

Kvalitativ riskvärdering av mikroorganismer i opastöriserad konsumtionsmjölk

Mats Lindblad, Risk- och nyttovärderingsavdelningen

Underlag, avgränsningar och definitioner

Vetenskapligt underlag har tagits fram genom litteratursökningar, huvudsakligen i databaserna PubMed, Science Direct samt Google Scholar. Riskvärderingen berör främst mjölk från kor, eftersom få data finns tillgängliga för mjölk från andra djurslag och konsumtionen bedöms som mycket liten. Förekomst av patogena bakterier hos får och get berörs dock kortfattat.

Uppgifter om utbrott eller fall med opastöriserad mjölk som trolig eller möjlig smittkälla i Sverige har sammanställts. I tabell 1 sammanställs utbrott och enstaka fall där opastöriserad mjölk pekats ut som trolig smittkälla under tidsperioden 1994-2011, baserat på uppgifter från Smittskyddsinstitutet (SMI), regionala smittskyddsenheter och den årliga rapporteringen av utredningar av matförgiftningsutbrott från landets kommuner till Livsmedelsverket. Uppgifter om utbrott med enbart massmedia som källa har inte inkluderats. I tabell 2 sammanställs även uppgifter om utredningar av enstaka fall av VTEC där opastöriserad mjölk pekats ut som möjlig smittkälla under tidsperioden 2006-2011, baserat på uppgifter från SMI.

Med pastörisering avses värmebehandling i +72 °C i 15 sekunder, eller annan tid-temperatur kombination som ger motsvarande effekt.

Konsumtionsmjölk är mjölk som är avsedd för direkt konsumtion, oavsett om den värmebehandlats eller ej. I begreppet ingår inte syrad mjölk eller mjölkprodukter som ost.

Vissa stammar av *Escherichia coli* producerar verotoxin och benämns därför verotoxinproducerande *E. coli* (VTEC). Benämningen EHEC (enterohemorrhagisk *E. coli*) baserar sig på en klinisk bild och omfattar de VTEC som kan ge upphov till blödande grovtarmsinflammation (hemorragisk kolit) hos människor. I detta dokument används genomgående beteckningen VTEC både för verotoxinproducerande *E. coli* som orsakat sjukdom hos människor och för dem som i kartläggningar påvisats hos djur.

Faroidentifiering

Internationella studier visar att ett flertal sjukdomsframkallande mikroorganismer kan finnas i opastöriserad mjölk. Bakterier som *Campylobacter*, *Salmonella*, VTEC, *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica*, *Staphylococcus aureus*, *Mycobacterium bovis*, *Brucella* och *Coxiella burnetti* har påvisats (21), samt TBE-virus (3), och parasiten *Toxoplasma* (27). De bakterier som oftast kopplats till utbrott där mer än en person drabbas efter att ha druckit opastöriserad mjölk är *Campylobacter*, *Salmonella* och VTEC (8,11,14). Det finns också epidemiologiska studier som visar att konsumtion av opastöriserad mjölk är en riskfaktor för enstaka fall av infektioner med *Campylobacter* (2, 9, 20, 39), *Brucella* (18,19), *Toxoplasma* (12), hemolytiskt uremiskt syndrom (HUS) orsakat av VTEC (26) samt insjuknande i tuberkulos (4).

En genomgång (14) av 121 utbrott i USA som under perioden 1993 – 2006 rapporterats ha skett med mjölk eller mjölkprodukter som smittkälla visar att konsumtionsmjölk utpekades i cirka hälften (56 stycken) av utbrotten, och ost i hälften. I 82 procent av de 56 utbrotten med

konsumtionsmjölk som smittkälla var mjölken opastöriserad. Totalt var de vanligaste smittämnen i de 121 utbrotten med konsumtionsmjölk eller mjölkprodukter som smittkälla var *Campylobacter*, *Salmonella* och *VTEC* (14). En mer detaljerad redovisning av smittkällan i utbrott med mjölkprodukter som rapporterats till CDC (den amerikanska smittskyddsmyndigheten) under perioden 2000 – 2006 visar att *Campylobacter* och *VTEC* var de vanligaste smittämnen i utbrott med opastöriserad konsumtionsmjölk som smittkälla (21). En tidigare genomgång av utbrott kopplade till opastöriserad konsumtionsmjölk i USA 1973 – 1992 visar att *Campylobacter* och *Salmonella* då var de vanligaste smittämnen (11).

En genomgång av 27 utbrott som under perioden 1992 – 2000 rapporterats ha skett med konsumtionsmjölk som smittkälla i England och Wales visar att opastöriserad mjölk utpekades som smittkälla i cirka hälften (8). De dominerande smittämnen var *Salmonella*, *VTEC* och *Campylobacter*.

I en kvantitativ riskvärdering av de mikrobiologiska riskerna med opastöriserad mjölk från Australien identifieras *Campylobacter*, *VTEC*, *Salmonella* och *Listeria monocytogenes* som de viktigaste hälsofarorna (7). Baserat på nationella och internationella data beräknas risken för att konsumtion av opastöriserad mjölk ska leda till sjukdom hos barn eller vuxna i tre scenarier; konsumtion direkt från mjölktank, försäljning i gårdsbutik, eller försäljning i affär. Beräkningarna utgår från att en viss del av mjölken tidvis förvaras varmare än 8 °C. Vid konsumtion direkt från mjölktank beräknas risken per 100 000 dagliga serveringar (i genomsnitt 5,4 dl till barn och 4 dl till vuxna) för barn till 19 fall av campylobacterios, 16 fall av infektion med *VTEC* och 17 fall av salmonellos, och för vuxna lika många fall av campylobacterios och infektion med *VTEC* men något lägre antal av salmonellos (15 fall). Risken för listerios i känsliga konsumentgrupper beräknas till mindre än 1 fall. Senare i livsmedelskedjan minskar den beräknade risken för campylobacterios, eftersom *Campylobacter* inte tillväxer utan dör under förvaring, och ökar för övriga bakterier. Motsvarande uppskattningar vid försäljning i affär är mindre än 1 fall av campylobacterios, 97 respektive 77 fall av infektion med *VTEC* för barn/vuxna, 153 respektive 130 fall av salmonellos för barn/vuxna, och mellan 1 - 170 fall av listerios (beroende på val av dos-responsmodell).

Sammanställningen av utbrottstatistik från 1994-2011 visar att de viktigaste hälsofarorna i opastöriserad mjölk i Sverige är *Campylobacter* och *VTEC*, även om *Salmonella* rapporteras från ett utbrott 1995 (Tabell 1). Utbrott av *Campylobacter* har förekommit under hela tidsperioden, medan utbrott eller fall av *VTEC* framförallt rapporteras under den senaste tioårsperioden. I det största utbrottet drabbades drygt 120 personer av campylobacterios, men eftersom opastöriserad mjölk sällan serveras till större sällskap rör det sig normalt om mindre utbrott eller enstaka fall. Bland dem som dricker den opastöriserade mjölken är det dock ofta en stor andel som drabbas. Det finns inga uppgifter om utbrott eller fall med pastöriserad mjölk som smittkälla under motsvarande tidsperiod.

Förutom de enstaka fall där opastöriserad mjölk pekats ut som trolig smittkälla är det också vanligt att opastöriserad mjölk anges som möjlig smittkälla vid utredningar av enstaka fall av *VTEC* (Tabell 2). Då handlar det ofta om barn som bor på bondgårdar och där opastöriserad mjölk är en möjlig smittväg, men där det är svårt att avgöra om det är mjölken eller direktsmitta från djur som är smittkälla. När det gäller utbrott och fall med *VTEC* är det ofta barn som drabbas och i sex fall rapporteras att barn drabbats av HUS (Tabell 1 och 2).

Tabell 1*. Utbrott eller enstaka fall i Sverige där opastöriserad mjölk utpekats som trolig smittkälla, 1994 – 2011. För VTEC anges hur många av de sjuka som drabbades av hemolytiskt uremiskt syndrom (HUS).

År	Smittämne	Antal sjuka	Beskrivning	Källa
1994	Campylobacter	20	En bonde hade med sig mjölk från egen gård till ett kalas. 40 gäster åt gröt och mjölk och cirka hälften insjuknade	32
1995	Salmonella	16	De drabbade blev smittade via opastöriserad mjölk från en gård.	28
1996	Campylobacter	123	En bonde sponsrade deltagarna i en fotbollscup med 45 liter opastöriserad mjölk. Mer än hälften insjuknade.	29, r**
1997	Campylobacter	16	Sexton personer på en gård insjuknade	r
1999	Campylobacter	4	Fyra personer på en gård insjuknade	r
2000	Campylobacter	2	Två släktingar insjuknade	r
2000	Campylobacter	4	Fyra personer på en gård insjuknade	r
2002	VTEC	1 (1 HUS)	En 4-årig pojke insjuknade efter att ha druckit opastöriserad mjölk hos dagmamman. Femton kor på gården var positiva för EHEC.	30
2003	Campylobacter	2	Två syskon insjuknade	r
2005	VTEC	1 (1 HUS)	En liten pojke insjuknade efter att ha druckit opastöriserad mjölk hos sin dagmamma. Tre personer och kor på gården var positiva för samma VTEC-stam. En familj som kom på besök till gården insjuknade även de.	42, r
2007	VTEC	1 (1 HUS)	Druckit opastöriserad mjölk från granngård. VTEC påvisades hos djur på gården	31
2007	VTEC	1	Besökt släktings gård och druckit opastöriserad mjölk.	38
2007	VTEC	1	Besökt släktings gård och druckit opastöriserad mjölk.	38
2007	VTEC	4 (1 HUS)	Familj besökt gård och druckit opastöriserad mjölk.	r
2008	VTEC	1 (1 HUS)	Dricker opastöriserad mjölk från släktings gård. En person sjuk och en symptomfri bärare.	38
2008	VTEC	1	Besökt släkting på gård och druckit opastöriserad mjölk. En person sjuk och två symptomfria bärare.	38
2009	VTEC	1	Släkt som alla har koppling till mjölkgård. En person sjuk och fem symptomfria smittbärare.	38
2009	VTEC	1	Köper opastöriserad mjölk från en gård i närheten.	38
2009	Campylobacter	> 12	Efter en julmarknad som besöktes av ca 80 personer insjuknade ett större antal av vilka 12 verifierades med campylobacterinfektion. Misstänkt smittkälla var opastöriserad mjölk.	33
2011	VTEC	1	VTEC påvisades i mjölkfilter på gården. Fallet hade druckit opastöriserad mjölk.	37
2011	Campylobacter	13	Utbrott på tre gårdar. Ett barn fick sjukhusvård. Campylobacter påvisades i ett mjölkfilter.	34, r

* felaktiga uppgifter i tabellen korrigerade 2013-12-18

** rapportering av matförgiftningsutbrott från landets kommuner till Livsmedelsverket

Tabell 2. Enstaka fall av VTEC i Sverige där opastöriserad mjölk utpekats som möjlig smittkälla, 2006 – 2011*.

År	Smittämne	Antal sjuka	Beskrivning	Källa
2006	VTEC	1	Druckit opastöriserad mjölk.	38
2006	VTEC	1	Druckit opastöriserad mjölk och ätit hemystad ost gjord på opastöriserad mjölk.	38
2006	VTEC	1	Bor på lantgård. Dricker alltid opastöriserad mjölk.	38
2007	VTEC	1	Bor på lantgård. Dricker opastöriserad mjölk.	38
2007	VTEC	1	Bor på lantgård. Dricker opastöriserad mjölk.	38
2007	VTEC	1	Druckit opastöriserad mjölk.	38
2008	VTEC	1 (1 HUS)	Bor på gård med mjölkkor och dricker opastöriserad mjölk.	38
2008	VTEC	1	Praktiserat på gård och druckit opastöriserad mjölk där.	38
2010	VTEC	1	Har druckit opastöriserad mjölk.	38
2010	VTEC	1	Bor på gård och dricker opastöriserad mjölk.	38
2010	VTEC	1	Bor på gård, dricker opastöriserad mjölk. Identisk VTEC-stam påvisad hos nötkreatur på gården och hos pojken.	38

* felaktig uppgift i tabellen korrigerad 2013-12-18

I den fortsatta riskvärderingen inkluderas *Campylobacter*, VTEC och *Salmonella*. Dessa är de hälsofaror som rapporterats orsaka utbrott med opastöriserad mjölk i Sverige. *Listeria monocytogenes* tas inte med eftersom det är sällsynt med utbrott eller fall med denna bakterie där smittkällan är konsumtionsmjölk, både i Sverige och i andra länder. Det bör också noteras att Sverige hör till de länder i EU som är officiellt friförklarade från bovin tuberkulos och brucellos (44).

Farokarakterisering

Den minsta mängd bakterier som krävs för att orsaka sjukdom av *Campylobacter* är låg och bakterien behöver inte växa till i ett livsmedel för att kunna ge upphov till sjukdom. Vanliga symptom är akuta magsmärtor och diarré som kan vara blodblandad, illamående, kräkningar och feber (35). Följdsjukdomar som kan förekomma är ledinflammation, kroniska magbesvär som överkänslig tarm (IBS) och i sällsynta fall Guillain-Barrés syndrom, en nervsjukdom som kan ge muskelsvaghet och förlamning (Riddle). Infektion vid ett enstaka tillfälle ger en kortvarig immunitet, medan upprepad exponering för olika stammar av *Campylobacter* resulterar i en långvarig immunitet som till stor del skyddar mot nya infektioner (10, 47).

Den minsta mängd bakterier som krävs för att orsaka sjukdom av VTEC är mycket låg och bakterien behöver inte växa till i ett livsmedel för att ge upphov till sjukdom. Den vanligaste serogruppen vid sjukdom hos människa är O157, men flera andra serogrupper, till exempel O26, O121 och O103, har isolerats från patienter (16). Symptomen varierar från mild diarré till magsmärtor och blodiga diarréer. Komplikationer i form av akut eller kronisk njursjukdom (hemolytiskt uremiskt syndrom, HUS) och i enstaka fall neurologiska störningar (thrombotic thrombocytopenic purpura, TTP) förekommer. HUS är vanligast hos barn upp till fem års ålder och hos äldre. De som drabbas behöver ofta intensivvård och i vissa fall kan HUS

leda till behov av livslång dialys eller ha dödlig utgång (16). I Sverige är den årliga incidensen av VTEC-infektion mycket högre hos barn än i andra åldersgrupper. Barn under fem år står för mer än en fjärdedel av de fall som rapporteras årligen (37).

Den minsta mängd bakterier som krävs för att orsaka sjukdom av *Salmonella* är normalt relativt hög. För att uppnå en tillräcklig hög halt för att orsaka sjukdom krävs oftast att bakterien tillväxer i ett livsmedel. Hur många bakterier som behövs påverkas dock av livsmedlets egenskaper och varierar mellan olika serotyper av bakterien. Fett kan skydda bakterien under passagen genom magsäcken och i feta livsmedel kan det därför räcka med få bakterier för att orsaka sjukdom. Vanliga symptom är diarré, magsmärtor, feber och ibland kräkningar. Följdsjukdomar som ledinflammation kan förekomma (36).

Exponeringsuppskattning

När mjölk produceras i mjölkkörtlarna inuti juvret hos ett djur är den normalt fri från mikroorganismer, men i samband med mjölkningen kan den förorenas med sjukdomsframkallande bakterier eller andra mikroorganismer (15). Källan är huvudsakligen bakterier från träck eller omgivningmiljö som förorenat juver och spenar, eller bakterier från juverinflammationer. Hur mycket smuts (träck, jord, strömedel) som överförs till mjölk från föroreningar på juver och spenar till mjölk varierar i hög grad beroende på hygien vid mjölkningen. En holländsk studie på elva mjölkgårdar visar att den genomsnittliga mängden smuts som överfördes från juver till mjölk vid mjölkning varierade mellan 3 och 300 mg/l (48). Mjölk från djur med subkliniska (symtomfria) juverinflammationer kan inte synligt urskiljas från mjölk från friska djur och kan därför utgöra en källa till förorening (15).

God djurhälsa och smittskyddsåtgärder minskar risken för att smittämnen ska föras över till mjölk. Mjölkproducerande djur kan dock bära på humanpatogena bakterier utan att själva uppvisa några symptom. Likaså kan risken för att mjölk ska förorenas minskas genom att se till att djur är rena, god hygien i stallar och mjölkkrum, och genom att upprätthålla goda hygienrutiner vid mjölkning. Med tanke på de många smittvägarna och avsaknad av kostnadseffektiva och tillräckligt känsliga provtagningsmetoder är det dock svårt att uppnå fullständig kontroll genom hygienåtgärder (15).

Pastörisering är en effektiv metod för att avdöda sjukdomsframkallande bakterier (15). I de fall då mjölk som sålts som pastöriserad orsakat utbrott beror det ofta på felaktig pastörisering med otillräcklig värmebehandling eller att mjölken förorenats efter pastöriseringen. Risken för att så ska ske har bedömts vara större på små gårdsmejerier än på stora mejerier, delvis beroende på en mer begränsad verifierande provtagning på små mejerier (8). Att pastörisering misslyckas eller att mjölken återkontamineras är dock ovanligt. Baserat på antagandet att opastöriserade mjölkprodukter står för 1 procent av den totala konsumtionen i USA beräknades att sannolikheten för utbrott med opastöriserad mjölk är cirka 150 gånger större än med pastöriserad mjölk. Om den verkliga konsumtionen av opastöriserad mjölk är lägre än 1 procent, vilket ansågs vara mera sannolikt, är den relativa risken ännu högre (14). I Sverige finns som nämnts ovan inga uppgifter om utbrott eller fall med pastöriserad mjölk som smittkälla under de senaste sju åren, trots att den genomsnittliga konsumtionen av pastöriserad konsumtionsmjölk är i storleksordningen 90 - 100 liter per person (data från 2007 - 2011)(46).

Mjök från kor

En genomgång av internationella studier visar att förekomsten av olika sjukdomsframkallande bakterier som kunnat påvisas i mjölk tankar eller mjölkfilter varierar mellan noll och drygt tio procent (21). För *Campylobacter* finns två studier från USA som visar att bakterien förekom i två respektive nio procent av prover från mjölk tankar. För VTEC finns fyra studier från USA som visar att bakterien förekom i mellan två och fyra procent av prover från mjölk tankar (21). Med undantag av en regional kartläggning av *Salmonella* Dublin (se nedan) saknas data över förekomsten av sjukdomsframkallande bakterier i opastöriserad mjölk i Sverige. Under 2012 genomför dock Statens Veterinärmedicinska Anstalt (SVA) en kartläggning av bakterier i mjölkfilter (Ingrid Hansson, SVA, personligt meddelande). Data från denna är i dagsläget inte tillgängliga.

Campylobacter är vanligt förekommande hos nötkreatur i Sverige. I olika kartläggningar har 16-83 procent av provtagna nötkreatur visats vara positiva (17). Det innebär att träck från djur som bär på *Campylobacter* på många gårdar kan utgöra en källa till förorening av mjölk. Fekal kontamination anses vara den vanligaste orsaken till att mjölk förorenas, även om juverinflammationer i enstaka fall visats kunna utgöra en smittkälla (22).

Det har även gjorts kartläggningar av förekomsten av olika serotyper av VTEC hos djur i Sverige. Dessa visar att VTEC O157 är vanligt förekommande i nötkreatursbesättningar i södra Sverige, särskilt i Halland, där bakterien har påvisats på 23 procent av de provtagna mjölkgårdarna. Förekomsten är väsentligt lägre i Norrland, men fynd i Gävleborgs och Jämtlands län pekar på att det finns en viss tendens till spridning från sydvästra Sverige. Förekomsten av andra serotyper än O157 är mindre studerad. De data som finns pekar på en ungefär lika stor genomsnittlig förekomst av O26 och O103 som O157 (cirka 10 procent av undersökta mjölkgårdar) (16). Träck från djur som bär på VTEC är en källa till förorening av mjölk, men eftersom *E. coli* är en relativt vanlig orsak till juverinflammationer (25) är även sådana möjliga smittkällor för VTEC.

Sannolikheten för att det ska finnas *Salmonella* hos nötkreatur i Sverige är mycket låg tack vare de insatser som görs i det nationella salmonellakontrollprogrammet (13). Provtagning av lymfkörtlar vid slakt visar att andelen nötkreatur med *Salmonella* är i storleksordningen 0,1 procent (44). Det finns dock en regional variation och statistik över salmonellautbrott hos djur visar att Kalmar län står för en relativt stor del (30 procent 2000-2007) av utbrotten (41). En kartläggning av *Salmonella* Dublin i mjölk från 204 besättningar på Öland 2009 visar att 16 procent av mjölk tanksproverna var serologiskt positiva och att 3 procent var positiva vid bakteriologisk odling (43). Träck från djur som bär på *Salmonella* är en källa till förorening av mjölk, men *Salmonella* kan även orsaka juverinflammationer (40).

Det finns inga data som visar hur stor konsumtionen av opastöriserad mjölk är i Sverige, men i Finland genomfördes 2012 en enkätundersökning som pekar på att cirka 1 procent av den totala konsumtionen av mjölk och mjölkprodukter utgörs av opastöriserad mjölk (6). Huvuddelen av den opastöriserade mjölken används på den egna gården, men en del av gårdarna säljer opastöriserad mjölk i liten skala direkt till konsumenterna och det finns också opastöriserad mjölk i detaljhandeln från mjölkgårdar som godkänts som anläggningar. Eftersom opastöriserad mjölk i Sverige endast får överlåtas till konsumenter direkt från mjölk tanken och inte säljas i detaljhandel finns det skäl att anta att konsumtionen inte är större än i Finland, och att personer som bor på mjölkgårdar även här står för merparten av den konsumtion som sker.

Får och getter

Det finns inga uppgifter som tyder på att det är vanligt att dricka mjölk från andra djurslag än kor i Sverige. Getmjölk används dock ofta för hantverksmässig produktion av ost (24) vilket innebär att det personer på getgårdar kan ha tillgång till getmjölk. Försäljning av getmjölk är knappast vanlig men förekommer i mycket liten skala (1).

Hos får har förekomsten av *Campylobacter* rapporterats ligga strax under 10 procent (17). Förekomsten av VTEC O157 hos får i Sverige är inte lika väl kartlagd som hos nötkreatur, men de uppgifter som finns pekar på att bakterien är ungefär lika vanlig hos får som hos nötkreatur (16). Förekomsten av *Salmonella* hos får är låg, med undantag av *Salmonella* subspecies *diarizonae* serotyp 61:(k):1,5,(7). Denna typ av *Salmonella* har dock liten betydelse för folkhälsan (se svar på RN-fråga 044_2012 *Salmonella* får). Svenska data över förekomsten av *Campylobacter*, VTEC och *Salmonella* hos get saknas, men studier från andra länder visar att även getter kan vara bärare av dessa bakterier (5, 16, 17).

Riskkaraktärisering

De största hälsofarorna i opastöriserad mjölk i Sverige är *Campylobacter* och VTEC, men förekomst av *Salmonella* kan inte uteslutas. Eftersom det är vanligt att nötkreatur bär på *Campylobacter* finns det risk för att mjölken förorenas om inte mjölkningen sker på ett hygieniskt sätt. På motsvarande sätt finns det risk för att VTEC överförs till mjölk, särskilt i sydvästra Sverige där bakterien är vanlig i nötkreatursbesättningar. Utbrott av *Salmonella* har inte rapporterats sedan 1995 men en kartläggning på Öland 2009 visar att bakterien regionalt kan förekomma i opastöriserad mjölk.

Trots att opastöriserad mjölk i Sverige endast får överlåtas till konsumenter i liten skala direkt på mjölkgårdar har ett drygt 20-tal utbrott och fall med opastöriserad mjölk som trolig smittkälla rapporterats under perioden 1994-2011. I fem fall bland dessa finns uppgifter om att barn drabbats av HUS (njursjukdom) efter infektion med VTEC. Dessutom är det vanligt att opastöriserad mjölk anges som möjlig smittkälla vid utredningar av enstaka fall då barn som bor på bondgårdar drabbats av VTEC. Detta kan jämföras med situationen för pastöriserad mjölk där inga utbrott rapporterats under samma tidsperiod trots att konsumtionen i Sverige är i storleksordningen 90 - 100 liter per person och år. Risken för att konsumtion av opastöriserad mjölk ska medföra sjukdom bedöms därför som påtaglig. Barn är speciellt utsatta eftersom de löper större risk att insjukna än vuxna. Vid infektion av VTEC riskerar barn också i högre grad att drabbas av allvarliga symptom som kan leda till njurskador och i värsta fall dödsfall.

Referenser

1. Brinck, L. 2012. Getmjölken kommer starkt. Artikel i tidskriften Hälsa. <http://www.halsa.se/Kategori/Gron-mat/Getmjolken-kommer-starkt/>
2. Carrique-Mas J, Andersson Y, Hjertqvist M, Svensson A, Torner A, Giesecke J. 2005. Risk factors for domestic sporadic campylobacteriosis among young children in Sweden. *Scand J Infect Dis.* 37(2):101-110.
3. Cisak E, Wójcik-Fatla A, Zajac V, Sroka J, Buczek A, Dutkiewicz J. 2010. Prevalence of tick-borne encephalitis virus (TBEV) in samples of raw milk taken randomly from cows, goats and sheep in eastern Poland. *Ann Agric Environ Med.* 17(2):283-286.

4. Cohn KA, Finalle R, O'Hare G, Feris JM, Fernández J, Shah SS. 2009. Risk factors for intrathoracic tuberculosis in children from economic migrant populations of two Dominican Republic bateyes. *Pediatr Infect Dis J*. 28(9):782-786.
 5. Duffy L, Barlow R, Fegan N, Vanderlinde P. 2009. Prevalence and serotypes of Salmonella associated with goats at two Australian abattoirs. *Lett Appl Microbiol*. 2009 48(2):193-7.
 6. Evira, Livsmedelssäkerhetsverket i Finland. 2012. Suomessa tuotetun raakamaidon biologiset vaarat. Rapport (finska).
 7. FSANZ, Food Standard Agency Australia New Zealand. 2009. Microbiological risk assessment of raw cow milk. http://www.foodstandards.gov.au/_srcfiles/P1007%20PPPS%20for%20raw%20milk%201AR%20SD1%20Cow%20milk%20Risk%20Assessment.pdf
 8. Gillespie IA, Adak GK, O'Brien SJ, Bolton FJ. 2003. Milkborne general outbreaks of infectious intestinal disease, England and Wales, 1992-2000. *Epidemiol Infect*. 130(3):461-468.
 9. Gillespie IA, O'Brien SJ, Adak GK, Tam CC, Frost JA, Bolton FJ, Tompkins DS; Campylobacter Sentinel Surveillance Scheme Collaborators. 2003. Point source outbreaks of Campylobacter jejuni infection--are they more common than we think and what might cause them? *Epidemiol Infect* 130(3):367-375.
 10. Havelaar AH, van Pelt W, Ang CW, Wagenaar JA, van Putten JP, Gross U, Newell DG. 2009. Immunity to Campylobacter: its role in risk assessment and epidemiology. *Crit Rev Microbiol*. 35(1):1-22.
 11. Headrick ML, Korangy S, Bean NH, Angulo FJ, Altekruse SF, Potter ME, Klontz KC. 1998. The epidemiology of raw milk-associated foodborne disease outbreaks reported in the United States, 1973 through 1992. *Am J Public Health*. 88(8):1219-1221.
 12. Jones JL, Dargelas V, Roberts J, Press C, Remington JS, Montoya JG. 2009. Risk factors for Toxoplasma gondii infection in the United States. *Clin Infect Dis*. 49(6):878-884.
 13. Jordbruksverkets webbplats. <http://www.jordbruksverket.se/formedier/nyheter/nyheter2012/fasalmonellafallvarjearisverige.5.29a582d01364dc6657380001949.html>
 14. Langer AJ, Ayers T, Grass J, Lynch M, Angulo FJ, Mahon BE. 2012. Nonpasteurized dairy products, disease outbreaks, and state laws-United States, 1993-2006. *Emerg Infect Dis*. 18(3):385-391.
 15. Lejeune JT, Rajala-Schultz PJ. 2009. Food safety: unpasteurized milk: a continued public health threat. *Clin Infect Dis*. 48(1):93-100.
 16. Livsmedelsverket, Statens Jordbruksverk, Statens veterinärmedicinska anstalt, Smittskyddsinstitutet, Socialstyrelsen och Naturvårdsverket. 2007. Verotoxinbildande E. coli – VTEC-bakteriers smittvägar, förekomst samt risker för folkhälsan. Rapport.
 17. Livsmedelsverket, Statens Jordbruksverk och Statens Veterinärmedicinska Anstalt. 2008. Riskklassificering i primärproduktionen – foder- och livsmedelskedjan. Rapport, del I.
 18. Logan LK, Jacobs NM, McAuley JB, Weinstein RA, Anderson EJ. 2011. A multicenter retrospective study of childhood brucellosis in Chicago, Illinois from 1986 to 2008. *Int J Infect Dis*. 15(12):e812-817.
 19. Mishal J, Ben-Israel N, Levin Y, Sherf S, Jafari J, Embon E, Sherer Y. 1999. Brucellosis outbreak: analysis of risk factors and serologic screening. *Int J Mol Med*. 4(6):655-658.
 20. Neimann J, Engberg J, Molbak K, Wegener HC. 2003. A case-control study of risk factors for sporadic Campylobacter infections in Denmark. *Epidemiol Infect*. 130:353-366.
 21. Oliver SP, Boor KJ, Murphy SC, Murinda SE. 2009. Food safety hazards associated with consumption of raw milk. *Foodborne Pathog Dis*. 6(7):793-806.
 22. Orr KE, Lightfoot NF, Sisson PR, Harkis BA, Tweddle JL, Boyd P, Carroll A, Jackson CJ, Wareing DR, Freeman R. 1995. Direct milk excretion of Campylobacter jejuni in a dairy cow causing cases of human enteritis. *Epidemiol Infect*. 114(1):15-24.
 23. Riddle MS, Gutierrez RL, Verdu EF, Porter CK. 2012. The chronic gastrointestinal consequences associated with Campylobacter. *Curr Gastroenterol Rep*. Aug 4. [Epub ahead of print].
-

24. Rosengren A, Fabricius A, Guss B, Sylvén S, Lindqvist R. 2010. Occurrence of foodborne pathogens and characterization of *Staphylococcus aureus* in cheese produced on farm-dairies. *Int J Food Microbiol.* 144(2):263-9.
 25. Sargeant JM, Leslie KE, Shirley JE, Pulkrabek BJ, Lim GH. 2001. Sensitivity and specificity of somatic cell count and California Mastitis Test for identifying intramammary infection in early lactation. *J Dairy Sci.* 84(9):2018-24.
 26. Scavia G, Escher M, Baldinelli F, Pecoraro C, Caprioli A. 2009. Consumption of unpasteurized milk as a risk factor for hemolytic uremic syndrome in Italian children. *Clin Infect Dis.* 48(11):1637-1638.
 27. Skinner LJ, Timperley AC, Wightman D, Chatterton JM, Ho-Yen DO. 1990. Simultaneous diagnosis of toxoplasmosis in goats and goatowner's family. *Scand J Infect Dis.* 22(3):359-361.
 28. Smittskyddsensheten i Kalmar län. 1996. Smittfronten nr 1.
 29. Smittskyddsensheten i Kalmar län. 1996. Smittfronten nr 2.
 30. Smittskyddsensheten i Västra Götalandsregionen. 2003. SmittskyddsPosten nr 1.
 31. Smittskyddsensheten i Västra Götalandsregionen. 2007. SmittskyddsPosten nr 3.
 32. Smittskyddsinsitutet. 1995. Epidemiologisk årsrapport 1994.
 33. Smittskyddsinsitutet. 2010. Epidemiologisk årsrapport 2009.
 34. Smittskyddsinsitutet. 2012. Epidemiologisk årsrapport 2011.
 35. Smittskyddsinsitutets webbplats.
<http://www.smittskyddsinsitutet.se/sjukdomar/campylobacterinfektion/>.
 36. Smittskyddsinsitutets webbplats.
<http://www.smittskyddsinsitutet.se/sjukdomar/salmonellainfektion/>.
 37. Smittskyddsinsitutets webbplats. <http://www.smi.se/statistik/enterohemorragisk-e-coli-infektion-ehec/?t=com&p=20957#statistics-nav>
 38. Smittskyddsinsitutet. 2012. Sofie Ivarsson, personligt meddelande.
 39. Studahl A, Andersson Y. Risk factors for indigenous *Campylobacter* infection: a Swedish case-control study. 2000. *Epidemiol Infect.* 125:269-275.
 40. Spier SJ, Smith BP, Cullor JS, Olander HJ, Roden LD, Dilling GW. 1991. Persistent experimental *Salmonella dublin* intramammary infection in dairy cows. *J Vet Intern Med.* 5(6):341-350.
 41. Statens offentliga utredningar. Folkhälsa – Djurhälsa. Ny ansvarsfördelning mellan stat och näring. Del B. Betänkande av Djursmittsutredningen. SOU 2010:106
 42. Statens Veterinärmedicinska Anstalt. 2006. Svensk zoonosrapport 2005.
 43. Statens Veterinärmedicinska Anstalt. 2010. Resultatredovisning TMP screening Öland mars 2009.
http://www.sva.se/upload/Redesign2011/Pdf/Djurh%c3%a4lsa/N%c3%b6tkreatur/1/TMPscreening_Oland_2009_resultat.pdf
 44. Statens Veterinärmedicinska Anstalt. 2012. Surveillance of infectious diseases in animals and humans in Sweden 2011. SVA:s rapportserie 25.
 45. Statens Veterinärmedicinska Anstalt. 2012. Elina Lahti, personligt meddelande.
 46. Svensk Mjölk. 2012. <http://www.svenskmjolk.se/Statistik/Mejeri-och-konsumtion/Konsumtion-per-capita/>
 47. Tribble DR, Baqar S, Scott DA, Oplinger ML, Trespalacios F, Rollins D, Walker RI, Clements JD, Walz S, Gibbs P, Burg EF 3rd, Moran AP, Applebee L, Bourgeois AL. 2010. Assessment of the duration of protection in *Campylobacter jejuni* experimental infection in humans. *Infect Immun.* 78(4):1750-9.
 48. Vissers MM, Driehuis F, Te Giffel MC, De Jong P, Lankveld JM. 2007. Short communication: Quantification of the transmission of microorganisms to milk via dirt attached to the exterior of teats. *J Dairy Sci.* 90(8):3579-82.
-

