

NILF-rapport 2002–7

Kostnader ved Salmonella

– human salmonellose, overvaking og kontroll

*Costs of human salmonellosis and of
control programmes*

Gudbrand Lien
Bente Fredriksen

Tittel	Kostnader ved <i>Salmonella</i> – human salmonellose, overvåking og kontroll
Forfattere	Gudbrand Lien, Bente Fredriksen
Prosjekt	Risikoanalyse – dyre, plante- og folkehelse (K005)
Utgiver	Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF)
Utgiversted	Oslo
Utgivelsesår	2002
Antall sider	30
ISBN	82-7077-481-2
ISSN	0805-7028
Emneord	matbårne sykdommer, human salmonellose, <i>Salmonella</i> , helseøkonomi, helsekostnader

Litt om NILF

- Forskning og utredning angående landbrukspolitikk, matvaresektor og -marked, foretaksøkonomi, nærings- og bygdeutvikling.
- Utarbeider nærings- og foretaksøkonomisk dokumentasjon innen landbruket; dette omfatter bl.a. sekretariatsarbeidet for Budsjettnemnda for jordbruket og de årlige driftsgranskingene i jord- og skogbruk.
- Gir ut rapporter fra forskning og utredning. Utvikler hjelpemidler for driftsplanlegging og regnskapsføring.
- Finansieres over Landbruksdepartementets budsjett, Norges forskningsråd og gjennom oppdrag for offentlig og privat sektor.
- Hovedkontor i Oslo og distriktskontor i Bergen, Trondheim og Bodø.

Forord

Matbårne sykdommer forårsaket av sykdomsfremkallende bakterier antas å medføre ikke ubetydelige årlige kostnader i Norge. Imidlertid er lite gjort når det gjelder å kvantifisere størrelsene på disse kostnadene. I denne rapporten foretas det noen kostnadsbetraktninger vedrørende human salmonellose og overvåking og kontroll av *Salmonella* i animalske næringsmidler.

Rapporten inngår som en del av det strategiske instituttprogrammet «Risikoanalyse – dyre-, plante-, og folkehelse». Programmet er et samarbeid mellom Veterinærinstituttet, Planteforsk, Norges veterinærhøgskole og Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning og er finansiert av Norges forskningsråd. Målet er å bygge opp og forsterke kompetanse innen kvantitativ risikovurdering innen kompetanseinstitusjoner i landbruket. I NILF sin del av programmet skal en bygge opp kompetansen i risikoanalyse, beslutningsteori og økonomisk verdsetting, anvendt på sykdom hos husdyr og planter.

Rapporten er utarbeidet av Gudbrand Lien ved NILF og Bente Fredriksen ved Veterinærinstituttet. Karen Refsgaard ved NILF har gitt nyttige innspill til et tidligere utkast. Videre takkes Georg Kapperud ved Nasjonalt folkehelseinstitutt (Folkehelsa) for nyttige og konstruktive kommentarer til et tidligere utkast. Folkehelsa takkes for å ha stilt databasen MSIS med registrerte salmonellosetilfeller til disposisjon. Takk til Berit Helen Grimsrud for klargjøring av rapporten for trykking.

Oslo, august 2002

Leif Forsell

Innhold

SAMMENDRAG	1
SUMMARY	3
1 INNLEDNING.....	5
2 KOSTNAD PR. OBSERVERT SALMONELLOSETILFELLE HOS MENNESKER	7
2.1 Definisjon av observerte salmonellosetilfeller.....	7
2.2 Modell for beregning.....	7
2.3 Spesifisering av kostnadskomponenter	9
2.3.1 Registrerte salmonellosetilfeller	10
2.3.2 Uregistrerte salmonellosetilfeller	12
3 RESULTATER	15
3.1 Kostnader pr. observert salmonellosetilfelle	15
3.2 Følsomhetsanalyser	15
3.3 Anslag på kostnader med salmonellose hos mennesker i Norge	18
4 OFFENTLIGE KOSTNADER KNYTTET TIL KARTLEGGINGS-, OVERVÅKINGS- OG KONTROLLPROGRAM FOR SALMONELLA I NORGE	21
4.1 Innledning.....	21
4.2 Kostnader ved de nasjonale overvåkings- og kontrollprogrammene for <i>Salmonella</i>	22
4.3 Annen rutinemessig overvåking	23
4.4 Offentlige kostnader som ikke er med i oversikten	24
4.5 Sammenstilling av offentlige kostnader til overvåking og kontroll av <i>Salmonella</i>	24
5 SAMLET DRØFTING	25
REFERANSER	29

Sammendrag

I denne rapporten belyses kostnader med human salmonellose og offentlige kostnader knyttet til overvåking og kontroll av *Salmonella* i Norge.

Oversikt over kostnader med salmonellose hos mennesker er viktig for å vurdere hensiktsmessig omfang av offentlige tiltak for å sikre «trygg mat». Beregninger av kostnader med human salmonellose er vanskelig, siden informasjon om omfang og kostnadskomponenter er svært begrenset. Våre beregninger viser at årlige kostnader (basert på gjennomsnitt av årene 1997–2001) med salmonellose i den norske befolkning (smittet innenlands eller utenlands) ligger et sted mellom 111 og 315 mill. kr. Forskjellen mellom høyeste og laveste estimat skyldes flere usikre faktorer, særlig omfang av uregistrerte salmonellose tilfeller og verdien av et statistisk liv.

De offentlige kostnader i forbindelse med etablerte program for kartlegging, overvåking og kontroll med *Salmonella* i år 2000 er anslått til 8,67 mill. kr. Dette er kostnader som kun vil påvirke antall tilfeller med human salmonellose som smittes innenlands. Over 80 prosent av nordmennene som årlig får i seg *Salmonella*-bakterier, smittes utenlands.

Dersom antall registrerte innenlands smittede tilfeller med human salmonellose hadde vært 25 prosent høyere uten dagens overvåkings- og kontrollprogrammer, er nytten av dagens system større enn kostnadene, gitt forutsetningene i rapporten.

Summary

This report focuses on the health related costs of human salmonellosis and the public costs associated with control of *Salmonella* in Norway.

Information about the costs of human salmonellosis is important in order to evaluate whether the public authorities intervention within food safety is cost efficient and reasonable. Calculations of the costs of human salmonellosis are difficult, since information about both incidence and cost components are limited. Our estimates indicate that yearly cost (based on the average of the year 1997 to 2001) of human salmonellosis in the Norwegian population lies within NOK (Norwegian kroner) 111 and 315 millions. The difference between highest and lowest estimate is due to many uncertain factors, especially the unreported cases of human salmonellosis and the value of a statistical life.

The public sector's cost with established nation-wide official control programmes for *Salmonella* in year 2000 is estimated to NOK 8.67 millions. These programmes will only influence the people that are infected in Norway. Data provided by the Norwegian surveillance system for communicable diseases in humans (MSIS) shows that more than 80 per cent of annually reported cases of salmonellosis have acquired the infection abroad.

Consequently, the number of domestic recorded cases with human salmonellosis would have to be 25 per cent higher without today's control programmes, for the benefit of the present system for control of *Salmonella* to exceed the costs, given the assumptions in the report.

1 Innledning

Det er viktig at all mat som omsettes i Norge er helsemessig trygg for forbrukerne (Landbruksdepartementet 1997). Dersom det er full informasjon om kvaliteten på maten som omsettes, kan det hevdes at «trygg mat» ikke skiller seg fra andre kvalitetsegenskaper ved mat. Akkurat som en kan kjøpe matprodukter med forskjellig smak og utseende, kan en kjøpe mat med forskjellig trygghet med hensyn på helse. At alle aktører har full informasjon er et av kriteriene for en effektiv omsetning i markeder mellom selger og kjøper.

Egenskapen «trygg mat» innehar typisk symmetrisk imperfekt informasjon, som betyr at både selger og kjøper har mangelfull informasjon om varen som omsettes. Derfor kan omsetning av «trygg mat» gjennom et marked (bestemt av tilbyders tilbud og kjøpers etterspørsel) medføre feil verdsetting, og det kan dermed eksistere markedssvikt (uformelt formulert vil det si at pris avledet av markedets tilbud og etterspørsel ikke avleder varens «riktige» pris).

Av bl.a. foran nevnte grunner har det offentlige gått inn med tiltak for å sikre forbrukerne «trygg mat».¹ Det bør imidlertid alltid vurderes om offentlige tiltak kan forsvares, og om de offentlige tiltak som settes inn er de rette. Bl.a. hevder Antle (2001) at markedssvikt i seg selv ikke er et argument for å rettferdiggjøre offentlige inngrep og reguleringer, med mindre det er mulig å vise at nytten ved de offentlige tiltakene er større enn kostnadene.

For å sikre forbrukerne i Norge «trygg mat» har myndighetene iverksatt en rekke overvåkings- og kontrolltiltak av fôr, levende dyr og animalske og vegetabiliske næringsmidler. For å vurdere nytten i forhold til kostnadene ved disse tiltakene må en både ha oversikt over kostnadene med tiltakene og kostnadene med de sykdommer en forsøker å redusere.

¹ Grunner til at det offentlige går inn med tiltak for å sikre forbrukerne «trygg mat» er nærmere beskrevet i St meld nr 40 (1996–97) (Landbruksdepartementet 1997).

Rapporten er et forsøk på å:

- I. kvantifisere kostnadene med salmonellose hos mennesker i Norge,
- II. synliggjøre de kostnader det offentlige har i forbindelse med etablerte program for kartlegging, overvåking og kontroll med *Salmonella* i Norge, og
- III. belyse om de offentlige overvåkings- og kontrolltiltaks nytte forsvarer kostnadene.

Så vidt vi vet har ikke disse problemstillingene tidligere blitt belyst i Norge. Med salmonellose i denne rapporten menes sykdommer forårsaket av infeksjon med alle serovar av *Salmonella*, bortsett fra tyfoidfeber og paratyfoidfeber.

2 Kostnad pr. observert salmonellosetilfelle hos mennesker

2.1 Definisjon av observerte salmonellosetilfeller

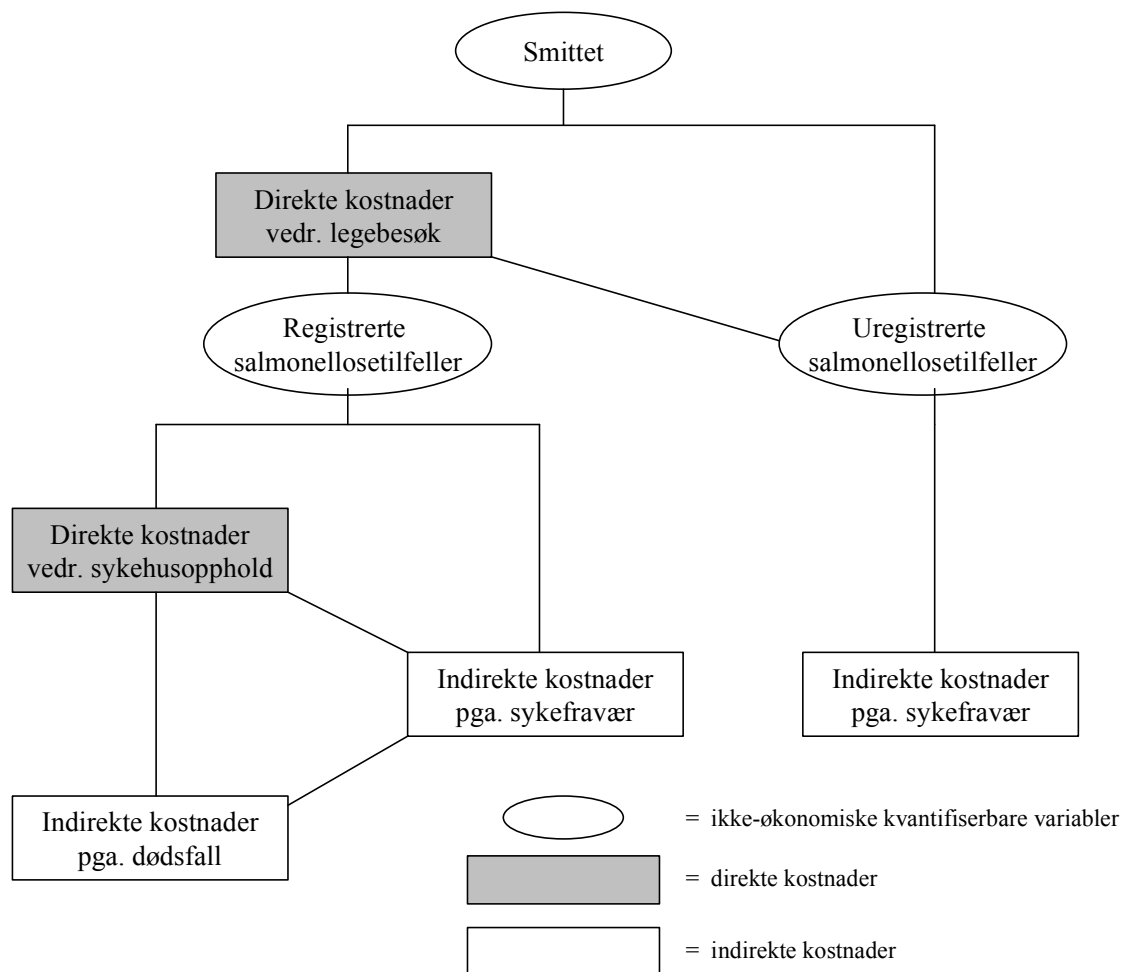
Det finnes ikke noen sikker statistikk som viser samlede antall personer her i landet som blir syke som følge av infeksjon med salmonellabakterier. Meldingssystemer for smittsomme sykdommer (MSIS) (Statens institutt for folkehelse 2001a) gir en oversikt over *registrerte salmonellosetilfeller* i Norge. Som diskutert nedenfor kan det være store mørketall når det gjelder salmonellose hos mennesker. Det finnes av den grunn også en mengde *uregistrerte salmonellosetilfeller*. I tillegg til kostnader knyttet til registrerte salmonellosetilfeller oppstår dermed kostnader med uregistrerte salmonellosetilfeller. I dette notatet benytter vi uttrykket «kostnader knyttet til *observerte salmonellosetilfeller*» som benevnning på kostnader knyttet til registrerte salmonellosetilfeller pluss kostnader knyttet til uregistrerte salmonellosetilfeller. Med andre ord dekker gjennomsnittlig kostnad pr. observert salmonellosetilfelle hos mennesker kostnader for et registrert tilfelle pluss et tillegg pr. registrert tilfelle knyttet til et eller flere uregistrerte tilfeller (avhengig av graden av under-rapportering).

2.2 Modell for beregning

Beregning av gjennomsnittlig kostnad pr. observert sykdomstilfelle hos mennesker forårsaket av salmonellose er vanskelig, siden data generelt, og pålitelige data spesielt, er tilgjengelig i svært begrenset omfang. Videre kan det være forskjell i

kostnader avhengig av hvilken serovar av *Salmonella* som forårsaker sykdommen (se bl.a. Roberts 1989). Beregningsmetoden er derfor ganske grov, på grunn av begrensninger i datainformasjon.

Figur 2.1 skisserer en enkel modell for beregning av gjennomsnittskostnader pr. observert salmonellosetilfelle. De enkelte komponentene i modellen er beskrevet nedenfor.



Figur 2.1 Skisse av enkel modell for beregning av gjennomsnittskostnader pr. observert salmonellosetilfelle.

Kostnader som følge av salmonellose kan inndeles i direkte og indirekte kostnader (Engvall og Andersson 1994, Buzby et al. 1996). Med direkte kostnader menes kostnader som oppstår ved bruk av helsevesenet. Med indirekte kostnader menes kostnader som følge/forårsaket av en helsetilstand (Buzby et al. 1996). De direkte kostnadene i vår modell består av kostnader ved legebesøk og sykehusopphold (markert med grå rektangler i Figur 2.1). De indirekte kostnadene består av sykefraværskostnader, arbeidsuførhet og eventuelt dødsfall (markert med hvite rektangler i Figur 2.1).

En person som blir *smittet* av *Salmonella* vil normalt få en lokal tarminfeksjon. Infeksjonen kan medføre kvalme, magesmerter, diaré, feber og hodepine.

Symptomene, som kan vare noen dager, går ofte over av seg selv. Selv om salmonellose ofte er en ufarlig lidelse, kan sykdommen også gi alvorlige følger. En del personer får til dels langvarige og av og til kroniske sykdommer. En person som blir smittet vil i en del tilfeller avlegge et legebesøk, men i mange tilfeller vil lege ikke bli oppsøkt, jf. Figur 2.1.

Direkte kostnader vedr. legebesøk medfører foruten legekostnader også kostnader med avføringsprøve, medisiner, analyser m.m.

Registrerte salmonellosetilfeller i MSIS-statistikken bygger på rapporter fra medisinske laboratorier om funn av sykdomsfremkallende bakterier eller virus i avføringsprøver. For å bli registrert i MSIS-statistikken må en person ha oppsøkt lege, lege ha tatt avføringsprøve og laboratoriet ha påvist infeksjon med salmonellabakterier.

Nå er det slik at ikke alle oppsøker lege, og heller ikke alle leger tar avføringsprøve, og det kan skje at laboratorieanalysen ikke påviser *Salmonella* selv om det finnes i avføringsprøven. Dette medfører at det kan være store mørketall når det gjelder salmonellose. Dermed må vi ved beregning av gjennomsnittlig kostnad pr. observert sykdomstilfelle, med utgangspunkt i et registrert tilfelle legge til gjennomsnittlige kostnader for *uregistrerte salmonellosetilfeller*. Jf. Figur 2.1 kan uregistrerte tilfeller oppstå for de som oppsøker lege uten at prøver blir tatt, eller at avføringsprøve blir tatt men at laboratorieanalysen ikke påviser *Salmonella* selv om det foreligger en salmonella-infeksjon (falsk negativ prøve). Uregistrerte tilfeller vil i tillegg uansett gjelde for alle som ikke oppsøker lege. For uregistrerte smittede personer oppstår vanligvis *indirekte kostnader pga. sykefravær*.

For en relativt liten andel personer som oppsøker lege, og får diagnosen salmonellose, oppstår *direkte kostnader vedr. sykehusopphold*. Dette er ofte høye kostnader.

En stor andel av personene med registrert salmonellose blir ikke innlagt på sykehus. Imidlertid medfører disse tilfellene vanligvis *indirekte kostnader pga. sykefravær*. Også tilfellene med personer som blir innlagt på sykehus, medfører normalt indirekte kostnader pga. sykefravær. Disse kostnadene innebærer dager borte fra arbeid pga. salmonellose, fravær fra arbeid pga. syke barn med salmonellose, tapt arbeidstid pga. legebesøk m.m.

Selv om det er svært sjelden, kan salmonellose medføre dødsfall. I vår modell har vi forutsatt at *indirekte kostnader pga. dødsfall* kun kan oppstå for registrerte salmonellosetilfeller. Verdien av et statistisk liv er omstridt, men høy, og dermed vil kostnadene ved et eventuelt dødsfall være høye.

2.3 Spesifisering av kostnadskomponenter

Beregningene tar hovedsakelig utgangspunkt i tall for året 2000. Ved estimering av de enkelte kostnadskomponenter er ikke offentlige tilskudd, syketrygd etc. trukket inn. Dersom det hadde blitt gjort ville det medført en form for dobbeltregistrering. Tilskuddsordninger og trygd m.m. utbetales av det offentlige for å dekke kostnader enkeltindivider har med sykdom og skade m.m.

2.3.1 Registrerte salmonellosetilfeller

Direkte kostnader vedr. legebesøk er basert på antall legebesøk (utenom sykehusinnleggelse) og kostnader pr. legebesøk, samt kostnader med avføringsprøve, resepskriving, medisiner og laboratorieanalyser.

Vi har ikke klart å oppdrive norske registreringer på gjennomsnittlig antall legebesøk pr. registrert salmonellosetilfelle. Engvall og Andersson (1994) benyttet 1,5 legebesøk pr. salmonellosetilfelle i Sverige. Tilsvarende tall for campylobacteriose i Norge basert på en kasus-studie var 1,7 legebesøk pr. campylobacteriosetilfelle (Kapperud et al. 1992). Dette tallet benyttes også i denne analysen.² Kostnader pr. legebesøk er satt til kr 700. Kostnader med eventuelle avføringsprøver, resepskriving, medisiner og laboratorieanalyser på kr 1 250 pr. legebesøk er basert på svenske tall (Engvall og Andersson 1994).

Det antas at alle personer som har fått registrert diagnosen salmonellose har oppsøkt lege. Direkte kostnader vedr. legebesøk blir kr 3 315 (((kostnad pr. legebesøk (700) + kostnader for medisiner og analyser (1 250)) * antall legebesøk pr. registrert salmonellosetilfelle (1,7)).

Direkte kostnader vedr. sykehusopphold er basert på hospitaliseringsprosent av registrerte tilfeller med salmonellose, gjennomsnittlig antall liggedøgn på sykehus og kostnad pr. liggedøgn på sykehus.

MSIS-rapport 22/2001 viser at 21 % av registrerte tilfeller med diagnosen salmonellose ble hospitalisert i 2000 (Statens institutt for folkehelse 2001a). Dette tallet benyttes også i vår analyse. Hospitaliseringsprosenten i en kasus-studie med 135 pasienter med campylobacteriose i 1989/90 var 13,3 % (Kapperud et al. 1992), mens 46,3 % var hospitalisert av 41 pasienter med *Salmonella* Typhimurium O:4-12 (sjokoladevarianten) (Kapperud et al. 1998).

Ifølge Statistisk sentralbyrå (2001a) er gjennomsnittlig antall liggedøgn på sykehus pr. person som hadde salmonellose (inkl. tyfoidfieber og paratyfoidfieber) som hoveddiagnose i år 2000 på 5,9 døgn. Imidlertid registreres tyfoidfieber og paratyfoidfieber (som skyldes hhv. *Salmonella* typhi og *Salmonella* paratyphi) separat fra annen salmonellose i MSIS. Disse sykdommene gir vanligvis alvorligere sykdom enn de andre salmonellaartene. Av den grunn kan 5,9 døgn representere en noe for høy verdi i forhold til registrerte salmonellosetilfeller i MSIS. Statistikken fra Statistisk sentralbyrå viser ingen klare tegn på at alder og kjønn er bestemmende for antall liggedøgn, og dette er derfor heller ikke tatt hensyn til i analysen. I vår analyse velger vi å benytte funnene til Kapperud et al. (1998), som fant et gjennomsnitt på 5,2 liggedøgn, med en variasjonsbredde fra 1 til 13 døgn.

Gjennomsnittlig kostnad pr. liggedøgn på sykehus i 2000 var kr 5 415 (Johnsen 2001). Kostnaden er en gjennomsnittskostnad for alle sykehusinnleggelser. Det er i

² Selv om sykdommene campylobacteriose og salmonellose forårsakes av forskjellige bakterier, er begge akutte gastroenteritter. Symptombildet, alvorlighetsgrad og varighet av sykdommene har stor grad av likhet. Sykdommene kan ikke skilles fra hverandre ved hjelp av kliniske opplysninger, noe som gjenspeiles i diagnostikken som bygger på funn av bakteriene i prøver fra pasientene. I mangel på norske forskningsresultater som beskriver salmonellose, er det derfor tatt utgangspunkt i tilsvarende opplysninger om campylobacteriose.

vår analyse ikke tatt hensyn til om sykehusinnleggelse med diagnosen salmonellose har eventuelt høyere eller lavere kostnader enn gjennomsnittet.

Direkte kostnader vedrørende sykehusopphold pr. registrert sykdomstilfelle blir dermed kr 5 913 (% hospitalisert (0,21) * gjennomsnittlig liggedøgn på sykehus (5,2) * kostnad pr. liggedøgn (5 415)).

Indirekte kostnader pga. sykefravær pr. registrert salmonellosetilfelle er antatt avhengig av gjennomsnittlig antall dager borte fra arbeid pga. salmonellose, fravær fra arbeid pga. syke barn med salmonellose, tapt arbeidstid pga. legebeseøk, antall legebeseøk pr. sykdomstilfelle, timefortjeneste for en gjennomsnittlig arbeider og andel yrkesaktive i Norge.

Kapperud et al. (1998) fant at gjennomsnittlig dager borte fra skole og arbeid pr. salmonellosetilfelle er 4,1 (med 0 og 38 som hhv. færrest og flest dager borte fra arbeid), basert på analyser av *Salmonella* Typhimurium O:4-12 i Norge for perioden 1966 til 1996. Ved analyse av tilfeller med campylobacteriose i Norge i 1989/90 var de smittede borte 3,8 dager fra arbeid (variasjonsområde 0 - 30) (Kapperud et al. 1992). Tallene som Kapperud et al. rapporterer er en blanding av de som blir innlagt på sykehus og de som ikke blir det. Av den grunn er Kapperud et al. sine estimater på gjennomsnittlig dager borte fra skole og arbeid pr. registrert tilfelle muligens noe for lave. Engvall og Andersson (1994) antar «røft» at personer som legges inn på sykehus er fraværende to uker fra arbeid, mens de som ikke legges inn på sykehus er fraværende en uke. I denne analysen antar vi skjønnsmessig at de som legges inn på sykehus, er fraværende 6 dager fra arbeid og de som ikke legges inn er fraværende 3 dager.

Dersom barn får salmonellose medfører det også kostnader med fravær fra arbeid for de voksne som må være hjemme med barna i sykdomsperioden. Ifølge salmonellosetilfeller rapportert til MSIS i perioden 1991–2000 var 0,14 % av tilfellene barn under 11 år (Statens institutt for folkehelse 2001b). Vi antar at barna må ha tilsyn i 6 arbeidsdager.

Det er også knyttet kostnader til fravær fra arbeid pga. legebeseøk tilknyttet salmonellose. Vi har antatt 2 timer pr. legebeseøk, inkl. reisetid og ventetid hos lege. Muligens er dette noe lavt.

Gjennomsnittlig arbeidsfortjeneste er basert på lønnsstatistikken til Statistisk sentralbyrå (2001b) for 1999. Det tas utgangspunkt i timebasert utbetalt lønn, basert på gjennomsnittet for alle næringsgrupper og aldrer, som er kr 157 i 1999. Justert for prisstigning blir gjennomsnittlig timebasert lønn kr 162 (kr 1 211 i daglønn ved 7,5 times arbeidsdag) i 2000.

I 2000 var 77 % av Norges befolkning mellom 20 og 65 år yrkesaktive (Statistisk sentralbyrå 2001c).

Indirekte kostnader pga. sykefravær pr. registrert salmonellosetilfelle estimeres til kr 4 580 ((% hospitalisert (0,21) * dager borte fra arbeid når en er hospitalisert (6) * yrkesaktive (0,77) + % ikke hospitalisert (1 - 0,21) * dager borte fra arbeid når en ikke legges inn på sykehus (3) * yrkesaktive (0,77) + % av mennesker med salmonellose som er under 11 år (0,14) * dager hjemme med syke barn (6) * yrkesaktive (0,77)) * gjennomsnittlig daglønn (1 211) + timer pr. legebeseøk (2) *

yrkesaktive (0,77) * antall legebesøk pr. salmonellatilfelle (1,7) * gjennomsnittlig timelønn (162)).

Dødsfall som følge av salmonellose er sjelden. Ifølge MSIS for perioden 1997–2000 døde i gjennomsnitt 1,75 personer av 1 452 registrerte tilfeller årlig, dvs. 0,12 %. I enkelte kostnadsanalyser av salmonellose i Sverige har de ikke inkludert muligheten for dødsfall, siden sannsynligheten er meget liten (Engvall og Andersson 1994, Persson og Jendteg 1992). I bl.a. USA, Canada og England har det vært vanlig å inkludere muligheten for dødsfall i analysene (bl.a. Roberts 1989, Buzby et al. 1996, Todd 1989, Persson og Jendteg 1992). Kostnader med eventuelle dødsfall utgjør ofte en betydelig andel av kostnadene med salmonellose.

Verdien av et statistisk liv er et omstridt tema. I denne analysen baserer vi oss på studier av Strand (2001). Analysen bygger på en kombinasjon av en spørreundersøkelse og økonometriske analyser. Strand betrakter verdien av et statistisk liv forskjellig avhengig av om dødsårsaken er hjertesykdom, miljørelatert dødelighet eller dødsulykke i trafikken. Salmonellose kan antageligvis best identifiseres med miljørelatert dødelighet. Verdien av et statistisk liv relatert til miljøårsak anslås i Strand sin studie fra ca. 38 til ca. 94 millioner kr. I vår analyse bruker vi, i forhold til Strands resultater, et «konservativt anslag» på 45 mill. kr. Til sammenligning kan nevnes at Vegdirektoratet opererer med 17 mill. kr for et veitrafikkdødsfall.

Indirekte kostnader pga. dødsfall pr. registrert salmonellosetilfelle blir dermed kr 54 236 (0,0012 * 45 000 000).

2.3.2 Uregistrerte salmonellosetilfeller

Under spesifisering av kostnadskomponenter så langt har vi bare sett på kostnader for en person med registrert tilfelle med salmonellose. Det er imidlertid grunn til å anta at det eksisterer en underreportering. For å gjenspeile gjennomsnittlige kostnader pr. observert sykdomstilfelle hos mennesker får vi derfor et tillegg til gjennomsnittskostnadene for hvert registrert tilfelle av salmonellose. Vi må både ta stilling til hvilke kostnadskomponenter som er forbundet med uregistrerte tilfeller av salmonellose, og hvor stor underreporteringen er.

Generelt vil det være stor underreportering for mindre alvorlige sykdommer, mens underreporteringen er liten for alvorlige sykdommer. Salmonellose innehar en mellomstilling mellom disse to yterpunktene.

Det er veldig store forskjeller, både mellom land og mellom studier på korrigeringer av registrerte tilfeller for å finne estimater på reelt antall syke. Dette skyldes bl.a. forskjellige registreringsmetoder og -nøyaktighet samt forskjeller i subjektive skjønn. For enkelte studier i USA opereres det med underreportering på 20 til 100 (dvs. at 1 til 5 % registreres) (Buzby et al. 1996). Todd (1988) multipliserte antall registreerte tilfeller med 350 i en studie i Canada, mens Roberts and Sockett (1994) benyttet en multiplikasjonsfaktor på 33 i en engelsk studie av kostnader med *Salmonella* Enteritidis. Lindquist et al. (2001) fant en underreportering på 67 basert på en spørreundersøkelse og registreerte data om matbårne sykdommer i Uppsala-regionen i 1998–99. Engvall og Andersson (1994) benyttet en multiplikasjonsfaktor på 0,6 og 0,8 i analyse av salmonellakontrollen i Sverige.

De argumenterer for en lav underrapportering siden det er få tilfeller med salmonellose i Sverige og at overvåkingen er mer utstrakt enn i mange andre land.

Siden det i Norge også er få tilfeller, og et godt utbygd helsevesen, er det grunn til å tro at underrapporteringen er lav i forhold til mange andre land. På bakgrunn av kvalifisert skjønn foreslår Kapperud (2002) 10 som en realistisk underrapporteringsfaktor for salmonellose i Norge, noe som vi også benytter som basisforutsetning i vår analyse.

Det er grunn til å anta at de uregistrerte salmonellosetilfellene har betydelig lavere kostnader pr. sykdomstilfelle enn de registrerte tilfellene. Vi antar at blant de uregistrerte tilfellene inngår ingen direkte kostnader³ og heller ikke indirekte kostnader pga. dødsfall som følge av salmonellose. Vi antar at personer med *uregistrerte salmonellosetilfeller har indirekte kostnader pga. sykefravær* i form av dager borte fra arbeid og dager borte fra arbeid pga. syke barn. De uregistrerte tilfellene antas i vår analyse å ha samme kostnader som registrerte tilfeller (og som ikke legges inn på sykehus) når det gjelder fravær fra jobb. Dager fraværende fra jobb pga. syke barn antar vi er det halve per tilfelle i forhold til personer med registrert salmonellose (dvs. syke barn med salmonellose må ha tilsyn tre dager).

Kostnader som følge av uregistrerte salmonellosetilfeller pr. registrert tilfelle med salmonellose med ovenfor nevnte forutsetninger blir kr 31 812 ((dager borte fra arbeid (3) * yrkesaktive (0,77) * gjennomsnittlig daglønn (1 211) + fravær fra jobb pga. syke barn (0,14) * dager borte fra arbeid ved syke barn (3) * yrkesaktive (0,77) * gjennomsnittlig daglønn (1 211)) * underrapporteringsfaktor (10)).

³ En del personer som har salmonellose som ikke er registrert i MSIS-statistikken har også enkelte direkte kostnader i form av legebeseøk og indirekte kostnader med timer tapt arbeid pga. legebeseøk. Disse kostnadene antar vi er små og er ikke tatt hensyn til i denne analysen.

3 Resultater

3.1 Kostnader pr. observert salmonellosetilfelle

I Tabell 3.1 fremgår estimeringer av gjennomsnittlig kostnad pr. observert sykdomstilfelle, basert på forutsetningene beskrevet i kapittel 2.3.

Gjennomsnittlig kostnad pr. observert salmonellosetilfelle er estimert til kr 99 855. I disse beregningene er det forutsatt en underrapportering på 10, som innebærer at for hvert registrert tilfelle er det 10 uregistrerte tilfeller. Dette betyr at kostnader pr. salmonellosetilfelle (gjennomsnittet av registrerte og ikke registrerte tilfeller) blir kr 9 078.

3.2 Følsomhetsanalyser

Som det fremgår i kapittel 2.3 består resultatene presentert i kapittel 3.1 av en rekke til dels veldig usikre forutsetninger. I dette kapitlet belyser vi hvor følsomme beregningene er for endringer av enkelte usikre faktorer som inngår i kalkylen.

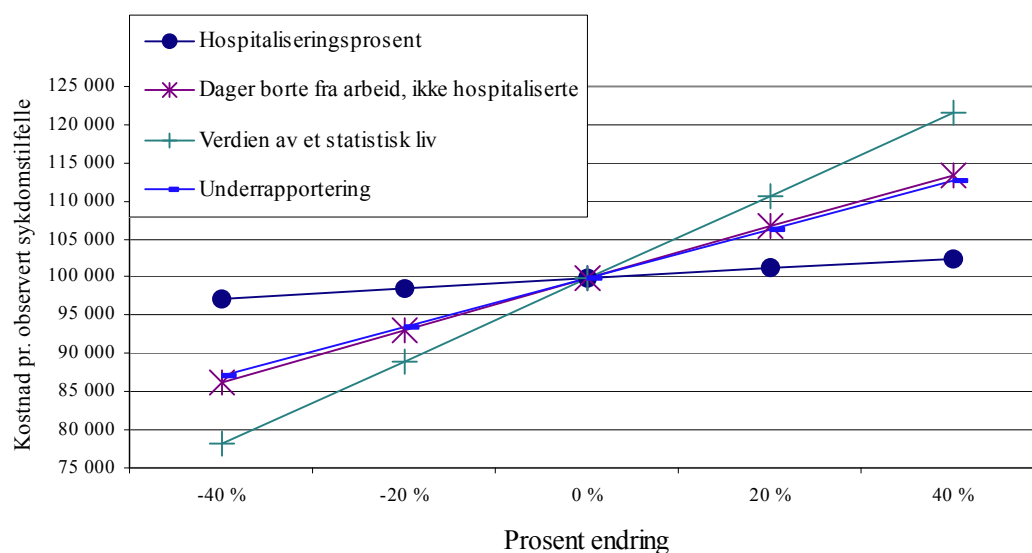
I Figur 3.1 viser vi hvordan gjennomsnittlig kostnad pr. observert salmonellosetilfelle påvirkes når vi partielt varierer hospitaliseringsprosent, gjennomsnittlig antall dager borte fra arbeid, verdien av et statistisk liv og underrapportering fra - 40 % til +40 % i forhold til basisforutsetningene. Ved å variere basisforutsetningen for verdien av et statistisk liv med - 40 % til +40% varierer gjennomsnittlig kostnad pr. observert salmonellosetilfelle med hele 35 %. Videre er underrapportering og dager borte fra arbeid for ikke hospitaliserte begge følsomme variabler. Gjennomsnittlig kostnad pr. observert salmonellosetilfelle varierer med 23 og 24 % ved forskjellen mellom en negativ endring på 40 % og en positiv endring på 40 % i forhold til

basisforutsetningene for hhv. variablene underrapportering og dager borte fra arbeid. Hospitaliseringsprosent synes også å være en relativ følsom variabel (jf. Figur 3.1).

Tabell 3.1 Estimeringer av kostnader (i norske kroner) pr. observert salmonellosetilfelle*

	Andel	Antall	Yrkes- aktive	Enhetskost.	Kostnader
Registrerte tilfeller					
<i>Direkte kostnader</i>					
Sykehusopphold	0,21	5,2		5 415	5 913
Legebesøk	1,00	1,7		700	1 190
Medisiner og lab.analyser etc.	1,00	1,7		1 250	2 125
<i>Indirekte kostnader</i>					
Dager borte fra arbeid, hospitaliserte	0,21	6	0,77	1 211	1 172
Dager borte fra arbeid, ikke hospitaliserte	0,79	3	0,77	1 211	2 205
Fravær fra jobb pga. syke barn	0,14	6	0,77	1 211	781
Timer tapt arbeid pga. legebesøk	1,70	2	0,77	162	422
Dødsfall	0,0012	1		45 000 000	54 236
Sum registrert tilfelle					68 043
Uregistrerte tilfeller					
Dager borte fra arbeid, ikke hospitaliserte	10	3	0,77	1 211	27 905
Fravær fra jobb pga. syke barn	1,4	3	0,77	1 211	3 907
Sum uregistrerte tilfeller					31 812
Gjennomsnittlig kostnad pr. observert sykdomstilfelle					99 855

* Under indirekte kostnader, timer tapt pga. legebesøk star 1,7 for antall legekonsultasjoner pr. tilfelle og 2 star for timer pr. konsultasjon. Under uregistrerte tilfeller, dager borte fra arbeid, ikke hospitalisert star 10 for underrapportering. Under uregistrerte tilfeller, fravær fra jobb pga. syke barn fremkommer 1,4 ved å ta underrapportering (10) * andel barn under 11 år med salmonellose (0,14).



Figur 3.1 Gjennomsnittlig kostnad pr. observert sykdomstilfelle når enkelte viktige usikre variabler varierer i kalkylen

Forskjellen mellom en positiv endring på 40 % og en negativ endring på 40 % i forhold til basisforutsetningene for gjennomsnittlig kostnad pr. observert salmonellosetilfelle var mindre enn 5 % for alle andre variabler i analysen og er ikke rapportert i denne følsomhetsanalysen.

En skal imidlertid være klar over at i følsomhetsanalysen i Figur 3.1 har vi endret på variablene innen forholdsvis snevre grenser i forhold til usikkerheten knyttet til (en del av) variablene. Spesielt gjelder dette underrapportering hvor vi beveger oss innen intervallet 6 til 14, mens det i studier i andre land opereres med en underrapportering på 0,6 til 100.

For å belyse usikkerheten i beregningene nærmere har vi valgt å spesifisere en del variabler med sannsynlighetsfordelinger og foreta Monte Carlo-simulering over sannsynlighetsfordelingene. Stokastiske kalkyler gir, i forhold til deterministiske kalkyler, generelt et mer nyansert og realistisk bilde av analyseresultatene. Bruk av simuleringer i enkle kalkyler er bl.a. beskrevet i Hardaker et al. (1997). Simuleringene er gjennomført i @Risk (Palisade 2000), som er en tilleggsmodul til Excel.

De usikre variablene spesifiserte vi (for enkelhets skyld) med triangulære sannsynlighetsfordelinger, som krever minste verdi, «mode» (verdi med høyest frekvens) og største verdi. Verdier på de usikre variabler benyttet i simuleringen er gjengitt i Tabell 3.2.

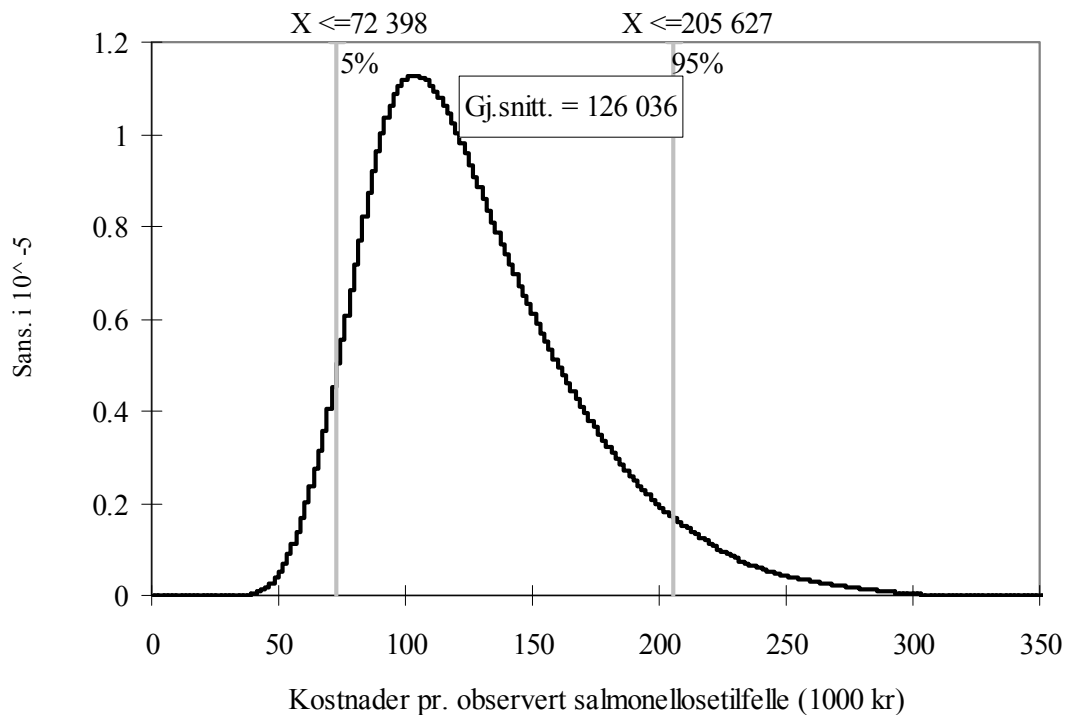
Tabell 3.2 Variabler i triangulære fordelingsfunksjoner benyttet i simuleringen

Variabel	Minste	«Mode»	Største
Hospitaliseringsprosent	0,13	0,2	0,46
Liggedøgn på sykehus	1,0	5,2	13,0
Antall legebesøk utenom sykehus	1,0	1,7	3,0
Dager borte fra arbeid, hospitaliserte	0,0	6,0	25,0
Dager borte fra arbeid, ikke hospitaliserte	0,0	3,0	12,5
Fraværsdager pga. syke barn	0,0	6,0	25,0
Verdien av et statistisk liv	17 000 000	45 000 000	60 000 000
Underrapportering	0,25	10,0	20,0

Verdiene i Tabell 3.2 er bygd på en kombinasjon av observasjoner fra tidligere studier (beskrevet og referert i kapittel 2.3) og skjønn. Maksimal underrapportering er her satt til 20, som er høyere enn 10 benyttet i basisberegningene, men samtidig lavt i forhold til en del utenlandske studier.

I disse enkle simuleringene er det ikke tatt hensyn til korrelasjon/samvariasjon mellom usikre variablene. Imidlertid synes en forutsetning om uavhengighet mellom variablene spesifisert i Tabell 3.2 stort sett å være realistisk.

Figur 3.2 viser sannsynlighetsfordelingen over gjennomsnittlig kostnad pr. observert salmonellostilfelle, basert på 50 000 Monte Carlo-simuleringer.



Figur 3.2 Simulert sannsynlighetsfordeling av kostnad pr. observert sykdomstilfelle

I gjennomsnitt vil, på bakgrunn av forutsetningene i simuleringen, kostnad pr. observert sykdomstilfelle være kr 126 036. Det er viktig å merke seg at den gjennomsnittlige verdi av simuleringen er høyere enn verdien vi fant i kapittel 3.1, som skyldes at benyttede forutsetninger avviker fra basisforutsetningene. Spesielt vil endringer i forutsetningene om underreportering og verdien av et statistisk liv slå sterkt ut. Figur 3.2 viser at i 90 % av tilfellene (dvs. innen et 90 % konfidensintervall) vil kostnad pr. observert tilfelle ligge mellom kr 72 398 og kr 205 627.

3.3 Anslag på kostnader med salmonellose hos mennesker i Norge

I beregninger av kostnader for Norge, forårsaket av salmonellose hos mennesker, multipliserer vi antall registrerte tilfeller fra MSIS-rapportene (for eksempel Statens institutt for folkehelse 2001a) med estimert kostnad pr. observert sykdomstilfelle. Siden kostnadsestimatene er veldig usikre velger vi å benytte konfidensintervallet på 90 % fra Monte Carlo-simuleringen i beregningene. For eksempel er «kostnad, lavt» i år 2001 på kr 135 167 066 fremkommet ved å ta $1\,867 \cdot 72\,398$ (Tabell 3.3).

Foreløpige kostnadsberegninger viser at salmonellose hos mennesker, i gjennomsnitt for årene 1997 til 2000, kostet Norge mellom 111 og 315 mill. kr årlig.

Tabell 3.3 Registrerte tilfeller av salmonellose totalt og innenlands og kostnader (i norske kroner) med salmonellose hos mennesker i Norge

Ar	Reg. salmonellose tilfeller totalt	Reg. salmonellose tilfeller innenlands	Kostnad, lavt kr	Kostnad, høyt kr
1997	1393	312	100 850 414	286 438 411
1998	1494	239	108 162 612	307 206 738
1999	1432	311	103 673 936	294 457 864
2000	1489	250	107 800 622	306 178 603
2001	1867	286	135 167 066	383 905 609
Gj.snitt	1535	280	111 130 930	315 637 445

4 Offentlige kostnader knyttet til kartleggings-, overvakings- og kontrollprogram for *Salmonella* i Norge

4.1 Innledning

Dette kapittelet tar sikte på å synliggjøre de kostnader det offentlige har i forbindelse med etablerte program for kartlegging, overvåking og kontroll med *Salmonella* i Norge. Programmene dekker forskjellige ledd i «jord til bord-kjeden», med tanke på å sikre forbrukerne mot *Salmonella* i animalske næringsmidler (fisk ikke inkludert). Deler av kostnadene foreligger det gode oversikter over, mens andre deler er vanskeligere å kvantifisere da de inngår som deler av andre prosjekter. Det gjøres også mange salmonellaundersøkelser på det offentliges regning av mer tilfeldig karakter, for eksempel ved oppklaring av sykdomstilfeller (både hos mennesker og dyr). Slike kostnader er vanskelige å kvantifisere, og er ikke med i oversikten. En skal også være oppmerksom på at det gjøres mye undersøkelser for *Salmonella* som ikke betales av det offentlige. Det kan være undersøkelser som industrien (for eksempel fôrfirmaene) er pålagt å utføre, eller det kan være krav som næringen selv stiller (for eksempel salmonellakontroll før slaktning av verpehøns). Slike tiltak bidrar også til å sikre norske forbrukere «trygg mat», men kostnadene for slike tiltak er ikke tatt med i denne oversikten.

Undersøkelser med hensikt å kontrollere forekomsten av *Salmonella* både i levende dyr og i ferskt kjøtt har foregått i mange år, og påvisninger av *Salmonella* er meldepliktig i Norge (gruppe B). I 1995 ble det imidlertid utformet og igangsatt et overvåkings- og kontrollprogram for *Salmonella* i forbindelse med søknad om EU-

medlemskap (Landbruksdepartementet 1998, Veterinærinstituttet 2001). Programmet ble utformet parallelt med tilsvarende programmer i Sverige og Finland (Swedish Board of Agriculture 1995, Finnish Ministry of Agriculture and Forestry 1994), og danner grunnlag for viktige tilleggsgarantier som Norge har fått med hensyn på import av levende dyr og ferskt kjøtt. Programmet dekker undersøkelser av prøver fra levende dyr (storfe, svin og fjørfe) og prøver av ferskt kjøtt (storfe, småfe og svin) og ferskt fjørfekjøtt (høns, kalkun, and og gås).

I tillegg har det offentlige utgifter til kontroll av fôr og fôrråvarer (Landbruks-tilsynet), grensek kontroll av varer fra tredjeland og kompenserende tiltak ved EØS-import (Statens næringsmiddeltilsyn).

4.2 Kostnader ved de nasjonale overvåkings- og kontrollprogrammene for *Salmonella*

Kostnadene knytter seg her dels til overvåkings- og kontrollprogrammet for *Salmonella* hos levende dyr, og dels til overvåkings- og kontrollprogrammet for *Salmonella* i ferskt kjøtt og ferskt fjørfekjøtt. Statens dyrehelsetilsyn er ansvarlig for overvåkings- og kontrollprogrammet for levende dyr som dekker rutinemessig prøvetaking i alle fjørfeflokker og avlsgris-besetninger (avføringsprøver) etter nærmere bestemte retningslinjer (Landbruksdepartementet 1995), og prøvetaking av et tilfeldig utvalg slaktedyr av storfe og svin (lymfeknutep prøver) (Helsedepartementet 1996). I 2000 ble det tatt til sammen 5387 lymfeknutep prøver, 2205 avføringsprøver fra 169 avlsbesetninger med svin, og 6738 avføringsprøver fra 1558 fjørfebesetninger. Kostnadene som følge av programmet (vedrørende år 2000) er gitt i Tabell 4.1. Kostnader knyttet til sentral administrering av programmet foreligger kun for fjørfe (Dyrehelsetilsynet sentralt), da kostnadene knyttet til de andre artene ikke registreres separat, men sammen med andre overvåkingsprogram. Dyrehelsetilsynets kostnader knyttet til storfe regnes imidlertid å være minimale, da det er Statens næringsmiddeltilsyn (SNT) som står for prøvetaking og analysering av disse prøvene, mens tallet for svin er et «best guess». Kostnader til prøvetaking og prøveforsendelse fra gris, er beregnet som et gjennomsnitt av opplysninger gitt av fem utvalgte distriktsveterinærer som alle hadde flere avlsbesetninger i sine distrikter. Kostnader på kr 480 pr. besøk dekker tidsforbruk ved prøvetaking (som andel av distriktsveterinærenes faste lønn), utstyr/prøveforsendelse, samt en andel av kjøreutgiftene da dette er prøver som tas når distriktsveterinærene allikevel er på gården i forbindelse med helsekontroll som skal utføres i alle avlsbesetningene. Analyse kostnader og kostnader ved planlegging/rapportering og drift av programmet for Veterinærinstituttet er oppgitt samlet for begge delprogrammene, men fordelt på dyreart, i forhold til antall prøver mottatt fra de forskjellige artene. I tillegg er det oppgitt kostnader ved oppfølgende prøvetaking etter påvisninger av *Salmonella*. Dette er kostnader som vil variere mye fra år til år i og med at de er avhengige av antall salmonellafunn i programmet. Det faktiske prøveantallet for år 2000, sammen med Veterinærinstituttets analysepris på kr 220 pr. prøve, er benyttet i tabellen.

SNT er ansvarlig for overvåkings- og kontrollprogrammet for *Salmonella* i ferskt kjøtt og ferskt fjørfekjøtt. Her består kostnadene av sentral administrering (SNT, her foreligger ikke tall), planlegging og rapportering (VI, disse kostnadene er oppgitt samlet for begge programmene), og prøvetaking og analysekostnader ved de kommunale næringsmiddeltilsynene (KNT). I programmet inngår svaberprøver av storfe, svin og småfe tatt på slakteriene, halsskinnprøver fra fjørfe tatt på fjørfe-slakteriene, og kjøttkrapprøver fra nedskjæringsbedrifter (Helsedepartementet 1996). Oppfølgende prøvetaking i bedriftene etter påvisning av *Salmonella* er ikke tatt med.

Tabell 4.1 Kostnader (i norske kroner) ved de nasjonale overvåkings- og kontrollprogrammene for *Salmonella* hos levende dyr, og i ferskt kjøtt og ferskt fjørfekjøtt i 2000

	Storfe	Småfe	Svin	Fjørfe	Totalt
Sentral administrering (DHT)			200 000	479 000*	679 000
Prøvetaking og forsendelse (DHT)			81 000		81 000
Analyser, planl., rapportering m.m. (VI)	74 000	37 000	573 000	1 402 000	2 086 000
Oppfølgende prøvetaking (DHT)	14 000		8 000	37 000	59 000
Oppfølgende prøvetaking (VI)	20 000		32 000	2 000	54 000
Prøvetaking, analyser (SNT/KNT)	699 000	319 000	809 000	927 000	2 754 000
Totalt	807 000	356 000	1 703 000	2 847 000	5 713 000

* Dekker også prøvetaking og forsendelse

DHT = Statens dyrehelsetilsyn, VI = Veterinærinstituttet, SNT = Statens næringsmiddeltilsyn, KNT = Kommunale næringsmiddeltilsyn

Alle tall er rundet av til nærmeste tusen.

4.3 Annen rutinemessig overvaking

Landbrukstilsynet er ansvarlig for salmonellakontroll av fôr og fôrråvarer. Det er etablert overvåkingsprogram for fôr og fôrråvarer til landdyr. Ifølge Landbrukstilsynet ble det i 2000 analysert 66 råvarer av animalsk opprinnelse, 115 råvarer av vegetabilsk opprinnelse og 186 fôrblandinger. Veterinærinstituttet foretar analysene til en analysekostnad på kr 220 pr. prøve, og kr 70 pr. prøveuttak. Dette utgjør ca. kr 106 000 for salmonellaundersøkelser i 2000. Kostnadene per prøveuttak er lave (og avvikende for tallene som senere i rapporten er benyttet for analyser betalt av SNT) da hvert prøveuttak her gjøres for flere analyser, og kostnadene derfor blir fordelt på flere aktører.

SNT er ansvarlig for grensekontroll av varer fra tredjeland og kompenserende tiltak ved EØS-import. Det finnes ikke oversikt over prøveantall eller kostnader når det gjelder grensekontroll av varer fra tredjeland i 2000, men ifølge Norsk zoonosenter ble det i 1999 tatt 323 slike prøver. SNT opplyser at de gir tilskudd på kr 600 pr. prøveuttak og analyse, hvilket gir samlede kostnadene på ca. kr 194 000.

I forbindelse med kompenserende tiltak ved EØS-import har SNT gitt følgende tilskudd til de kommunale næringsmiddeltilsynene for 2000: «Salmonellagaranti-

programmet» kr 2 231 000 og «*Salmonella* i skalldyr, melk, egg og vilt» kr 427 000. SNTs samlede kostnader til overvåking av *Salmonella* utenom overvåkings- og kontrollprogrammet blir dermed på ca. kr 2 958 000.

4.4 Offentlige kostnader som ikke er med i oversikten

Det tas en del prøver på det offentliges regning ved mistanke om *Salmonella* hos dyr, og det gjøres også en del undersøkelser for *Salmonella* på prøver som sendes inn av andre grunner, f.eks. ved oppklaring av sykdomsproblemer. I 2000 ble det ved Veterinærinstituttet foretatt ca. 680 slike analyser.

I tillegg til SNTs kostnader, tar de kommunale næringsmiddeltilsynene ut salmonellapróver i ulike sammenhenger. Det kan være importkontroll på første mottakssted av animalske næringsmidler fra EØS, og ikke-animalske næringsmidler fra tredjeland, rutinekontroller, utbruddoppklaring etc. Dette foreligger det ikke samlede tall for.

4.5 Sammenstilling av offentlige kostnader til overvåking og kontroll av *Salmonella*

Kostnadene er sammenstilt i Tabell 4.2. Oversikten gir imidlertid ikke noe fullstendig bilde av kostnadene, kun av tilgjengelig informasjon.

Tabell 4.2 Oversikt over tilgjengelig informasjon om offentlige kostnader i norske kroner ved overvåking og kontroll for *Salmonella* i år 2000 i Norge (fisk unntatt)

Type overvåking / kontroll	Institusjon	Kostnad
Overvåkings- og kontrollprogrammet for <i>Salmonella</i> hos levende dyr, og i ferskt kjøtt og fjørfekjøtt	Dyrehelsetilsynet	819 000
	Veterinærinstituttet	2 140 000
	SNT/KNT	2 754 000
Overvåkings- og kontrollprogrammet for <i>Salmonella</i> i for og forravarer	Landbrukstilsynet	106 000
	SNT/KNT	194 000
Grensekontroll av varer fra tredjeland	SNT/KNT	194 000
Salmonellagarantiprogrammet (Import EØS)	SNT/KNT	2 231 000
<i>Salmonella</i> i skalldyr, melk, egg og vilt (Import EØS)	SNT/KNT	427 000
Totalt		8 671 000

5 Samlet drøfting

Vi starter med noen betraktninger om relasjoner mellom kostnader ved offentlig overvåking og kontroll og kostnader ved sykdom. Det er neppe noen tvil om at det finnes en sammenheng mellom overvåking og tiltak mot *Salmonella* på den ene siden, og humane sykdomsutbrudd på den andre. Det er heller ingen tvil om at langtidsvirkninger av overvåking og kontroll er betydelige, på den måten at overvåking og kontroll også har en forebyggende karakter, men disse effektene fanges ikke opp i vår analyse. Effekter av overvåking og kontroll er derfor antakeligvis større over tid enn akkurat i dag. Hvor mange salmonellosetilfeller vi ville hatt uten dagens overvåkings- og kontrollsystemer er vanskelig (kanskje umulig) å kvantifisere. Det er derfor vanskelig å anslå graden av sammenheng.

Overvåkings- og kontrollsystemene vil ikke påvirke sykdomstilfeller for nordmenn som smittes utenlands. Det er rapportert i MSIS at i gjennomsnitt for årene 1997 til 2001 ble over 81 % av registrerte personer med salmonellose, smittet utenlands (jf. Tabell 3.3). Tiltak for å redusere utenlandssmitte og effekter av de tiltakene er ikke blitt belyst i denne analysen.

Imidlertid kan en regne med at dagens overvåkings- og kontrollprogrammer har en betydelig innvirkning på antall tilfeller som oppstår på grunn av inntak av salmonellainfiserede importerte næringsmidler. Dette skyldes at Norge, ved å kunne dokumentere den ekstremt gunstige salmonellasituasjonen landet har for levende dyr og animalske produkter, har fått aksept for å stille krav om tilleggsgarantier med tanke på *Salmonella* ved import av slike varer fra EU.

På bakgrunn av beregningene i de to foregående kapitlene kan vi si noe om hvor mye høyere frekvensen av registrerte tilfeller av human salmonellose må være *uten* dagens offentlige overvåking og kontroll, for at nytten av dagens overvåkings- og kontrollsystem skal forsvare kostnadene.

Kostnader med offentlig overvåking og kontroll av *Salmonella* er anslått til kr 8 671 000 pr. år (Tabell 4.2). Kostnad pr. observert salmonellosetilfelle er anslått til

å ligge i intervallet kr 72 398 (lavt anslag) og kr 205 627 (høyt anslag) med «mode» på kr 126 036 (Figur 3.2). Dette innebærer at de offentlige overvåkings- og kontrolltiltakene må forhindre i gjennomsnitt 69 (kr 8 671 000 / kr 126 036) registrerte salmonellosetilfeller pr. år for å kunne forsvares økonomisk. Anslaget er imidlertid usikkert, med ett intervall mellom 42 (kr 8 671 000 / kr 205 627) og 120 (kr 8 671 000 / kr 72 398) registrerte salmonellosetilfeller pr. år.

Gjennomsnittlig registrerte salmonellosetilfeller innenlands for perioden 1997–2001 er 280 (jf. Tabell 3.3). Dette er m.a.o. sykdomsbildet vi har med dagens overvåkings- og kontrollsystem. Dersom antall registrerte tilfeller innenlands med human salmonellose hadde vært 25 % høyere uten dagens overvåkings- og kontrollsystem, er nytten av dagens overvåkings- og kontrollsystem større enn kostnadene. Også dette anslaget er usikkert, med et 90 % konfidensintervall innen 15–43 %. Det betyr at om antall registrerte salmonellosetilfeller innenlands uten dagens overvåkings- og kontrollsystem var på $280 + 69 = 349$ (eller i intervallet 322–400) tilfeller, er nytten av dagens overvåkings- og kontrollsystem større enn kostnadene.

Det er imidlertid knyttet stor usikkerhet til antall sykdomstilfeller og kostnader ved sykdommen. Det er også vanskelig å få et fullstendig bilde av kostnadene tilknyttet overvåking og kontroll av *Salmonella*. Dette, sammen med den foran nevnte vanskelig estimerbare sammenheng mellom overvåking og kontroll og sykdomsutbrudd, tilsier at resultatene må tolkes med forsiktighet.

Våre anslag på kostnader ved humane tilfeller av salmonellose ligger høyere enn Engvall og Andersson (1994) sine tall fra Sverige. En viktig årsak til dette er at vi inkluderer kostnader med eventuelle dødsfall, noe svenskene ikke gjorde. I perioden 1997–2001 ble det ifølge MSIS rapportert 9 dødsfall som følge av salmonellose i den norske befolkning (Statens institutt for folkehelse 2001b).

Ved beregning av indirekte kostnader med human salmonellose er det flere usikre forutsetninger som kan drøftes. Det kan argumenteres at sykefravær ikke påvirker produktiviteten (for bedriften og samfunnet) siden det alltid finnes noe «slack» i alle system, slik at andre ansatte jobber inn det den sykmeldte skulle ha gjort. Andre hevder at det ikke vil være noe produktivitetstap så lenge det finnes arbeidsledighet i samfunnet, siden arbeidsledige alltid kan steppe inn når noen er syke. Disse forhold er bl.a. diskutert av Sockett og Roberts (1991). I denne analysen velger vi imidlertid å se bort fra disse argumentene, på grunn av at ethvert sykefravær normalt merkes for en bedrift. Videre er salmonellose ofte en kortvarig sykdom, noe som medfører at det er vanskelig å få inn kvalifisert arbeidsledig arbeidskraft.

I vår analyse er det kun tatt hensyn til den yrkesaktive delen av befolkningen mellom 20 og 65 år ved beregning av indirekte kostnader ved sykefravær. Denne forutsetningen kan selvsagt diskuteres.

Kostnader for primærproduksjonen som følge av salmonellose er ikke trukket inn i denne analysen. Besetninger hvor *Salmonella* er påvist pålegges restriksjoner, og dette kan ha betydelig økonomiske konsekvenser både for husdyrprodusentene og for det offentlige. Dette gjelder både direkte kostnader forbundet med

veterinærbesøk og utvidet prøvetaking, og indirekte kostnader som produksjonstap, eventuell nedslakting og reduserte muligheter for salg av dyr.

En skal også være klar over at overvåkings- og kontrollprogrammene ikke primært er igangsatt med tanke på å forebygge humane tilfeller av salmonellose, men for å dokumentere forekomsten av *Salmonella* i norsk husdyrpopulasjon og animalske produkter. Denne informasjonen er viktig både med tanke på forebygging og bekjempelse av *Salmonella* i det norske husdyrmiljø, og ikke minst har det stor verdi fordi det gir Norge mulighet til å stille krav internasjonalt med tanke på import av levende dyr og animalske produkter. Nyten av programmene er derfor langt mer omfattende enn det som blir beskrevet i denne rapporten, nemlig forebygging av human salmonellose.

I analysemodellen ovenfor er ikke tapt verdi av fritid som følge av sykdom, verdien av å slippe å bli syk, kostnader med å besøke personer som har salmonellose, eventuelle langtidsvirkninger av sykdommen (kroniske effekter), og risikoaversjon inkludert. Videre kan forbrukere ha en frykt for å få salmonellose, og enkelte kan av den grunn ha «forsiktighetskostnader» i form av ekstra oppvask, matkoking, frysing av matvarer m.m. Disse forhold er heller ikke inkludert i vår analyse. Utelatelse av disse faktorer medfører at estimat for indirekte kostnader ved human salmonellose blir for lave.

I vår analyse har vi ikke tatt hensyn til hvem som normalt rammes av eventuelt dødsfall som følge av salmonellose. Dersom det er slik at eldre er mer utsatt for dødsfall enn yngre som følge av salmonellose, burde dette blitt tatt hensyn til i verdsetting av et statistisk liv. Vi tar hensyn til dette i Monte Carlo-simuleringen, ved å simulere «verdien av et statistisk liv» i intervallet 17–60 mill. kr, men muligens opererer vi innen et for begrenset intervall.

Med salmonellose i denne rapporten menes sykdommer forårsaket av infeksjon med alle serovar av *Salmonella* bortsett fra tyfoidfieber og paratyfoidfieber. Selv om tyfoidfieber og paratyfoidfieber er ekskludert kan det fortsatt være betydelige variasjoner i kostnader avhengig av hvilken serovar av *Salmonella* som forårsaker sykdommen. Dette finnes det imidlertid lite data på og kunnskap om, og vi har sett bort fra disse eventuelle variasjoner.

Analysen avdekker behov for videre utredning og forskning på området. Det bør fremover tilstrebes bedre estimater på en rekke variabler relevante for bestemmelse av kostnader med human salmonellose og andre matbårne sykdommer.

Referanser

- Antle, J. M. 2001. Economic analysis of food safety, In: B. Gardner & G. Rausser (red.): *Handbook of Agricultural Economics, Volume 1*. Elsevier Science, Amsterdam, 1083–1136.
- Buzby, J. C., T. Roberts, C.-T. Jordan Lin and J. M. McDonald. 1996. *Bacterial Foodborne Disease – Medical Costs & Productivity Losses*. Agricultural Economics Report No. 741, U.S. Department of Agriculture, Washington.
- Engvall, A and Y. Andersson. 1994. *The economics of the Swedish salmonella control – A cost/benefit analysis*. World Health Organisation.
- Finnish Ministry of Agriculture and Forestry. 1994. The Finnish *Salmonella* control programmes for live animals, eggs and meat. Veterinary and Food Department, Finnish Ministry of Agriculture and Forestry. 10 October 1994.
- Hardaker, J. B., R. B. M. Huirne and J. R. Anderson. 1997. *Coping with Risk in Agriculture*. CAB International, Wallingford.
- Helsedepartementet. 1996. Instruks til det kommunale næringsmiddeltilsynet om overvåking av og tiltak mot *Salmonella* i ferskt kjøtt og ferskt fjørfekjøtt 1996.
- Johnsen, S. 2001. Sykehusavdelingen, Sosial- og helsedepartementet. Personlige meddelelser.
- Kapperud, G. 2002. Nasjonalt folkehelseinstitutt. Personlige meddelelser.
- Kapperud, G., J. Lassen, S. M. Ostroff and S. Aasen. 1992. Clinical features of sporadic campylobacter infections in Norway. *Scandinavian Journal of Infections Disease*, 24:741–749.
- Kapperud, G., H. Stenwig and J. Lassen. 1998. Epidemiology of salmonella typhimurium O:4-12 infection in Norway. *American Journal of Epidemiology*, 147(8):774–782.
- Landbruksdepartementet. 1995. Forskrift om overvåking av og kontroll med forekomsten av *Salmonella* hos levende dyr av 31.01.1995 nr. 107.
- Landbruksdepartementet. 1997. *Matkvalitet og forbrukertrygghet*, St.meld. nr. 40 (1996–97), Oslo.
- Landbruksdepartementet. 1998. The Norwegian *Salmonella* control programmes for live animals, eggs and meat. April 25, 1998.
- Lindqvist, R., Y. Andersson, L. Lindbäck, M. Wegscheider, Y. Eriksson, L. Tidestrøm, A. Lagerqvist-Widt, K-O. Hedlund, S. Løfdahl, L. Svensson and A. Norinder. 2001. A one-year study of foodborne illness in the municipality of Uppsala, Sweden. *Emerging Infections Diseases*, 7(3):588–592.
- Palisade. 2000. *@Risk – Risk analysis and simulation add-in for Microsoft Excel – version 4*, Palisade Corporation. <http://www.palisade.com>.
- Persson, U. and S. Jendteg. 1992. The economic impact of poultry-borne salmonellosis: how much should be spent on prophylaxis? *International Journal of Food Microbiology*, 15:207–213.

- Roberts, T. 1989. Human illness costs of foodborne bacteria. *American Journal of Agricultural Economics*, 71:468–474.
- Roberts, J. A. and P. N. Sockett. 1994. The socio-economic impact of human *Salmonella enteritidis* infection. *International Journal of Food Microbiology*, 21: 117-129.
- Statens institutt for folkehelse. 2001a. MSIS-rapport 22/2001.
- Statens institutt for folkehelse. 2001b. Salmonellosedata i MSIS for perioden 1991–2000. Mottatt på fil fra Statens institutt for folkehelse oktober 2001. Statens institutt for folkehelse, Oslo.
- Statistisk sentralbyrå. 2001a. Pasientstatistikk 2000. Mottatt på fil fra Statistisk sentralbyrå, nov. 2001. Statistisk sentralbyrå, Oslo-Kongsvinger.
- Statistisk sentralbyrå. 2001b. Lønnsstatistikk 1999. http://www.ssb.no/emner/06/05/nos_c630/ Statistisk sentralbyrå, Oslo-Kongsvinger.
- Statistisk sentralbyrå. 2001c. Arbeidskraftundersøkelsen 2000. <http://www.ssb.no/aku/> Statistisk sentralbyrå, Oslo-Kongsvinger.
- Strand, J. 2001. *Public and private-good values of statistical lives: results from combined choice-experiment and contingent-valuation survey*, Working paper, Department of Economics, University of Oslo.
- Sockett, P. N. and J. A. Roberts. 1991. The social and economic impact of salmonellosis. *Epidemiology and Infections*, 107:335–347.
- Swedish Board of Agriculture. 1995. The Swedish *Salmonella* control programmes for live animals, eggs and meat. National Veterinary Institute, Swedish Board of Agriculture, National Food Administration, 16 January 1995.
- Todd, E. C. 1989. Preliminary estimates of cost of foodborne disease in Canada and cost to reduce salmonellosis. *Journal of Food Protection*, 52(8):586–594.
- Veterinærinstituttet. 2001. *Årsrapport for overvåkings- og kontrollprogrammene innen fiske- og dyrehelse 2000*. Fredriksen B og Mørk T (red). http://www.vetinst.no/Diverse_rapporter/NOKprogrammer%202000.htm.