højere risiko for forekomst af salmonella i svinebesætninger, der fodres med varmebehandlet og pelleteret foder i forhold til svinebesætninger, der fodres med melfoder. Melfoderets beskyttende virkning tilskrives den øgede produktion af organiske syrer og den lavere pH-værdi i svinenes tarme. Denne sammenhæng vurderes at opveje den højere forekomst af salmonella i fodermidler (dvs. ikke-pelleterede), der anvendes af landbrugere, som blander deres eget foder baseret på f.eks. oliebaserede produkter. Der foreligger kun enkelte undersøgelser om forekomsten af salmonella i hjemmeblandet foder.

Grovere formaling og byg i stedet for hvede sænker på samme måde risikoen for salmonella hos svin.

I Danmark fodres fjerkræ kun med tørfoder. For svin gives mere end 40 % af foderet som vådfoder. Kvæg fodres oftest med en blanding af foderkoncentrat og grovfoder. Malkekvæg får desuden pelleteret foder.

#### 3: Vurdering af tilgængelige forebyggende foranstaltninger, kontrolmetoder og metoder til bekæmpelse af salmonella i dyrefoder.

Sammenlignet med svine- og kvægproduktionen har strenge foranstaltninger vedrørende biologisk sikkerhed og udryddelse af salmonella blandt fjerkræ i avlsbesætningerne ført til en lav frekvens af vertikal salmonella-overførsel i æg- og slagtekyllingeproduktionen, hvilket er grunden til, at introduktion af salmonella i fjerkræbesætninger gennem foderet er særligt uønsket. Varmebehandling af foder til slagtefjerkræ anvendes derfor rutinemæssigt i mange lande, herunder Danmark.

Virkningen af varmebehandling på salmonella afhænger af temperatur, behandlingstid, luftfugtighed og den indledende salmonellakoncentration. Virkningen af varmebehandling i foderstoffabrikker hæmmes dog i nogle tilfælde af risikoen for rekontaminering fra f.eks. støv i fabriksmiljøet efter behandling. Varig kontaminering af foderfremstillingsudstyr er også udpeget som en betydelig kilde til foderkontaminering, som har ført til udbrud blandt besætninger.

E. coli er blevet foreslået som en pålidelig indikator for, om der forekommer salmonella eller ej, efter varmebehandling. Kun enkelte videnskabelige publikationer fremlægger dog statistisk dokumentation for dette.

Virkningen af tilsætning af organiske syrer til foderet på salmonella er påvist flere gange. Virkningen afhænger af oplagringstid, temperatur og vandindhold. Eftersom vandindholdet i kommercielt foder generelt er lavt, er syrernes virkning ikke altid optimal, og det er ikke klart, om det er en foderrelateret eller gastrointestinal virkning mod salmonella, der er hovedårsagen til beskyttelsen, når foderet gives til dyr.

Som følge af den lave testsensitivitet og de store mængder foder, der anvendes, kan der ikke gives garanti for salmonellafrie foderpartier, og de stikprøveprocedurer, der anvendes i dag, kan kun pålideligt identificere højt kontaminerede partier af fodermidler og foderblandinger. Den reelle udfordring ligger derfor hos de ansvarlige for risikostyringen, der skal definere et acceptabelt kontamineringsniveau, så partier med et kontamineringsniveau over denne grænse kan håndteres på en omkostningseffektiv måde, hvor den opnåede reduktion af risikoen står mål med omkostningerne til foranstaltningerne.

Foderproducenter bør tilstræbe at reducere forekomsten af salmonella i foderblandinger til alle dyr, der indgår i fødevareproduktion. HACCP-baserede programmer og fastlæggelse af mikrobiologiske kriterier (som fastlagt i forordningen om foderhygiejne) i hele foderproduktionskæden vil kunne forebygge (re-)kontaminering af foder og derved sikre slutproduktets kvalitet.

#### 4: Vurdering af den systematiske gennemgang som et redskab til at anslå indvirkningen af salmonella i dyrefoder på menneskers sundhed.

Denne gennemgang har til formål at vurdere og opsummere dokumentationen for en sammenhæng mellem forekomsten af salmonella i dyrefoder og human salmonellose. Vi har valgt den systematiske gennemgang for at kunne vurdere de tilgængelige oplysninger ved hjælp af gennemsigtige og repeterbare metoder. Målet var at minimere indvirkningen af skævheder i undersøgelser på konklusionerne af gennemgangen og give læseren, ikke kun en konklusion, men også tilstrækkelige oplysninger til, at læseren kan vurdere betydningen af konklusionen.

De undersøgelser, som vi har lagt til grund for vores besvarelse af spørgsmålene, var af meget forskelligartet karakter, herunder alt fra simple deskriptive undersøgelse af overvågningsdata til stikprøvebaserede kontrollerede forsøg. Enkelte undersøgelser har desuden forsøgt at besvare det samme spørgsmål. Det gjorde det meget vanskeligt at foretage en streng systematisk gennemgang, hvor formålet er at vurdere og sammenligne undersøgelser, som fremlægger dokumentation for og imod en bestemt hypotese (dvs. svar på et undersøgelsesspørgsmål).

Dette blev yderligere vanskeliggjort af det forhold, at de fleste undersøgelser, der dokumenterer en sammenhæng mellem salmonellakontamineret foder og infektioner hos dyr og/eller mennesker, var casebaserede undersøgelser (dvs. case stories), der primært beskrev udbrud forårsaget af kontamineret foder. Undersøgelser, der ikke dokumenterer en sådan sammenhæng, findes naturligvis ikke i litteraturen, selv om hvert eneste tilfælde, hvor dyr gives salmonellakontamineret foder uden at blive inficeret, i teorien kunne betragtes som sådanne.

Det er desuden også muligt, at mange af de observerede infektioner hos dyr og mennesker faktisk stammer fra kontamineret foder. Sammenhængen er blot ikke blevet påvist som følge af overførselsvejenes kompleksitet og den begrænsede mængde data om salmonella i foder, eller fordi sammenhængen simpelthen ikke er blevet rapporteret i den tilgængelige litteratur. Det betyder, at den tilgængelige litteratur højst sandsynligt giver et skævt billede af den virkelige situation.

Selv om vi fra begyndelsen var klar over, at denne systematiske gennemgang kun kunne blive en kvalitativ vurdering (i modsætning til f.eks. en metaanalyse) af relevant litteratur, måtte vi konstatere, at selv dette var meget vanskeligt. Vi konkluderer, at undersøgelsesspørgsmål, der skal behandles i systematiske gennemgange, skal være meget specifikke, og at undersøgelser, der indgår, ideelt bør have samme mål, gennemføres ved hjælp af velbeskrevne og hensigtsmæssige forsøgsdesign og omfatte statistiske mål for den undersøgte sammenhæng. Undersøgelser baseret på en beskrivelse af overvågningsdata eller casebaserede undersøgelser kan resultere i bevis for den undersøgte sammenhæng, men de kan ikke bruges til en systematisk gennemgang af de grunde, der er anført ovenfor.

Udelukkelse af tilsyneladende relevante forskningsresultater som følge af dårlig kvalitet er et vigtigt problem for læsere af systematiske gennemgange. Under kvalitetsvurderingen udelukkede vi 32 referencer, som efter vores opfattelse ikke har påvirket vores konklusioner. Det kan dog ikke udelukkes, at nyttige referencer kan være blevet udelukket under titelscreeningen, hvis relevansen for emnet ikke fremgik af titlen.

1. [Forordning (EF) nr. 2160/2003 af 17. november 2003 om bekæmpelse af salmonella og andre bestemte fødevarebårne zoonotiske agenser, bilag 3, s. 15.](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:325:0001:0015:EN:PDF) [↑](#footnote-ref-1)
2. [http://www.dtu.dk/english/~/media/Institutter/Foedevareinstituttet/Publikationer/Pub-2013/Report-Assessment-of-the-human-health-impact-of-salmonellain-animal-feed.ashx, s. 22, 37.](http://www.dtu.dk/english/~/media/Institutter/Foedevareinstituttet/Publikationer/Pub-2013/Report-Assessment-of-the-human-health-impact-of-salmonellain-animal-feed.ashx%2C%20page%2022%2C37) [↑](#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 Pathogenes 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, s. 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/en/efsajournal/doc/720.pdf- kapitel 8. Strategies to control *Salmonella* in the feed-chain](http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/720.pdf-%20Chapter%208.%20Strategies%20to%20control%20Salmonella%20in%20the%20feed-chain) [↑](#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)