



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

EKONOMISKA EFFEKTER AV SALMONELLAKONTROLL MED FOKUS PÅ FJÄDERFÄPRODUKTIONEN INOM EU

Nils Roos



Självständigt arbete i veterinärmedicin, 15 hp

Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen Nr. 2013: 64

Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

Uppsala 2013



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

EKONOMISKA EFFEKTER AV SALMONELLAKONTROLL MED FOKUS PÅ FJÄDERFÄPRODUKTIONEN INOM EU

Economic effects of salmonella control
Focusing on poultry production within the EU

Nils Roos

Handledare:

Susanna Sternberg Lewerin & Sofia Boqvist, SLU, Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap.

Examinator:

Eva Tydén SLU, Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap.

Omfattning: 15 hp

Kurstitel: Självständigt arbete i veterinärmedicin

Kurskod: EX0700

Program: Veterinärprogrammet

Nivå: Grund, G2E

Utbildningsort: SLU, Uppsala

Utgivningsår: 2013

Omslagsbild: ESCapade, Wikimedia Commons

Serienamn, delnr: Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen Nr. 2013: 64
Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap, SLU

On-line publicering: <http://epsilon.slu.se>

Nyckelord: Salmonella, EU, CBA, kontrollprogram, fjäderfä

Key words: Salmonella, EU, CBA, control program, poultry

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sammanfattning	1
Summary	2
Inledning	3
Material och metoder	3
Litteraturöversikt	4
Salmonella, en infektion av epidemiologisk och ekonomisk betydelse	4
Salmonella hos fjäderfä	4
Länder med liten eller ingen förekomst av S. Enteritidis	4
Salmonellakontrollprogram internationellt	5
EU-kommissionens riktlinjer	5
Cost-benefit-analyser av salmonellakontrollen hos fjäderfä	6
Exempel från medlemsstater inom EU	7
Finland	7
Danmark	7
Utmaningen i att beräkna kostnaden och nyttan av kontrollprogram	8
Direkta kontra indirekta effekter av kontrollprogrammen	8
Direkt effekt.....	8
Indirekt effekt.....	9
Insamling av epidemiologisk och ekonomisk data.....	9
Source attribution av salmonellainfektioner	10
Diskussion	11
Referenslista	13

SAMMANFATTNING

Salmonellainfektioner orsakar en betydande sjuklighet och innebär en stor kostnad för länder inom EU. Inom fjäderfäproduktionen har serovaren *S. Enteritidis* störst betydelse. EU-kommissionens "Zoonosis Directive" från 2003 innehåller regelverk för kontroll av zoonoser inom EU. Arten *Salmonella* spp. är en av de åtta mikroorganismer i direktivet som EU:s medlemsländer måste övervaka. Vidare syftar direktivet till: övervakning av zoonotiska agens samt relaterade mikrobiologiska agens; epidemiologisk utredning av livsmedelsburna sjukdomsutbrott; samt insamlande av information om trender och källor avseende zoonoser så att de kan publiceras. Flera studier visar en låg förekomst av *S. Enteritidis* i Sverige, Norge, Finland, Island och Estland. En cost-benefit-analys (CBA) har utförts av bland annat Finlands salmonellakontrollprogram. En CBA kan användas för att beräkna och värdera för- och nackdelarna med ett sådant kontrollprogram. Analysen innefattar olika aspekter av samhällseffekterna av ett kontrollprogram, till exempel det ekonomiska värdet av ett människoliv. Det föreligger dock vissa svårigheter med att utföra en analys av detta slag. Bland annat finns indirekta effekter av program som kan vara svåra att beräkna. Analysen kan också störas av ospecifika epidemiologiska data. För att värdera vilka smittkällor som orsakar fall av salmonella kan man använda metoden source attribution. Utmaningarna med en ekonomisk analys av ett samhällsprogram är många. Trots det visar sig salmonellakontrollen i fjäderfäindustrin generellt sett vara till större nytta än kostnad för länder inom EU. Dock kan det diskuteras om de ekonomiska analyserna är till nytta för något annat än det egna landet. Det kan till exempel vara svårt för länder med hög förekomst av salmonella att dra någon nytta av CBA-resultat från länder med lägre förekomst. Vid en mer omfattande litteraturstudie av detta slag är det önskvärt med ett större antal ekonomiska analyser som underlag.

SUMMARY

Salmonella is the cause of morbidity and a sizeable cost for countries in the European Union. *S. Enteritidis* is the serovar of greatest importance for the poultry industry. The European Commission's "Zoonosis Directive" from 2003 is a directive covering the control of zoonotic agents within the EU. *Salmonella* spp. is one of the eight microorganisms in the directive that the member states have to monitor. Moreover, the directive's objectives are: Monitoring of zoonoses, zoonotic agents and related microbiological resistance; epidemiological investigation of food-borne outbreaks; and assessment of trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and antimicrobial resistance in a way suitable for publication. Several studies indicate a low prevalence of *S. Enteritidis* in Sweden, Norway, Finland, Iceland and Estonia. A cost-benefit analysis (CBA) has been used to evaluate the control program in Finland, amongst others. CBA can be used as a method to measure the societal costs and benefits of a control program. The analysis includes different aspects, such as the monetary value of a human life. There are however difficulties in performing an analysis of this sort. Estimating indirect effects of programs can be problematic, and ambiguous epidemiological data could also possibly disrupt the analysis. In order to assess the sources of salmonella cases, the method source attribution may be used. There are quite a few challenges in performing an economic analysis of a control program. Despite these, the benefits of the salmonella control generally exceeds the costs for EU member countries. However, if these economic analyses are of use to any other than the country itself is still a matter of discussion. It could be problematic for countries with high prevalence of salmonella to use results from CBA's from countries with lower prevalence, for example. For a more extended literature review it would be desirable to have a larger quantity of economic analyses as a basis.

INLEDNING

Infektion av *Salmonella* spp. orsakar betydande morbiditet och innebär en stor kostnad för länder inom EU samt andra industrialiserade länder världen över (Cox et al., 2005). Således är bakterien internationellt sett en viktig folkhälsorisk.

Europeiska Unionen består av 27 medlemsländer samt ett anslutande land och sex kandidaterande länder, med sammanlagt över 600 miljoner invånare. Upprättandet av "European Centre for Disease Prevention" (ECDC) visar att övervakning och förebyggande av smittsamma sjukdomar prioriteras inom EU. Arten *Salmonella* spp. är en av de åtta mikroorganismer som EU:s medlemsländer måste övervaka enligt "Zoonoses Monitoring Directive" (EC/99/2003). I "Zoonosis Control Regulation", som reglerar kontrollen av *Salmonella* spp. samt andra livsmedelsburna zoonotiska agens, är *Salmonella* spp. det enda som specificeras (EC/2160/2003). Direktivet och förordningen visar att *Salmonella* spp. är ett bakteriegenus som har stor betydelse för folkhälsan inom EU.

I takt med att vinstmarginalerna minskar samtidigt som effektiviteten och intensifieringen inom fjäderfäindustrin ökar så följer även smittrycket med. För att behålla lönsamheten och för att kvarstå som industri är fjäderfäbranschen ständigt i behov av en plan för hur multifaktoriella, infektiösa och smittsamma sjukdomar som till exempel salmonella kan förhindras. Detta är en global trend som förväntas fortsätta inom de närmaste åren. Branschens önskan är således att hitta en kostnadseffektiv strategi för att identifiera och förhindra agens såsom *Salmonella* spp. i livsmedelsproduktionen. (Barrow et al. 2012)

Frågor som den här litteraturstudien hoppas kunna besvara är bland annat hur ett kontrollprogram för *Salmonella* spp. hos fjäderfä ska värderas. Samtidigt är det önskvärt att hitta goda exempel på länder som har lyckats med sin salmonellakontroll. Gällande ekonomin kring kontrollprogrammen är målet att finna exempel på länder som utvärderat lönsamheten av sina program. Vidare, gällande denna lönsamhet, vilka metoder används för att beräkna kostnaden för salmonellakontroll av fjäderfä? Är det möjligt att med dessa metoder jämföra ekonomin av två olika kontrollprogram? Går det rent generellt sett att säga att salmonellakontrollprogrammen inom EU är ekonomiskt försvarbara? Finns det några svårigheter med att analysera dessa kostnader, och vilka är de i sådana fall?

MATERIAL OCH METODER

Artikelsök har skett i databaser såsom Pubmed, Scopus, Google Scholar, Web of Knowledge och LIBRIS. Sökningen gjordes huvudsakligen med kombinationer av sökord som salmonel*, enteritidis, monetary, econom*, financial, cost, "cost benefit-analysis", poultry, broiler, chicken, layers mm. Ytterligare information gällande

lagstiftning och regelverk har inhämtats via bland annat efsa.eu, eur-lex.eu, jordbruksverket.se, europa.eu, sva.se, och trafikverket.se.

LITTERATURÖVERSIKT

Salmonella, en infektion av epidemiologisk och ekonomisk betydelse

Salmonellos är ett folkhälsoproblem som påverkar människor och djur världen över. Sjukdomen orsakas av en bakterie som är gramnegativ, fakultativ anaerob och tillhör släktet *Enterobacteriace*. Smittan sprids vanligtvis fekal-oralt och kan överföras korta avstånd via aerosoler samt via livsmedel eller vatten. Salmonellos kan orsaka diarréer, feber och magkramper. Sjukdomsbilden kan variera mellan individer, de flesta infektioner orsakar dock milda till måttliga besvär. Sjukdomen kan också medföra allvarligare komplikationer så som systemisk infektion och hjärnhinneinflammation. Hos immunosupprimerade individer eller vid speciellt svåra fall kan infektionen få en dödlig utgång (Casadesús, 2011). I USA beräknas 1.4 miljoner människor insjukna i salmonellainfektioner varje år, varav ca 400 leder till dödsfall (Voetsch et al., 2004).

Som bakteriegenus kan *Salmonella* spp. delas in i två arter: *S. enterica* och *S. bongori*. Dessa klassas in i sex underarter. Av dessa är *S. enterica* subsp. *enterica* den grupp som framför allt har klinisk betydelse för människan. De mest kända patogenerna är serovarerna *S. Enteritidis* och *S. Typhimurium*. Det finns sammanlagt över 2500 serovarer av *Salmonella* spp. Trots att dessa varierar i virulens så räknas alla typer som mer eller mindre patogena. (Quinn et al., 2011)

Salmonella hos fjäderfä

Det finns ett antal serovarer av *Salmonella* spp. som förekommer hos fjäderfä världen över. Emellertid visade en studie av Poppe (1999) att *Salmonella enterica* subsp. *enterica*, serovar *Enteritidis* var den största orsaken till human salmonellainfektion från ägg och äggprodukter i industrialiserade länder under 80- och 90-talet.

S. Enteritidis ger i vanliga fall en symptomlös infektion hos fjäderfä, något som gör den svår att upptäcka vid okulära inspektioner. I de fall kliniska symptom uppstår kan bakterien orsaka nedsatt tillväxt, svaghet, vattnig diarré, förlorad aptit och ökad mortalitet hos foster i infekterade ägg. Hos kycklingar som infekteras med salmonella under sina två första levnadsveckor kan infektionen gå så långt att de avlider. *S. Enteritidis* är en de salmonellaserovarer som har förmågan att ta sig in till äggets gula. I och med att detta sker i förhållandevis hög grad så är *S. Enteritidis* extra betydelsefull i livsmedelssammanhang. (Statens Veterinärmedicinska Anstalt, 2011)

Länder med liten eller ingen förekomst av S. Enteritidis

Under 2010 stod *S. Enteritidis* för 45% av alla serovarer påvisade hos människor inom EU. Emellertid finns sällan epidemiologiska data för "samtliga fjäderfän" utan istället beskrivs situationen för värphönor, slaktkycklingar och avelsdjur separat.

Beroende på djurhållningen, smittrycket och historiken avseende salmonella i medlemsstaterna så ser läget olika ut för olika kategorier av fjäderfän. Rent generellt sett så är de länder som ligger bäst till inom alla kategorier Sverige, Norge, Finland, och Estland (EFSA & ECDC, 2012).

En svensk studie av Jong och Ekdahl (2006) om den relativa belastningen av *Salmonella* spp. mellan länder inom EU samt associerade och kandiderande länder stöder informationen ovan. I denna studie användes en svensk databas över rapporterade salmonellainfektioner i samband med resor till länder inom Europa under perioden 1997-2003. Förekomsten av dessa fall jämfördes med en kontrollgrupp av individer som utfört liknande resor under samma period utan att drabbas av salmonellainfektion. Resor till Norge användes som referens för att beräkna olika länders uppskattade incidens. Slutsatser drogs alltså utifrån andel smittade återvändande resenärer i förhållande till friska återvändande resenärer för varje land i förhållande till "Norgesresor". Utöver denna jämförelse så undersökte också studien hur väl de uppskattade värdena korrelerade varje lands egna inhemskt rapporterade salmonellaförekomst. Resultaten av denna jämförelse visade att vissa länders officiella siffror låg långt under de som beräknades på resenärdata. På så vis kunde studien presentera olika länders grad av underrapportering av salmonellainfektioner. Angående olika länders incidens visade studien att det förelåg minst risk att drabbas av salmonellainfektion under en resa till Norge, Finland, Island och Estland. Vidare var serovaren *S. Enteritidis* sjukdomsagens i 67% av sjukdomsfällen, liksom i rapporteringen på EU-nivå (EFSA & ECDC, 2012). Inga resultat för Sverige presenterades i denna studie, eftersom Sverige var utgångslandet för studien, alltså det land resenärerna återvände till (de Jong & Ekdahl, 2006).

Salmonellakontrollprogram internationellt

Tillsammans med många andra zoonoser och zoonotiska agens övervakas *Salmonella* spp. kontinuerligt av EU:s medlemsstater. Årligen sker en sammanställning av det rådande läget inom EU för bland annat *Salmonella* spp. (EFSA, 2010)

EU-kommissionens riktlinjer

Europeiska kommissionens "Zoonosis Directive" är ett direktiv från 2003 för kontroll av zoonoser inom medlemsstaterna - däribland *Salmonella* spp. Dess syfte är att zoonotiska agens samt relaterade mikrobiologiska agens ska övervakas, att livsmedelsburna sjukdomsutbrott ska utredas epidemiologiskt, samt att information angående trender och källor för zoonoser ska insamlas så att de kan publiceras (EC/99/2003). Det finns från EU-kommissionens sida inget specifikt salmonellakontrollprogram, istället finns generella instruktioner för hur ett zoonoskontrollprogram ska utformas. Ansvaret för att kontrollprogrammet struktureras upp och genomförs ligger på medlemsstaterna.

Utöver direktivets syfte och övergripande mål innehåller det också, i grova drag:

- Skyldigheter för medlemsstaterna avseende salmonellakontroll samt generella regler för övervakningen av zoonoser och zoonotiska agens
- Beskrivning av vilken information som ska ingå i programmen: utformning och koordinering, strategi för insamling av data, vilka djurarter som ingår samt var i livsmedelskedjan kontrollen ska ske. Därutöver vilka arter och/eller underarter av bakterier som avses, vilka antimikrobiella medel som eventuellt ska användas, samt landets provtagningsstrategi (hur, var och när i livsmedelskedjan). Dessutom ska laboriemetoder för att detektera och resistensbestämma ingående mikrober anges.
- Beskrivning av den epidemiologiska utredning som berörda myndigheter ska göra vid livsmedelsburna sjukdomsutbrott. Berörda myndigheter ska årligen sammanfatta och skicka en rapport av utbrotten till EU-kommissionen och European Food Safety Authority (EFSA)
- Krav på bedömning och utvärdering av trender och källor till zoonoser och zoonotiska agens samt antimikrobiell resistens inom medlemsländerna. EFSA och ECDC ger årligen ut en sammanställd EU-rapport med dessa epidemiologiska data
- Krav på medlemsländers nationella referenslaboratorier.

Cost-benefit-analyser av salmonellakontrollen hos fjäderfä

Cellini & Kee (2012) menar att en cost-benefit-analys (CBA) är ett värdefullt verktyg för att bedöma lämpligheten av ett nationellt program som till exempel salmonellakontrollprogrammen. I en CBA konverteras så många parametrar som möjligt för ett program samt dess förväntade effekter via uppskattningar och beräkningar till ett ekonomiskt värde. På så vis går det på att förhållandevis enkelt beskriva de ekonomiska för- och nackdelarna med programmet. Emellertid är genomförandet av en CBA en komplicerad och tidskrävande process. En analys av detta slag måste, beroende på var och när den görs, ta hänsyn till en rad aspekter såsom sjukvårdssystem, samhällsstruktur, smittryck, konjunktur och skattenivåer. De som berörs av ett kontrollprogram kan i en CBA delas in i kategorier: en kategori där kostnaden ökar på grund av programmet samt en kategori för de som gynnas av programmet. I många fall kan kategorierna sammanfalla, till exempel står skattebetalarna ofta för stora delar av kostnaden samtidigt som de gynnas av programmets effekter. I analysen av salmonellakontrollprogrammen tillhör producenterna den kategori vars kostnader ökar på grund av kontrollprogrammen (Wegener et al., 2003). Med fastställda kategorier kan analysen uppskatta effekterna av programmen utifrån dessa. Uppskattningarna innebär bland annat beräkningar av direkt kostnad eller vinst av programmet, samt om programmet leder till ökning eller minskning av: förtida dödsfall, bättre livskvalitet, sjukfrånvaro, medicinsk behandling, sjukhusvistelse, föräldrar hemma för vård av barn, nedsatt arbetsförmåga samt kostnader för foderframställning, hygienåtgärder och provtagning. (Cellini & Kee, 2012)

Exempel från medlemsstater inom EU

Två exempel från Finland och Danmark belyser ekonomiska aspekter av olika salmonellakontrollprogram i slaktkycklingindustrin respektive äggproduktionen.

Finland

Kangas et. al. (2007) jämför ekonomin och effektiviteten hos två olika kontrollprogram mot *Salmonella* spp. hos slaktkyckling i Finland. De två kontrollprogrammen som jämfördes var ett utformat från "Zoonosis Directive" (1992), Europeiska Kommissionen, samt det inhemska "The Finnish Salmonella Control Programme" (FSCP). En cost-benefit-analys av de två programmen visade var i livsmedelskedjan kostnaderna ökade för de respektive programmen. Under FSCP var den totala kostnaden på produktionssidan 7 gånger högre än om enbart EU-kommissionens Zoonosdirektiv tillämpades, med en faktisk siffra på 1 miljon euro. Denna beräkning gjordes dock under en period då samtliga djur i studien var fria från salmonellainfektion, alltså med en förhållandevis låg kostnad som följd. Under endast EU-kommissionens Zoonosdirektiv beräknades kostnaden för folkhälsoproblem bli 33 gånger högre i jämförelse med under FSCP. Den faktiska siffran uppgick till ca 1,7 miljoner euro. I studien uppskattades att utan FSCP skulle årligen minst ett för tidigt dödsfall orsakas av en salmonellainfektion. Den höga kostnaden för folkhälsan berodde således till största del på den resulterande ekonomiska förlusten på grund av ett dödsfall.

Att ett enda dödsfall kan medföra en 33-faldig kostnadsökning för ett program i förhållande till ett annat gör det lätt att börja fundera kring det monetära värdet av en människas liv. En rapport från Statens Institut för Kommunikationsanalys (SIKA) i Sverige tillsammans med Trafikverket behandlar begreppet Value of Statistical Life (VSL). VSL är ett ekonomiskt mått på medelvärdet av en invånare i ett land. I Sverige uppgår detta värde till 13 miljoner kronor (SIKA, 1999). Detta innebär att Sverige potentiellt skulle förlora 13 miljoner i snitt vid varje för tidigt dödsfall. I förlängningen innebär detta att ett kontrollprogram likt FSCP som hypotetiskt förhindrar dödsfallet av minst en individ sparar den svenska staten 13 miljoner kronor. 13 miljoner SEK motsvarar i dagens läge ca 1,6 miljoner EUR. Detta värde förklarar och överensstämmer till viss del med den ekonomiska fördel FSCP har i jämförelse med enbart "Zoonosis directive" i Finland.

Danmark

Korsgaard et al. (2009) beskriver hur det 1996 inleddes ett officiellt program för att hindra salmonellautbrott i samband med äggproduktion i Danmark. Andelen infekterade flockar sjönk från 13,4% 1998 till 0,4% 2006. 1997 så uppskattades 55-65% av samtliga fall av humana salmonellainfektioner vara associerade till ägg. Vid 2006 så hade dessa siffror reducerats till respektive 5-7%. I och med detta så sparade

samhället utifrån studien uppskattningsvis 23,3 miljoner euro mellan åren 1998-2002. För att göra denna bedömning tog författarna bland annat fyra frågor i beaktande:

- Hur många humana salmonellafall kan associeras till äggproduktionen?
- Hur många av dessa fall kunde undvikas tack vare kontrollprogrammet?
- Vad är samhällets kostnad för livsmedelsburna salmonellautbrott?
- Vad är samhällets kostnad för salmonellakontrollprogrammet?

Det framgår också från studien att ett kontrollprogram av denna magnitud har en viss "inkörsperiod" gällande den ekonomiska vinsten. Kontrollprogrammet introducerades 1996 men dess "cost-benefit-ratio" sjönk under 1 - alltså att programmet blev lönsamt - först år 1999. Samtidigt redovisas att under perioden 1997-2002 var medianvärdet för cost-benefit-ration med marginal under 1 och detta värde sjönk kontinuerligt. (Korsgaard et al., 2009) Den beräknade kostnaden för salmonellakontrollprogrammet i Danmark uppmättes 2001 till 0.02 dollar per kilo broiler eller ägg (Wegener et al., 2003).

Utmaningen i att beräkna kostnaden och nyttan av kontrollprogram

Utmaningarna med att värdera ett salmonellakontrollprogram är många. Några av dessa utmaningar kan vara så avgörande att de påverkar analysens validitet. Det kan till exempel handla om ospecifika eller brist på data, indirekta effekter av programmet som är svåra eller omöjliga att bedöma. En annan utmaning är svårigheten att göra en bedömning av sådant som samhället sätter ett subjektivt värde på. Det kan vara immateriella och omätbara ting såsom ökad livskvalitet tack vare frihet från sjukdom. Sådana värden ska samtidigt bedömas i förhållande till de finansiella och hälsoekonomiska effekterna såsom produktionskostnader och sjukhusvistelse vid sjukdom. Emellertid kan det vara en komplex uppgift att i en analys attribuera kostnader och vinster till kontrollprogrammen då dessa likväl skulle kunna ha uppstått även utan programmet i fråga. (Cellini & Kee, 2012).

Direkta kontra indirekta effekter av kontrollprogrammen

Ekonomiska effekter av salmonellakontrollprogrammen kan delas upp i två kategorier: direkta samt indirekta. Dessa två skiljer sig åt bland annat i dess observerbarhet och hur komplicerade de är att beräkna. Det finns dock ingen tydlig gräns för vad som är en direkt eller indirekt effekt av programmen.

Direkt effekt

Den direkta effekten är vad som går att observera som en omedelbar effekt av kontrollprogrammet. En direkt effekt kan till exempel vara ett minskat produktionsbortfall i och med minskad förekomst av salmonella i produktionen. Det kan också vara en ökad produktionskostnad till följd av högre krav på hygien och foderframställning, en förändring som inte nödvändigtvis korresponderar med vinsten vid försäljning av livsmedlen. Andra direkta effekter av programmet är till exempel

kostnaden för provtagning, vaccination eller avlivning (stamping out) om ett salmonellautbrott skulle upptäckas i en flock.

Indirekt effekt

Den indirekta effekten av kontrollprogrammen är den utanför själva djurproduktionen, i senare led. Den är bara mätbar i det långa loppet. Exempelvis kan det vara minskad kronisk sjukdom bland allmänheten, något som minskar kostnaden för medicinsk vård och sjukersättning, samt sjukfrånvaro eller förtidspension på grund av sjukdom. En minskad förekomst av *S. Enteritidis* i livsmedel medför minskat antal infekterade och sjuka människor. Dessa individer kan fortsätta jobba och bidra till samhället istället för att sjukskrivas eller förtidspensioneras på grund av salmonellainfektion. (Kangas et. al. 2007)

Ett konkret exempel på en möjlig indirekt effekt gällande av kontrollprogrammen som påverkar en CBA är konsumentens köpkraft. Det vill säga hur mycket mer konsumenten är villig att betala för en produkt som till viss nivå är säkrad från salmonella. Enligt en studie från USA så finns möjligheten att vinsten för kontrollprogrammen är större än man tidigare trott om köpviljan ökar som en konsekvens av konsumenternas kunskap om att riskerna med animaliska livsmedel minskat tack vare kontrollprogrammen. (Caswell, 1998)

Kangas et. al. (2007) skriver kring svårigheter att göra en CBA av ett kontrollprogram där kostnad för effekten på folkhälsa ska beräknas. Bland annat beräknas kostnaden vid dödsfall och sjukdomssymptom av salmonellainfektion. Däremot undervärderas de mer avlägsna effekterna av en gastrointestinal infektion. En salmonellainfektion kan bland annat resultera i följsjukdomar såsom kroniska led- och hjärtproblem (Baird-Parker, 1990). Reaktiv artrit och inflammatorisk tarmsjukdom har också kopplas till bland annat salmonellainfektion. Detta är ytterligare effekter som kan vara av ekonomisk betydelse för samhället i form av medicinsk vård, sjukhusvistelse och nedsatt arbetsförmåga på grund av sjukdom. (Sundström, 2010)

Insamling av epidemiologisk och ekonomisk data

Andersen och Kristensen (2008) visar tydligt med siffror från salmonellakontrollprogram i Danmark den uppskattade ekonomiska fördelen med programmet. Studien riktar sig bland annat mot USA i och med att Danmark exporterar en stor del av sin köttproduktion. Problemet i detta fall är att studien klumpar ihop vinsterna från salmonellakontrollen inom både fjäderfä- och slaktsvinsproduktion. I och med att fläskexporten är mer omfattande än fjäderfäexporten så är vinsten av salmonellakontrollen hos fjäderfä svår att bedöma och eventuellt marginell i jämförelse.

Korsgaard et al. (2009) stöter på ett liknande problem i sin studie. Där beräknades kostnaden för kontrollprogram i livsmedelskedjan för slaktkyckling och

äggproduktion. Tyvärr var kostnaden för dessa två inte presenterad separat utan sammanslagen till ett värde. Således kunde inte beräkningar göras på den ena eller andra delen av industrin utan endast båda tillsammans. Detta exempel belyser ytterligare varför det är viktigt att ha tillgång till specifika värden från en datainsamling inför en epidemiologisk studie.

Source attribution av salmonellainfektioner

Att extrapolera fördelarna med salmonellakontrollprogrammen hos fjäderfä till att vara en vinst för allmänheten i stort kan vara problematiskt. Ett av problemen är att det inte alltid finns epidemiologiska data över vilket agens som står för en viss salmonellainfektion hos människor. Ett kontrollprogram kan minska produktionsbortfallet på grund av salmonella hos fjäderfä men för den sakens skull inte ge någon direkt fingervisning om hur stor del av de humana salmonellainfektionerna landet undviker. Människor smittas av salmonella från flera olika håll, fågelkött och ägg är två av dem. Vi har för den sakens skull inte den epidemiologiska information som behövs för att bedöma hur stor andel som infekteras från just dessa produkter (Andersen och Kristensen, 2008; Collett, 2009). I länder där salmonellainfektioner är vanligt förekommande är det än svårare att bedöma vinsten av ett salmonellakontrollprogram. I dessa länder kan salmonellabakterier komma från en rad olika källor såsom andra personer, husdjur eller miljön. Många av de fall som skulle ha undvikits tack vare programmet kan istället drabbas av en salmonellainfektion från en annan källa och då bli ett mörkertal över dess effektivitet. För att få bukt med detta problem används en metod som kallas source attribution

En source attribution-studie syftar i detta fall till att öka kunskapen om vilket agens eller livsmedel som ska tillskrivas en viss salmonellainfektion. Metoder som kan användas är till exempel mikrobiell subtypning eller analysering av data från fallstudier. Om insamlade data tillåter det kan resultaten användas för att bland annat visa skillnader mellan regioner eller länder. En studie av detta slag gjordes 2011 av National Food Institute i Danmark och visade bland annat att värphöns står där för den största andelen livsmedelsburna salmonellainfektioner. Resultatet av en sådan studie kan således användas vid resursfördelning i utformningen av ett kontrollprogram. I en source attribution-studie råder dock, även här, frågan om tillgänglighet och tydlighet av information och källor. Det kan röra sig om brist på information angående serovarer, livsmedel, reservoarer mm. som samtliga kan begränsa studien. (Pires et al., 2011)

DISKUSSION

Mitt mål med litteraturstudien var bland annat att finna beräkningar på kostnader och vinster från salmonellakontrollprogrammen för fjäderfä. Jag fann studier av de ekonomiska effekterna från Finland och Danmarks kontrollprogram. Det är dock uppenbart att fler studier krävs för att få ett mer tillfredsställande underlag för vidare värdering av ekonomin kring liknande program. Märkbart är också att dessa två studier härstammar från länder som är någorlunda lika. För mångfaldens skull vore det välkommet med studier med en annan geografisk lokalisering samt ett smittryck som skiljer sig från de övriga studierna. Dock har länder med högre salmonellaförekomst sällan lika omfattande och kostsamma kontrollprogram, varför incitamentet för CBA kan vara lägre. I en situation med väldigt hög salmonellaförekomst inom all animalieproduktion, hos befolkningen och i miljön blir dessutom möjligheterna att bedöma effekter av enskilda bekämpningsåtgärder ännu svårare.

Ett problem med att sammanställa dessa studier är att det ofta saknas information om ett visst område eller att studierna inte är tillräckligt specifika i sina analyser. Till exempel så sammanställer många studier totalkostnaden för salmonellakontroll hos svin och fjäderfä. Samtidigt finns en obalans i antalet epidemiologiska studier avseende kycklingkött och äggproduktion. Ofta domineras studier om ekonomin i fjäderfäproduktion av smitta från broilerkött. Där ignoreras helt aspekten att salmonella också sprids till människor via ägg. Ibland har även kostnaden för slaktkyckling och värphöns slagits ihop till ett samlat värde, något som gör det omöjligt att jämföra dessa kostnader. Till exempel så använder studierna från Danmark och Finland olika mått och enheter i presentationen av sina resultat. Det försvårar givetvis både jämförelsen mellan dessa två studier och möjligheten att dra nytta av informationen. Det är därför lätt att se införandet av en standardisering vid beräkning av liknande kostnader som en god idé, men kanske inte så enkel att genomföra.

Studier som till exempel Korsgaard et al. (2009) måste göra en uppskattning av vinsten från salmonellakontrollen. Uppskattningen bygger ofta på att författarna estimerar vilken nivå salmonellakostnaden hade legat på om inte programmet införts alls. Detta är givetvis en mycket komplex och osäker uppskattning. Ett av problemen med att göra en sådan uppskattning är att utvecklingen i samhället är dynamisk. Till exempel hade kanske kostnaden minskat lika mycket utan något kontrollprogram alls. I den finska studien från Kangas et al. uppskattades på samma sätt kostnaderna med och utan FSCP. Den största kostnaden för "Zoonosis directive"-kraven kontra FSCP var det uppskattade dödsfallet på grund av salmonellainfektion. Studiens konklusion var därmed att FSCP var det ekonomiskt fördelaktiga alternativet. Faran med denna slutsats anser jag är att en förhållandevis osäker uppskattning har gjorts som ger en otroligt stor ekonomisk effekt. Den ekonomiska skillnaden hade till exempel inte varit

lika dramatisk om det hade varit 99 dödsfall jämfört med 100 mellan de två kontrollprogrammen.

Även om en CBA är ett praktiskt och förhållandevis enkelt verktyg så är en av dess större nackdelar att metoden inte framstår speciellt exakt. Tidigare har jag nämnt några av problemen med information bakom CBA. Ett ytterligare problem kan vara själva utförandet av studien. Studiens när, var, och hur. Om en CBA utförs i ett land i krig, under finanskris, efter en naturkatastrof eller andra omvälvande omständigheter kan detta påverka resultatet av analysen. Dessutom kan bias från forskare påverka resultatet av en analys. Kontentan av mitt resonemang är att situationen som analysen görs i kan mycket väl ha en betydelse för dess resultat. Detta påverkar givetvis hur användbar en analys är. Nyttan med analysen minskar i takt med att färre och färre länder/ekonomier/personer får användning för den. Därför kan det vara av värde att sammanställa dessa analyser med hjälp av meta-analyser.

I litteraturstudien behandlades begreppet VSL i Finlands kontrollprogram. Det användes för att jämföra vinsten/förlusten av två kontrollprogram. Kontentan var att det ena programmet uppskattningsvis skulle medföra ett dödsfall på grund av salmonella medan det andra inte skulle medföra något dödsfall. Att dödsfallet undveks menade studien att det sparade samhället upp till 1,7 miljoner euro – ett rimligt antagande utifrån SIKAs rapport. Studien nämner dock inget om vilken typ av medborgare som eventuellt skulle ha avlidit på grund av en salmonellainfektion. Givetvis skulle det ha påverkan på samhällets ekonomiska förlust. Jag illustrerar med två exempel:

- Kaj, 70-år, pensionär, bor på ett äldreboende och har dålig hälsa. Doktorn kommer ofta på besök då Kaj mår sämre och sämre och behöver öka sin medicinering då och då.
- Kim, 20 år, flyttade hemifrån förra veckan och är vid god hälsa. Kim struntade i universitetsutbildningen och började på sitt första heltidsjobb för några månader sedan.
- Lisa, 1 år. Har hela livet framför sig, men kommer kosta samhället i form av föräldrapenning och skola innan hon börjar bidra till skatteintäkterna.

Vilken av dessa tre människor har störst risk att dö vid en salmonellainfektion? Vilken av dessa tre människor kommer att bidra ekonomiskt till samhället de närmsta åren? Vilken av dessa tre människor skulle det vara mest kostsamt för samhället att mista? Jag vill belysa att det inte går att använda ett medelvärde så som VSL när det handlar om risken att dö i en infektionssjukdom. Hänsyn måste tas till hur riskgrupper som till exempel gamla, unga eller sjuka korrelerar med olika ekonomiskt stimulerande medborgargrupper i samhället.

REFERENSLISTA

- Andersen, L. & Christensen, T., 2008. What Can Be Learned from Economic Analyses of the Danish Salmonella Control Programs?, *Journal of Food Distribution Research*, 39, 1-12.
- Barrow, P. A., Jones, M. A., Smith, A. L., Wigley, P., 2012. The long view: Salmonella– the last forty years. *Avian pathology : journal of the W.V.P.A*, 41, 413–420,
- Baird-Parker A. C., 1990, Foodborne salmonellosis. *Lancet*, 336, 1231-1235.
- Casadesús, J., 2011. Salmonella: from basic science to clinical issues. *Future Microbiology*, 6, 133-135.
- Caswell, J. A., 1998, Valuing the benefits an cost of improved food safety and nutrition, *Australian journal of agricultural and resource economics*, 42, 409-424.
- Cellini, S. R., Kee, J. E., 2012, Cost-effectiveness and cost-benefit analysis, I: H. P. Hatry, K. E. Newcomer, J. S. Wholey, eds, *Handbook of Practical Program Evaluation*, 3. uppl. Washington, DC, The George Washington University, Sage Publications, Kap. 21.
- Cox, N. A., Richardson, L. J., Bailey, J. S., Cosby, D. E., Cason, J. A., Musgrove, M. T., 2005, Bacterial contamination of poultry as a risk to human health, I: G. C. Mead, ed, *Food safety control in the poultry industry*, Abington, England, Woodhead Publishing Limited, Kap. 2.
- EFSA & ECDC, 2012. *The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks in 2010*. Sid. 1–442. [online] Tillgänglig: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/2597.htm>. [2013-02-28]
- Europeiska Parlamentet & rådet för Europeiska Unionen, 2003. Regulation (EC) No 2160/2003 of the European parliament and of the council. *Official Journal of the European Union*, 325, 1–15.
- Europeiska Parlamentet & rådet för Europeiska Unionen, 2003. Directive 2003/99/EC of the European parliament and of the council. *Official Journal of the European Union*, 325, 31–40.
- De Jong, B. & Ekdahl, K., 2006. The comparative burden of salmonellosis in the European Union member states, associated and candidate countries. *BMC public health*, 6:4. doi: 10.1186/1471-2458-6-4.
- Korsgaard, H. Madsen, M., Feld, N. C., Mygind J., & Hald T., 2009. The effects, costs and benefits of Salmonella control in the Danish table-egg sector. *Epidemiology and infection*, 137, 828-836.
- Kangas, S. Lyytikäinen, T., Peltola J., Ranta. J., Maijala, R., 2007. Costs of two alternative Salmonella control policies in Finnish broiler production, *Acta Veterinaria Scandinavica*, 49:35, doi: 10.1186/1751-0147-49-35.
- Pires, S. M., De Knegt, L., Hald, T., 2011, *Scientific/Technical report submitted to EFSA Estimation of the relative contribution of different food and animal sources to human Salmonella infections in the European Union*, National Food Institute, Technical University of Denmark, Danmark. [online] (2011-08-25) Tillgänglig: <http://www.efsa.europa.eu/en/supporting/doc/184e.pdf>. [2013-03-12]
- Poppe, C., 1999, Epidemiology of *Salmonella enterica* serovar Enteritidis, I: A. M., Saeed, R. K., Gast, M. E., Potter, P. G., Wall, eds, *Enteritidis in Humans and Animals: Epidemiology, Pathogenesis and Control*, Ames, Iowa, Iowa State Press, sid. 3-18.
- Quinn, P.J., Markey, B.K., Leonard, F.C., FitzPatrick, E.S., Fanning, S. & Hartigan, P.J., 2011. *Veterinary Microbiology and Microbial Disease*, 2. uppl. Sid. 273-280. West Sussex, Wiley-Blackwell.

- SIKA rapport 1999:6, ASEK2, *Översyn av samhällsekonomiska kalkylprinciper och kalkylvärden på transportområdet*, redovisning av regeringsuppdrag, sid. 49-55. [online] (2013-01-08) Tillgänglig: <http://www.trafikverket.se/Foretag/Planera-och-utreda/Planerings--och-analysmetoder/Samhallsekonomisk--analys-och-trafikanalys/ASEK---arbetsgruppen-for-samhallsekonomiska-kalkyl--och-analysmetoder-inom-transportområdet/>. [2013-03-24]
- Sundström, K., 2010. Samhällskostnader för salmonellos, campylobacterios och EHEC. Bilaga 9, Djursmittsutredningen, SOU 2010:106. Statens offentliga utredningar, Fritzes förlag Stockholm. [online] (2011-01-21)
Tillgänglig: <http://www.regeringen.se/sb/d/108/a/159206> [2013-04-05]
- Statens Veterinärmedicinska Anstalt, Salmonella in poultry, [online] (2011-12-07)
Tillgänglig: <http://www.sva.se/en/About-SVA/Salmonella-website/Salmonella-in-animals/Salmonella-in-poultry/>. [2011-12-07]
- Voetsch, A. C., Van Gilder, T. J. Angulo, T. J. F., Farley, M. M., Shallow, S., Marcus, R., Cieslak, P. R., Deneen, V. C., Tauxe, R. V., The Emerging Infections Program FoodNet Working Group, 2004. FoodNet Estimate of the Burden of Illness Caused by Nontyphoidal Salmonella Infections in the United States, I: B. M. Allos, ed, *Studies of Foodborne Infectious Diseases in the United States*, USA, Sid. 127–134.
- Wegener, H.C., Hald, T., Lo Fo Wong, D., Madsen, M., Korsgaard, H., Bager, F., Gerner-Smidt, M., Mølbak, K., 2003. Salmonella Control Programs in Denmark. *Emerging Infectious Diseases*, 9, 774-780.