



Z

**Zoonoosit Suomessa
1995 – 1999**

Zoonoosit Suomessa 1995–1999

Maa- ja metsätalousministeriö, eläinlääkintä- ja elintarvikeosasto

Eläinlääkintä- ja elintarvikelaitos

Kansanterveyslaitos

Kasvintuotannon tarkastuskeskus

Elintarvikevirasto

Elä

Julkaisija: Maa- ja metsätalousministeriö, eläinlääkintä- ja elintarvikeosasto

Kannen valokuva: Reino Turunen / Luonnonkuva-arkisto

Painopaikka: Yliopistopaino, 2001

ISSN 1456-5706

ISBN 952-453-023-6

S

Sisällysluettelo

Termit ja lyhenteet	sivu 5
Johdanto	6
Zoonooseihin liittyvä lainsäädäntö Suomessa	6
Rehut	6
Eläimet	7
Elintarvikkeet	7
Ihmiset	8
Salmonella	10
Salmonella rehuissa	10
Salmonella eläimissä ja elintarvikkeissa	14
Salmonella ihmisissä	20
Salmonellan mikrobilääkeresistenssi	22
Muut bakteerien aiheuttamat taudit	sivu
Bruselloosi	48
EHEC	49
Jänisrutto (tularemia)	52
Kampylobakterioosi	53
Leptospiroosi	57
Listerioosi	57
Pernarutto	60
Psittakoosi (ornitoosi)	61
Sikaruusu	62
Tuberkuloosi	63
Yersinioosi	64
Virusten aiheuttamat taudit	sivu
Myyräkuume	66
Rabies	66
Loisten aiheuttamat taudit	sivu
Ekinokokkoosi	68
Kryptosporidioosi	69
Toksoplasmoosi	70
Trikinooosi	71
Taustatietoja	72

Raportin on toimittanut maa- ja metsätalousministeriön asettama zoonoosityöryhmä:

Apulaisosastopäällikkö Matti Aho
Ylitarkastaja Maija Hatakka
Eläinlääkintötarkastaja Terhi Laaksonen
Kehitysjohdaja Riitta Maijala
Ylitarkastaja Päivi Mannerkorpi
Eläinlääkintötarkastaja Vesa Myllys
Ylitarkastaja Marjatta Rahkio
Epidemiologiylilääkäri Pekka Nuorti
Johtaja Kaija Varimo

Maa- ja metsätalousministeriö
Elintarvikevirasto
Maa- ja metsätalousministeriö
Eläinlääkintä- ja elintarvikelaitos
Maa- ja metsätalousministeriö
Maa- ja metsätalousministeriö
Sosiaali- ja terveysministeriö
Kansanterveyslaitos
Kasvintuotannon tarkastuskeskus

Työryhmän lisäksi raportin lukuja ovat kirjoittaneet:

Osastonjohtaja Marjukka Anttila
Tutkija Maria Fredriksson-Ahoma
Tutkija Marjaana Hakkinen
Osastonjohtaja Eeva-Liisa Hintikka
Aluelaboratorion johtaja Varpu Hirvelä-Koski
Osastonjohtaja Tuula Honkanen-Buzalski
Mikrobiologi Tuula Johansson
Laborantti Kaisa Lähdesmäki
Eläinlääkäri Sirkka-Liisa Kivelä
Infektiolääkäri Maarit Kokki
Epidemiologi Markku Kuusi
Eläinlääkäri Elina Lahti
Mikrobiologi Sinikka Marmo
Yksikönjohtaja Erkki Neuvonen
Eläinlääkäri Lasse Nuotio
Eläinlääkäri Leena Oivanen
Aluelaboratorion johtaja Sinikka Pelkonen
Eläinlääkintötarkastaja Heidi Rosengren
Eläinlääkäri Laila Rossow
Eläinlääkäri Eeva Rudbäck
Epidemiologiylilääkäri Petri Ruutu
Eläinlääkäri Seppo Saari
Eläinlääkäri Raili Schildt
Kartoitusryhmän esimies Eija Seuna
Laboratorionjohtaja Anja Siitonen
Informaatikko Riitta Siren
Eläinlääkäri Paula Syrjälä
Eläinlääkäri Hanna Tenhu

Eläinlääkintä- ja elintarvikelaitos
Helsingin yliopisto, Eläinlääketieteellinen tdk.
Eläinlääkintä- ja elintarvikelaitos
Eläinlääkintä- ja elintarvikelaitos
Eläinlääkintä- ja elintarvikelaitos
Eläinlääkintä- ja elintarvikelaitos
Eläinlääkintä- ja elintarvikelaitos
Eläinlääkintä- ja elintarvikelaitos
Eläinlääkintä- ja elintarvikelaitos
Kansanterveyslaitos
Kansanterveyslaitos
Eläinlääkintä- ja elintarvikelaitos
Kasvintuotannon tarkastuskeskus
Eläinlääkintä- ja elintarvikelaitos
Eläinlääkintä- ja elintarvikelaitos
Eläinlääkintä- ja elintarvikelaitos
Eläinlääkintä- ja elintarvikelaitos
Eläinlääkintä- ja elintarvikelaitos
Maa- ja metsätalousministeriö
Eläinlääkintä- ja elintarvikelaitos
Eläinlääkintä- ja elintarvikelaitos
Kansanterveyslaitos
Eläinlääkintä- ja elintarvikelaitos
Eläinlääkintä- ja elintarvikelaitos
Eläinlääkintä- ja elintarvikelaitos
Kansanterveyslaitos
Kasvintuotannon tarkastuskeskus
Eläinlääkintä- ja elintarvikelaitos
Eläinlääkintä- ja elintarvikelaitos

Termit ja lyhenteet

Termi / lyhenne

Epidemiologia

Epidemia

Ilmaantuvuus

Mikrobilääkeresistenssi

Moniresistenssi

Ristikontaminaatio

Ruokamyrkytys- tai vesiperäinen epidemia

Rypäs

Zoonoosi

EELA

EV

HY/ELTDK

KTL

KTTK

MMMEEO

STM

Selitys

Terveiden ja sairauden esiintymisen ja niihin liittyvien tekijöiden tutkiminen populaatiossa

Selvästi taustasta erottuva tautitapausten joukko

Uusien tapausten lukumäärä määritellyssä väestössä määriteltynä ajanjaksona (insidenssi)

Mikrobien kyky vastustaa mikrobilääkkeitä

Mikrobi on samanaikaisesti resistentti usealle eri mikrobilääkkeelle

Elintarvikkeen saastuminen toisesta elintarvikkeesta, Raaka-aineista tai ympäristöstä peräisin olevilla mikrobeilla

Kahden tai useamman henkilön sairastuminen samasta elintarvikkeesta tai vedestä

Joukko tapauksia, joilla on ajallinen ja/tai paikallinen yhteys

Selkärankaisesta eläimestä ihmiseen ja päinvastoin tarttuva tauti

Eläinlääkintä- ja elintarvikelaitos

Elintarvikevirasto

Helsingin yliopisto, Eläinlääketieteellinen tiedekunta

Kansanterveyslaitos

Kasvintuotannon tarkastuskeskus

Maa- ja metsätalousministeriö, eläinlääkintä- ja elintarvikeosasto

Sosiaali- ja terveysministeriö

1. Johdanto

Zoonoosilla tarkoitetaan selkärangaisesta eläimestä ihmiseen ja päinvastoin tarttuvaa tautia. Tauti voi ihmisillä ja eläimillä olla täysin oireeton, aiheuttaa eriasteisia oireita tai johtaa jopa yksilön kuolemaan. Suomessa zoonoosien aiheuttamat kuolemat ovat kuitenkin hyvin harvinaisia. Ihminen voi saada zoonoositartunnan eri tavoilla. Yksi tärkeimmistä tartuntateistä on elintarvikkeiden, erityisesti eläimistä saatavien elintarvikkeiden välityksellä tapahtuva tartunta. Zoonoosi voi tarttua myös suoran kosketuksen kautta tai epäsuorasti. Tartuntaa voivat välittää myös hyönteiset. Eläimet voivat saada tartunnan toisista eläimistä, ihmisistä, rehuista tai ympäristöstä kuten ihmiset.

Zoonoosien torjuntaan on perinteisesti panostettu Suomessa paljon. Riskien hallinta on todettu helpoimmaksi ja halvimaksi elintarvikeketjun alkutuotantovaiheessa. Elintarvikkeiden käsitteilyn hygienian ja elintarviketyöntekijöiden salmonellaseulonta ovat myös tärkeä osa torjuntatyötä. Syrjäisen maantieteellisen sijaintimme, harvan asutuksemme ja tautien ennaltaehkäisylle myönteisen asenteen vuoksi eläimillä esiintyvien tarttuvien tautien tasoa on ollut helppo rajoittaa. Maassamme ei eläimillä esiinny tällä hetkellä sellaisia vakavia zoonooseja kuten naudatuberkuloosia, bruselloosia tai raivotautia, jotka aiheuttavat huomattavia ongelmia monissa muissa maissa. Sen sijaan meillä tärkeitä zoonooseja ovat esimerkiksi salmonelloosi, kampylobakterioosi, listerioosi ja yersinioosi sekä runsaasti lihantarkastuksessa valvontaresursseja vaativa trikinooosi. Uutena taudinaiheuttajana on raportointikauden aikana noussut esiin EHEC-bakteeri. Näiden zoonoosien aiheuttamien haittojen vähentämiseksi tarvitaan jatkuvasti eri viranomaisen, tutkimuslaitosten ja elinkeinon yhteistyötä.

Tämän zoonoosiraportin tarkoituksena on antaa tiivistettyä tietoa Suomessa vuosina 1995-1999

rehuissa, eläimissä, elintarvikkeissa ja ihmisissä esiintyvistä zoonoosien aiheuttajista. Pohjana tälle raportille ovat olleet zoonoosidirektiivin 92/117/EEC mukaisen tiedonkeruun tuottamat tilastot Suomesta. Lisäksi tietolähteenä on käytetty muita raportin tekemiseen osallistuneiden laitosten tietoja.

Raportti käsittelee zoonooseittain niitä osa-alueita, joilla ko. zoonoosi on maassamme merkittävä joko ihmisillä tautia aiheuttavana ja/tai siihen suunnattujen merkittävien vastustustoimien vuoksi. Lisäksi liitteenä on taustatietoa rehuntuotannon, eläinten, eläimistä saatavien elintarvikkeiden tuotannon sekä väestön maantieteellisesti jakautumisesta Suomessa.

Raportin syntymisen edellytyksenä on ollut tiivis ja hyvä yhteistyö eri tahojen välillä. Raportti on tehty Zoonoosit Suomessa 1995 - 1997 -julkaisun pohjalta ja raportin toimittanut työryhmä kiittää niitä lukuisia asiantuntijoita, jotka ovat panoksellaan osallistuneet raportin kirjoittamiseen. Työryhmä toivoo, että raportti pystyy antamaan helppolukuisen ja ymmärrettävän kokonaiskuvan Suomen zoonoositilanteesta.

2. Zoonooseihin liittyvä lainsäädäntö Suomessa

Zoonooseihin liittyvää lainsäädäntöä on annettu koskien sekä rehuja, eläimiä, elintarvikkeita että ihmisiä. Ohessa on lyhyesti kuvattu keskeisin lainsäädäntö näillä alueilla.

2.1. Rehut

Rehulain (396/1998) tavoitteena on eläintuotannon ja eläimistä saatavien elintarvikkeiden laadun turvaamiseksi edistää hyvälaatuisten ja turvallisten rehuvalmisteiden käyttöä eläinravitsemuksessa. Rehuvalmisteiden tulee olla aitoja, hyvälaatuisia ja turvallisia sekä tarkoitukseensa sopivia. Ne eivät saa sisältää sellaisia määriä ha-

itallisia aineita, tuotteita tai eliöitä jotka aiheuttaisivat eläintuotteisiin laatuvirheitä tai vaaraa ihmisille, eläimille tai ympäristölle. Haitallisten aineiden, tuotteiden ja eliöiden enimmäispitoisuuksista rehussa ja rehuvalmisteiden hygieniavaatimuksista säädetään maa- ja metsätalousministeriön päätöksen (163/1998) perusteella. Lisäksi ministeriön päätöksellä (139/1998) säädetään rehuvalmisteita valmistavien laitosten velvollisuudesta järjestää tuotantonsa omavalvonta erityisesti hygienisen laadunvalvonnan suhteen sekä omavalvonnan viranomaisvalvonnasta. Yritykset voivat halutessaan hakea valvontaviranomaisen, Kasvintuotannon tarkastuskeskuksen (KTTK) hyväksyntää omavalvontajärjestelmälleen.

Eläintautien leviämisen ehkäisemiseksi eläinperäisten rehujen hygienian valvontaan tiettyjä rehuja valmistettaessa, rehuja Euroopan yhteisöstä tuotaessa tai sinne viettäessä sovelletaan eläintautilakia (55/1980) sekä Suomeen tai Suomen kautta muualle Euroopan yhteisöön maahantuotaessa eläinlääkinnällisestä rajatarkastuksesta annettua lakia (1192/1996).

2.2. Eläimet

Eläintautien vastustamisesta ja ennaltaehkäisemisestä Suomessa säädetään eläintautilaissa (55/1980). Eläintaudilla tarkoitetaan eläintautilaissa sellaista sairautta tai tartuntaa, joka suoraan tai välillisesti voi siirtyä eläimestä toiseen eläimeen tai ihmiseen. Eläintautiasetuksessa (601/1980) jaetaan vastustettavat eläintaudit helposti leviäviin, vaarallisiin ja valvottaviin eläintauteihin. Zoonoosi voidaan säätää vastustettavaksi eläintaudiksi, jos tartunta voi aiheuttaa ihmiselle vakavan sairauden.

Vastutettavista eläintaudeista ja eläintautien ilmoittamisesta Maa- ja metsätalousministeriön eläinlääkintä- ja elintarvikeosaston päätöksessä (1346/1995) säädetään siitä, mitä eläintauteja pidetään vastustettavina eläintauteina sekä siitä, miten eläinlääkäreiden on ilmoitettava vastustet-

tavista ja muista tarttuvista eläintaudeista (Taulukko 1).

Maa- ja metsätalousministeriön eläinlääkintä ja elintarvikeosaston muissa päätöksissä on lisäksi tarkempia määräyksiä tiettyjen zoonoosien, kuten brusellan, salmonellan ja tuberkuloosin vastustamisesta ja valvonnasta eläimillä.

2.3. Elintarvikkeet

Suomessa elintarvikkeiden ja niiden käsittelyn valvonta perustuu pääosin kolmeen eri lakiin. Nämä ovat laki eläimistä saatavien elintarvikkeiden hygieniasta (hygienialaki, 1195/1996), elintarvikelaki (361/1995) ja terveydensuojelulaki (763/1994). Näissä laeissa ja niiden nojalla annetuissa säädöksissä käsitellään myös zoonoosien esiintymistä elintarvikkeissa.

Hygienialain tarkoituksena on turvata eläimistä saatavien elintarvikkeiden laatu ja estää tartuntojen leviäminen elintarvikkeiden välityksellä eläimistä ihmisiin. Lakia sovelletaan eläimistä saatavien elintarvikkeiden käsittelyyn, elintarvikehygienisiin laatuvaatimuksiin, valvontaan ja tarkastukseen ennen niiden vähittäismyyntiä. Näistä toiminnoista ja vaatimuksista on yksityiskohtaisia säännöksiä ja suosituksia hygienialain nojalla annetuissa maa- ja metsätalousministeriön päätöksissä. Yksittäisiä zoonooseja koskevia määräyksiä on esim. lihahygieniapäätöksen (25/EEO/1996) lihantarkastusta koskevissa säännöksissä. Lisäksi on annettu joitain säännöksiä tiettyjen zoonoosien esiintymisestä elintarvikkeissa (esim. listerian esiintymisestä maitotuotteissa (maitohygieniapäätös 15/EEO/1995) ja teurastamon ja leikkaamon salmonellavalvonta (8/EEO/1995)).

Elintarvikelain keskeisenä päämääränä on elintarvikkeiden terveydellisen laadun turvaaminen sekä kuluttajan suojaaminen ihmisravinnoksi sopimattomien elintarvikkeiden terveyshaitoilta. Elintarviketta, jonka voidaan epäillä aiheuttavan ihmiselle myrkytyksen, sairauden tai muun ter-

veyshaitan joko välittömästi tai pitkäaikaisen käytön seurauksena, pidetään ihmisravinnoksi sopimattomana. Viranomaisvalvonnan lisäksi elinkeinonharjoittajalle on asetettu omavalvontavelvoite, jonka perusteella elinkeinonharjoittajan on osattava tunnistaa elintarvikemääräysten kannalta kriittiset kohdat elintarvikkeen valmistuksessa ja käsittelyssä. Jos markkinoilla oleva elintarvike on kuitenkin todettu tai sen epäillään olevan ihmisravinnoksi sopimaton, käytetään elintarvikelain mukaisia pakkokeinoja, kuten markkinoilta poistamista.

Terveysuojelulain mukaan toiminnanharjoittajan on epäillessään käsittelemänsä elintarvikkeen aiheuttaneen ruokamyrkytyksen ilmoitettava tästä kunnalliselle terveydensuojeluviranomaiselle. Viranomaisten yhteistyön lisäämiseksi ja ruokamyrkytyksistä tehtävien ilmoitusten selkiyttämiseksi sosiaali- ja terveysministeriö on erikseen antanut tätä koskevat ohjeet määräyksellä Ruokamyrkytysten seuranta ja ilmoitukset (1/01/97). Kunnallinen tai paikallinen ruokamyrkytysten selvitystyöryhmä, johon kuuluu mm. terveydensuojeluviranomainen ja tartuntataudeista vastaava viranomainen lähettää epidemia-epäilyilmoituksen Kansanterveyslaitoksen Infektioepidemiologian osastolle, joka välittää ilmoituksen Elintarvikevirastoon ja Eläinlääkintä- ja elintarvikelaitokseen. Selvitysilmoitus ruokamyrkytyksestä lähetetään selvitystyön päätyttyä Elintarvikevirastoon. Elintarvikevirasto lähettää selvitysilmoituksen edelleen Kansanterveyslaitokseen ja Eläinlääkintä- ja elintarvikelaitokseen ja pitää yllä kansallista ruokamyrkytysrekisteriä.

2.4. Ihmiset

Osa ihmisten tartuntataudeista on zoonooseja. Niitä koskevat siten samat säädökset kuin muidenkin tartuntatauteja. Tartuntatautilain (583/1986, muutettu 76/1991, 770/1992) mukaan tartuntataudit jaetaan tartuntatautiasetuksella (786/1986, muutettu 91/1991, 928/1991, 833/1992, 1237/1993, 841/1997) yleisvaarallisiin, ilmoitettaviin ja muihin tartuntatauteihin.

Laki määrää lääkärin tekemään tartuntatauti-ilmoituksen epäilemästään tai toteamastaan yleisvaarallisesta tai ilmoitettavasta tartuntatautitapauksesta sekä mikrobiologian laboratorion tekemään tartuntatauti-ilmoituksen mainittuja sairauksia osoittavista löydöksistä. Sosiaali ja terveysministeriö (STM) on antanut määräyksiä myös muiden kuin yleisvaarallisten ja ilmoitettavien tartuntatautien seuraamisesta ja ilmoittamisesta. STM:n määräyksessä 1997:34 nimetään mikrobi, jotka mikrobiologian laboratorioden tulee ilmoittaa ja annetaan määräykset ilmoitusmenettelystä sekä tartuntatautirekisterin ylläpidosta. STM on antanut myös erillisen määräyksen (1997:1) ruokamyrkytysten seurannasta ja ilmoittamisesta. Tarkemmat käytännön ohjeistukset ja suositukset on annettu KTL:n kirjeissä Dnro 488/44/97 ja 489/44/97.

Valtioneuvosto on antanut työturvallisuuslain (299/58) nojalla päätöksen 1155/1993) työntekijöiden suojelemisesta biologisten tekijöiden aiheuttamalta vaaralta. Biologiset tekijät jaetaan kyseisessä päätöksessä neljään ryhmään (ryhmät 1 - 4). Tämä ryhmitys on edelleen vahvistettu sosiaali- ja terveysministeriön päätöksellä (229/1998) biologisten tekijöiden luokitukselta. Päätöksellä kumottiin aiempi työministeriön päätös (739/1996) luokitukselta. Sosiaali- ja terveysministeriö on myös julkaissut biologisten tekijöiden luokitukselta turvallisuustiedotteen (43/1998), jonka liitteessä 1 biologiset tekijät on jaettu em. ryhmiin. Ryhmään 4 kuuluvat mikrobi voivat aiheuttaa erittäin vakavan vaaran yksilölle ja yhteiskunnalle, ryhmän 3 mikrobi voivat aiheuttaa tavanomaista, ryhmään 2 kuuluvien mikrobien aiheuttamaa vaaraa, suuremman vaaran ja ryhmän 1 kuuluvat eivät todennäköisesti aiheuta sairautta ihmiselle. Zoonoosiraportissa käsitellyt mikrobi kuuluvat luokkaan 2 tai 3, lukuunottamatta rabiesvirusta, joka kuuluu luokkaan 4 (Taulukko 1).

Biologiset tekijät on sisällytetty myös ammattitautilainsäädäntöön (ammattitautilaki 1343/88 ja ammattitautiasetus 1347/1988). Asetuksen esi-

LUOKITTELU

Zoonoosi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
EHEC-infektio								T		
Enterohemorrainen <i>E. coli</i> *										
Ekinokokkoosi <i>Echinococcus multilocularis/granulosus</i> *			E						T	
Hevosen tarttuva aivo-selkäydintulehdus	E									
<i>Japanese encephalitis virus</i>										T
<i>Western-, Eastern- and Venezuelan encephalitis virus</i>										
Kampylobakterioosi										T
<i>Campylobacter jejuni/coli</i>						E				
Kryptosporidioosi										T
<i>Cryptosporidium</i> spp.										
Leptospiroosi <i>Leptospira</i> spp.					E		E			T
Listerioosi						E			T	
<i>Listeria monocytogenes</i>										
Luomistauti		E					E			T
<i>Brucella abortus</i> , <i>B. melitensis</i> , <i>B. ovis</i> , <i>B. suis</i> *										
Myräkuume <i>Puumalavirus</i> *										T
Pernarutto <i>Bacillus anthracis</i> *		E					E	T		
Psittakoosi (ornitoosi)										T
<i>Chlamydia psittaci</i> *										
Lampailla ja siipikarjalla					E		E			
Muilla eläimillä kuin lampailla ja siipikarjalla						E	E			
Rabies **	E						E	T		
Salmonelloosi								T		
<i>Salmonella</i> -suku										
Naudalla, sialla ja siipikarjalla				E			E			
Muilla eläimillä kuin naudalla, sialla tai siipikarjalla						E				
Sikaruusu <i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i>										
- Sioilla						E				
Trikinooosi <i>Trichinella spiralis</i>										T
Sioilla				E						
Muilla eläimillä kuin sioilla						E				
Toisintokuume <i>Borrelia</i> spp.									T	
Toksosplasmoosi <i>Toxoplasma gondii</i>										T
- Muilla eläimillä kuin jäniksillä, kaneilla tai jyräjillä						E				
Tuberkuloosi										
<i>Mycobacterium tuberculosis</i> *		E					E	T		
<i>Mycobacterium bovis</i> *		E					E	T		
<i>Mycobacterium avium</i>					E				T	
Muut mykobakteerit					E				T	
Tularemia (jänisrutto)						E	E			T
<i>Francisella tularensis</i> *										
Yersinioosi										T
<i>Yersinia enterocolitica</i>						E				
<i>Yersinia pseudotuberculosis</i>						E				
muilla eläimillä kuin jäniksillä, kaneilla tai jyräjillä										

Taulukko 1. Eläintauti ja tartuntatautisäädöksissä mainitut zoonootit ja niiden luokittelu (E = Eläintautilaki ja T = Tartuntatautilaki)

merkkiluettelo nimeää erikseen eräitä zoonooseja: lypsäjän kyhmyt, sikaruusu, luomatauti, pernarutto, listerioosi, ihon sienitaudit, toksoplasmoosi ja tuberkuloosi. Lisäksi sairausvakuutuslain (364/63, 1192/90) nojalla annetussa sairausvakuutusasetuksessa (717/91) käsitellään erityisäitiysrahaan oikeuttavia altisteita, kuten tarttuvia tauteja, ja siinä on mainittu zoonooseista toksoplasmoosi ja listerioosi. Sairausvakuutuslain nojalla on annettu myös sosiaali- ja terveysministeriön päätös (931/1991) sikiön kehitykselle ja raskaudelle vaaraa aiheuttavista tekijöistä ja vaaran arvioimisesta. Päätöksessä mainitaan em. kaksi zoonoosia (toksoplasmoosi, listerioosi) ja eräitä muita biologisia tekijöitä.

Sosiaali- ja terveysministeriö on luokitellut valtioneuvoston päätöksen nojalla taudinaiheuttajat vaarallisuutensa mukaan ryhmiin 1- 4. Tässä taulukossa mainitut zoonootit kuuluvat luokkiin 2, 3* tai 4**

1. Helposti leviävät eläntaudit
2. Vaaralliset eläntaudit
3. Välittömästi Maa- ja metsätalousministeriön eläinlääkintä- ja elintarvikeosastolle ilmoitettavat valvottavat eläntaudit
4. Kuukausittain Maa- ja metsätalousministeriön eläinlääkintä- ja elintarvikeosastolle ilmoitettavat valvottavat eläntaudit
5. Välittömästi ilmoitettavat muut tarttuvat eläntaudit
6. Kuukausittain ilmoitettavat muut tarttuvat eläntaudit
7. Välittömästi muille terveysviranomaisille ilmoitettavat zoonootit
8. Yleisvaaralliset tartuntataudit (tartuntatautiasetus; lääkärin ja laboratorion ilmoitus vaaditaan)
9. Ilmoitettavat tartuntataudit (tartuntatautiasetus; lääkärin ja laboratorion ilmoitus vaaditaan)
10. Muut tartuntataudit (tartuntatautiasetus; laboratorion ilmoitus vaaditaan STM:n ohjeistuksen perusteella)

3. Salmonella

Salmonellan aiheuttamat ruokamyrkytykset ovat maailmanlaajuisesti merkittävä kansanterveydellinen ja -taloudellinen ongelma. Suomi on tässä suhteessa ollut pitkään poikkeuksellisessa asemassa, sillä salmonellan esiintyminen rehuissa, tuotantoeläimissä ja niistä saatavissa elintarvikkeissa on pysynyt meillä pitkään kansainvälisesti erittäin alhaisella tasolla. Tämä näkyy myös ihmisillä todettujen, kotimaista alkuperää olevien salmonellatartuntojen vähäisenä määränä. Viime vuosina on maassamme esiintynyt useampia sellaisten salmonellatyyppeiden aiheuttamia epidemioita, joiden aiheuttajaa ei ole tavattu kotimaisissa tuotantoeläimissä.

Salmonellan vastustamisessa on tärkeää elintarvikkeiden koko tuotantoketjun ja erityisesti alkutuotannon kattava valvonta. Suomessa salmonellavalvonta toimii jo tilatasolta lähtien. Rehujen valmistusta valvotaan tarkastuskäynnein ja näytteiden otolla sekä yritysten omavalvontana. Suomessa on tuotantoeläimiä ja niistä saatavia elintarvikkeita koskeva salmonellavalvontaohjelma. Vastaavanlainen ohjelma on vain Ruotsissa ja Norjassa. Elintarvikeyritysten omavalvonta ja viranomaisten elintarvikevalvonta täydentävät toisiaan salmonellan torjunnassa. Myös ihmisten tartuntojen seuranta ja ruokamyrkytysten sekä mikrobiologisten löydösten epidemiologiset selvitykset ovat osa salmonellan vastustustyötä.

3.1. Salmonella rehuissa

Suomessa on rehulakiin perustuen tarkastettu rehuvalmisteita salmonellan varalta jo yli 40 vuoden ajan. Rehuraaka-aineiden tiukka valvonta on havaittu tehokkaimmaksi tavaksi rajoittaa salmonellan leviämistä tehtaista maataloille. Rehu-lainsäädännössä oleva ankan vastuun periaate ja vahingonkorvausvelvollisuus ovat osaltaan edistäneet rehunvalmistajien halua kehittää toimintaansa salmonellariskien poistamiseksi. Rehuteollisuus on myös hyväksynyt vastuunsa kan-

sallisen elintarvikeketjun puhtaudesta kehittämällä omavalvontajärjestelmiä.

KTTK valvoo säännöllisesti rehuaineiden, rehuseosten ja rehun lisäaineiden valmistajia. Maahantuoduista, markkinoilla olevista ja valmistettavista rehuvalmisteista otetaan näytteitä tutkimuksia varten vuosittain maa- ja metsätalousministeriön hyväksymän valvontasuunnitelman mukaisesti. Näytteenotto- ja analyysitiheys määräytyy kunkin rehuvalmisteen arvioidun salmonellariskin pohjalta. Riskiä arvioidaan pitkäaikaisten valvontatuloksien sekä rehuvalmiste-erän luonteen ja kuljetustavan perusteella. KTTK on valtuuttanut ja kouluttanut yhteensä noin sata näytteenottajaa.

Vuosina 1995-1999 sovellettiin sekä rehulakia että eläintautilakia eläinperäisten rehujen maahantuonnissa sekä tiettyjen eläinperäisten rehujen valmistuksessa ja valvonnassa.

EU:n ulkopuolelta ja EU:sta Suomeen tuodut rehuaineet ja rehuseokset

Valvontakokemuksen perusteella seuraaviin eläin- ja kasvipärsäisiin rehuaineisiin liittyy korkea salmonellariski:

- Kalajäte Skandinavian ulkopuolelta, kalajauho, kalaluu jauho, lihajauho, lihaluu jauho, höyhen jauho, maksajauho, veri- ja hemoglobiini jauho, teurasjäte, siipikarjan teurasjäte jauho sekä muut mahdolliset teurastuksen sivutuotteet
- Mikrobivalkuaiset (yksisoluvalkuaiset), rehuhiivat, soija-, rypsi- ja auringonkukkarouheet, soijavalkuainen, maissigluteiini, perunavalkuainen, muut mahdolliset kasvipärsäiset valkuaiset (riisigluteiini, durragluteiini jne.), Suomeen tuotavat rehuviljat sekä tärkkelysteollisuuden tuotteet joitakin pakattuina suoraan teollisuuslaitoksista tulevia lukuunottamatta.

Näitä rehuaineita tarkastetaan säännöllisesti Suomeen tuotaessa joko virallisena valvontana tai vapaaehtoisin tarkastuksin maahantuojan omavalvonnassa ennen niiden käyttöönottoa rehuseoksien valmistukseen (Taulukko 2). Näytteenoton tarvetta ja tiheyttä arvioitaessa huomioon otetaan myös tuotteen alkuperä ja tarvittaessa valmistajan omavalvonnan luotettavuus.

Rehuseosten ja rehuaineiden valmistus

Suomessa valmistetaan vuosittain noin 1,2 miljoonaa tonnia rehuseoksia. Salmonellan varalta huolellisesti tarkastetut raaka-aineet luovat edellytykset hygienialtaan laadukkaiden tuotteiden valmistukselle. Rehuvalmistajilla on HACCP-pohjaiset omavalvontajärjestelmät taudinaiheuttajien eliminoimiseksi rehunvalmistusprosesseissa. Viranomaisen valvoo valmistusta ottamalla lopputuotteenäytteitä sekä valvomalla yrityksen omavalvontaa (Taulukko 3). Valmistajat ottavat itse näytteet prosessista ja valmistustiloista viranomaisen kanssa tarkistetun omavalvontasuunnitelmansa mukaisesti. Koska rehuseokset menevät yleensä irtorehuina suoraan tiloille käyttöön, on lopputuotteiden salmonellariskit poistettava jo ennen valmistusta raaka-aineista ja kaikista valmistusvaiheista. Tästä syystä viranomaisen tarkastaa lopputuotteet salmonellan osalta vain pistokokein harvalla tiheydellä. Viranomaisen lisää valmistuksen tarkastustiheyttä kuitenkin aina, jos hygieniaoireita esiintyy.

REHUT (TUONTI) FEEDINGSTUFFS (IMPORTED)	NÄYTTEIDEN LUKUMÄÄRÄ (kpl.) NUMBER OF SAMPLES (no)						SAASTUNEITA REHJUA (milj. kg) CONTAMINATED FEEDINGSTUFFS (mill. kg)						REHJEN TUONTIMÄÄRÄ (milj. kg) IMPORTED FEEDINGSTUFFS (mill. kg)					
	1995	1996	1997	1998	1999		1995	1996	1997	1998	1999		1995	1996	1997	1998	1999	
Viljat	94	174	827	987	502		-	-	-	-	-		7.07	12.64	47.05	55.96	68.84	
Cereals																		
Ulkolintujen siemenet	248	231	234	186	277		0.27	0.06	0.11	0.14	0.82		9.31	4.11	5.49	3.18	7.28	
Seeds for wild birds							2.9%	1.2%	2.1%	4.4%								
Myllytyksen tuotteet	-	-	1	-	124		-	-	-	-	-		-	-	0.03	-	5.9	
Flour milling products																		
Öljykakut ja -rouheet	851	1071	1433	1771	3012		-	3.67	9.73	1.80	2.00		38.59	50.32	65.00	82.83	142.37	
Oil cakes and meals								10.7%	21.2%	2.2%	1.4%							
Sokeri- ja	416	365	186	333	770		-	0.002	-	0.03	-		20.16	14.30	8.94	24.16	38.03	
tärkkelysteoll. tuotteet								0.01%		0.1%								
Yksisuluvalkuaisen	1	1	2	4	-		-	-	-	-	-		0.04	0.02	0.02	0.08	-	
Single cell proteins																		
Ruoho- ja heinäjauho	100	35	25	-	206		-	-	-	-	-		4.844	1.801	0.134	-	9.656	
Grass meal and hay																		
Kasvipörräiset	1718	1885	2754	3281	4088		0.273	3.736	9.843	1.966	2.82		80.382	81.421	127.98	166.21	272.14	
yhteensä:							0.2%	4.6%	7.7%	1.2%	1.0%							
Kalajauho	740	782	610	356	43		0.020	1.323	0.300	3.68	-		31.399	34.243	31.903	20.08	10.66	
Fish meal							0.001	3.9%	0.9%	18.3%								
Rehukala ja kalajäte	1	4	16	4	-		-	-	-	0.03	-		1.100	1.034	5.341	0.51	-	
Fish and fish offals										4.9%								
Liha- ja lihaluu jauho	460	371	444	406	15		-	0.124	0.275	0.73	-		16.838	10.971	13.676	12.93	6.54	
Meat meal and meat								1.1%	2.0%	5.7%								
and bone meal																		
Muut eläinperäiset	137	216	194	24	14		0.056	-	0.048	-	-		4.672	6.029	5.939	0.58	1.49	
rehut							4.1%		1.5%									
Other land animal																		
origin products																		
Lemmikkieläinten	1252	284	100	63	117		0.048	0.021	0.005	0.01	-		0.258	0.048	0.017	0.03	-	
puruluut							18.6%	43.8%	29.4%	48.1%								
Chewing bones for																		
dogs																		
Eläinperäiset	2594	1657	1384	763	189		0.124	1.447	0.628	4.44	-		54.267	52.325	55.976	34.14	18.68	
yhteensä:							0.2%	2.8%	1.1%	13.8%								
Lemmikkieläinten	85	173	111	162	53		-	-	-	-	-		0.876	1.060	0.933	0.33	0.003	
rehuseokset																		
Muiden kuin	124	54	32	77	99		-	-	-	-	-		0.798	0.440	0.297	3.32	3.37	
lemmikkieläinten																		
rehuseokset																		
Rehuseokset	309	227	143	239	152		-	-	-	-	-		1.674	1.500	1.230	3.65	3.37	
yhteensä																		

KOTIMAISET REHUT FEEDINGSTUFFS PRODUCED	NÄYTEIDEN LUKUMAÄRÄ (kpl.) NUMBER OF SAMPLES (no)					SAASTUNEITA REHUJA (milj.kg) CONTAMINATED FEEDINGSTUFF					REHUJEN KOTIM. VALMISTUS (milj.kg) DOMESTIC FEEDINGSTUFF				
	1995	1996	1997	1998	1999	1995	1996	1997	1998	1999	1995	1996	1997	1998	1999
Öljykakut ja -rouheet: (soija, tynsi ja auringonkukka) Oil meals and cakes: (soya, rape and sunflower)	327	238	217	252	212	-	0.288	-	0.96	-	208.069	210.144	223.804	212.124	216.856
Kasvipäriset yhteensä:	359	257	243	256	253	-	0.288	-	0.962	-	397.328	463.428	510.528	528.106	504.082
Plant origin total:							<0.1%		0.2%						
Maitotuotteet Dairy products	15	39	34	40	28	-	-	-	-	-	10.500	0.855	1.971	3.085	7.040
Liha-ja lihaluujauho Meat meal and meat and bone meal	468	432	400	336	357	-	0.143	0.054	0.113	-	21.625	24.652	23.412	23.872	24.997
							0.6%	0.2%	0.5%						
Eiäinperäiset yhteensä:	493	475	434	415	397	-	0.143	0.054	0.113	-	34.960	30.238	28.742	31.270	32.037
Animal origin total:							0.5%	0.2%	0.4%						
Lemmikkieläinten rehuseokset Compound feedingstuffs for pets	77	94	34	69	70	-	-	-	-	-	22.520	21.656	21.172	23.814	22.442
Muiden kuin lemmikkieläinten rehuseokset Compound feedingstuffs for animals other than pets	1136	1070	952	796	709	0.006	0.026	-	-	0.005	1172.496	1198.720	1156.489	1226.773	1284.037
						<0.1%	<0.1%			<0.1%					
Rehuseokset yhteensä:	1213	1164	986	865	872	0.006	0.026	-	-	<0.1%	1195.016	1182.735	1177.661	1250.587	1306.479
Compound feedingstuffs total:						<0.1%	<0.1%								

Taulukko 2. (vierinen sivu) Tuontirehujen salmonellavalvontavuosina 1995 - 99 (KTTK).

Taulukko 3. Kotimaisten rehujen salmonellavalvonta vuosina 1995 - 99

Valvontatulokset vuosilta 1995-1999

Vuonna 1995 Suomessa todettiin yksi rehujen aiheuttama *Salmonella* Infantis -epidemia lypsykarjoissa. Vuosina 1996 - 1999 ei todettu yhtään rehuista lähtöisin olevaa uutta salmonellatapausta tuotantotiloilla.

Kaikista rehujen salmonellalöydöksistä noin puolet todettiin omavalvontatutkimuksissa ja puolet viranomaisten tutkimuksissa. Tuotanto-eläinrehujen valmistajien omavalvontajärjestelmien lukumäärä kasvoi vuonna 1995 kattamaan lähes kaikki valmistajat ja järjestelmää kehitettiin edelleen vuosina 1996-1999.

Vuosina 1995-1999 löydetty salmonellat painottuvat raaka-aineisiin, joista ne voidaan kuumentamalla poistaa ennen joutumista rehuseoksiin ja markkinoilla oleviin lemmikkieläintuotteisiin. Rehuseosten ja tuotteiden ei ole todettu aiheuttavan salmonellaongelmia elintarvikeketjussa (Taulukko 10 - Taulukko 14).

3.2. *Salmonella* eläimissä ja elintarvikkeissa

Kaikki nisäkkäät, linnut ja matelijat voivat toimia salmonellabakteerin kantajina. Tartunta on näillä eläimillä usein oireeton. Nykyisin tunnetaan noin 2500 eri salmonellaserotyyppiä. Ne eivät yleensä ole lajispesifisiä, vaan voivat esiintyä millä tahansa lajilla. Poikkeuksena ovat muutamat salmonellatyyppit, jotka voivat aiheuttaa isäntälajille vakavia oireita. Tällaisia serotyyppiä ovat esimerkiksi siipikarjan ripulia ja kuolleisuutta aiheuttava *S. Gallinarum/Pullorum*, naudan ripulia aiheuttava *S. Dublin* sekä hevosten luomista aiheuttava *S. Abortus equi*.

Salmonellatartuntaa kantava eläin erittää bakteeria ulosteisiinsa. Tartunta leviää edelleen ulosteiden saastuttaman ympäristön, rehun tai juomaveden välityksellä. Myös luonnonvaraiset linnut ja jyrsijät voivat levittää tartuntaa tuotantotiloihin ja rehuvarastoihin. Varsinkin vastasyntyneet, nuoret tai stressaantuneet eläimet saavat

herkästi tartunnan. Esimerkiksi muutama bakteeri riittää aiheuttamaan tartunnan nuorille untuvikoille. Erilaiset stressitekijät kuten eläinten kuljetukset, muutokset elinympäristössä ja eläinryhmien sekoittaminen alentavat vastustuskykyä ja altistavat eläimet tartunnalle. Salmonellabakteerin kantajuusaika vaihtelee eläinlajeittain ja serotyypeittäin, toisinaan kantajuus on elinikäinen ja tartunnasta on vaikea päästä eroon.

Tuotantoeläinten salmonellatartunta on aina merkittävä elintarvikehygieeninen ongelma. Bakteeria sisältävä uloste saastuttaa helposti teurastuksen yhteydessä ruhon pinnat ja siten myös elintarvikkeena käytetyn lihan ja lihavalmisteet. Munissa salmonella voi esiintyä ulostesaastutuksen seurauksena kuoren pinnalla, mutta vakavamman ongelman aiheuttavat serotyyppit, jotka voivat siirtyä lintujen munanjohtimista suoraan munien sisälle. Tällaisia ovat mm. *S. Typhimurium* ja *S. Enteritidis*. Myös ulosteen saastuttamat kasvispohjaiset elintarvikkeet voivat levittää salmonellatartuntaa.

Salmonella lisääntyy elintarvikkeissa, jos säilytys- ja kuljetuslämpötilat ovat sille otolliset. Salmonella tuhoutuu yli 70°C kuumennuksessa, mutta voi säilyä liian alhaisen lämpökäsittelyn läpikäyneissä elintarvikkeissa. Kuumennuksen teho on riippuvainen tuotteen kosteudesta, joskus salmonellan tuhoamiseen tarvitaan jopa 130°C. Salmonellapitoisen raaka-aineen käsittely elintarvikelaitoksissa voi saastuttaa laitoksen rakenteet ja ristisaastumisen seurauksena myös valmiit tuotteet. Myös lemmikkieläimet voivat levittää salmonellatartuntaa.

Vuosina 1995-1999 *S. Infantis* ja *S. Typhimurium* olivat merkittävimmät salmonellaserotyyppit eläimissä ja elintarvikkeissa (Taulukko 10 - Taulukko 14).

Salmonellavalvonta Suomessa

Suomi liittyi Euroopan Unioniin vuoden 1995 alussa. Liittymisen yhteydessä Suomelle saatiin neuvoteltua salmonellaa koskevat lisävakuudet. Lisävakuuksien perusteella Suomi voi vaatia salmonellatutkimuksia maahan tuotavalta naudan-, sian- ja siipikarjanlihalla ja kananmunilta sekä elävältä siipikarjalta ja siitosmunilta. Lisävakuuksien ehtona oli EY:n komission hyväksymän kansallisen salmonellavalvontaohjelman laatiminen, ohjelman toteuttaminen aloitettiin toukokuussa 1995. Suomen salmonellavalvontaohjelma koskee nautoja, sikoja ja siipikarjaa sekä niistä saatavaa lihaa ja munia. Salmonellatutkimuksia tehdään tuotantotiloilla, teurastamoissa ja lihanleikkaamoissa (Suomessa teurastetut eläimet - Taulukko 4).

Salmonellan löytyminen tuotantotilalta tai laitoksesta johtaa aina lakisääteisiin toimenpiteisiin, joita ovat epidemiologinen selvitys, eläinten osto- ja myyntirajoitukset, rajoitukset salmonellan saastuttamien tuotteiden käytössä, desinfioinnit ja eläinten teurastuttaminen erityisjärjestelyin. Tuotantotilat vapautuvat rajoituksista vasta, kun tutkimuksissa todetaan ettei tilalla enää esiinny salmonellaa.

Valvontaohjelman tavoitteena on pitää salmonellan esiintyvyys tuotantoeläimissä ja niistä saatavissa lihassa ja munissa enintään 1 % tasolla koko maassa. Teurastamoiden ja lihanleikkaamoiden laitoskohtainen tavoite on alle 5 % esiintyvyys. Tavoite on toteutunut vuosina 1995-1999 hyvin.

Maahantuotavien eläimistä saatavien elintarvikkeiden salmonellavalvonta

Suomeen tuotavat naudan-, sian- ja siipikarjanlihaerät on lähtömaassa tutkittava salmonellan varalta. Eriä on seurattava todistus salmonellatutkimuksista, tutkimustulosten on oltava kielteisiä. Tutkimusvaatimus ei koske kuumennettavien valmisteiden raaka-aineeksi tarkoitettuja naudan- ja sianlihaeriä. Kananmunia maahantuotessa munintakanalat, joista kananmunat ovat peräisin, on tutkittava salmonellan varalta.

Toisista Euroopan unionin jäsenvaltioista toimitettavia eläimistä saatavia elintarvikkeita valvotaan ensisaapumispaikoissa eli niissä yrityksissä, jotka ensimmäisinä Suomessa vastaanottavat näitä tuotteita. Ensisaapumispaikat tutkivat tuontieristä salmonellaa omavalvontaohjelmansa mukaisesti. Lisäksi ensisaapumispaikkoja valvovat viranomaiset tutkivat eriä pistokoeluongtisesti. Jos erässä, jota on seurattava salmonellatodistus, todetaan salmonellaa, on erä palautettava lähtömaahan tai hävitettävä. Ensisaapumispaikoissa tehdyissä tutkimuksissa on toisinaan todettu salmonellaa siipikarjanlihaerissä, vaikka erät on tutkittu alkuperämaassa kielteisin tuloksin.

Euroopan unioniin kuulumattomista maista tuotaville eläimistä saataville elintarvikkeille tehdään eläinlääkinnällinen rajatarkastus rajan ylityksen yhteydessä. Tuontieriä tutkitaan salmonellan varalta rajatarkastuksessa pistokoeluongtisesti maa- ja metsätalousministeriön eläinlääkintä- ja elintarvikeosaston vahvistaman vuosittaisen tutkimussuunnitelman mukaisesti. Jos tuon-

Taulukko 4. Suomessa teurastettujen eläinten lukumäärät vuosina 1995-1999.

Eläinlaji	1995	1996	1997	1998	1999
Nauta	386 277	390 890	413 649	391 961	369 296
Lihasiika	1 998 159	2 016 764	2 138 109	2 109 891	2 093 473
Emakko	57 519	60 835	60 554	68 779	69 178
Siipikarja	31 837 436	41 291 919	43 579 817	48 010 048	48 572 776

tierässä todetaan salmonellaa, erä palautetaan tai hylätään. Vuosina 1995-1999 ei ole todettu salmonellaa rajatarkastuksen yhteydessä tehdyissä eläimistä saatavia elintarvikkeita koskeissa tutkimuksissa.

Siipikarja, siipikarjanliha ja kananmunat

Siipikarjan salmonellavalvonta perustuu ensisijaisesti tuotantotilojen valvontaan ja salmonellatartunnan ennaltaehkäisyyn. Alkutuotannon valvonta ja säännöllinen näytteenotto on erityisen tärkeää siipikarjassa, koska salmonellatartunnat eivät yleensä näy eläinten sairastumisina. Broilereiden, kalkkunoiden ja munintakanojen ulosteenäytteitä tutkitaan kaikissa tuotantovaiheissa. Myös hautomoita tutkitaan salmonellan varalta säännöllisesti. Pyrkimyksenä on havaita salmonellatartunta jo varhaisessa vaiheessa ennen broilereiden ja kalkkunoiden teurastusta tai ennen muninnan alkamista. Tämä pienentää tehokkaasti todennäköisyyttä, että salmonellan saastuttamia kananmunia tai lihaa pääsee kulutukseen. Lisäksi siipikarjanlihan leikkaamoissa tutkitaan tuotantolinjalta otettuja lihanäytteitä säännöllisesti. Leikkaamovalvonnan piiriin kuluvat kanat, broilerit, kalkkunat, helmikanat, ankat ja hanhet.

Taulukko 5. Kansallinen salmonellavalvontaohjelma 1995-1999: Broilereiden- ja kalkkunoiden salmonellatutkimukset (EELA).

** Teurastetut parvet: broilerit ja kalkkunat; Leikkaamonäytteet: ankat, broilerit, hanhet, helmikanat ja kalkkunat.*

Vuosi	Alkuperä*	Parvien lukumäärä/ lihanäytteet	Positiivisia (kpl)	Positiivisia (%)
1995	Teurastetut parvet	2350	74	3,1
	Leikkaamonäytteet	488	46	9,4
1996	Teurastetut parvet	2793	23	0,9
	Leikkaamonäytteet	242	0	0
1997	Teurastetut parvet	3046	23	0,8
	Leikkaamonäytteet	611	19	3,1
1998	Teurastetut parvet	3098	20	0,7
	Leikkaamonäytteet	384	2	0,5
1999	Teurastetut parvet	3099	66	2,1
	Leikkaamonäytteet	543	4	0,7

Suomessa suurin osa broilertiloista käyttää vapaaehtoista CE-käsittelyä (Competitive exclusion). Siinä alle kolmen vuorokauden ikäisille untuvikoille syötetään aikuisten lintujen suoliston normaalia bakteerikasvustoa. Käsittelyn on todettu estävän salmonellabakteerien kiinnittymistä untuvikkojen suolistoon ja lisäävän niiden vastustuskykyä. Menetelmää on käytetty Suomessa siipikarjan salmonellan vastustamiseen hyvällä menestyksellä 1970-luvulta lähtien.

Broilerin- ja kalkkunantuotanto

Broilerikasvattamoissa todettiin vuonna 1995 salmonellaa 74 kasvatuserässä (3,1 % kaikista kasvatuseristä) (Taulukko 5). Leikkaamonäytteistä 9,4% oli salmonellaposiitiivisia. Hautomoissa todettiin salmonellatartunta kolme kertaa.

Vuonna 1996 broilereiden salmonellatartunnat vähenivät selvästi edelliseen vuoteen verrattuna. Salmonellaa todettiin 23 kasvatuserässä (0,9 % kasvatuseristä). Leikkaamonäytteissä ei todettu salmonellaa (Taulukko 5).

Vuonna 1997 broilereiden salmonellatartunnat pysyivät edellisen vuoden tapaan matalalla tasolla. Salmonellaposiitivisia kasvatuseriä oli todettiin 21 kappaletta (0,7 % kaikista kasvatuseristä). Leikkaamonäytteiden salmonellataso kohosi edellisistä vuosista hieman ollen 3,1 % (Taulukko 5). Tämä nousu johtui yhdellä laitoksella esiintyneestä ongelmasta, joka kuitenkin saatiin nopeasti hallintaan.

Vuonna 1998 broilereiden salmonellatartuntojen tilanne pysyi edellisten vuosien tasolla. Salmonellaposiitivisia kasvatuseriä oli todettiin 20 kappaletta (0,7 % kaikista kasvatuseristä). Leikkaamonäytteiden salmonellataso laski 0,5 %:iin (Taulukko 5). Broilereiden hautomoissa todettiin kahdessa untuvikkonäytteessä salmonellaa (0,2 % tutkituista näytteistä).

1999 kevään ja alkukesän aikana esiintyi hautomoperäinen tartunta, jonka seurauksena salmonellaposiitivisten broilerkasvatuserien määrä nousi aikaisempia vuosia korkeammaksi. Tutkimusmenetelmän muuttaminen aikaisempaa herkemmäksi tehosti samanaikaisesti pienten salmonellapitoisuuksien toteamista. Hautomoissa otetuista untuvikkonäytteistä viidessä todettiin salmonellaa (0,5 % tutkituista näytteistä). Salmonellaposiitivisia kasvatuseriä todettiin 64 kappaletta (2,2 % kaikista kasvatuseristä). Tavoiteltua alle 1 % tasoa ei tältä osin saavutettu. Leikkaamonäytteiden salmonellatasossa ei kuitenkaan tapahtunut nousua, positiivisten broilerinäytteiden osuus oli 0,6 % (Taulukko 5). Tämä osoittaa, että menetelmän tehostuminen esti salmonellan saastuttaman lihan pääsyä kulutukseen.

Vuonna 1995 broilereiden kasvatuseristä eristetyistä serotyypeistä 80 % oli *S. Infantis*-serotyyppiä. Yhdestä kasvatuserässä todettiin *S. Enteritidis*. Myös kaikkina seuraavina vuosina *S. Infantis* oli tavallisin serotyyppi broilerikasvatuserissä (Taulukko 10 - Taulukko 14).

Kalkkunan kasvatuserissä ei vuosina 1995, 1996

eikä 1998 todettu salmonellaa. Vuonna 1997 todettiin *S. Enteritidis* yhdessä kalkkunaemoparvessa ja kahdessa kalkkunatarhassa (2,1 % kaikista kasvatuseristä). Tartunta tuli emoparveen todennäköisesti ulkomaisten siitosmunien mukana. Sieltä se levisi kahdelle muulle tilalle kalkkunoiden oston yhteydessä (Taulukko 10 - Taulukko 14). Vuonna 1999 todettiin kahdessa kalkkunatarhassa *S. Typhimurium* faagityyppi 1 (1,2 % kasvatuseristä).

Munatuotanto

Yhdessäkään munantuotannon jalostus- tai siitoskanalassa ei ole Suomessa vuosina 1995-1999 todettu salmonellaa. Tuotantopolven munintakanaloista sen sijaan salmonellaa on eristetty, mutta vain vähäisin määrin. Salmonella eristettiin vuonna 1995 kaikkiaan neljässä tuotantopolven munintakanalassa, tämä oli 0,2 % kanaloiden kokonaismäärästä, yhdellä tilalla todettiin *S. Enteritidis*. Vuonna 1996 salmonella eristettiin neljästä tuotantopolven munintakanalasta, yhdestä kanalasta eristettiin *S. Typhimurium*. Vuonna 1997 eristettiin *S. Typhimurium* yhdestä munintakana kasvattamosta sekä yhdestä tuotantopolven munintakanalasta. Vuonna 1998 eristettiin *S. Typhimurium* faagityyppi 1 yhdestä tuotantopolven parvesta. Vuonna 1999 salmonellaa eristettiin neljästä tuotantopolven kanalasta yhteensä kuudesta parvesta. Kahdessa kanalassa todettiin *Typhimurium*, kumpikin faagityyppiä 1. Kahdessa muussa kanalassa todettiin kahdessa parvessa salmonellaa, serotyypit olivat *Infantis* ja *Enteritidis* (Taulukko 10 - Taulukko 14).

Siat ja sianliha

Sikojen salmonellavalvonta perustuu Suomessa teurastamoissa ja lihanleikkaamoissa kerättävien satunnaisotantanäytteiden tutkimiseen. Lihasioista ja emakoista otetaan teurastamoissa säännöllisesti läpi vuoden suoliston imusolmuke- ja ruhon pintasivelynäytteitä. Lisäksi tutkitaan leikkaamoissa tuotantolinjoilta otettuja lihanäytteitä. Ulostenäytteitä tutkitaan keinosiemennysa-

semille myytävistä karjuista ja terveystalvontaan kuuluvista sikaloista sekä aina epäiltäessä salmonellatartuntaa.

Vuosina 1995-1999 salmonellatartunnat sikaloissa ja sianlihassa olivat erittäin harvinaisia (Taulukko 6 - Taulukko 7). Tartunnan saaneet sikalat puhdistuivat yleensä nopeasti tartunnasta. Salmonellaposiitivisia sikaloita oli vuonna 1995 seitsemän. Näistä neljässä todettiin *S. Infantis*, kahdessa *S. Typhimurium* ja yhdessä *S. Cerro*. Vuonna 1996 todettiin yksi salmonellaposiitivinen (*S. sp.*) sikala ja vuonna 1997 kaksi. Näistä toisessa eristettiin *S. Typhimurium* ja *S. Typhimurium* var. *copenhagen* ja toisessa *S. Enteritidis* faagityyppi 1. Vuonna 1998 ei sikaloissa todettu salmonellaa. Vuonna 1999 eristettiin yhdestä sikalasta *S. Infantis*, lisäksi yhden sikalan pikkuporsaassa todettiin ruumiinavauksessa *E. coli* -tartunnan ohella *S. Enteritidis* (Taulukko 10 - Taulukko 14). Sikalasta otetuista ulostenäytteistä salmonellaa ei löydetty.

Naudat ja naudanliha

Nautojen salmonellavalvonta toimii samoin periaattein kuin sikojenkin valvonta. Teurastamoissa ja leikkaamoissa tutkitaan säännöllisesti satunnaisotantana imusolmuke-, pintasively- ja lihanäytteitä salmonellan varalta. Eläviä nautoja tutkitaan epäilyn perusteella, lisäksi tutkitaan karjat, joista myydään keinosiemennysasemille sonneja.

Vuosina 1995-1999 salmonellatartunnat nautakarjoissa ja naudanlihassa olivat harvinaisia (Taulukko 6 - Taulukko 7). Vuonna 1995 salmonellatartunta todettiin 287 nautakarjassa, vuonna 1996 positiivisten karjojen määrä oli 196, vuonna 1997 se oli 97, vuonna 1998 määrä laski edelleen ollen 69 ja 1999 enää 31 karjassa todettiin salmonellatartunta. Tulosten perusteella ei voida laskea salmonellatartunnan esiintyvyyttä nautakarjoissa, koska näytteenottoa ei tehty satunnaisotantana vaan valikoidusti epäilyn perusteella. Voidaan kuitenkin todeta, että salmonella-

karjojen määrä on pieni verrattuna karjojen kokonaismäärään (n. 30 000 kpl).

Vuosina 1994-1995 alkoi maassamme saastuneen rehun välityksellä levinnyt *S. Infantis*-epidemia nautakarjoissa. Tarkastellessa vuoden 1995-1999 nautakarjojen tartuntatilastoja näyttää siltä, että *S. Infantis* ja *S. Agona* serotyyppien tartunta säilyi eräissä karjoissa jopa vuosia, kun taas *S. Typhimurium* -tartunnan saaneet karjat puhdistuivat yleensä muutamassa kuukaudessa tartunnasta.

Yleisin serotyyppi vuonna 1995 oli *S. Infantis*, joka todettiin 243 karjassa (Taulukko 10). Kahdella tilalla todettiin usealle antibiootille vastustuskykyinen *S. Typhimurium* DT104-faagityyppi. Tiloista 18:lla eristettiin *S. Typhimurium* faagityyppi 1, kahdella tilalla faagityyppi 104 ja yhdellä tilalla faagityyppi 135. Kahdelta tilalta faagityyppejä ei määritetty. *S. Enteritidis* -serotyyppiä eristettiin neljältä tilalta (faagityyppejä 1 ja 4 kumpaakin yksi tila sekä kaksi tilaa faagityyppi 8) (Taulukko 15 ja Taulukko 20).

S. Infantis eristettiin vuonna 1996 125 karjasta ja *S. Typhimurium* 15 karjasta (Taulukko 11). *S. Typhimurium* -kannat edustivat seitsemää eri faagityyppeä. Faagityyppejä 1 eristettiin kahdeksalla tilalla, faagityyppi 12, faagityyppi 41 var ja faagityyppi 104 yhdellä tilalla ja faagityyppejä 135 eristettiin kahdella tilalla, yhdellä kannalla ei ollut erityistä faagityyppeä (nst) ja yhden kannan kohdalla ei faagityyppeä voitu määrittää (nt) (Taulukko 16 ja Taulukko 21). *S. Typhimurium* -tapaukset olivat jakautuneet eri puolelle maata.

Vuonna 1997 *S. Infantis* eristettiin 60 karjasta. *S. Infantis* oli edelleen yleisin serotyyppi, mutta muiden serotyyppien suhteellinen osuus kasvoi (Taulukko 12). *S. Typhimurium* todettiin 14 karjassa, näistä yksi oli usealle antibiootille vastustuskykyinen *S. Typhimurium* DT104. Kahdeksalla tilalla eristettiin faagityyppi 1. Faagityypit 41, 68, 104, 135 eristettiin kukin yhdellä tilalla (Taulukko 22). Yhdellä tilalla todettiin *S. Typhimuri-*

um nst. *S. Enteritidis* todettiin kolmessa karjassa, joista yhdessä eristettiin myös *S. Infantis*. Uutena serotyyppinä nautakarjassa todettiin vuoden 1997 aikana *S. Poona*, jota aikaisemmin on Suomessa eristetty turkistarhoilta sekä ihmisistä.

Vuonna 1998 *S. Infantis* oli edelleen yleisin serotyyppi, mutta tartuntojen väheneminen näkyi selvimmin juuri tämän serotyypin kohdalla. *S. Infantis* todettiin 43 karjassa. *S. Typhimurium* eristettiin kymmenestä karjasta (Taulukko 23). Faagityyppejä 1 todettiin 7 karjassa ja faagityyppejä 9, 40 ja 124 kutakin yhdessä karjassa. *S. Poona* oli edellisen vuoden tapaan kolmanneksi yleisin serotyyppi. Sitä eristettiin kuudesta karjasta.

Vuonna 1999 *S. Infantis* -karjojen määrä oli laskenut vuoden 1993 tasolle eli ennen rehuperäistä epidemiaa vallinneelle tasolle. *S. Infantis* eristettiin 18 karjasta. Se oli edelleen yleisin serotyyppi, mutta määrä oli samalla tasolla kuin *S. Typhimurium* -karjojen määrä muutamia vuosia aiemmin. *Typhimurium* eristettiin kahdeksasta karjasta (Taulukko 24). Neljässä karjassa todettiin faagityyppi 1, kahdessa U277 ja faagityypit 120 ja NST kumpikin yhdessä karjassa.

Taulukko 6. Kansallinen salmonellavalvontaohjelma 1995-1999: Teurastamoiden salmonellatutkimukset (EELA).

Vuosi	Alkuperä	Imusolmukenäytteet			Pintasivelynäytteet		
		Näytteiden lukumäärä	Positiivisia	%	Näytteiden lukumäärä	Positiivisia	%
1995	Nauta	2728	23	0,8	3209	24	0,8
	Lihaseika	2792	10	0,3	2995	4	0,1
	Emakko	2725	9	0,3	2867	4	0,1
1996	Nauta	2550	6	0,2	2781	15	0,5
	Lihaseika	2683	5	0,2	2964	5	0,2
	Emakko	2627	8	0,3	2711	6	0,2
1997	Nauta	3116	2	0,1	3131	7	0,2
	Lihaseika	3209	6	0,2	3196	0	0
	Emakko	3165	4	0,1	3137	3	0,1
1998	Nauta	3189	10	0,31	3227	7	0,22
	Lihaseika	3247	5	0,16	3224	2	0,06
	Emakko	3070	3	0,1	3041	1	0,03
1999	Nauta	3104	5	0,16	3100	3	0,1
	Lihaseika	3143	5	0,15	3187	1	0,03
	Emakko	2984	4	0,13	2968	1	0,03

Salmonella muissa eläimissä

Salmonellaa esiintyy myös muissa kuin tuotantoeläimissä. Tyypillisiä salmonellan kantajia ovat erityisesti matelijat, mutta salmonellaa eristetään toisinaan myös koirista ja kissoista sekä luonnonvaraisista eläimistä. Esimerkiksi vuonna 1997 eristettiin kilpikonnista, käärmeistä ja liskoista yhteensä 12 erilaista salmonellaserotyyppiä. Samana vuonna tutkittiin myös runsaasti siilejä. Niistä eristettiin useita *S. Enteritidis* -kantoja (Taulukko 12), jotka olivat faagityyppejä 20,

Taulukko 7. Kansallinen salmonellavalvontaohjelma 1995-1999: Leikkaamoiden salmonellatutkimukset (EELA).

Vuosi	Alkuperä	Näytteiden lukumäärä	Positiivisia	%
1995	Naudanliha	2329	15	0,64
	Sianliha	2695	10	0,37
1996	Naudanliha	3001	4	0,13
	Sianliha	3358	0	0
1997	Naudanliha	3189	5	0,16
	Sianliha	3741	1	0,03
1998	Naudanliha	3016	2	0,07
	Sianliha	4427	2	0,05
1999	Naudanliha	3035	3	0,1
	Sianliha	3502	1	0,03

20a sekä ND (Taulukko 17). Vuosina 1998 ja 1999 tulokset olivat saman suuntaiset. *S. Enteritidis* oli edelleen yleisin löydös siilien näytteistä, toisena serotyyppinä esiintyi *S. Typhimurium*.

Salmonella vähittäismyyntipaikkojen elintarvikkeissa

Elintarvikkeiden salmonellavalvonta perustuu ensisijaisesti valmistuspaikkojen ja laitosten valvontaan. EELA, Elintarvikevirasto ja kunnat ovat tehneet projektiluontoisia tutkimuksia vähittäismyyntipaikoissa olevista elintarvikkeista, esim. siipikarjan- ja sianlihasta (Taulukko 8), jauhelihasta, juustoista ja iduista. Vuonna 1999 kunnalliset elintarvike- ja ympäristölaboratoriot raportoivat EELAn ja Elintarvikeviraston tekemään kyselyyn yhteensä 3760 viranomaisnäytteiksi luokitelluista näytteistä tehtyä salmonellatutkimusta. Kaikki laboratoriot eivät tietohallintaongelmien vuoksi vastanneet vielä tähän kyselyyn. Salmonella todettiin yhdeksästä (0,2 %) näytteestä. Suurin osa tutkimuksista oli kohdennettu lihaan ja lihavalmistuksiin (31 %), maitoon ja maitovalmistuksiin (27 %) sekä jäätelöön ja jälkiruokiin (15 %).

3.3. Salmonella ihmisissä

Salmonellainfektio, salmonelloosi, on *Salmonella enterica* -bakteerin aiheuttama tauti, joka määritellään tartuntatautiasetuksessa yleisvaaralliseksi tartuntataudiksi. Tartunta on aina alunperin lähtöisin joko eläimen tai ihmisen ulosteesta. Salmonellat eivät kuulu tasalämpöisten (kuten ihmisten ja tuotantoeläinten) suoliston normaaleihin mikrobeihin. Sen sijaan niitä tavataan yleisesti monilla vaihtolämpöisillä eläimillä. Tällaisia ovat esimerkiksi kilpikonnat ja muut matelijat. Näitä eläimiä käsitellessä onkin aina muistettava tartuntariski ja huolehdittava käsittelyn jälkeisestä käsienpesusta ja muusta hygieniasta. Tavallisimmin salmonellabakteeri saadaan kuitenkin saastuneen elintarvikkeen välityksellä. Elintarvikeperäisen tartunnan ehkäisemisessä on tärkeää noudattaa hyvää keittiöhygieniaa ruoanvalmistuksen yhteydessä, kuumentaa tuotteet riittävästi sekä estää ristikontaminaation mahdollisuus. Salmonella ei yleensä tartu suoraan ihmisestä toiseen, koska sairastumiseen vaadittava bakteeriansos on tavallisesti satoja tuhansia - miljoonia salmonellabakteereita.

Ihmisten sairastumisherkkyudessa on suuria yksilöllisiä eroja. Salmonellalle altteimpia ovat pikkulapset ja vanhukset. Salmonellatartunta johtaa yleensä kuumeiseen ripuliin, joka paranee itsensä muutamassa päivässä. Salmonellan erittyminen ulosteeseen lakkaa yleensä noin kuukau-

Taulukko 8. Salmonellan esiintyminen vähittäismyyntipaikoissa olevassa, raa'assa siipikarjan- ja sianlihassa (EELA¹, EV², kunnat³).

	1995		1996		1998		1999	
	Tutkittu/ Posit.	Posit. %	Tutkittu/ Posit.	Posit. %	Tutkittu/ Posit.	Posit. %	Tutkittu/ Posit.	Posit. %
Tuore broilerinliha ^{1,a}	101/1	1	100/3	3	114/1	1	-	-
Raaka	-	-	-	-	-	-	158 ^b /0	0
siipikarjanliha ^{1,2,3}								
Raaka sianliha ^{1,2,3}							171 ^c /0	0

^a Kotimainen

^b Näytteistä 11 peräisin muista EU-jäsenvaltioista

^c Näytteistä 1 peräisin muista EU-jäsenvaltioista

dessä, ja vain pieni osa tartunnan saaneista voi jäädä pitempiaikaisiksi oireettomiksi salmonellan erittäjiksi. Suomessa noin 10 %:lle kehittyy tartunnan jälkiseurauksena ns. reaktiivinen niveltulehdus, joka voi hankaloittaa elämää useampia kuukausia.

Laboratoriot on vuodesta 1994 lähtien velvoitettu ilmoittamaan ihmisistä tehdyt salmonellalöydökset Kansanterveyslaitoksen (KTL) ylläpitämään valtakunnalliseen tartuntatautirekisteriin. Jo 60-luvulta lähtien laboratoriot ovat lähettäneet vapaaehtoisesti kaikki ihmisistä eristetyt salmonellakannat KTL:ssa toimivaan WHO:n kansalliseen salmonellakeskukseen varmistusta ja tarkempaa epidemiologista tyypitystä varten. Suomella on siten poikkeuksellisen hyvät tiedot yli 30 vuoden ajalta suomalaisten sekä kotimaassaan että eri matkakohteissa saamista eri salmonellatyypien aiheuttamista tartunnoista. Kansallista salmonellavalvontaohjelmaa tukevina taustatietoina niillä on huomattava merkitys. Lisäksi ulkomailta saatujen salmonelloosien tyypikirjon seuranta on antanut mahdollisuuksia vaikuttaa elintarvikehygienian tasoon suomalaisten suosimissa turistikohteissa.

Yleistilanne Suomessa

Viime vuosikymmenen vaihteessa, jolloin noin 1,5 miljoonaa suomalaista lomaili vuosittain etelän turistikohteissa, todettiin lähes 8 000 salmonelloositapausta vuodessa. Taloudellisen lama-kauden myötä matkustusmäärät vähenivät 90-luvun puoliväliin mennessä lähes 70 prosentilla. Todettujen salmonelloosien määrä väheni samanaikaisesti lähes 50 %. Vaikka matkustus on jälleen elpynyt, näyttää salmonelloosien vuosittainen määrä vakiintuneen noin 3 000 tapaukseen vuodessa. Vuosina 1995 - 1999 salmonelloosin ilmaantuvuus oli 54 - 65 tapausta/100 000 asukasta/vuosi. Ulkomaista alkuperää olevien salmonelloosien osuus kaikista todetuista tartunnoista vaihteli välillä 65 - 81 %.

Sero- ja faagityypit

Salmonellojen seurannan ja tartuntojen jäljityksen perusta on niiden tarkka tyypitys. Kaikissa maissa on käytössä vakiintuneella tavalla tehty serotyyppitys, jolla voidaan tunnistaa *Salmonella enterica* -bakteerin noin 2500 eri nimistä serotyyppiä. Useimmissa Euroopan maissa on lisäksi käytössä yleisimpiä serotyyppijä (*Salmonella* Typhimurium ja *Salmonella* Enteritidis) tarkemmin erotteleva faagityypitys.

Vuosittain salmonellatartuntoja aiheuttaa yhteensä noin 100 eri nimistä salmonellaa; vuosittaisessa tyypikirjossa on jonkun verran vaihtelua. *Salmonella* Enteritidis ja *Salmonella* Typhimurium aiheuttivat vuosina 1995 - 1999 yhteensä yli puolet kaikista todetuista tartunnoista. Kun kaikista *S. Enteritidis* -tartunnoista suurin osa (68 - 91 %) oli peräisin ulkomailta, oli *S. Typhimurium* -kannoista suurin osa (56 - 81 %) peräisin kotimaasta. *Salmonella* Infantis oli vielä 1995 kolmanneksi yleisin serotyyppi, mutta sen määrä väheni kahdessa vuodessa neljäsosaan. Samanaikaisesti myös nautakarjoissa todettujen *S. Infantis* -tartuntojen määrä väheni vastaavasti neljäsosaan. *S. Infantis* aiheutti vuonna 1998 enää 4 % ja vuonna 1999 yhden prosentin kaikista kotimaisista tartunnoista.

Salmonella Enteritidis -serotyyppin aiheuttamista infektioista suurimman osan (51 - 74 %) aiheutti vain kaksi faagityyppeä (FT): FT1 ja FT4. Yli 80 % tartunnoista oli saatu ulkomailta.

Salmonella Typhimurium -serotyyppin aiheuttamista infektioista aiheutti suurimman osan faagityyppeä FT1 (englanniksi definite type DT1). FT1 on perinteinen kotoperäinen faagityypimme, jota on esiintynyt Suomessa ainakin 60-luvulta lähtien. Vuosina 1995-1999 vain pieni osa (1- 13 %) sen aiheuttamista tartunnoista oli peräisin ulkomailta. Faagityyppejä FT12 ja FT104, jotka ovat usein moniresistenttejä ja joiden määrä näytti vuosina 1995 - 1997 olevan kotimaistenkin tartuntojen aiheuttajina lisääntymässä, todettiin

vuosina 1998 - 1999 vain harvakseltaan: kotimaisia FT12 tapauksia alle 10 ja kotimaisia FT104 tapauksia alle 20 vuodessa.

Kotimaiset epidemiat vuosina 1995 - 1999

Vuonna 1995 oli kahdeksan kotimaista joukkosairastumista, joissa vähintään 10 ihmisellä todettiin saman salmonellatyyppin aiheuttama tartunta. Vuonna 1996 oli yli kymmenen tapauksen rypäitä vain kolme. Pienempiä, samaan tartuntalähteeseen jäljittyneitä tai samalla rajoittuneella alueella todettuja, rypäitä sen sijaa todettiin useita. Vuonna 1997 isompia epidemioita todettiin viisi. Vuonna 1998 raportoitiin yksi ja vuonna 1999 kahdeksan salmonellaepidemiaa (Taulukko 9).

Ulkomaista alkuperää olevat salmonellat

Ulkomaan matkoihin liittyvien salmonellatartuntojen säännöllinen seuranta on osoittanut, että salmonellojen esiintyvyys ja eri tyyppien kirjo voivat vaihdella huomattavasti vuodesta toiseen suomalaisten suosimissa lomakohteissa. Vuosina 1995 - 1997 olivat *S. Enteritidis* FT 4 -tartunnat yleisiä sekä Välimeren Euroopan ja Afrikan puoleisissa maissa että Kaakkois-Aasiassa. *S. Enteritidis* FT1, FT21 ja NST -tartunnat liittyivät usein Venäjälle, muihin Itä-Euroopan maihin ja Baltian maihin suuntautuneisiin matkoihin. Vuosina 1998 - 1999 *S. Enteritidis* FT1- ja FT4 -tartuntoja saatiin yli 30 eri maassa, kärjessä olivat Espanja, Viro, Unkari ja Turkki. *S. Enteritidis*in ohella, joskin huomattavasti pienemmin tapausmäärin, ovat *S. Hadar* (85 - 117 tapausta) ja *S. Virchow* (88 - 93 tapausta) nousseet tärkeiksi ulkomaisiksi tartunnanaiheuttajiksi. Kun ulkomaiset *Enteritidis*-kannat ovat yleensä herkkiä mikrobilääkkeille, ovat *Hadar*- ja *Virchow*-kannat puolestaan usein moniresistenttejä. *Hadar*in tärkeimmät lähteet olivat Thaimaassa ja Marokossa, *Virchow*in puolestaan Thaimaassa ja Turkissa. Turkista sai niinkään alkunsa vuonna 1999 laaja, useiden maiden turisteja koskettanut pikkulavan-tautiepidemia (*S. Paratyphi B* -infektio), jossa sai-

rastui myös 32 Turkissa lomailutta suomalaisturistia.

3.4. Salmonellan mikrobilääkeresistenssi

Mikrobilääkeresistenssi eläimissä

Eläimistä eristetyistä salmonellakannoista on tehty lääkeherkkyysmäärittäyksiä vuodesta 1983 lähtien. Kaikilta salmonellaposiitivisilta tuotantotiloilta on kannan lääkeherkkyys pyritty testaamaan vähintään kerran. Broileriperäisten salmonellakantojen lääkeherkkyystutkimus käsittää tuotantotilojen lisäksi myös teurastamoista, leikkaamoista ja hautomoista eristetyt kannat. Tutkimus sisältää siis sekä valvontaohjelman että omavalvonnan näytteitä.

Vuosina 1995-1999 salmonellatartuntoja on todettu tuotantoeläimissä vähän, mistä syystä myös herkkyysmäärittysten materiaali vuositasolla on pieni. Tuloksia voidaan kuitenkin pitää suuntaa antavina eikä suuria vuosivaihteluita ole ollut havaittavissa. Kaikista eristetyistä salmonellakannoista alle 10 % on ollut resistenttejä. Ensimmäinen moniresistentti *S. Typhimurium* -kanta todettiin vuonna 1995. Tällöin todettiin kahdella nautatilalla moniresistentti *S. Typhimurium* DT 104-tartunta. DT 104 kantaa eristettiin myös vuonna 1996 yhdeltä ja vuonna 1997 kahdelta nautakarjatilalta.

Kotimaisista elintarvikkeista tai eläimistä eristettyjen salmonellabakteereiden resistenssi lääkaineille ei ole ongelma Suomessa. Antibioottien käytön tiukka kontrolli on pitänyt resistenttien bakteerikantojen kehittymisen toistaiseksi matalalla tasolla. Suomessa ei käytetä mikrobilääkkeitä eläinten salmonellatartuntojen hoitoon.

Taulukko 9. Suomessa raportoidut salmonella-epidemiat vuosina 1995-1999 (KTL, EV, EELA).

Vuosi	Sero- / faagityyppi	Sairastuneet (arvio)	Tartunnan välittäjä / muita huomioita
1995	Enteritidis FT1	190	Kotimaiset kananmunat, kaksi rypästä Lounais-Suomessa. Tartuntalähde yksi tuotantokanala.
	Enteritidis FT4	85	Liittyi ruokailuun samassa ravintolassa Länsi-Suomessa. Tartunnan lähteeksi epäilty oireetonta salmonellan erittäjää.
	Enteritidis FT4	12	Tartunta liittyi kouluruokailuun Kaakkois-Suomessa
	Typhimurium DT104 (moniresistentti)	40	Tartuntalähde italialainen salamimakkara. Epidemia oli Etelä-Suomessa.
	Typhimurium DT NT	11	Tartunnan saaneet osallistuivat samaan koulutustilaisuuteen. Epidemia oli Etelä-Suomessa
	Stanley	114	Teollisesti idätetyt sinimailasen idut. Sama siemenenä aiheutti samaan aikaan myös USA:ssa laajan epidemian. Epidemia oli Etelä-Suomessa.
	Panama	20	Tartunnan saaneet samassa lastentarhassa Kaakkois-Suomessa.
1996	Enteritidis FT1	9	Ulkomaan matkan jälkeisiä tartuntoja lastentarhassa
	Enteritidis FT NST	22	Epäilty Venäjän matkalta tuotua smetanaa
	Typhimurium DT4 (harvinainen)	3	Mung-pavun idut (henkilöt osallistuneet samalle idätyskurssille; sama tyyppi kasvoi myös iduista)
	Typhimurium DT135	6	Aikaisemmin Suomessa yleinen, harvinaistunut viimeisinä vuosina. Tartunta sairaalan vastasyntyneiden osastolla. Tartuntalähteeksi epäilty synnyttämässä ollutta oireetonta salmonellan erittäjää.
	Typhimurium DT U302 (moniresistentti)	25	Tartunta liittyi laivaruokailuun.
	Poona	20	Kaksi rypästä Pohjois-Pohjanmaalla. Toisessa välittäjänä pastöroimaton maito. Esiintyi samaan aikaan nautakarjassa Pohjanmaalla.
	Stanley	5	Vesikilpikonnat.
1997	Typhimurium DT12 (moniresistentti)	100	Epidemia oli Etelä-Pohjanmaalla. Tartunnan lähde jäi epäselväksi.
	Typhimurium DT124 (harvinainen)	160	Useamman grillijuhlan varrasporsaat (samalta toimittajalta useampiin tilaisuuksiin). Aikaisemmin hyvin harvinainen faagityyppi Suomessa.
	Hadar	25	Tartunnat vanhainkodissa Satakunnassa.
			Tartunnan lähteeksi epäilty Unkarista palannutta oireetonta salmonellan erittäjää.
	Newport	100	Tartunnat liittyivät pääasiassa kahteen eri hautajaistilaisuuteen. Samaan aikaan rypäs myös Englannissa.
1998	Typhimurium	32	Kouluruuan välityksellä sairastui opettajia ja oppilaita. Keittiöhenkilökunnassa todettiin kolme oireetonta taudinkantajaa. Yleinen faagityyppi Suomessa.
	var. Copenhagen FT 1		
	Typhimurium	71	Sinimailasen idut, joiden siemenet tuotu Australiasta. Tapaus-verrokkitutkimuksen perusteella todettiin vahva yhteys itujen syömisen ja sairastumisten välillä. Harvinainen faagityyppi Suomessa.
	FT 193		
1999	Typhimurium	170	Tinkimaidosta valmistettu maitojuusto (tuorejuusto) aiheutti elokuussa epidemian Varsinais-Suomessa sukujuhliin osallistuneille (120 sairastunutta). Myös pitokokki sai tartunnan. Saman maatilan tinkimaidosta valmistettu maitojuusto aiheutti myös toisen epidemian (20 sairastunutta). Pitokokki oli edelleen syyskuussa tartunnankantaja ja levitti salmonellan valmistaessaan ruokaa perhejuhliä varten (12 sairastunutta). Varsinais-Suomen salmonellatartunta aiheutti ilmeisesti vielä epidemian Satakunnassa, jossa sukujuhliin ruokia valmistaneessa perheessä todettiin usealla henkilöllä sama salmonellatyyppi (18 sairastunutta).
	FT 1		
	Typhimurium	3	Tartunta todennäköisesti kebab-ravintolan ruoan välityksellä. Ravintolan työntekijöillä aiemmin kuumeista ripulia. Harvinainen faagityyppi Suomessa.
	FT 110		
	Enteritidis	5	Yksityisen henkilön Puolasta tuomat leivokset.
	Agona	63	Epidemia Pohjanmaalla kylpylässä. Tartunnan lähde jäi epäselväksi.

Ihmisistä eristettyjen kantojen mikrobilääkeresistenssi

Salmonellojen, kuten ei muidenkaan suolistobakteerien aiheuttamien ripulitautien, hoidossa käytetä yleensä mikrobilääkkeitä. Mikrobilääkeherkkyyden määrittäminen antaa kuitenkin epidemiologiseen seurantaan yhden apukeinon, jolla voidaan havaita mm. muutoksia antibioottien käytössä rehujen lisäaineina ja potilaiden hoidossa. Toisaalta ne raja-arvot, joilla päätetään onko tietty salmonella jollekin tietylle mikrobilääkkeelle herkkä vai ei, eivät ole olleet Euroopan-kaan alueella yhtenevät. Yhdenmukaistamistyö on kuitenkin nykyään käynnissä.

Ihmisistä eristettyjen salmonellojen mikrobilääkeresistenssin seuranta ei ole ollut järjestelmällistä. Koska salmonellojen vuosittainen määrä liikkuu edelleenkin tuhansissa (90-luvun alussa lähes 8000 tapaus/vuosi) ja koska eri salmonellan serotyyppejä todetaan Suomessa vuosittain toistasataa, olisi kattava seuranta vaatinut ja

vaatii huomattavia voimavaroja. Näin ollen täsmällistä tietoa mm. siitä, milloin tietty, moniresistentti sero- ja / tai faagityypit ovat ilmaantuneet Suomeen, mikä on niiden osuus kyseisen tyyppin kokonaismäärästä kotimaassa saaduissa tartunnoissa tai mikä on vastaava jakauma ulkomailla saaduista tartunnoista eristettyjen salmonellojen joukossa, ei ole saatavissa. Vuonna 1999 aloitettiin kuitenkin systemaattinen kotoperäisten kantojen herkkyyismäärittäminen, myös ulkomaiden kantojen herkkyyismäärittämiä lisättiin. Yleisesti voidaankin todeta, että Enteritidis FT1 ja FT4 kannat olivat edelleen lähes aina mikrobilääkkeille herkkiä. Resistenssiä erityisesti nalidiksiinihapolle (usein merkki alentuneesta fluorokinoloniherkkyydestä) kuitenkin tavattiin joissakin Enteritidis -kannoissa. Myös Typhimurium-kannat, lukuunottamatta faagityypin FT104 -kantoja, olivat lähes aina herkkiä. FT104-kannat, alkuperästä (kotimainen/ulkomainen) riippumatta, olivat sen sijaan lähes aina resistenttejä 4 - 6 mikrobilääkkeelle (tavallisimmin ampicilliini, kloramfenikoli, streptomysiini, sulfonamidi, tetrasykliini).

Itujen välityksellä levinnyt *Salmonella* -epidemia Etelä-Suomessa

Toukokuussa 1999 havaittiin eri puolilla Etelä-Suomea 71 henkilön saaneen *Salmonella* Typhimurium FT193 tartunnan. Jo alkuvaiheessa heräsi epäily, että tartunnat liittyvät itujen syöntiin, ja tehdyssä tapaus-verroki-tutkimuksessa havaittiin erittäin vahva yhteys itujen syönnin ja sairastumisen välillä. Edelleen tartunnanlähdeä jäljitettäessä todettiin, että suuri osa sairastuneista oli syönyt toukokuun aikana yhden idättämön valmistamia ja pakkaamia sinimailasen ituja. Idättämön siementen alkuperämaa oli Australia ja Suomeen ne tuotettiin ruotsalaisen tukun kautta. Vuoden 1994 ituepidemiassa siemenet olivat tulleet samaa reittiä. *Salmonellaa* ei kuitenkaan saatu eristetyksi iduista tai niiden siemenistä. Potilaista löytyneen harvinaisen faagityypin tiedettiin aiheuttaneen Suomessa aiemmin vain yksittäisiä sairastumisia.

Neljä salmonellaepidemiaa ketjussa elo-lokakuussa 1999

Tartuntalähteinä saastuneesta tinkimaidosta valmistettu maitojuusto ja tartunnan saaneet ruuan valmistajat

Elokuussa 1999 järjestettiin Varsinais-Suomessa sukujuhlat, jonka osallistujista moni sairastui vatsatautiin. Samoihin aikoihin läheisessä kaupungissa 20 saman kerrostalon asukasta sairastui vatsatautiin. Molemmissa epidemioissa todettiin aiheuttajaksi alustavasti *Salmonella*, ryhmä B. Jatkoselvittelyssä havaittiin, että sekä joukkotilaisuuden pitokokki että kerrostalon asukkaille juustoa valmistanut henkilö olivat käyttäneet saman maatilan tinkimaitoa maitojuustojen raaka-aineena.

Maatilan isäntä oli sairastanut elokuun alussa vatsataudin ja hänen äitinsä, joka oli käyttänyt tinkimaitoa, oli sairastunut salmonelloosiin elokuun alussa. Tilan eläimet olivat oireettomia, eikä tilalla ollut aiemmin todettu salmonellaa.

Lypsykarjasta, kanalasta, tilatankin maidosta, vastaanottaneen meijerin maitotuotteista, rehusta ja tilan talousvedestä otettiin näytteitä salmonellatutkimuksiin. Eristetyt salmonellakannat sero- ja faagityypattiin.

Sukujuhliin osallistuneille 154 henkilölle tehtiin kyselytutkimus tartuntalähteen selvittämiseksi. 121 henkilöä palautti kyselylomakkeen, ja analyysi vahvisti tinkimaidosta valmistetun maitojuuston epidemian lähteeksi.

Noin 120:llä epidemiaan kuuluneella henkilöllä todettiin *S. Typhimurium* FT1 -tartunta. Tilan 15 lypsylehmästä, neljästä maitoruokinnalla olleesta vasikasta ja tilatankin maitonäytteestä löytyi sama salmonellakanta. Erikseen laidunnuttujen, lypsykarjaan kuulumattomien, nautojen näytteistä ei ollut salmonellaa.

Lisätartuntojen ehkäisemiseksi maatilalle annettiin maa- ja metsätalousministeriön päätökseen perustuvat rajoittavat määräykset.

Joukkotilaisuuden pitokokki sai myös tartunnan ja oli edelleen syyskuussa salmonellan kantaja. Tällöin hän valmisti ruokaa perhejuhliin, jonka seurauksena 12 henkilöä sai infektion saastuneen ruuan välityksellä. Lokakuussa sairastui vielä 18 vierasta perhejuhlissa Satakunnassa. Perheessä, jossa ruuat valmistettiin todettiin usealla henkilöllä salmonellatartunta, joka alun perin oli mitä ilmeisimmin saatu Varsinais-Suomen joukkotilaisuudessa sairastuneelta henkilöltä.

Rehuista, eläimistä, elintarvikkeista ja ihmisistä eristetyt salmonellaserotyypit sekä *S. Enteritidis* ja *S. Typhimurium* -kantojen faagityypit vuosina 1995-1999 on koottu oheisiin taulukoihin (Taulukko 10 - Taulukko 24). Taulukoista voi nähdä yksittäisen serotyypin esiintymisen tuotantoketjun eri vaiheissa eri vuosina. Lisäksi tarkastelemalla jotakin tiettyä yläindeksiä voi selvittää, mitä eri serotyyppejä em. tuotteesta tai eläimestä on eristetty (esimerkiksi yläindeksi no. 4: auringonkukan siemenistä eristetyt salmonellat).

Alla kaikille näille taulukoille yhteisten lyhenteiden ja indeksien selitykset:

NST = Not specific type, ei mitään tiettyä tyyppiä

NT = Not typable, ei tyypitettävissä

ND = Not determined, ei tutkittu

ns = no statistics, ei tilastoitu

* vain tuotantoeläinten tulokset kansallisen salmonellavalvontaohjelman mukaisesti

** teurastamo- ja leikkaamotulokset kansallisen valvontaohjelman mukaisesti

- 1 lemmikkieläinten makupalat
- 2 nautakarjan rehuseos
- 3 sikojen rehuseos
- 4 auringonkukan siemenet
- 5 lemmikkieläinten rehuseos
- 6 kalajauho
- 7 siipikarjan teurasjätejauho
- 8 ohrarehu
- 9 siipikarjan teurasjäte
- 10 verijauho
- 11 luonnonvaraisten eläinten rehut
- 12 rypsirouhe
- 13 sokeri- ja tärkkelysteol. sivutuotteet
- 14 lihajauho- ja lihaluu jauho
- 15 soijarouhe
- 16 siipikarjan rehuseos
- 17 talijäte
- 18 peruna
- 19 koiranruoka
- 20 turkiseläinrehu / minkin / ketun
- 21 kalkkunanrehu

- 22 hevonen
- 23 kissa
- 24 koira
- 25 marsu
- 26 fretti
- 27 kilpikonna
- 28 käärme
- 29 lisko
- 30 kettu, tarhattu
- 31 supikoira
- 32 villisika
- 33 siili
- 34 hiiri
- 35 lokki
- 36 pulu
- 37 punatulkku
- 38 muu lintu
- 39 lihasika imusolmuke
- 40 sika imusolmuke
- 41 sika pintasively
- 42 emakko imusolmuke
- 43 emakko pintasively
- 44 emakko muu teurastamonäyte
- 45 nauta imusolmuke
- 46 nauta pintasively
- 47 nauta maksa
- 48 nauta lihas
- 49 broileri, maksa
- 50 erittelemätön teurastamonäyte
- 51 leikkaamo lihasika
- 52 leikkaamo emakko
- 53 leikkaamo nauta
- 54 leikkaamo broileri
- 55 leikkaamo kana
- 56 broilerin liha
- 57 maustettu koipireisi
- 58 lihamurska, broileri
- 59 broileri, luulihaharkko
- 60 broilerin liha, Ranska
- 61 broilerin liha USA
- 62 broilerin liha, Thaimaa
- 63 kana, puolivalmiste, Englanti
- 64 kalkkunan liha / massaliha
- 65 kalkkuna, lihamurska
- 66 kalkkuna, Ranska
- 67 kalkkuna, ulkomainen

68 ankanliha
 69 ankan liha, ulkomainen
 70 sianliha
 71 palvattu sianliha
 72 varrassika
 73prässiliha,sika
 74 sianliha, Tanska
 75 sika-nautajauheliha
 76 jauheliha
 77 naudan liha
 78 massaliha
 79 elinlihaseos
 80 elinseos
 81 suolattu elinseos
 82 hevosen liha
 83 hevosen liha,USA
 84 hevosen liha, Brasilia
 85 hevosen liha,Uruguay
 86 basilika
 87 curry
 88 idut
 89 ulkomainen elintarvike
 90 erittelemätön elintarvike
 91 rehu, erittelemätön
 92 kalkkunan liha, Saksa
 93 maito / tankkimaito
 94 ankan liha, Ranska
 95 broilerin liha, Espanja
 96 mauste
 97 mäyrä
 98 naali
 99 jänis/rusakko
 100 liha, erittelemätön
 101 jäniksen liha
 102 villisorsan liha, Hollanti
 103 fasaanin liha, ulkomainen
 104 kettu, luonnonvarainen
 105 kesykyyhky
 106 kaimaani
 107 liha, erittelemätön ulkomainen
 108 liha, Saksa
 109 liha, Tanska
 110 sianliha, Belgia
 111 kalkkunan liha, Tanska
 112 elintarvike, broileri
 113 naudan liha, Hollanti

114 sianliha, Hollanti
 115 sika, s-tahna
 116 naudan liha, Saksa
 117 nauta, elimiä
 118 rehuvalk. Raaka-aine
 119 kana, suoli, elimiä
 120 hanhi
 121 kalkkuna, Englanti
 122 elintarvike, Englanti
 123 lammas
 124 lampaan liha
 125 simpukka, Thaimaa
 126 poro
 127 kinkkumunakas

A Seos
 B Raaka-aine
 C Muu
 D Nautakarjatila
 E Sikala
 F Broiler- tai kalkkunalauma
 G Munintakanala
 H Teurastamo
 I Leikkaamo
 J Yhteensä
 K Ulkomailta (%)

Taulukko 10. Rehuista, eläimistä, elintarvikkeista ja ihmisistä eristetyt salmonellaserotyypit vuonna 1995.

Serotyyppi / Serotype	Rehut/Feedstuff			Eläimet/Animals *					Elintarv./Food**			Ihm./Human	
	Seos Mixt ^A	Raak Raw ^B	Muu Oth ^C	Naut Catt ^D	Sika Pig ^E	Broi Bro ^F	Muni Lay ^G	Muu Oth ^C	Teur Slau ^H	Leik Cut ^I	Muu Oth ^C	Yht Tot ^J	Uikom Impor ^K (%)
Abony												5	80
Adelaide												1	100
Agona		2 ⁴	1 ¹	7								32	84
Albany												5	100
Altona												4	100
Amager												4	75
Amsterdam												2	100
Anatum		2 ⁴ 1 ⁶ 1 ⁷	2 ¹									33	100
Baildon												1	100
Bardo												1	100
Bareilly												11	91
Berkeley												2	100
Bispebjerg												1	0
Blockley												17	65
Bovismorbificans												19	58
Braenderup		1 ⁴	1 ¹									34	91
Brandenburg				1								5	100
Bredeney				1								3	50
Brunei			1 ¹									0	0
Cerro			6 ¹		1							8	100
Chester												1	100
Concord												1	100
Corvallis												8	88
Cubana												1	100
Derby			1 ¹									12	92
Dublin			1 ¹									2	50
Duisburg												3	100
Eastbourne												1	100
Enteritidis			1 ¹	3			1					1411	68
Give			2 ¹									0	0
Glostrup												1	100
Goldcoast												1	100
Haardt												4	100
Hadar												51	94
Haifa												2	100
Hartford												1	100
Havana			43 ¹									1	100
Heidelberg												16	100
Hvittingfoss												1	100
Indiana												6	100
Infantis	23 ² 6 ⁵ 1 ⁴ 6 ⁸ 1 ⁹ 1 ¹⁰ 1 ¹³		1 ¹ 1 ¹¹	243	4		2					191	59
Isangi		1 ⁴										7	14
Java												6	67
Javiana												2	50
Kentucky												3	67
Kottbus												4	50
Krefeld												2	100
Lille		1 ⁴											
Litchfield												2	0
Liverpool												1	100
Livingstone		2 ⁴	1 ¹									1	100

London		1 ⁴	1 ¹										3	100
Manhattan													1	100
Mbandaka				1			1						8	75
Meleagridis													3	100
Mikawasima													8	13
Montevideo		2 ⁴	29 ¹	1 ¹¹									21	43
Muenchen													49	51
Muenster													2	100
Neukoelln													1	100
Newlands													1	100
Newport													42	69
Ohio			27 ¹										4	100
Oranienburg							1						15	33
Orion			13 ¹										1	100
Oslo													1	100
Othmarschen													2	100
Panama				1									37	16
Paratyphi B													2	0
Poona													2	0
Potsdam													5	100
Reading				1									3	67
Richmond													5	100
Rissen			4 ¹										8	25
Rubislaw				1										
Saintpaul													14	100
Sandiego													7	0
Schwarzengrund			5 ¹										1	0
Senftenberg		2 ⁴	1 ¹										10	100
Stanley			1 ¹	1									135	18
Stanleyville													1	0
Stockholm													1	100
Tennessee			1 ¹	1									6	50
Thompson													11	91
Tiburg													1	100
Tilene													2	100
Tshiongwe													1	100
Typhi													8	100
Typhimurium	1 ²	1 ³		24	2								426	24
Uganda													1	100
Virchow													87	83
Weltevreden			10 ¹										5	40
Westhampton			1 ¹										0	0
Zanzibar													5	100
Group B													86	93
Group C													173	99
Group D													130	99
Group E													17	100
Group G													1	0
ssp I, Rough													1	0
ssp II = <i>S. salamae</i>													2	100
ssp IIIb = <i>S. diarizonae</i>													5	100
ssp IV = <i>S. houtenae</i>			1 ¹											
Not typed													33	100
sp.				2										
Total /Yhteensä	31	26	157	287	7	ns	4	ns	ns	ns	ns	ns	3325	

Taulukko 11. Rehuista, eläimistä, elintarvikkeista ja ihmisistä eristetyt salmonellaserotyypit vuonna 1996.

Serotyyppi / Serotype	Rehut/Feedstuff			Eläimet/Animals *					Elintarv./Food**			Ihm./Human	
	Seos Mixt ^A	Raak Raw ^B	Muu Oth ^C	Naut Catt ^D	Sika Pig ^E	Broi Bro ^F	Muni Lay ^G	Muu Oth ^C	Teur Slau ^H	Leik Cut ^I	Muu Oth ^C	Yht Tot ^J	Ulkom Impor ^K (%)
Aberdeen												1	100
Abony												5	100
Adana												1	100
Adelaide												1	100
Agona	1 ³	1 ¹² 1 ¹³	1 ¹	4								39	85
Albany												4	100
Altona												1	100
Amsterdam												3	100
Anatum						4						31	97
Bardo												3	100
Bareilly												28	96
Berkeley												3	100
Blockley												12	75
Bovismorbificans												9	100
Braenderup												15	100
Brandenburg				1								8	75
Bredeney												4	50
Brunei												1	100
Cerro	6 ⁵		11 ¹¹									1	0
Chailey				1								1	0
Chester												7	100
Coeln												1	100
Colindale												1	100
Concord												1	100
Corvallis							1					7	100
Denver												1	100
Derby			1 ¹									9	100
Duisburg												1	100
Durban												2	100
Eastbourne												4	100
Edinburg												1	100
Emek												6	100
Enteritidis				1								1077	88
Gaminara												1	100
Gatuni				1									
Give												3	100
Goldcoast												2	0
Grumpensis												2	100
Haardt												1	100
Hadar			1 ¹									74	84
Haifa												5	100
Hartford												1	100
Havana			30 ¹									6	100
Heidelberg												12	100
Hindmarsh												2	100
Hofit												1	100
Hull												1	0
Hvittingfoss												3	67
Indiana												2	100
Infantis		1 ¹⁴	1 ¹ 1 ¹⁸	125		10						82	60
Isangi						4						1	100
Israel												1	100
Java												5	100
Javiana												8	88
Jerusalem		1 ⁴											
Kentucky												4	100

Kiambu																		1	0
Kottbus																		12	100
Lexington				1 ¹														0	0
Litchfield																		1	0
Livingstone		1 ³	6 ¹⁴															3	0
London																		2	100
Manhattan																		4	100
Mbandaka		1 ¹⁶	2 ¹⁵		1			1										16	94
Meleagridis																		1	0
Mikawasima																		12	8
Montevideo			2 ⁴	7 ¹														39	82
Muenchen																		8	63
Muenster																		1	100
Napoli																		1	100
Newport																		37	76
Ohio				6 ¹														3	100
Oranienburg																		15	80
Orion			1 ⁹	10 ¹														0	0
Othmarschen																		4	75
Panama																		10	100
Paratyphi A																		1	100
Paratyphi B																		8	25
Paratyphi C																		1	100
Poona					1													20	0
Potsdam																		1	100
Reading					1													1	100
Richmond																		3	100
Rissen																		11	64
Saintpaul																		13	10
Schwarzengrund			1 ⁶															1	100
Senftenberg			1 ⁴	1 ¹														25	96
Stanley																		36	56
Stanleyville																		3	67
Tennessee			1 ¹⁴	1 ¹	1			1										5	100
Thompson				1 ¹				3										6	67
Tilene																		1	100
Typhi																		3	100
Typhimurium			1 ⁴	1 ¹	15			1										377	44
Uganda																		7	86
Virchow																		154	90
Virginia																		1	100
Weltevreden				2 ¹														5	100
Westhampton																		2	100
Zanzibar																		7	100
Group B																		100	96
Group C																		120	98
Group D																		118	100
Group E																		13	100
Group I																		1	100
Group Q																		1	100
Group V																		2	100
ssp II = <i>S. salamae</i>																		6	100
ssp IIIb = <i>S. diarizonae</i>																		2	0
Not typed																		43	100
sp.																			
Total /Yhteensä	9	19	76		44	1	2	4	ns	ns	ns	ns						2774	

Taulukko 12. Rehuista, eläimistä, elintarvikkeista ja ihmisistä eristetyt salmonellaserotyypit vuonna 1997.

Serotyyppi / Serotype	Rehut/Feedstuff			Eläimet/Animals *					Elintarv./Food**			Ihm./Human	
	Seos Mixt ^A	Raak Raw ^B	Muu Oth ^C	Naut Catt ^D	Sika Pig ^E	Broi Bro ^F	Muni Lay ^G	Muu Oth ^C	Teur Slau ^H	Leik Cut ^I	Muu Oth ^C	Yht Tot ^J	Uikom Impor ^K (%)
Abony				1				1 ²⁷	1 ³⁹			1	100
Adelaide												1	100
Agona	1 ⁵			7				1 ²⁸ 1 ³⁰ 1 ²⁷		1 ⁵³	1 ⁶⁵	42	74
Ahuza												2	100
Alachua												3	100
Albany								1 ²⁷					
Alger												4	75
Altona													
Anatum			1 ²⁰			5					1 ⁶⁵ 1 ⁷⁵ 3 ⁸⁴	26	92
Anecho												2	0
Arechavaleta												1	100
Bardo								1 ²⁷			1 ⁶⁷	6	100
Bareilly												18	100
Berkeley												1	100
Bispebjerg												1	100
Blockley												21	100
Bonn												2	100
Bovismorbificans												6	100
Braenderup												27	89
Brandenburg												14	79
Bredeney				2 ^{***}				1 ²⁹			3 ⁶⁴ 1 ⁶⁶	3	0
Cerro			1 ¹					1 ²⁹				2	100
Chester												6	83
Chincol											1 ⁸⁶		
Corvallis			1 ²⁰									11	100
Cubana		2 ¹⁵										0	0
Derby												11	100
Diarizona											1 ⁸⁴		
Dublin												1	100
Duesseldorf												1	100
Durban												1	100
Eastbourne												3	100
Emek												8	100
Enteritidis				3 ^{***}	1	3 ^{KA}		1 ²⁶ 6 ³³			2 ⁹⁹ 1 ⁶² 1 ⁶⁴ 1 ⁸¹	1090	90
Ferruch												1	100
Give												4	100
Goldcoast												1	100
Haardt												3	100
Hadar				1							1 ⁹⁰ 1 ⁶⁴ 1 ⁶⁶ 1 ⁶⁸	86	64

[illegible]

Taulukko 13. Rehuista, eläimistä, elintarvikkeista ja ihmisistä eristetyt salmonellaserotyypit vuonna 1998.

Serotyyppi / Serotype	Rehut/Feedstuff			Eläimet/Animals *					Elintarv./Food**			Ihm./Human	
	Seos Mixt ^A	Raak Raw ^B	Muu Oth ^C	Naut Catt ^D	Sika Pig ^E	Broi Bro ^F	Muni Lay ^G	Muu Oth ^C	Teur Slau ^H	Leik Cut ^I	Muu Oth ^C	Yht Tot ^J	Ulkom Impor ^K (%)
Abony				1								7	67
Adelaide		1 ¹⁴										3	100
		1 ⁶ 1 ¹²											
Agona		1 ¹⁴	2 ⁴ 2 ²⁰	2								57	87
Alachua												1	100
Albany												7	100
Altona												2	100
Anatum		1 ¹⁴		1		2						33	93
Augustenborg												1	100
Bardo												5	100
Bareilly												6	100
Blegdam												1	100
Bonn												1	100
Blockley												43	97
Bovismorbificans				1								13	57
Braenderup											1 ⁶⁰	31	85
Brandenburg				1								6	100
Bredeney												6	83
Cerro		1 ¹⁴										4	100
Chester												2	67
Claibornei												1	100
Corvallis												12	100
Cubana		2 ¹²										1	0
Derby			1 ¹						1 ³⁹		1 ¹²⁵	15	100
Dublin												1	100
Duisburg												2	100
Durban												1	100
Emek											1 ⁶²	11	100
Enteritidis			1 ¹								2 ⁵⁹	1140	91
								1 ³⁰			1 ⁶²		
								16 ³³			1 ⁹⁰		
								1 ³⁸			1 ⁹⁵		
Ferruch												3	100
Gaminara												2	0
Give								1 ²⁴					
Glostrup												5	100
Goldcoast												2	100
Haardt											1 ¹²⁷	11	94
											1 ⁶²		
											1 ⁹⁴		
											1 ⁹⁵	85	90
Hadar												1	100
Hartford												1	0
Havana												8	100
Heidelberg												1	100
Hindmarsh												2	100
Hvittingfoss												2	100
Indiana									4 ⁴⁵		1 ⁹⁴	8	80
											7 ⁵⁰		
			3 ¹ 1 ¹⁹								13 ⁵⁹		
			1 ²⁰								1 ⁶⁰		
			1 ⁹¹								2 ⁷⁸		
Infantis	1 ²⁰			43		15		1 ¹²³ 1 ⁴⁵ 6 ⁴⁶ 1 ⁵¹ 1 ⁵³	1 ⁶ 6 ⁴⁵		1 ⁹³	86	66

Irumu									1	100
Isangi					1				2 ⁹⁶	4 100
Istanbul										1 0
Java										12 64
Javiana										5 100
Kentucky				1						11 91
Konstanz				1				1 ⁴²		
Kottbus									1 ¹²⁵	12 100
Krefeld										7 57
Lexington								1 ⁴²		2 100
Litchfield										1 *
Liverpool		3 ⁶								
Livingstone			1 ¹ 1 ²⁰							12 100
London										3 100
Manhattan										4 50
Mbandaka										15 100
Meleagris										1 100
Miami										1 0
Mikawasima										3 17
Montevideo		8 ⁶ 1 ¹⁴								
Muenchen		1 ²⁰	2 ⁴		1					22 71
Muenster		1 ¹³								4 50
Muenster		1 ¹⁴	1 ⁴					1 ⁴²		4 100
Newport									2 ⁶⁶ 1 ¹²	91 27
Newyork										1 100
Not specified		1 ¹⁴								
Ohio										3 100
Oranienburg										4 100
Oslo										2 50
Othmarschen										2 0
Pakistan										1 100
Panama										20 94
Paratyphi A										1 100
Paratyphi B										2 100
Poona			9 ²⁰ 4 ⁹¹	6			1 ²⁹			6 0
Potsdam										1 100
Reading										2 100
Richmond										2 100
Rissen									1 ⁶⁷	23 100
Saintpaul										11 27
Sandiego										3 75
Schleissheim										1 100
Schwarzengrund				1						2 100
Senftenberg		1 ¹⁴	1 ⁴							20 63
Stanley										57 73
Stanleyville										1 100
Takoradi				1						
Telaviv										1 100
Tennessee										5 33
Thompson					1					10 50
Typhi										3 100

								1 ²³				2 ⁶⁴			
								5 ²⁴				1 ⁷⁰			
								9 ³³				2 ⁷⁴			
								7 ³⁵				1 ⁹⁰			
								1 ⁹⁹				1 ¹²¹			
								1 ¹⁰⁵				1 ¹²²			
Typhimurium/	6 ¹	5 ²⁰		10			1	1 ¹¹⁹	3 ³⁹	3 ⁴¹	1 ⁵¹	1 ⁵¹	1 ¹²⁴	337	29
Typhimurium var Copenhagen								1 ¹²³							
Uganda														2	50
Virchow												1 ⁶²		88	92
Wangata														1	100
Weltevreden														6	63
Westhampton														1	*
Weston														1	0
Widemarsh														1	100
Wien			2 ^A												
Worthington														4	0
Zanzibar														3	100
								2 ²⁷							
								1 ²⁹							
								1 ³⁰							
								1 ³⁷							
ssp I, Rough			1 ¹		6			1 ¹⁰⁴	1 ³⁹	1 ⁴⁶		1 ⁵⁸	1 ⁶⁴	1	100
ssp II = S.salamae														3	67
ssp IIIb = S.diarizonae								1 ²⁸				1 ⁹²		2	50
								1 ²⁷							
ssp IV								1 ²⁹							
GR-B														84	*
CR-C														93	*
GR-D														51	*
GR-E														17	*
GR-G														1	*
GR-H														2	*
GR-X														1	*
Total /Yhteensä	1	27	44	75	0	20	1	58	28	4	58			2727	

Taulukko 14. Rehuista, eläimistä, elintarvikkeista ja ihmisistä eristetyt salmonellaserotyypit vuonna 1999.

1999.

	Rehut/Feedstuff			Eläimet/Animals *					Elintarv./Food**			Ihm./Human	
Serotyyppi / Serotype	Seos Mixt ^A	Raak Raw ^B	Muu Oth ^C	Naut Catt ^D	Sika Pig ^E	Broi Bro ^F	Muni Lay ^G	Muu Oth ^C	Teur Slau ^H	Leik Cut ^I	Muu Oth ^C	Yht Tot ^J	Ulkom Impor ^K (%)
Abony	1 ¹											4	40
Adelaide												2	25
Agona			1 ⁴ 4 ⁹¹	1				1 ⁹⁷				99	21
Agoueve								1 ²⁷				1	100
Alachua												10	100
Albany												8	100
Altona												4	100
Amsterdam												30	87
Anatum						2		1 ²⁴				1	0
Banana								1 ³⁴			1 ⁹⁶	4	33
Bardo						1						11	67
Bareilly												35	88
Blockley												1	100
Bonn												9	91
Bovismorbificans												35	94
Braenderup											1 ¹⁰⁸	17	100
Brandenburg			1 ⁴			1					1 ⁶⁶	11	82
Bredeney													
Brunei	1 ¹											1	0
Carrau												1	100
Cerro											1 ¹⁰⁰		
Chester												1	100
Chingola												1	100
Colindale												12	100
Corvallis													
Cubana			1 ¹² 1 ¹⁵										
Derby	1 ¹		1 ¹¹⁸								1 ⁷⁰ 1 ¹⁰⁸ 1 ¹⁰⁹ 1 ¹¹⁰	6	80
Durban												1	100
Eastbourne												2	0
Emek											1 ⁵⁶	10	100
Enteritidis			1 ⁴	1	1		2	1 ²⁴ 2 ³⁰ 7 ³³	1 ⁴²			1200	89
Finkenwerder											1 ¹¹¹		
Fischerkietz												2	100
Gatuni												3	100
Give			2 ⁴									2	100
Goldcoast												3	100
Grumpensis											1 ⁶²	4	86
Haardt											1 ⁶² 2 ⁶⁶ 1 ¹⁰²	117	91
Hadar								1 ²⁴				2	100
Haifa												1	100
Havana	2 ¹		1 ⁴									14	64
Heidelberg								1 ³⁰					
Hillingdon												1	100
Hull								1 ²⁹				3	100
Hvittingfoss													
Infantis	1 ¹		1 ⁴ 7 ⁹¹	18	1	56	2	1 ²² 1 ²³	1 ³⁹ 1 ⁴¹ 1 ⁴⁵ 3 ⁴⁶		6 ⁵⁶ 29 ⁵⁹ 1 ⁷⁷ 8 ¹¹²	29	67

[illegible]

								1 ²³ 3 ²⁴ 1 ³¹ 2 ³³ 1 ³⁴ 8 ³⁵ 2 ³⁷ 6 ³⁸ 1 ⁹⁸ 1 ⁹⁹ 1 ¹⁰⁴ 1 ¹⁰⁵		4 ³⁹ 2 ⁴² 1 ⁴³ 3 ⁴⁵	1 ⁵³	2 ⁶⁴ 1 ⁶⁵ 1 ⁷⁰ 1 ⁶⁸ 1 ⁷³ 1 ⁷⁴ 2 ⁷⁷ 1 ⁸² 1 ⁸³ 1 ⁸⁹ 2 ⁹³ 1 ⁹⁴ 1 ¹⁰⁰ 1 ¹¹⁰ 1 ¹¹⁴ 1 ¹¹⁵			
Typhimurium/	1 ¹¹⁸	1 ¹ 3 ⁹¹	8		2 ^{KA}	2								476	19
Typhimurium var Copenhagen														1	100
Uganda													1 ⁹⁰		
Virginia								1 ¹⁰⁶						93	94
Virchow														1	100
Wangata													1 ⁹⁶	9	100
Weltevreden														2	100
Worthington														6	100
Zanzibar								1 ²⁹ 2 ²³ 1 ²⁷							
ssp I, Rough		1 ⁹¹	5								1 ⁵¹	1 ⁷⁰ 1 ¹⁰⁰		2	67
ssp II = S.salamae								1 ²⁹ 3 ²⁷ 1 ²⁸						4	100
ssp III												1 ¹⁰¹		2	100
ssp IIIb = S.diarizonae								1 ²⁹							
ssp IV														41	*
GR-B														104	*
GR-C														66	*
GR-D														16	*
GR-E														1	*
GR-F														2	*
GR-G															
Total /Yhteensä	14	5	52	35	2	70	6	63	19	4		94		2866	

Taulukko 15. Rehuista, eläimistä, elintarvikkeista ja ihmisistä eristettyjen *Salmonella Enteritidis* -kantojen faagityypit vuonna 1995.

Rehut/Feedstuff				Eläimet/Animals *					Elintarv./Food			Ihm./Human	
Faagityypit hagetype	Seos Mixt ^A	Raak Raw ^B	Muu Oth ^C	Naut Catt ^D	Sika Ig ^E	Broi Bro ^F	Muni Lay ^G	Muu Oth ^C	TeurS lau ^H	Leik Cut ^I	Muu Oth ^C	Yht Tot ^J	Ulkom Impor ^K (%)
1				1			1	1 ³³	1 ⁵⁰		1 ⁹⁰	447	40
3												2	100
4			1 ¹	1								398	73
5a												1	100
6								1 ²⁴				80	53
6a												65	88
7												1	100
8				2		1		1 ²³	1 ⁴⁴ 1 ⁴⁹ 3 ⁵⁰ 1 ⁵⁶			33	73
13												2	100
13a												3	100
14a												1	100
14b												6	100
20									1 ⁴²			1	0
21												44	77
22												1	100
34									1 ⁴⁵			2	100
NST												28	79
NT								1 ³⁴				8	75
ND												288	100
Yhteensä / Total	0	0	1	3	0	1	1	4	9	0	1	1411	

Taulukko 16. Rehuista, eläimistä, elintarvikkeista ja ihmisistä eristettyjen *Salmonella Enteritidis* -kantojen faagityypit vuonna 1996.

Rehut/Feedstuff				Eläimet/Animals *					Elintarv./Food			Ihm./Human	
Faagityypit Phagetype	Seos Mixt ^A	Raak Raw ^B	Muu Oth ^C	Naut Catt ^D	Sika Ig ^E	Broi Bro ^F	Muni Lay ^G	Muu Oth ^C	TeurS lau ^H	Leik Cut ^I	Muu Oth ^C	Yht Tot ^J	Ulkom Impor ^K (%)
1												180	78
2												3	100
4								1 ³²			1 ⁶³	415	90
4b												1	0
5a												1	100
6												38	76
6a												37	89
8				1								42	74
13a												9	100
14a												1	100
14b												17	88
20								3 ³³				2	0
20a								1 ³³					
21												24	50
22												1	0
32												2	100
34												5	100
NST								1 ³⁴ 1 ³³				53	85
NT												3	67
ND												243	100
Yhteensä / Total	0	0	0	1	0	0	0	7	0	0	1	1077	

Taulukko 17. Rehuista, eläimistä, elintarvikkeista ja ihmisistä eristettyjen *Salmonella Enteritidis* -kantojen faagityypit vuonna 1997. KA Kalkkunatarhoja, *** samassa karjassa myös *S. Infantis*

Rehut/Feedstuff				Eläimet/Animals *					Elintarv./Food			Ihm./Human	
Faagityyppi Phagetype	Seos Mixt ^A	RaakR aw ^B	Muu Oth ^C	Naut Catt ^D	Sika Pig ^E	Broi Bro ^F	Muni Lay ^G	Muu Oth ^C	TeurS lau ^H	Leik Cut ^I	Muu th ^C	Yht Tot ^J	Uikom Impor ^K (%)
1												281	86
2												1	100
3												2	100
4	1 ²¹			3 ^{***}		3 ^{KA}		1 ²⁶			1 ^{62,164}	277	90
4a												1	100
6										1 ⁸¹		26	92
6a												49	92
7												2	100
8					1				1 ⁴⁵			33	73
9a												1	0
13												7	86
13a												3	100
14b												17	100
20								3 ³³				2	0
20a								1 ³³				1	100
21												32	94
32												2	100
34												6	100
NST									3 ⁴⁹	2 ⁵⁹		38	74
NT	1								1 ⁴⁹			5	60
ND								6 ¹¹ 2 ³³				304	100
Yhteensä / Total	0	0	0	3	1	3	0	13	5	3	2	1090	

Taulukko 18. Rehuista, eläimistä, elintarvikkeista ja ihmisistä eristettyjen *Salmonella Enteritidis* -kantojen faagityypit vuonna 1998.

Rehut/Feedstuff				Eläimet/Animals *					Elintarv./Food			Ihm./Human	
Faagityyppi Phagetype	Seos Mixt ^A	RaakR aw ^B	Muu Oth ^C	Naut Catt ^D	Sika Pig ^E	Broi Bro ^F	Muni Lay ^G	Muu Oth ^C	TeurS lau ^H	Leik Cut ^I	Muu th ^C	Yht Tot ^J	Uikom Impor ^K (%)
1												172	84
2												3	100
3												1	100
4											1 ⁹⁵		
4a											2 ⁶²	331	94
5a												2	100
6												1	100
6a												46	87
7 rough												32	84
8												2	100
13a												29	93
14b												1	100
20								13 ³³ 1 ³⁸				18	100
21													
23												27	85
34												1	100
NST									1 ³⁰	1 ¹¹⁷	2 ⁵⁹	3	100
NT												46	87
Yhteensä / Total								15	1		5	720	80

Taulukko 19. Rehuista, eläimistä, elintarvikkeista ja ihmisistä eristettyjen *Salmonella Enteritidis* -kantojen faagityypit vuonna 1999.

Faagityypin hagetype	Rehut/Feedstuff			Eläimet/Animals *					Elintarv./Food			Ihm./Human	
	Seos Mixt ^A	Raak Raw ^B	Muu Oth ^C	Naut Catt ^D	Sika Pig ^E	Broi Bro ^F	Muni Lay ^G	Muu Oth ^C	TeurS lau ^H	Leik Cut ^I	Muu Oth ^C	Yht Tot ^J	Ulkom Impor ^K (%)
1												199	90
4				1			2					352	90
4a												2	100
6												19	95
6a												49	94
8			1 ⁴									30	53
9												4	25
13												2	100
13a												2	100
14b												9	100
18												1	100
19a												1	100
20								7 ³³					
21												19	95
34												8	88
NST								2 ³⁰				45	89
NT									1 ⁴²			1	100
Yhteensä / Total			1	1			2	9	1			743	

Taulukko 20. Rehuista, eläimistä, elintarvikkeista ja ihmisistä eristettyjen *Salmonella Typhimurium* -kantojen faagityypit vuonna 1995.

Faagityypin hagetype	Rehut/Feedstuff			Eläimet/Animals *					Elintarv./Food			Ihm./Human	
	Seos Mixt ^A	Raak Raw ^B	Muu Oth ^C	Naut Catt ^D	Sika Pig ^E	Broi Bro ^F	Muni Lay ^G	Muu Oth ^C	TeurS lau ^H	Leik Cut ^I	Muu Oth ^C	Yht Tot ^J	Ulkom Impor ^K (%)
1	1 ¹			18	1							220	6
12												16	6
12var												1	0
15a												1	100
40	1 ²											3	0
41												2	50
66												2	50
68				1								0	0
68var												1	100
72												3	0
72var												7	0
104				2								68	34
120												3	100
135				1								1	100
135col												4	100
170												10	0
178var												1	100
U277												4	50
NST												28	75
NT												49	57
ND				2	1							2	
Yhteensä / Total	2	0	0	24	2	0	0	ns	ns	ns	ns	426	

Taulukko 21 Rehuista, eläimistä, elintarvikkeista ja ihmisistä eristettyjen *Salmonella Typhimurium*-kantojen faagityypit vuonna 1996.

Rehut/Feedstuff				Eläimet/Animals *					Elintarv./Food			Ihm./Human	
Faagityyppi Phagetype	Seos Mixt ^A	RaakR aw ^B	Muu Oth ^C	Naut Catt ^D	Sika Pig ^E	Broi Bro ^F	Muni Lay ^G	MuuO th ^C	TeurS lau ^H	Leik Cut ^I	Muu Oth ^C	Yht Tot ^J	Ulkom Impor ^K (%)
1				8			1	5 ³⁰ 1 ²⁴ 3 ³³ 2 ³¹	2 ⁴⁷ 1 ⁴⁸ 2 ⁴⁰		1 ⁹⁰	92	13
1var												1	100
2												3	33
2var												2	0
4											1 ⁸⁸	3	0
8											1 ⁶⁹		
8var												1	100
10												4	75
12				1				1 ²⁴	3 ⁴⁰			18	28
12a												1	100
22												1	100
35												1	100
40								1 ³⁷				3	33
41												1	100
41var				1				1 ³⁰ 4 ³⁵				7	14
54												2	50
68var												1	100
69												1	0
72								1 ³³				5	0
103												1	100
104				1				1 ²⁴	1 ⁴⁷		1 ⁸⁹	53	62
104 var												0	0
108												0	0
120											1 ⁶³	5	60
135				2				1 ³⁰				11	0
170												1	0
U277								1 ³³ 1 ³⁰				18	28
U302												1	100
NST	1 ²⁰			1					1 ⁴⁵			32	59
NT			1 ¹	1				1 ³¹ 1 ³⁰ 1 ²⁴	1 ⁴¹		1 ⁹⁰	88	52
ND												20	0
NST		1 ²										0	0
Yhteensä / Total	0	1	1	15	0	0	1	26	11	0	6	377	

Taulukko 22. Rehuista, eläimistä, elintarvikkeista ja ihmisistä eristettyjen *Salmonella Typhimurium*-kantojen faagityypit vuonna 1997.

Faagityyppi Phagetype	Rehut/Feedstuff			Eläimet/Animals *					Elintarv./Food			Ihm./Human	
	Seos Mixt ^A	Raak- aw ^B	Muu Oth ^C	Naut Catt ^D	Sika Pig ^E	Broi Bro ^F	Muni Lay ^G	Muu Oth ^C	Teur- lau ^H	S Cut ^I	Muu th ^C	Yht Tot ^J	Ulkom Impor ^K (%)
1			1 ¹⁹ 2 ²⁰	8	1		2	2 ³³ 1 ³⁵ 1 ²² 1 ²⁵	2 ⁴⁵ 2 ⁴⁰			164	10
1var								1 ³¹	2 ⁴⁴			1	0
4												1	0
8												2 ⁶⁸	
10												2	100
10var												2	100
12												2 ⁷⁴	6
12var												1	0
22var									1 ⁴⁰				
22												1	100
29												2	50
35												6	100
41		1		1				9 ³⁵ 1 ³⁸ 2 ³⁶			1 ⁹⁰	1	0
41var								1 ³⁰				0	0
66												1	100
68				1								1	0
72												2	0
72var												2	50
104			2 ¹	2								60	48
104var												0	0
108												1	100
120											1 ⁷⁷ 1 ⁶⁴	5	80
124									1 ⁴⁰		2 ⁷² 1 ⁷¹ 2 ⁷⁰	160	0
135			1 ¹⁹	1							1 ⁷⁴	8	13
135var										1 ⁵¹			
170												1	0
U277												22	5
NST				1				1 ²³ 1 ²⁴			1 ⁸⁶ 1 ⁶⁴ 1 ⁶⁵	27	44
NT			5 ¹					1 ²⁴			1 ⁷⁰	67	66
ND										1 ⁵³		12	0
Yhteensä / Total	0	0	11	14	1	0	2	22	8	2	17	652	

Taulukko 23. Rehuista, eläimistä, elintarvikkeista ja ihmisistä eristettyjen *Salmonella Typhimurium*-kantojen faagityypit vuonna 1998.

Faagityyppi Phagetype	Rehut/Feedstuff			Eläimet/Animals *					Elintarv./Food			Ihm./Human	
	Seos Mixt ^A	RaakR aw ^B	Muu Oth ^C	Naut Catt ^D	Sika Pig ^E	Broi Bro ^F	Muni Lay ^G	Muu Oth ^C	TeurS lau ^H	Leik Cut ^I	MuuO th ^C	Yht Tot ^J	Ulkom Impor ^K (%)
1			1 ¹ 1 ²⁰	7			1	3 ²⁴ 6 ³³ 1 ¹⁰⁵	1 ³⁹ 1 ⁴⁰ 1 ⁴¹			202	11
2												1	100
6 var								1 ²⁴					
8											1 ¹²⁴		
9				1								2	50
10									1 ⁷⁴			9	0
12			2 ¹									3	0
12var											1 ⁷⁴		
15A												1	100
20								1 ²⁴					
21var												1	100
27								1 ²³ 1 ¹²³			1 ⁷⁹	5	0
40				1				3 ³⁵ 1 ³⁵				3	33
41			1 ²⁰						1 ⁴⁵				
41var												1	100
46a								1 ²⁴				5	0
66												1	0
72var												1	100
75												1	100
89var												1	0
95											1 ¹²¹	32	63
104												1	100
108											1 ⁷⁰		
110								1 ¹¹⁹ 1 ¹²⁰			1 ⁶⁴ 1 ¹²²	2	100
120									1 ⁴¹				
124				1								5	20
135												1	100
145											1 ⁶⁰	31	74
NST			1 ¹ 1 ¹ 1 ²⁰					2 ³⁵ 1 ⁹⁹ 2 ³³	1 ⁷⁰			24	71
NT												4	0
U277													
Yhteensä / Total			8	10	0	0	1	26	7		8	337	

Taulukko 24. Rehuista, eläimistä, elintarvikkeista ja ihmisistä eristettyjen *Salmonella* Typhimurium-kantojen faagityypit vuonna 1999.

Rehut/Feedstuff				Eläimet/Animals *					Elintarv./Food			Ihm./Human	
Faagityyppi Phagetype	Seos Mixt ^A	RaakR aw ^B	Muu Oth ^C	Naut Catt ^D	Sika Pig ^E	Broi Bro ^F	Muni Lay ^G	Muu Oth ^C	TeurS lau ^H	Leik Cut ^I	MuuO th ^C	Yht Tot ^J	Ulkom Impor ^K (%)
1		1 ¹¹⁸	1 ¹ 2 ⁹¹	4		2 ^{KA}	2	2 ³³ 1 ³⁴ 1 ⁹⁹	3 ³⁹ 1 ⁴⁰ 1 ⁴² 1 ⁴³ 2 ⁴⁵		2 ⁶⁴ 3 ⁹³	248	1
7var												1	100
8											1 ⁹⁴	3	100
10											1 ⁷³	2	50
12											1 ¹¹⁰		
13											1 ¹¹⁵	1	0
17												3	33
40			1 ⁹¹					3 ³⁷ 4 ³⁸ 1 ³⁰ 5 ³⁵ 1 ⁹⁸				18	6
41								1 ¹⁰⁵	1 ⁴⁵			7	14
41var								1 ³⁵					
66												1	0
66var												4	100
68												1	100
72												1	0
72var												2	0
104											1 ⁶⁴ 1 ⁸³ 1 ¹¹³ 1 ¹⁰⁷ 1 ¹¹⁶	40	55
108											1 ¹¹⁴	1	0
110												3	33
120				1				1 ²⁴ 1 ³⁵	1 ⁴⁰ 1 ⁴⁵			2	50
124												2	50
135												1	0
136												1	100
160												3	100
166												1	100
193											1 ⁷⁰	81	16
195									1 ⁴⁰		1 ⁷⁷	4	75
208												4	75
302												1	100
NST				1				1 ³¹ 3 ³⁵				23	61
NT												2	100
U208												1	100
U277				2				1 ³⁸				11	0
U302											1 ⁸⁹	3	67
Yhteensä / Total		1	4	8		2	2	27	12	0	19	476	

4. Bruselloosi

4.1. Bruselloosi eläimissä

Bruselloosi on *Brucella*-suvun bakteerien aiheuttama tauti, jonka tyypillinen muoto eläimillä on sukupuolielinten infektiot ja sikiökuolemat tiineyden loppuvaiheessa. Bakteeri tarttuu herkästi erityisesti maidon ja kuolleiden sikiöiden välityksellä.

Brucella-sukuun kuuluu useita eläimille ja ihmisille tautia aiheuttavia lajeja, joilla on yksi tai kaksi pääasiallista isäntäeläinlajia. *Brucella abortus* aiheuttaa luomistaudin nimellä tunnetun taudin naudoille. Lampailla bruselloosia aiheuttavat *Brucella melitensis*, joka on myös vuohien taudin aiheuttaja, sekä *Brucella ovis*. *Brucella suis* aihe-

uttaa bruselloosia sioilla ja *Brucella canis* koirilla.

Naudan, sian ja lampaan bruselloosit ovat lakisääteisesti vastustettavia vaarallisia eläintautia. *B. melitensis*- ja *B. suis* -tartuntaa ei ole koskaan todettu Suomessa. *B. abortus* -tartunta on viimeksi todettu suomalaisessa nautakarjassa vuonna 1960.

EU:n komissio on myöntänyt Suomelle tautivapaan maan aseman naudan, lampaan ja vuohen bruselloosin osalta (*B. abortus*, *B. melitensis*). Tautivapaan maan aseman säilyttäminen edellyttää kaikkien bruselloosiepäilyjen tutkimista sekä vuosittaista serologista kartoitusta lampaiden, vuohien ja nautojen verinäytteistä ja nautojen tankkimaitonäytteistä. Lisäksi tutkitaan kaikki keinosiemennystarkoitukseen lähetettävät vasikat. Vuosina 1995-1999 tutkittiin vuosittain noin 10 % lypsykarjoista ELISA-menetelmällä tankkimaitonäytteistä. Lihakarjan bruselloosi-

Taulukko 25. Suomessa vuosina 1995-1999 bruselloosin varalta EELAssa tutkitut näytteet. Nautojen, lampaiden ja vuohien kohdalla näytteiksi on laskettu mukaan kartoitus- ja terveystarkkailututkimukset.

¹ Todettiin joitakin positiivisia reaktioita putkiagglutinaatiokokeessa, mutta jatkotutkimukset olivat kielteisiä.

² Luku sisältää 39 sellaista tilaa, joilla on sekä vuohia että lampaita

³ Luku sisältää 13 sellaista tilaa, joilla on sekä vuohia että lampaita

	1995		1996		1997		1998		1999	
	Tutkittu	Posit.	Tutkittu	Posit.	Tutkittu	Posit.	Tutkittu	Posit.	Tutkittu	Posit.
Naudat										
Tankkimaitotutkimus, karjojen lkm	4546	0	3773	0	2944	0	2 760	0	3310	0
Verinäytteet lihakarjoista, näytteiden lkm.	3640	0	276	0	644	0	368	0	321	0
Terveystarkkailunäytteet							2188	0	1808	0
Siat										
Kartoitustutkimusnäytteet emakoista, karjuista ja lihasioista, verinäytteiden lkm.	-	-	5544	0 ¹	9370	0 ¹	8911	0	Tutkitaan v. 2000	-
Muut verinäytteet (sis. terveystarkkailunäytteet)	504	0	591	0	1780	0 ¹	4281	0	5037	0
Lampaat										
- verinäytteiden määrä	5958	0	6000	0	3521	0	10757	0	6177	0
- tutkittujen katraiden määrä	317	0	219	0	345	0	301	0	183	0
Vuohet										
- verinäytteiden määrä	52	0	814	0	341	0	619	0	168	0
- tutkittujen katraiden määrä	23	0	78	0	62	0	63 ²	0	19 ³	0

tilannetta on seurattu tutkimalla teurastamoissa otettuja yksilöverinäytteitä. Vastaavasti verinäytteitä on kerätty myös vuohi- ja lammastiloilta (Taulukko 25).

Sikojen bruselloosia ei ole koskaan esiintynyt Suomessa. Myös sikojen bruselloosin suhteen Suomi pyrkii saamaan tautivapaan maan aseman tuontieläinten mukana tulevan *B. suis* -tartunnan ennalta ehkäisemiseksi. Sikojen bruselloositilanteen kartoittamiseksi otetaan vuosittain teurastamoista satunnaisotantana lihasikojen, emakoiden ja karjujen yksilöverinäytteitä. Tutkimuksissa käytettyjen menetelmien epäspesifisyyden takia pieni määrä näytteitä antaa virhepositiivisia tuloksia. Koska *Yersinia enterocolitica*, joka on tyypillisin ristireaktion aiheuttaja *B. suis* -bakteerin kanssa, on melko yleinen suomalaisilla sioilla, on tämä todennäköisesti merkittävin ristireaktioiden aiheuttaja. Vuosina 1995-1997 0-0,3% kartoitusverinäytteistä ovat antaneet positiivisen reaktion *B. suis* -varalta (Taulukko 25). Positiiviset näytteet on todettu jatkotutkimuksissa kielteiseksi. Yksittäisten sikojen terveystarkkailunäytteissä on myös esiintynyt yllä mainittua ristireaktiota, siat on teurastettu ja tutkittu bakteriologisin menetelmin negatiivisin tuloksin. Vuosina 1998-1999 tehdyissä tutkimuksissa ei ole todettu seroposiitivisia näytteitä.

4.2. Bruselloosi ihmisissä

Brusellabakteerit voivat tarttua ihmiseen koti- tai villieläimistä, maidon (erityisesti pastöroimattoman) välityksellä tai eläimen (erityisesti kuolleen sikiön) käsittelyn yhteydessä. Taudin itämisaika on 2-8 viikkoa. Sen oireita ovat kuume, hikoilu, päänsärky, selkävivot ja pahoinvointi. Osa potilaista valittaa outoa makua suussaan. Viidesosalla potilaista esiintyy rauhasturvotusta ja kolmasosalla todetaan suurentunut perna. Bruselloosi voi aiheuttaa moneen eri elimen liittyviä oireita (mm. maha-suolikanava, luusto ja nivelet, keskushermosto). Siksi sitä onkin vaikea erottaa muista pitkittyneistä yleisinfektioista.

Suomessa on viimeisten viiden vuoden aikana todettu kaksi ulkomailla saatua ihmisen *Brucella melitensis* -infektiota.

5. EHEC

5.1. EHEC eläimissä

Enterohemorraginen *Escherichia coli* (EHEC) bakteerin määritelmä on vielä kiistanalainen. EHEC-ryhmä käsittää useita *E. coli* -bakteerin alatyyppejä, joista zoonoosina merkittävin tämänhetkisen käsityksen mukaan on O157:H7. Bakteerin esiintymiseen, yleisyyteen ja leviämiseen liittyvät tekijät ovat vielä osin tuntemattomia. Eläimille EHEC-bakteeri ei yleensä aiheuta sairauden oireita. Bakteerin tärkeimpänä varas-tona pidetään nautakarjaa ja muita märehitöitä, joiden suolistosta ja pötsistä bakteeria on eristetty ja joiden ulosteisiin bakteeria ajoittain erittyy. EHEC-bakteerin esiintymisestä näillä eläimillä Suomessa on vielä vähän tietoa ja tutkimukset on aloitettu systemaattisemmin vasta vuonna 1997 (Taulukko 26). Tartunnan saaneet eläimet voivat ilmeisesti kantaa bakteeria lyhyitä aikoja ja levittää tartuntaa eteenpäin.

EHEC ei ole eläintautilain mukainen vastustettava eläintauti, joten tilalle, jonka eläimistä bakteeri on eristetty, ei anneta viranomais määräyksiä tartunnan leviämisen estämiseksi. Koska EHEC on kuitenkin elintarvikehygieenisesti merkittävä zoonoosi, EHEC-positiivisten tilojen eläimet pyritään teurastamaan erillään muista teurastamoille tuoduista eläimistä, yleensä sairasteurastamossa. MMMEO ja EELA antoivat vuoden 1998 alussa suosituksen toimenpiteistä EHEC-bakteerin torjumiseksi maataloilla, liha-alan laitoksissa ja meijereissä.

Vuonna 1996 EELA ryhtyi kartoittamaan *E. coli* O157:H7 -bakteerin esiintymistä suomalaisessa nautakarjassa. Näytteitä otettiin sattumanvaraisesti teurastamoille tulleiden nautojen ulosteesta. Kartoitus saatettiin loppuun vuoden 1997 aika-

Taulukko 26. E. coli O157:H7 -bakteerin esiintyminen eläimissä vuosina 1996-1999 (EELA).
**kartoituksen alussa ei kerätty tilatietoja*

	1996		1997				1998		1999	
	Kaikki tutkimukset		Kartoitus		Muut tutkimukset					
ELÄIMET	Tutkittu/ Posit.	Posit. (%)	Tutkittu/ Posit.	Posit. (%)	Tutkittu/ Posit.	Posit. (%)	Tutkittu/ Posit.	Posit. (%)	Tutkittu/ Posit.	Posit. (%)
NAUDAT	-	-	1444 / 19	1,3	907 / 33	4	765/29	3,80 %	1246/113	9,1 %
- NAUTATILAT	-	-	1136* / 16	*	283 / 7	3	27/10	37,00 %	18/3	16,70 %
LAMPAAT	-	-	-	-	5 / 0	0				
KOIRAT	39 / 0	0	-	-	20 / 0	0	12/0	0	10/0	0
POROT									1387/0	0
MUUT eläimet	-	-	-	-	37 / 0	0	8/0	0		

na. Näytteitä tutkittiin 1444 naudasta ja niistä 1.3% oli EHEC O157 -positiivisia. Positiiviset eläimet olivat peräisin 16 tilalta. Muista Pohjoismaista on raportoitu vastaavia esiintyvyyksilukuja. Eräissä Keski-Euroopan maissa on julkaistu myös huomattavasti suurempia esiintyvyyksilukuja. *E. coli* O157:H7 -positiivisia tiloja seurattiin myös vuoden 1997 jälkeen tarkoituksena selvittää bakteerin käyttäytymistä ja säilymistä yksittäisissä eläimissä ja positiivisessa nautakarjassa.

5.2. EHEC elintarvikkeissa

EHEC-bakteeria sisältävää ulostetta voi joutua lihaan ja maitoon teurastus- ja lypsyhygienian pettäessä. Muihin elintarvikkeisiin EHEC-bakteeria voi joutua tartunnan saaneiden ihmisten tai saastuneen lihan, maidon tai veden välityksellä.

EHEC-bakteeri kuolee kuumennuksessa, mutta kestää pakastamista. Sen tiedetään säilyvän useita viikkoja saastuneessa elintarvikkeessa ja pitkiä aikoja kylmässä vedessä. Bakteeri kestää hyvin happamuutta, joten se säilyy myös happamissa elintarvikkeissa, kuten kestromakkarassa, omenamehussa ja majoneesissa. Koska tautia aiheuttava annos on pieni, bakteeria ei pitäisi esiintyä elintarvikkeissa lainkaan. Hyvä elintarvikehygienia elintarvikeketjun jokaisessa vaiheessa on tärkeää.

EHEC-bakteerin tutkiminen elintarvikkeista on

hankalaa, aikaavievää ja edellyttää hyvää laboratorioturvallisuutta. *E. coli* O157:H7 -bakteerin osoittamiseen on toistaiseksi valmiudet runsaassa kymmenessä elintarvikelaboratoriossa, ei kuitenkaan rutiinitutkimuksena. Muiden serotyyppien osoittamiseen ei ole toistaiseksi rutiinimenetelmää. Tällä hetkellä ei myöskään vallitse yksimielisyyttä, miten muiden serotyyppien esiintymiseen elintarvikkeissa pitäisi suhtautua.

EHEC-bakteerin esiintyvyyttä elintarvikkeissa on alettu selvittää vasta viime vuosina, joten tietämys on vielä melko vähäistä (Taulukko 27).

5.3. EHEC ihmisissä

Parhaiten EHEC -bakteereista tunnetaan taudin aiheuttajana serotyyppi O157:H7. Ei tiedetä, voivatko kaikki eläimissä todetut serotyypit aiheuttaa taudin ihmisellä. Enterohemorragisen *E.colin* erittämät toksiinit Stx1 ja/tai Stx2 aiheuttavat taudin merkittävimmät oireet. Keskimäärin neljän vuorokauden itämisajan jälkeen seuraa vatsakipu ja veriseksi muuttuva ripuli. Komplikaatioille altteimpia ovat vanhukset sekä alle 5-vuotiaat lapset, joista noin 5 prosentille kehittyy munuaisvaurio (HUS), tajunnanhäiriö tai anemia veriripulin yhteydessä. Kuolleisuus HUS:aan on alle 5-vuotiailla noin 10 %.

EHEC -bakteerin infektoiva annos on hyvin pieni, vain muutama bakteeri. Tartunta ihmiseen voi tapahtua suorassa kosketuksesa bakteeria

Taulukko 27. *E. coli* O157:H7 -bakteerin esiintyminen elintarvikenäytteissä (EELA¹ ja EV²).

ELINTARVIK- KEET	1996		1997				1998		1999	
	Tutkittu/ Posit.	Posit. (%)	Kartoitus		Muut tutkimukset		Tutkittu/ Posit.	Posit. (%)	Tutkittu/ Posit.	Posit. (%)
LIHA ¹	154 / 1	0,6	225 / 0	0	117 / 0	0	328 / 0	0	24 / 0	0
LIHA ²	-	-	-	-	349 / 2	0,6				
PORONLIHA									421 / 0	0
LIHAN PINTASIVE- LYNÄYTE									257 / 7	2,70 %
MUUT ELINTARVIK- KEET ¹	15 / 0	0	-	-	28 / 0	0	39 / 0	0	1 / 0	0
MUUT ELINTARVIK- KEET ²	-	-	-	-	19 / 0	0				
TEURAS- JÄTE + SUOLET	29/3	10	-	-	-	-	4 / 0	0		
MAITO ¹	-	-	-	-	21 / 0	0	58 / 0	0		
MAITO ²	-	-	-	-	2 / 0	0				
JUUSTO										
HYLÄTTY LIHA	-	-	133 / 5	3,7	-	-	73 / 0	0	1 / 0	0

erittävän eläimen ulosteisiin, saastuneen, huonosti kypsennetyn lihan tai maidon välityksellä, ristikontaminaationa kypsentämättöminä tarjottaviin elintarvikkeisiin tai tartuntana ihmisestä toiseen. Sen aiheuttamia epidemioita on lisääntyvässä määrin kuvattu eri puolilta maailmaa. Tartunnan on kuvattu epidemioissa levinneen elintarvikkeiden (pastöroimaton maito, jogurtti, juusto, vihannekset, lihatuotteet, kestromakkara) ja veden (juoma- ja uimavesi) välityksellä. Suomessa on yhdessä sairastumistapauksessa vahva epäily siitä, että tartunta on saatu pastöroimattoman maidon välityksellä. Suoran kontaktin mahdollisuutta ei kuitenkaan voitu tehdyissä selvityksissä täysin poissulkea.

1990-luvun alussa todettiin Suomessa yksittäisiä, lähinnä ulkomaista alkuperää olevia EHEC-tapauksia vuosittain. Vuonna 1995 ei ilmoitettu yhtään enterohemorragisen *E.colin* aiheuttamaa infektiota. Vuonna 1996 Kansanterveyslaitoksen Suolistobakteriologian laboratorio toteutti keskussairaaloitten klinisen mikrobiologian laborioiden kanssa veriripuliulosteiden tehostettua

EHEC-seurantaa. Vuoden aikana tehtiin kaksi *E. coli* O157:H7-löydöstä, joista yksi oli kotimaista alkuperää (Taulukko 28).

Vuodenvaihteessa 1996-1997 kotimaisten infektioiden lukumäärä alkoi lisääntyä. Suomen ensimmäinen EHEC-epidemia ilmeni Etelä-Pohjanmaalla heinäkuussa 1997. Epidemiassa todettiin 18 mikrobiologisesti varmistettua *E. coli* O157-tapausta. Tapaus-verrokkitutkimuksen tulokset osoittivat, että tartunnan välittäjä oli uimavesi. Epidemiassa todettiin runsaasti sekundääritapauksia. Samalla alueella löytyi myös muiden EHEC-serotyyppien aiheuttamia infektiota. Samanaikaisesti Etelä-Pohjanmaan epidemian kanssa EHEC-tapauksia todettiin myös Itä-Suomessa.

Vuoden 1997 jälkeen EHEC-bakteerin serotyyppijakautumassa on tapahtunut selvä muutos - aikaisemmin vallinneen O157-serotyypin osuus on vähentynyt siten, että se oli 1998 68 prosenttia ja 1999 enää 45 prosenttia. Tämä non-O157-kantojen osuuden lisääntyminen heijastaa osit-

Taulukko 28. EHEC O157:H7 ja non-O157 -kantojen esiintyminen Suomessa ihmisillä vuosina 1995-1999 (KTL).

EHEC	1995	1996	1997	1998	1999
O157:H7	0	2	52	30	17
Non-O157	0	4	10	13	21
Yhteensä / Total	0	6	62	43	38

tain diagnostiikan tehostamista ja uusien diagnostisten menetelmien käyttöönottoa mikrobiologisissa laboratorioissa.

6. Jänisrutto (tularemia)

6.1. Jänisrutto eläimissä

Francisella tularensis-bakteeri aiheuttaa nisäkäillä kuumeisen taudin, jota kutsutaan tularemiaksi eli jänisrutoksi. Tautia on tavattu sporaadisena yli 200 eri eläinlajilla. Näihin eläimiin kuuluu kaloja, matelijoita, lintuja ja hyönteisiä. Kotieläimemme eivät ole kovin herkkiä taudinaiheuttajalle, joten esim. metsästyskoiran mahdollisuus saada tauti on erittäin pieni. Bakteerikantojen taudinaiheutuskyky vaihtelee voimakkaasti eri mantereilla. Suomessa jänisruttoa kliinisenä tautina tavataan yleisimmin jäniseläimissä, joilla tartunnan saaminen johtaa poikkeuksetta eläimen kuolemaan. Luonnonvaraisten pienjyrsijöiden on todettu voivan toimia bakteerin oireettomina kantajina. Tularemia on lakisääteisesti kuukausittain ilmoitettava tarttuva eläintauti.

Francisella tularensis-bakteeri siirtyy eläimestä toiseen tavallisimmin vertaimevien hyönteisten välityksellä. Siksi jänisruttotapaukset ilmenevätkin heinä- lokakuun aikana, jolloin hyttysten, jäniseläinten ja myyrien väliset kontaktit ovat yleisimmillään. Eläin voi saada tartunnan myös suoraan sairaasta tai kuolleesta eläimestä, esim. haavainfektiona. Tartunta voi tapahtua myös hengitysteitse saastuneen ympäristön, kuten ilman, veden, maan ja kasviperäisen materiaalin välityksellä.

EELAssa tulareman mahdollisuus otetaan aina huomioon tutkittaessa kuolleena löydettyjä tai sairaana lopetettuja luonnonvaraisia eläimiä, erityisesti jäniseläimiä, majavia, piisameja tai pienjyrsijöitä. Jos ruumiinavauksessa todetaan jänisruttoon tai muuhun äkilliseen yleistartuntaan viittaavia muutoksia, tehdään aina bakteriologinen ja histologinen tutkimus. Majavia, piisameja ja myyriä toimitetaan tutkittavaksi yksittäisiä eläimiä vuosittain (Taulukko 29).

Taulukko 29. Luonnonvaraisilla eläimillä diagnosoidut jänisruttotapaukset vuosina 1995-1999 (EELA).

^A Ruumiinavauksessa tutkittu silmämääräisesti

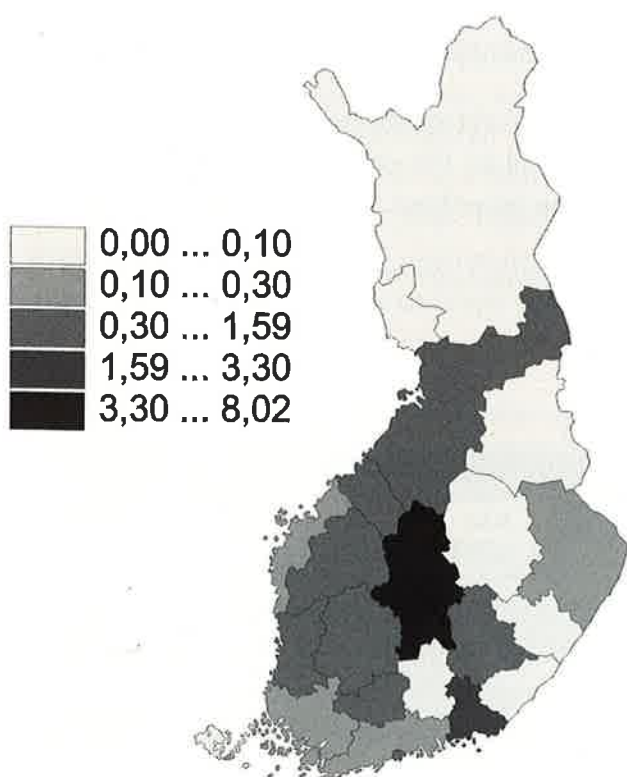
^B Varmistettu bakteriologisesti ja/tai histologisesti

Eläinlaji	1995		1996		1997		1998		1999	
	Tutkittu ^A	Todettu ^B	Tutkittu ^A	Todettu ^B	Tutkittu ^A	Todettu ^B	Tutkittu ^A	Todettu ^B	Tutkittu ^A	Todettu ^B
Rusakko ja metsäjänis	156	25	224	24	169	10	131	5	50	10
Muut	410	0	552	0	884	0	1033	0	876	1
Yhteensä	566	25	776	24	1053	10	1164	5	926	11

6.2. Jänisrutto ihmisissä

Jänisrutto tarttuu ihmiseen joko suoraan sairastuneista eläimistä tai hyttysten pistojen välityksellä. Tauti ei tartu ihmisestä toiseen. Hyvin pieni määrä bakteereita riittää aiheuttamaan kliinisen taudin, joka alkaa ihoon pistoskohtaan ilmaantuvana nystynä keskimäärin 3-5 vuorokautta hyttysen pistosta. Muutaman päivän kuluttua iho rikkoutuu. Yleisoina voi esiintyä kuumetta, päänsärkyä, pahoinvointia ja väsymystä.

Jänisruttoon sairastuneiden määrän vuosittainen vaihtelu johtuu jänis- ja myyräkantojen vahvuudesta sekä välittäjinä toimivien hyönteisten määrästä. Alueita, joilla jänisruttoa on esiintynyt runsaammin, ovat olleet Pohjois-Savo, Pohjois-Pohjanmaa ja Keski-Suomi. Vuoden 1995 heinäkuussa alkoi jänisruttoepidemia, joka jatkui vielä vuonna 1996 (Kuva 1). Kyseisinä vuosina tapauksia ilmoitettiin tartuntatautirekisteriin 467 ja 397. Vuosina 1997-99 tapausmäärät ovat olleet huomattavasti pienemmät, noin 100 tapausta vuosittain.



7. Kampylobakterioosi

Kampylobakteerien tutkiminen sekä niiden valvonta ja vastustaminen ovat salmonellaan verrattuna alkuvaiheessa niin Suomessa kuin muuallakin maailmassa. Suomalaisissa eläimissä kampylobakteereita esiintyy ilmeisesti useammin kuin salmonellaa, mutta esiintyvyys on kuitenkin alhaisempaa kuin monissa muissa maissa. Vuosina 1995-1997 kampylobakteerit olivat Suomessa salmonellan jälkeen yleisin suolistotulehdusten aiheuttaja ihmisillä. Vuonna 1998 kampylobakteeritartuntojen määrä ylitti ensimmäisen kerran salmonellatartuntojen määrän. Kampylobakteerien vastustaminen on ongelmallista, koska epidemiologinen tietämys varsinkin eläinten ja ihmisten välisistä tartuntareiteistä on vielä varsin puutteellista.

7.1. Kampylobakteerit eläimissä

Monet kampylobakteerilajeista esiintyvät yleisesti lintujen ja nisäkkäiden suolistossa. Zoonoosina merkittävimpiä eläinten kampylobakteereista ovat *Campylobacter jejuni*, *C. coli*, *C. lari* ja *C. upsaliensis*, näistä tärkeimmät *jejuni* ja *coli*. Kampylobakteeritartunnoista on lakisääteisesti ilmoitettava viranomaisille välittömästi (nautojen *Campylobacter fetus subsp. venerealis*-tartunta) tai kuukausittain.

Zoonoottiset kampylobakteerit eivät yleensä aiheuta tautia esiintyessään eläimissä. Siipikarjassa *C. jejuni* on tavallisempi kuin *C. coli*. Sioista löytyy usein *Campylobacter jejuni/coli*, mutta taudinaiheuttajina niillä ei katsota olevan merkitystä. Kampylobakteereita on eristetty koiranpentujen ja minkkien ripulitapauksista sekä minkkien

Kuva 1. Jänisruttotapausten ilmaantuvuus Suomessa sairaanhoitopiireittäin 10 000 asukasta kohti vuonna 1995 KTL:een tehtyjen laboratorion ilmoitusten mukaan.

Taulukko 30. Broilerparvien kampylobakteerikartoitus 1999 (EELA ja ELTDK)

	Toukokuu	Kesäkuu	Heinäkuu	Elokuu	Syyskuu	Yhteensä
Tutkittuja parvia	225	227	230	219	231	1132
Positiivisia parvia	1	2	18	16	8	45
%	0,4	0,9	7,8	7,3	3,5	4

luomistapauksista, mutta niiden merkitys ensisijaisena taudinaiheuttajana on vielä epäselvä. Lampaissa erityisesti *Campylobacter fetus subsp. fetus* -lajin on osoitettu aiheuttavan abortteja. Tätä kampylobakteeria esiintyy myös ihmisten taudeissa.

Campylobacter fetus subsp. venerealis -tartunta on nautojen sukupuolitauti, eikä sillä katsota olevan merkitystä zoonoosina. Koska tauti on tärkeä nautojen terveyden kannalta, kuuluu tartunnan seuranta keinosiemennyssonnien terveystarkkailuun. Tartuntaa ei ole koskaan todettu Suomessa.

Kampylobakteerien esiintymisessä on selvää vuodenaikaisvaihtelua. Broilereilla suurin osa tartunnoista esiintyy kesä-lokakuussa. Naudoista ja vesistöistä kampylobakteereita on eristetty eniten kevättalvella ja loppusyksyllä.

Broilereiden osalta kampylobakteerien tärkeimpänä tartunnanlähteenä pidetään saastunutta ympäristöä. Mahdollisesti myös hyönteiset ja saastunut vesi levittävät tartuntaa. Tartunnan epäillään siirtyvän muista tilan kotieläimistä sekä

hiiristä ja rotista broilereihin. Yleensä tiloilla, joilla on enemmän kampylobakteeri-infektioita, on muita tiloja huonompi hygieniä. Broilerkasvatuserä saa tartunnan usein 3-4 viikon iässä, mikä johtaa yleensä siihen, että kyseisen lauman kaikilla linnuilla on tartunta teurastusaikana. Samassa erässä saattaa esiintyä useita eri serotyyppisiä ja ne voivat myös vaihtua kasvatuskauden aikana. Suurissa kasvatuserissä kampylobakteeritartunnan riski on suurempi kuin pienissä. Tartunta on linnuilla oireeton.

Vuonna 1999 toteutettiin broilereiden kampylobakteerikartoitus EELAn, Helsingin yliopiston ja suurimpien broilerteurastamoiden yhteistyönä (taulukko 30). Kartoituksessa tutkittiin kaikki touko- ja syyskuun välillä teurastetut broilerparvet. Jokaisesta parvesta tutkittiin viisi umpisuolinäytettä. Parvia tutkittiin 1132 ja kampylobakteeri todettiin 45 parvessa (4 %).

7.2. Kampylobakteerit elintarvikkeissa

Kampylobakteereita voi esiintyä siipikarjanlihassa (Taulukko 31), pastöroimattomassa maidossa sekä juomavedessä. Siipikarjanlihassa niitä esiin-

Taulukko 31. Kampylobakteerin esiintyminen vähittäismyynnissä olevassa, raa'assa siipikarjan- ja sianlihassa (EELA1, EV2, kunnat3).

^a Kotimainen

^b Näytteistä 1 peräisin muista EU-jäsenvaltioista

	1995		1996		1998		1999	
	Tutkittu/ Posit.	Posit. %	Tutkittu/ Posit.	Posit. %	Tutkittu/ Posit.	Posit. %	Tutkittu/ Posit.	Posit. %
Tuore broilerinliha ^{1,a}	101/11	11	100/13	13	114/13	11	-	-
Raaka siipikarjanliha ^{1,2,3}	-	-	-	-	-	-	-	-
kotimainen	-	-	-	-	-	-	147/6	4
muista EU-jäsenvaltioista	-	-	-	-	-	-	11/3	27
Raaka sianliha ^{1,2,3}	-	-	-	-	-	-	171 ^b /0	0

tyy runsaimmin kesän ja alkusyksyn aikana. Vaikka naudan ja sian suolistossa esiintyy kampylobakteereita, ne kuolevat nopeasti ruhojen pinnan kuivuessa teurastuksen yhteydessä eikä kampylobakteereita yleensä todeta lihasta. Sen sijaan broilereita teurastettaessa kampylobakteerit säilyvät elossa, koska ne pääsevät nahan sisään ja alle, kun höyhentupet jäävät auki sulkia poistettaessa ja nahka rikkoutuu ruhoja käsitellessä.

Maitoon kampylobakteeri joutuu yleensä uloste-saastutuksen seurauksena, mutta pastörointi tuhoaa sen tehokkaasti. Kampylobakteerit tuhoutuvat muutoinkin helposti kuumennettaessa. Ruuanvalmistuksen yhteydessä bakteeri voi kuitenkin levitä esimerkiksi broilereista sellaisiin ruokiin, joita ei kuumenneta (kuten salaatteihin).

Kunnalliset valvontaviranomaiset ovat tutkineet kampylobakteerien esiintymistä elintarvikkeissa projektiluonteisesti sekä ruokamyrkytyselvitysten yhteydessä. Tulosten perusteella voidaan arvioida, että kampylobakteeria esiintyy suomalaisissa elintarvikkeissa, erityisesti broilereissa, vähemmän kuin muualla maailmassa.

7.3. Kampylobakteerit ihmisissä

Ihmisille suolisto-oireita aiheuttavista kampylobakteereista tärkein on *Campylobacter jejuni*, mutta samankaltaisia oireita voivat aiheuttaa myös mm. *C. coli*, *C. lari* ja *C. fetus*. Kampylobakteeria esiintyy usein järvi- ja jokivesissä sekä muissa pintavesissä. Niiden saastuttajia ovat sekä

luonnoneläimet että ihmisen toiminta. Kampylobakteerit voivat säilyä elossa viileissä vesissä useita viikkoja ja jopa kuukausia. Suomessa todetut kampylobakteeriepidemiat ovat yleensä olleet saastuneen juomaveden aiheuttamia.

Tavallisimmin 2-5 vuorokauden itämisajan jälkeen alkavaan ripuliin liittyy usein voimakkaita vatsakipuja ja verta ulosteessa. Sairaus paranee itsestään, mutta sen kestoa voidaan lyhentää mikrobilääkkeillä. Suolisto-oireiden lisäksi voi erityisesti *C. fetus* aiheuttaa myös muihin elimiin liittyviä oireita henkilöillä, joilla on heikentynyt vastustuskyky. Kampylobakteerin aiheuttama suolistoinfektio voi lisäksi laukaista infektiota seuraavina viikkoina yleensä itsestään paranevia nk. reaktiivisia tautimuotoja. Näistä yleisimpiä ovat nivel- ja silmätulehdukset. Hyvin harvoin esiintyy lisäksi myös halvausoireita aiheuttava Guillain-Barre -oireyhtymä. Ihmiset eivät jää infektion jälkeen kampylobakteerin krooniseksi kantajiksi.

Siipikarjatuotteiden, veden, pastöroimattoman maidon sekä juuston on kuvattu välittävän kampylobakteeri-infektioita eläimistä ihmiseen. Ihminen voi ilmeisesti saada tartunnan myös suorassa kosketuksessa eläimeen. Epidemiologia tunnetaan kuitenkin huonosti. Tutkimuskäytössä on serotyyppitysjärjestelmiä ja molekyyliepidemiologiaa tutkimusmenetelmiä, joiden avulla voidaan pyrkiä tarkemmin selvittämään tartuntaketjuja. Mikään niistä ei ole kuitenkaan vakiintunut yleiseen käyttöön kansainvälisesti.

Taulukko 32. Valtakunnalliseen tartuntatautirekisteriin ilmoitetut kampylobakteeritapaukset (KTL).

Campylobacter -laji	1995	1996	1997	1998	1999
<i>Campylobacter jejuni</i>	1431	1735	1731	2291	2698
<i>Campylobacter coli</i>	194	136	223	152	197
<i>Campylobacter fetus</i>	1	1	1	1	1
<i>Campylobacter lari</i>	5	12	1	2	6
<i>Campylobacter sp</i>	567	745	448	405	401
Yhteensä	2198	2629	2404	2851	3303

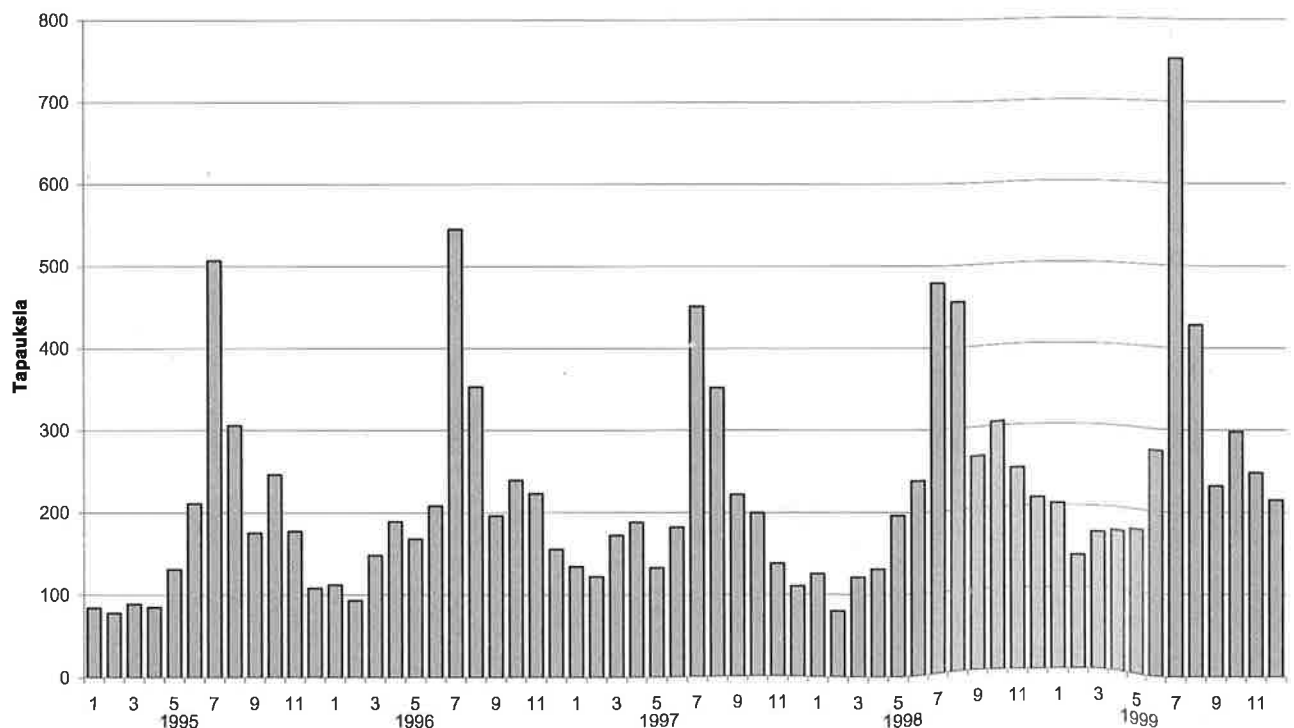
Mikrobiologian laboratoriot ilmoittavat kaikki kampylobakteereja koskevat löydökset valtakunnalliseen tartuntatautirekisteriin (Taulukko 32). Laboratorioiden kampylobakteeri-lajitunnistumenetelmät eroavat toisistaan, eivätkä kaikki laboratoriot tunnista kampylobakteereita lajitasolle asti.

Kampylobakteeri-infektioiden tartuntapaikasta ei kerätä tietoa valtakunnalliseen tartuntatautirekisteriin, siten tarkkaa tietoa kotimaassa ja ulkomailla saatujen tartuntojen määrästä ei ole. Muista selvityksistä kuitenkin tiedetään, että huomattava osa tartunnoista saadaan matkailuun liittyen. Kampylobakteeri-infektioita esiintyy erityisen runsaasti kesällä ja alkusyksyllä (Kuva 2).

Kampylobakteeri-infektioita esiintyi kaikissa ikäryhmissä, mutta ikäryhmässä 20-39 -vuotiaat sitä esiintyy yleisimmin, eli noin 45 % kaikista tapauksista.

Vuosina 1995-1996 ei ilmennyt kampylobakteerin aiheuttamia epidemioita. Vuoden 1997 heinäkuussa *Campylobacter jejuni* aiheutti noin 30 sairaustapausta käsittäneen epidemian, jonka tartunnan välittäjä ei selvinnyt. Vuonna 1998 Haukiputaalla oli laaja kampylobakteeriepidemia, joka levisi saastuneen vesijohtoveden välityksellä. Tässä epidemiassa sairastui kyselytutkimuksen mukaan 2000-3000 ihmistä.

Kuva 2. Viljelyvarmistettujen kampylobakteeritapausten kuukausittainen lukumäärä Suomessa vuosina 1995-1999 KTL:een tehtyjen laboratorioilmoitusten mukaan.



8. Leptospiroosi

8.1. Leptospiroosi eläimissä

Leptospiroosia aiheuttavat *Leptospira* -bakteerin erilaiset serovarit. Tartuntaa voi esiintyä kaikilla nisäkäslajeilla, joskin tietyt serovarit ovat ominaisia tietyille eläinlajeille. Esimerkiksi serovarit pomona, hardjo ja grippotyphosa ovat sikojen ja naudan leptospiroosin aiheuttajia. Koiralla esiintyy yleisimmin *Leptospira canicola* tai *L. icterohaemorrhagiae*. Leptospiroosi luokitellaan eläintautilaissa välittömästi ilmoitettavaksi tarttuvaksi eläintaudiksi, josta on myös ilmoitettava välittömästi paikallisille muille terveysviranomaisille.

Leptospiroosi on kuumetauti, jolle on ominaista bakteerien esiintyminen veressä ja sisäelimissä, erityisesti maksassa tai munuaisissa, mistä bakteereita erittyy virtsaan. Leptospiroosin vakavuus tautina vaihtelee oireettomasta tartunnasta kuolemaan johtavaan yleisinfektioon. Koska isäntäeläinten kirjo on laaja, monenlaiset luonnonvaraiset eläimet voivat ylläpitää ja levittää tartuntaa. Bakteeri on hyvin tarttuva ja tunkeutuu eläinten elimistöön usein limakalvojen kautta. Tartunta voi levitä monilla eri tavoilla, kuten suorassa kosketuksessa tartunnankantajaan tai virtsan saastuttaman veden välityksellä.

Leptospirojen diagnostiikka on niin vaikeaa, ettei tartunnan esiintymisestä Suomessa ole varmaa tietoa. EELAn diagnostiikka perustuu yksistään serologiaan, koska leptospiroosin viljely on erittäin vaikeaa. Tartunnan osoittaminen yksittäisnäytteissä esiintyvien matalien vasta-ainetasojen perusteella on mahdotonta. Kuumetautina ilmenevää leptospiroosia ei ole todettu naudoilla tai sioilla. Leptospiroosi saattaa olla syynä luomishuonon tilalla, ja kerran Suomessa on löytynyt leptospiravasta-aineita abortoituneen porsaansikiön seerumista. Sioissa todetaan vasta-aineita lähinnä serovaria bratislava kohtaan. Vuonna 1999 tutkittiin tuotantoeläimistä otettuja yksittäisiä seeruminäytteitä 563 naudasta ja

1448 siasta. Nautojen näytteet kuuluivat sonnin tarveystarkkailututkimuksiin, sikojen näytteissä oli usein taustalla luomisista johtuva epäily leptospiratartunnasta. Alhaisia vasta-ainetasoja todettiin sioilla 20 %:lla tiloista, näillä tiloilla 33 % tutkituista näytteistä oli positiivisia.

8.2. Leptospiroosi ihmisissä

Leptospira -suvun kymmenistä spirokeettalajeista *Leptospira interrogans* on tärkein ihmisen taudinaiheuttaja. Eläimestä tartunta voi siirtyä ihmiseen monilla eri tavoilla, kuten suorassa kosketuksessa tartuntaa kantavaan eläimeen tai eläimen virtsan saastuttaman veden tai maaperän välityksellä. Runsaan viikon itämisajan kuluttua ilmenee voimakasoireinen kuumetauti, johon usein liittyy aivokalvontulehdus, sekavuus, ihotuma, sydänlihastulehdus ja keltaisuutta, joskus myös munuaisvaurio. Keltaisuuden liittyessä sairauten on kuolleisuus 5-10 %.

Mikrobiologian laboratoriot ilmoittivat vuosina 1995-99 valtakunnalliseen tartuntatautirekisteriin kaksi leptospiroositapausta. Vuonna 1995 diagnosoitiin yksi tapaus ja toinen vuonna 1998. Tauti on ollut Suomessa pitkään harvinainen, minkä vuoksi leptospiran diagnostisia kokeita otetaan harvoin.

9. Listerioosi

9.1. Listeriat eläimissä

Listerioosin aiheuttaja *Listeria monocytogenes* on yleinen maaperässä, kasveissa sekä yhdyskunta- ja maatalousjätevesissä, mutta sen aiheuttamia tauteja todetaan harvoin eläimillä. Listerioosi kuuluu lakisääteisesti kuukausittain viranomaisille ilmoitettaviin tarttuviin eläintauteihin.

Listerioosiin voivat sairastua kaikki tasalämpöiset eläimet. Märehtijöiden tartuntalähde on yleensä huonolaatuinen säilörehu. Tavallisesti tartunta on oireeton, mutta toisinaan listeria ai-

heuttaa abortteja, aivo- ja aivokalvontulehduksia, verenmyrkytyksiä ja silmän värikalvon tulehduksia. Abortteja voi esiintyä kaikilla nisäkkäillä, tyypillisimmin lampailla, vuohilla ja naudoilla. Aivolisteria on tavallisin aikuisilla märehitijöillä, satunnaisesti sitä todetaan muillakin eläinlajeilla. Useiden eläinlajien nuorille yksilöille *L. monocytogenes* voi aiheuttaa yleisinfektion. Listerioosia tavataan myös luonnonvaraisissa eläimissä, erityisesti jäniksissä.

Tiedot listerioosin esiintymisestä eläimissä perustuvat eläinlääkärien kuukausilmoituksiin ja EELAn kuolinsyytutkimuksiin. Kuolinsyyn varalta tutkittaviksi lähetetyistä näytteistä *L. monocytogenes* tartunta todetaan satunnaisesti naudoissa ja lampaissa sekä luonnonvaraisissa eläimissä.

9.2. Listeriat elintarvikkeissa

Listeria monocytogenes on yleinen bakteeri maaperässä ja eläinten suolistossa. Sitä saattaa esiintyä niin kasviksissa kuin maito-, liha- ja kalatuotteissakin. *L. monocytogenes* sietää poikkeuksellisen hyvin erilaisia ääriolosuhteita. Se pystyy lisääntymään 0-45°C lämpötiloissa, pH-alueella 4,1-9,6 sekä hapettomissa ja hapellisissa olosuhteissa. Lisäksi se sietää korkeita suolapitoisuuksia (jopa 25%). Elintarviketuotannon ja elintarvikkeiden säilytyksen kannalta erityisen ongelmallista on, että *L. monocytogenes* pystyy lisääntymään myös jääkaappilämpötiloissa. Listeria tuhoutuu pastörintilämpötilassa (72°C).

Elintarvikkeita pidetään merkittävimpänä listeriartartunnan lähteenä ihmiselle. Yhteyttä tiettyyn elintarvikkeeseen on yleensä vaikea päätellä, sillä listerioosin itämisaika voi olla pitkä ja vatsakivut ovat harvinaisia. Riskielintarvikkeina pidetään ilman kuumennuskäsittelyä syötäviä, tyhjiöpakattuja elintarvikkeita, joilla on pitkä myyntiaika, joiden valmistusprosessi ei tuhoa listeriaa ja joissa listeria pystyy lisääntymään. Suomessa tutkimuksia on kohdennettu erityisesti riskielintarvikkeisiin (Taulukko 33).

Suomessa humaanilisterioosi on voitu kolmesti yhdistää tiettyyn elintarvikkeeseen. Kotitekoiset suolasienet aiheuttivat 80-vuotiaan vanhuksen septisen ripulin 1980-luvun lopulla. *L. monocytogenes*, serotyyppi 4b eristettiin sekä potilaan verestä että suolasienistä, joissa *L. monocytogenes* -pitoisuus oli 106 pmy/g. Vuonna 1997 viisi henkilöä (neljä tervettä aikuista ja yksi lapsi) sairastui kuumeiseen ripulitautiin syötyään tyhjiöpakattua, kylmäsavustettua kirjolohta. Osalta potilaista otettiin ulostenäytteet viikon kuluttua sairastumisesta. Niistä eristettyjen *L. monocytogenes* -kantojen, serotyyppi 1/2a, todettiin olevan genotyypiltään samanlaisia kuin ne kannat, jotka oli eristetty sairastumiset aiheuttaneen kylmäsavukirjolohen kanssa samaa tuotantoerää olevasta kalasta. Kalanäytteen *L. monocytogenes* -pitoisuudeksi todettiin 105 pmy/g. Vuonna 1998-99 voi aiheutti listerioosiepidemian, jossa 25 henkilöä sairastui. Sekä potilasnäytteistä että vainnäytteistä eristettiin genotyypiltään identtinen *L. monocytogenes* serotyyppi 3a.

9.3. Listeriat ihmisissä

Ihminen saa listeriartartunnan tavallisesti elintarvikkeiden välityksellä. Erittäin harvoin tartunnan voi saada myös suorassa kosketuksessa sairaaseen eläimeen. Sairauden itämisaika vaihtelee yhdestä vuorokaudesta useisiin viikkoihin. *Listeria monocytogenes* -bakteeri voi aiheuttaa ihmisellä useita erilaisia tautimuotoja. Alkuvaiheessa voi esiintyä suolisto-oireita, joiden aiheuttaja jää usein tunnistamatta. Pienelle osalle tartunnan saaneista kehittyy yleisinfektio tai aivokalvontulehdus. Raskauden loppuvaiheessa bakteeri voi siirtyä äidin verestä istukan kautta sikiöön ja aiheuttaa keskenmenon tai yleisinfektion vastasyntyneellä. Vaikeat tautimuodot ovat tavallisimpia vanhuksilla sekä henkilöillä, joiden vastustuskyky on sairauden tai lääkehoidon heikentämä. Vastustuskyvyltään terveillä nuorilla ja keski-ikäisillä ihmisillä vakavat listeria-infektiot ovat erittäin harvinaisia.

Suomessa seurataan vakavien listeriainfektioiden

Taulukko 33. *Listeria monocytogenes* -bakteerin esiintyminen eräissä Suomessa tutkituissa elintarvikkeissa vuosina 1995-1999. (EELA¹, EV², Tullilaboratorio³, HY/ELTDK⁴).

^a kotimainen

^b näytteistä 6 peräisin muista EU-jäsenvaltioista

^c näytteistä 21 peräisin muista EU-jäsenvaltioista

^d Pääasiassa peräisin muista EU-jäsenvaltioista

Elintarvike	1995		1996		1997		1998		1999	
	Tutkittu/ Posit.	Posit. %	Tutkittu/ Posit.	Posit. %	Tutkittu/ Posit.	Posit. %	Tutkittu/ Posit.	Posit. %	Tutkittu/ Posit.	Posit. %
Tuorejuustot ^{1,2}	-	-	64/1	2	-	-	58 ^a /1	2	22 ^b /0	0
Pehmeät juustot ¹	-	-	20/0	0	-	-	-	-	29 ^c /0	0
Tyhjiöpakatut graavi- ja savukalavalmisteet ^{1,2}	-	-	110/22	20	59/15	25	-	-	-	-
Tyhjiöpakatut graavi- ja savukalavalmisteet ⁴	-	-	200/24	12	-	-	-	-	-	-
Ei-tyhjiöpakatut graavi- ja savukalavalmisteet ²	-	-	-	-	42/6	14	-	-	-	-
Tyhjiöpakatut leikkeleet, maksamakkarat ¹	-	-	30/0	0	-	-	-	-	-	-
Raa'at broileripalat ¹	101/34	34	100/35	35	-	-	-	-	-	-
Kala- ja kalavalmisteet ^{2,3}	-	-	-	-	52/6	12	-	-	-	-
Äyriäiset, nilviäiset ^{2,3}	-	-	-	-	18/3	17	-	-	-	-
Kasvikset ^{2,3}	-	-	-	-	60/5	8	-	-	-	-
Pakastetut ^d tuoreet ^d	-	-	-	-	-	-	164/29	18	149/32	22
Valmisteet ^d Leivonnaiset ^{2,3}	-	-	-	-	23/1	4	23/0	0	23/1	4
Marjat ^{2,3}	-	-	-	-	16/0	0	-	-	-	-
Pakastetut ^d tuoreet ^d	-	-	-	-	-	-	141/4	4	170/0	0
Valmisteet ^d Valmisruuat ^{2,3}	-	-	-	-	78/2	3	9/0	0	4/0	0

ilmaantuvuutta sekä lääkäreiden että kliinisten mikrobiologisten laboratorioden tekemin ilmoituksin. Valtakunnallinen seuranta aloitettiin vuonna 1994. Vakavia ovat listeriainfektiot, joissa *L. monocytogenes* on kasvanut potilaan veriviljelystä, selkäydinnesteestä tai sisäelinpunktaattista. Raskauteen liittyvät infektiot ilmoitetaan yhtenä tapauksena, vaikka taudinaiheuttaja eristettäisiin samanaikaisesti sekä äidistä että sikiöstä tai vastasyntyneestä lapsesta.

Listerioosin vuosittainen ilmaantuvuus on 1980-luvun lopulta lähtien vaihdellut 5-10 tapausta miljoonaa asukasta kohden vuodessa. Vuosina 1995-99 Kansanterveyslaitoksen tartuntatautirekisteriin on ilmoitettu 29-53 listeria-infektiota vuosittain (6-10 tapausta miljoonaa asukasta kohden).

Vuosina 1995-1997 Suomessa ei ole todettu listeriaepidemioita. Vuoden 1997 viimeisinä kuukausina listerioositapausten määrä nousi noin kaksinkertaiseksi edellisiin vuosiin verrattuna. Il-

maantuvuus pysyi korkealla tasolla vuoden 1998 helmikuuhun saakka, jolloin se palasi nousua edeltäneelle tasolle. Vuoden 1998 lopussa ja 1999 alussa todettiin vain levittämä listerioosi-epidemia.

10. Pernarutto

10.1. Pernarutto eläimissä

Pernarutto on itiöllisen *Bacillus anthracis* -bakteerin aiheuttama yleisinfektio. Se on lakisääteisesti vastustettava vaarallinen eläintauti. Äkillisesti kuolleiden märehitijöiden ja hevosten kohdalla pitää varmistaa, ettei kuolinsyy ole pernarutto. Yhtään pernaruttotapausta ei todettu vuosina 1995-1999, viimeksi tautia todettiin Suomessa vuonna 1988 yhdessä nautakarjassa.

Etenkin märehitijöiden ja hevosen pernaruttotartunta on erittäin äkillinen, nopeasti kuolemaan johtava tauti, jolle on ominaista verenvuoto kai-

Listeria monocytogenes -epidemia

Vuonna 1999 Suomessa todettiin vain aiheuttama *Listeria monocytogenes* -epidemia. Epidemia havaittiin potilasnäytteistä eristettyjen *L. monocytogenes* -kantojen DNA-tason tyyppityksellä. Pulssikenttäelektroforeesi (PFGE) tyyppityksellä todettiin sama harvinainen genotyyppi useilla potilailla. Useat potilaista olivat olleet altistavien perussairauksien vuoksi hoidossa samassa etelä-suomalaisessa sairaalassa. Sairaalan potilasruokailussa käytettiin vain kerta-annospakkauksia. *L. monocytogenes* eristettiin samanaikaisesti sekä sairaalan keittiöstä otetuista vain kerta-annospakkauksista että kyseisestä meijeristä otetuista vainäytteistä. Sitä seuranneissa epidemian tutkimuksissa *L. monocytogenes* eristettiin meijerin laitteiston puhtausnäytteistä, vain kerta-annospakkauksista sekä 0,5 kg voipaketeista. *L. monocytogenes* -pitoisuudet voissa olivat pieniä,

< 100 pmy/g. Yhdestä tukkumyyntivarastosta otetusta voierästä todettiin kuitenkin pitoisuus 11 000 pmy/g. Potilasnäytteistä ja vainäytteistä eristettyjen listeriakantojen osoitettiin olevan samaa serotyyppiä 3a ja DNA-tason tyyppitysmenetelmät varmistivat niiden kuuluvan samaan pulssikenttäelektroforeesityypityksellä määritettyyn alatyyppiin ja sairastuneiden henkilöiden todettiin altistuneen kyseiselle voille. Kyseisen epidemian kannan aiheuttamia listerioositapauksia todettiin Suomessa 1.6.1998-30.4.1999 välisenä aikana yhteensä 25. Vain yhdellä epidemiaan liittyvällä tapauksella ei ollut altistavaa perustautia. Kuusi epidemian kannan aiheuttamaa tapausta kuoli viikon kuluessa infektion toteamisesta. *L. monocytogenes* -bakteerin löytyminen varastossa ja kaupan olevasta voista johti tuotteen laajamittaiseen takaisinvetoon markkinoilla, prosessin tehotarkkailuun ja puhdistukseen sekä viranomaisien asettamiin myyntikieltoihin.

kista ruumiin aukoista sekä pernan voimakas laajeneminen ja pernakudoksen muuttuminen tervamaiseksi. Tauti on hyvin herkästi tarttuva. Tartunta tapahtuu tavallisimmin hengitysteiden, suoliston tai vaurioituneen ihon kautta. Bakteerit muodostavat itiöitä, jotka säilyvät maaperässä vuosikymmeniä ja voivat siten aiheuttaa epidemioita samoilla alueilla pitkienkin aikojen kuluttua.

10.2. Pernarutto ihmisissä

Pernarutto voi tarttua ihmiseen infektoituneista eläimistä, bakteeri-itiöitä sisältävistä eläintuotteista (esim. nahoista), tai saastuneesta maaperästä hengitysteiden, ruuansulatuskanavan tai ihohaavan kautta. 1-5 vuorokauden itämisajan jälkeen infektio alkaa kuumeoirein, etenee vaikeaan välikarsinainfektioon ja verenmyrkytykseen, joka johtaa hoitamattomana lähes aina kuolemaan. Selvästi yleisin taudin muoto on ihoanthrax. Tauti alkaa kutiavana nystynä. Tämä laajenee vesikkelojen ympäröimäksi pyöreäksi haavaumaksi, jonka keskusta menee kuolioon. Pernaruttbakteeri voi aiheuttaa myös infektion, jonka pääasialliset oireet ja löydökset ovat suoliston alueella. Suomessa ei ole todettu pernaruttotapauksia pitkään aikaan.

11. Psittakoosi (ornitoosi)

11.1. Psittakoosi eläimissä

Psittakoosi (ornitoosi) on *Chlamydia psittaci* -bakteerin aiheuttama tartuntatauti, jota esiintyy lukuisissa sekä villeissä että kesyissä lintulajeissa, yleisimmin papukaijalinnuissa. Siipikarjasta kannat ovat suhteellisen vastustuskykyisiä taudeille, kun taas kalkkunat ovat sille herkempiä. Eri eläinlajeilla ja usein samallakin eläinlajilla esiintyvät bakteerikannat poikkeavat suuresti toisistaan taudinaiheuttamiskyvyltään. *Chlamydia psittaci* aiheuttaa tautia lintujen lisäksi myös muilla eläinlajeilla, kuten kissalla, lampailla, vuohilla ja naudalla. Ne voivat myös toimia tartunnan levittäjinä. Useissa maissa tartunta on

yleinen lampaan ja vuohen abortin aiheuttaja, jolloin sitä kutsutaan enzoottiseksi abortiksi.

Linnuilla psittakoosin taudinkuva vaihtelee täysin oireettomasta kantajuudesta kuolemaan joltavaan yleisinfektioon. Sairastuneen linnun oireina voi esiintyä väsymystä, ruokahaluttomuutta, silmä- tai sierainvuotoa ja ripulia. Siipikarjan psittakoosi luokitellaan eläintautilaissa välittömästi ilmoitettavaksi tarttuvaksi eläintaudiksi.

Psittakoosia tutkitaan EELAssa silmämääräisesti luonnonvaraisten lintujen, siipikarjan ja häkkilintujen ruumiinavauksissa. Jos linnuilla todetaan psittakoosiin viittaavia muutoksia, otetaan näytteitä bakteerieristykseen ja serologiseen tutkimukseen. EELAn tutkimuksissa todettiin *Chlamydia psittaci* neljästä kissasta vuonna 1995 sekä kahdesta linnusta vuonna 1997. Siipikarjassa ei Suomessa ei ole todettu psittakoosia, mutta muissa linnoissa sitä voi esiintyä yksittäisiä tautitapauksia.

11.2. Psittakoosi ihmisissä

Chlamydia psittaci -bakteeri aiheuttaa tavallisimmin 5-15 vuorokauden itämisajan jälkeen hengitystieoirein ilmenevän kuumetaudin, psittakoozin, jonka kulku on monimuotoinen. Vaikein taudinkuva on keuhkokuume, joka saattaa hoitamattomana johtaa kuolemaan. Tavallisesti lähteenä ovat lemmikkilinnut (varsinkin papukaijat ja kyyhkyset), joista tartunta välittyy ihmisiin eritteiden tai niillä saastuneen pölyn välityksellä.

Suomessa psittakoosi on harvinainen. Mikrobiologian laboratoriot ilmoittivat vuosina 1995, 1996, 1997 ja 1998 valtakunnalliseen tartuntatautirekisteriin 9, 2, 1 ja 2 tapausta. Vuonna 1999 ei ilmoitettu yhtään tapausta. Taudin harvinaisuuden vuoksi on mahdollista, että sen toteamisessa esiintyy alidiagnostiikkaa.

12. Sikaruusu

12.1. Sikaruusu eläimissä

Sikaruusun aiheuttaa *Erysipelothrix rhusiopathiae* -bakteeri, joka on yleinen maaperän bakteeri. Sikaruusu sioissa esiintyessään kuuluu lakisääteisesti kuukausittain ilmoitettaviin tarttuviin eläintauteihin.

Sikaruusubakteeri aiheuttaa sioille tyypillisesti korkeaa kuumetta, ihon läiskittäistä punoitusta sekä nivelten ja sydänläpän tulehduksia. Bakteeri voi tarttua myös muihin nisäkkäisiin ja lintuihin. Siipikarjassa, erityisesti kalkkunoissa, se voi aiheuttaa vakavan yleisinfektion. Tartunta leviää eläimiin infektoituneen eläimen eritteiden, bakteerin saastuttaman maaperän tai rehun välityksellä.

Eläinlääkäreiden on ilmoitettava kuukausittain sioissa todettujen kliinisten sikaruusutapausten lukumäärä ja niiden siipikarjatilojen lukumäärä, joilla on todettu sikaruusutartuntaa (Taulukko 34). Koska sikaruusun näkyvät oireet ovat tyypillisiä ja tauti on helposti hoidettavissa antibiooteilla, on todennäköistä, että sikaruusutapaukset tulevat paikallisen eläinlääkärin tietoon. Sikaruusun ilmaantuvuus ei ole sanottavasti vaihdellut vuosien 1995-1999 aikana.

Emakoita rokotetaan yleisesti sikaruusua vastaan, mutta rokottaminen ei ole pakollista. Lihaisikoja rokotetaan mikäli tauti aiheuttaa ongelmia. Teurastettavaksi lähetetyissä sioissa ei saa esiintyä sikaruusun oireita ja taudin esiintymistä seurataan teurastamoissa lihantarkastuksen yhteydessä. Sikaruusu aiheuttaa ruhon hylkäämisen. Kalkkunoita rokotetaan, jos parvessa on esiintynyt kliinisiä oireita.

12.2. Sikaruusu ihmisissä

Erysipelothrix rhusiopathiae aiheuttaa ihmisillä sikaruusuna tunnetun ihon tulehduksen 2-7 vuorokauden itämisajan jälkeen. Tartunta saadaan yleensä ihohaavan tai naarmun kautta käsitellessä sairaita eläimiä tai kaloja.

Suomessa ei seurata ihmisissä sikaruusun esiintymistä valtakunnallisella tasolla. Jos *E. rhusiopathiae* aiheuttaa harvinaisen yleisinfektion, jossa se voidaan viljellä verestä tai selkäydinnesteestä, ilmoitetaan laboratoriolöydös valtakunnalliseen tartuntatautirekisteriin. Vuosina 1995-1999 rekisteriin ilmoitettiin yksi tällainen *E. rhusiopathiae* -infektio.

Taulukko 34. Kliiniset sikaruusutapaukset sioilla (tapausten lukumäärä) ja siipikarjassa (tilojen lukumäärä) vuosina 1995-1999 (MMMEO).

Eläinlaji	Lukumäärä				
Vuosi	1995	1996	1997	1998	1999
Sika (tapauksia)	5056	4404	4765	4554	3553
Siipikarja (tiloja)	2	2	3	2	5

13. Tuberkuloosi

13.1. Tuberkuloosi eläimissä

Nautatuberkuloosin aiheuttaa *Mycobacterium bovis*, mutta se voi tarttua myös eräisiin muihin eläimiin kuten koiriin, sikoihin, vuohiin ja hevoisiin. Nautojen lisäksi peurat ovat erittäin herkkiä tartunnalle. Ihmisillä merkittävin tuberkuloosin aiheuttaja *Mycobacterium tuberculosis* voi aiheuttaa tuberkuloosia myös eläimille muttei yleensä leviä eläimestä toiseen. Myös muut mykobakteerit (esim. *Mycobacterium avium*) voivat aiheuttaa eläinten sairastumisia.

Nautatuberkuloosi kuuluu Suomessa lakisääteisesti vastustettaviin vaarallisiin eläintauteihin, josta on myös ilmoitettava välittömästi paikallisille muille terveysviranomaisille. Tautia on viimeksi todettu maassamme vuonna 1982 yhdessä karjassa. Euroopan yhteisön komissio on myöntänyt Suomelle nautatuberkuloosia koskevan tautivapaan maan aseman.

Nautatuberkuloosi on krooninen tauti, jonka oireet ja kesto riippuvat mm. siitä, mihin osaan elimistöä tuberkuloottisia muutoksia kehittyy. Tartunta tapahtuu hengitysteiden tai ruoansulatuskanavan kautta. Tartunnan lähteenä ovat usein elävät eläimet ja niiden eritteet, mutta mykobakteerit säilyvät myös pitkään ympäristössä. Myös pastöroimaton maito voi olla tartunnan lähteenä.

Tartunnan toteamiseen käytetään elävillä nautadoilla ihotestiä, joka perustuu soluvälitteisen immunitetin kehittymiseen tartunnan aikana. Ihotestillä tutkituissa eläimissä löytyy vuosittain alle 10 nautatuberkuloosiepäilyä. Epäilyalaiset nautatapetaan ja tutkitaan tuberkuloosin varalta.

Nautatuberkuloosin vastustaminen Suomessa aloitettiin vapaaehtoisin testauksin vuosisadan alussa. Vastustamistoimia kehitettiin, ja vuosien 1946-1966 välisenä aikana kaikki maitoa tuotta-

vat karjat tutkittiin maidontarkastussäännösten mukaisesti tuberkuloosin varalta viiden vuoden välein. Rutiinitarkastuksista luovuttiin vuoden 1966 jälkeen tuberkuloosikarjojen määrän vähennyttä merkittävästi. Nautatuberkuloosia tutkitaan nykyisin keinosiemennyssonnien terveysvalvontaohjelman ja eläinten tuontien ja viientien yhteydessä. Käytännössä kuitenkin tärkein menetelmä tuberkuloosin vastustamisessa Suomessa on lihantarkastuksen yhteydessä tehtävä teurastetun eläimen ruhon ja elimien tarkastus. Tämä valvonta on kohdistunut myös teurasporoihin. Samoin elävien peurojen myyntiä ja lihan tuotantoa harjoittavat peuratarhat tutkitaan säännöllisin väliajoin erillisen terveysvalvontaohjelman mukaisesti.

13.2. Tuberkuloosi ihmisissä

Mycobacterium tuberculosis ja *Mycobacterium bovis* ovat saman bakteerikannan eri muunnelmia - niiden perimäaine on lähes identtinen. *M. tuberculosis* on tyypillisin tuberkuloosin aiheuttaja ihmisillä, mutta myös *M. bovis* voi aiheuttaa ihmisillä tuberkuloosia. Aikaisemmin tartunta pastöroimattomasta maidosta oli tavallinen, mutta maidon pastöroinnin myötä tämä tartuntareitti on käytännöllisesti katsoen hävinnyt. Ihmisen *Mycobacterium bovis* - tartunta saadaan nykyisin tavallisesti hengitysteitse. Koska nautatuberkuloosia ei Suomessa esiinny, sekin on äärimmäisen epätodennäköistä.

M. bovis -infektion itämisaika on 5-8 viikkoa. Jos tartunta on saatu maidosta voi itämisaikan jälkeen ilmaantua kuumetta, kurkkukipua ja kaulan alueen imusolmuke-suurentumia. Hengitystietartunnassa flunssan kaltainen taudinkuva yhdessä kuivan yskän kanssa on tavallinen. Taudin edetessä voi ilmaantua ysköksiä, heikkoutta ja rintakipua.

Vuodesta 1995 lähtien valtakunnallisen tartuntatautirekisterin tuberkuloositapausten tilastointiperusteina ovat olleet 1) kaikki laboratorion ilmoittamat tuberkuloositapaukset sekä 2) ne yksi-

nomaan lääkärin ilmoittamat tapaukset, joissa diagnosoiperusteena on ollut histologinen varmistus tai keuhkotuberkuloosi, jossa yskösvärjitys on ollut positiivinen. Vuosittain noin 80 prosenttia tuberkuloositapauksista on ollut viljelyin varmistettuja (Taulukko 35). Laboratoriot tekevät ilmoituksen myös *M. bovis* -löydöksistä.

Nautakarjan tiukan tuberkuloosikontrollin vuoksi *M. bovis* -bakteerin esiintyminen ihmisellä on meillä tällä hetkellä hyvin harvinaista. Suomessa ei ole vuosina 1995-99 tehty yhtään *M. bovis* -bakteerin eristystä ihmisestä.

14. Yersinioosi

14.1. Yersiniat eläimissä

Yersiniat ovat eläimissä esiintyviä suolistobakteereita, joita löytyy myös ympäristöstä kuten maaperästä ja erilaisista luonnon vesistä. Tärkeimmät yersinialajit zoonoosien kannalta ovat *Yersinia enterocolitica* ja *Y. pseudotuberculosis*. *Yersinia enterocolitica* -tartunta kuuluu lakisääteisesti kuukausittain ilmoitettaviin tarttuviin eläintauteihin, samoin *Yersinia pseudotuberculosis* -tartunta esiintyessään muissa kuin jäniksissä, kaneissa tai jyrtsijöissä.

Eläimillä yersiniatartunta saattaa aiheuttaa ripulia tai verenmyrkytyksiä, harvoin myös abortteja. *Y. enterocolitica* eristetään kuitenkin äärimmäisen harvoin eläinten infektiosta. Oireettomien sikojen nielurisoissa todetaan yleisesti *Y. enterocolitica* -bakteereita. Vuonna 1995 Helsingin yliopiston Eläinlääketieteellisessä tiedekunnassa tutkituista sian nielurisanäytteistä osoitettiin

37%:sta ihmisille tautia aiheuttavaa kantaa. Sen sijaan sikojen ulostenäytteissä sitä esiintyi vain 4 %:ssa. Myös oireettomat koirat ja kissat voivat erittää bakteeria ulosteessa. Vuonna 1997 tehdyssä tutkimuksessa patogeenista *Y. enterocolitica* -bakteeria eristettiin ulosteesta 2% kissoista ja 1% koirista. Kaikki eläimistä eristetyt patogeeniset kannat ovat kuuluneet bioserotyyppiin 4/O:3, joka on tavallisin ihmisissä tautia aiheuttava tyyppi.

Y. pseudotuberculosis -tartuntoja esiintyy Suomessa melko yleisesti luonnonvaraisilla eläimillä, erityisesti jäniksillä ja rusakoilla, myös linnuilla silloin tällöin. Koti- ja lemmikkieläimillä tartunta on huomattavasti harvinaisempi.

14.2. Yersiniat elintarvikkeissa

Siat kantavat yleisesti *Y. enterocolitica* -bakteeria nielurisoissa ja saattavat erittää bakteeria myös ulosteessa. Siksi bakteeri voi levitä teurastuksen yhteydessä mm. sianlihaan tai -kieliin. Helsingin yliopiston Eläinlääketieteellisen tiedekunnan vuonna 1996 vähittäiskaupoista ottamista sika/nauta- ja sikajauheliha-äytteistä patogeeninen *Y. enterocolitica* osoitettiin PCR-menetelmän avulla 25%:ssa näytteistä ja eristettiin viljelymenetelmällä 2%:ssa näytteistä. Sen sijaan kielistä *Y. enterocolitica* osoitettiin PCR-menetelmän avulla 92%:ssa näytteistä ja eristettiin viljelymenetelmällä 78%:ssa näytteistä. Salaatista ja vakuumpakatusta kalasta ei patogeenisia kantoja ole löytynyt.

Taulukko 35. Tartuntatautirekisteriin Suomessa vuosina 1995-1999 raportoidut *M. tuberculosis* -tapaukset. *M. bovis* -tapauksia ei tänä ajanjaksona raportoitu (KTL).

	1995	1996	1997	1998	1999
Kaikki <i>M. tuberculosis</i> -tapaukset	662	645	573	626	565
Näistä viljelyvarmistettuja	471 (71%)	511 (79%)	442 (77%)	510 (81%)	477 (84%)

14.3. Yersiniat ihmisissä

Ihmiselle suolistoinfektioita aiheuttavia yersinia-lajeja ovat *Yersinia enterocolitica* ja *Yersinia pseudotuberculosis*. Ihminen saa tartunnan yleensä elintarvikkeiden välityksellä, mutta myös tartunta ihmisestä toiseen on mahdollinen. Siasta lähtöisin olevan yersiniatartunnan katsotaan aiheuttavan suurimman riskin ihmisille. Osa infektioista voi olla lieviä, osa kuumaisia ripulitauteja tai kivuliaita suoliston alueen imurauhastulehduksia, jotka muistuttavat umpilisäkkeen tulehdusta. Monien muiden suolistotulehduksia aiheuttavien bakteerien tavoin myös nämä bakteerit voivat laukaista jälkitautina reaktiivisen nivel-tulehduksen.

Yersinia enterocolitica

Y. enterocolitica on Suomessa salmonellan ja kampylobakteerin jälkeen kolmanneksi yleisin suolisto-oireita aiheuttava bakteeri. Vuosina 1995 - 1999 todettujen tartuntojen (Taulukko 36) yersinioosien, määrä oli kuitenkin enimmäkseenkin (v. 1995) alle kolmasosa samaan aikaan todettujen salmonella- tai kampylobakteeritartuntojen määristä. Tartunnat vähenivät noin 35 % vuodesta 1995 vuoteen 1999 mennessä. Yleisin yksittäinen serotyyppi oli O:3. Muiden taudinaiheuttamiskykyisten serotyyppien osuus vaihteli välillä 10-20 tapausta/serotyyppi/vuosi.

Yersinia pseudotuberculosis

Y. pseudotuberculosis- tartunnat ovat olleet Suomessa varsin harvinaisia. Vuosina 1995 - 1997 todettiin bakteriologisesti varmennettuja infektioita vuosittain 30 - 42 tapausta, mutta 1998 ta-

pauksia todettiin selvästi enemmän, 113 (Taulukko 36). Vuonna 1997 *Y. pseudotuberculosis*, serotyyppi O:3 aiheutti epidemian, jonka yhteydessä infektio todettiin 35 henkilöllä (näistä 28 serologisesti varmistettua tapausta ei sisälly oheisessa taulukossa (Taulukko 36) mainittuun vuoden 1997 tapauslukuun). Tartunnat liittyivät koulu-ruokailuun, mutta tartunnan välittänyttä ruokalajia ei saatu selville. Syyskuussa 1998 *Y. pseudotuberculosis* aiheutti epidemian Pirkanmaalla, jossa lähes viidennes koulun oppilaista ja muutamia opettajia sairastui vatsatautiin. Kouluruoka oli todennäköisin tartunnanlähde. Loka-marraskuussa 1998 todettiin Etelä-Suomessa laaja alueellinen *Y. pseudotuberculosis* serotyyppi 3 -epidemia, jossa todettiin 49 viljelyvarmistettua tapausta. Tapaus-verrokkitutkimuksen perusteella tartunnanlähteeksi osoitettiin jäävuorisalaatti, jonka alkuperä jäljitettiin kotimaiselle maatilalle. Lokakuussa 1999 todettiin lähes identtinen alueellinen epidemia, jolloin viljelyvarmistettuja *Y. pseudotuberculosis* serotyyppi 3 -tapauksia tuli tietoon 22. Tämä epidemia liittyi tapaus-verrokkitutkimuksen perusteella selkeästi joukkoruokailuun. Sen aiheuttaja ja tuotteen alkuperä olivat todennäköisesti samat kuin vuonna 1998. Pulssikenttätutkimuksessa vuoden 1999 *Y. pseudotuberculosis* epidemiakanta oli samanlainen kuin vuoden 1998 kanta.

Taulukko 36. Suomessa vuosina 1995-1999 ihmisillä ilmoitetut viljelyvarmistetut yersiniatapaukset (KTL).

<i>Yersinia</i> -laji	1995	1996	1997	1998	1999
<i>Enterocolitica</i>	873	768	616	569	564
<i>Pseudotuberculosis</i>	30	34	42	113	46

15. Myyräkuume

15.1. Myyräkuume eläimissä

Myyräkuumeen aiheuttaa hantaviruksiin kuuluva Puumala-virus. Luonnossa viruksen lähteenä ja oireettomana kantajana toimii metsämyyrä. Viruksen esiintymistä suomalaisessa metsämyyrä-populaatiossa on tutkittu laajemmin 1980-luvun alussa, jolloin todettiin, että noin 20-30 % metsämyyrästä kantoi virusta. Tiettyinä vuosina jopa 80 % populaatiosta oli infektoitunut. Viruksen esiintyminen metsämyyräpopulaatiossa vaihtelee ilmeisesti populaation koon vaihtelun mukaan. Populaation koon vaihtelut kulkevat sykleissä, joiden pituus on 3-4 vuotta. Ihmistapausten määrien vaihtelujen on raportoitu kulkevan myyräpopulaation vaihtelujen mukaan siten, että ihmistapauksia esiintyy eniten, kun myyrien määrä nousee tai on huipussaan. Kotieläimissä myyräkuumetta ei ole todettu, mutta viruksen tarttuvuutta kotieläimiin ei ole riittävästi selvitetty.

15.2. Myyräkuume ihmisissä

Puumala-virus aiheuttaa 2-8 viikkoa kestävästä itämisaian jälkeen kuumetaudin, johon liittyy yleisinfektion oireita, lihaskipuja, sekä osalla sairastuneista ohimeneviä verimuutoksia ja munuaisvaurioita. Tauti paranee itsestään 2-9 viikossa. Sairastettu tauti aikaansaa pysyvän immuniteetin. Tartunta tapahtuu yleensä pienjyrsijöiden eritteiden saastuttaman pölyn välityksellä.

Vuosina 1995-1998 mikrobiologian laboratoriot ilmoittivat valtakunnalliseen tartuntatautirekisteriin 758-1305 tapausta vuosittain. Vuonna 1999 raportoitiin kuitenkin ennätykselliset 2300 myyräkuumetapausta. Ennätyksellinen myyräkuumevuosi selittyy sillä, että Puumalavirusta kantavan metsämyyrän populaatiotiheydet olivat poikkeuksellisesti huipussa lähes koko maassa -

ja vaikka ilmaantuvuus olikin korkein Itä- ja Keski-Suomessa, tautia esiintyi runsaasti joka puolella Suomea. Väestön Puumala-virusvasta-aineiden esiintyvyyden perusteella on arvioitu, että vuosittain Suomessa sairastuu todellisuudessa vähintään 4000 henkilöä myyräkuumeeseen. Mikrobiologisesti varmistettujen myyräkuumetapausten ilmaantuvuus vaihtelee alueittain voimakkaasti. Ilmaantuvuus on suurinta Itä-Suomessa ja alhaisinta Etelä- ja Lounais-Suomen rannikkoseuduilla.

Ilmaantuvuuden huippu sijoittuu vuodenvaihteen molemmiin puoliin. Loppuvuoden ilmaantuvuushuipun on esitetty johtuvan siitä, että virusta kantavat jyrsijät hakeutuvat silloin kesämökkien ja varastojen sisätiloihin. Tartunta saadaan näiden tilojen syyssiivouksen yhteydessä. Toinen, pienempi sairastuvuushuippu sijoittuu loppukeksään, syynä ilmeisesti kesälomakautena saadut tartunnat.

16. Rabies

16.1. Rabies eläimissä

Rabies (raivotauti, vesikauhu) on keskushermostosairaus, jonka aiheuttaja kuuluu rhabdovirusten *lyssavirus*-sukuun. Taudin itämisaika vaihtelee muutamasta päivästä useaan kuukauteen. Rabies-viruksen aiheuttama aivotulehdus aiheuttaa erilaisia keskushermosto-oireita ja muutoksen eläimen luonnollisessa käyttäytymisessä. Käyttäytyminen voi muuttua aggressiiviseen tai depressiiviseen suuntaan. Aggressiivisessa muodossa eläin on ärtynyt ja hyökkäilevä. Depressiivisessä muodossa, joka on koiralla yleisempi, eläin muuttuu lähinnä syrjäanvetäytyväksi. Kliinisen sairauden asteelle edennyt rabies johtaa eläimen kuolemaan kahden viikon kuluessa.

Euroopassa rabieksen leviämisen kannalta merkittävimpiä eläimiä ovat koirat, kissat, ketut, supikoirat ja lepakot. Myös muut nisäkkäät (esimerkiksi naudat) voivat saada tartunnan ja levit-

tää sitä. Rabies tarttuu useimmiten pureman välityksellä, kun sairaan eläimen sylkeä päätyy toisen eläimen purema-alueen kudoksiin. Sairastunut eläin voi levittää tartuntaa jo joitakin päiviä ennen oireiden puhkeamista. Leppakkorabies voi tarttua leppakoluolissa myös hengitysteitse.

Rabies luokitellaan eläintautilaissa lakisääteisesti vastustettavaksi vaaralliseksi eläintaudiksi.

Eläinrabiasta on Suomessa todettu 2300 tapausta vuosina 1910-1959 ja 66 tapausta vuosina 1988-1989. Sen jälkeen rabiasta on torjuttu rokkottamalla koirat ja kissat sekä rokotesyöttien avulla myös Kaakkois-Suomen supikoirat ja ke-

tut. Suomi julistettiin WHO:n kriteereiden mukaisesti rabiesvapaaksi maaksi helmikuussa 1991, kun kaksi vuotta oli kulunut viimeisestä todetusta tautitapauksesta.

Rabiasta esiintyy Suomen lähialueilla Virossa ja Venäjällä, ja on vaarana, että se leviää kaakosta Suomen alueelle. Rabioksen uudelleenleviämisen estämiseksi on vuodesta 1988 toteutettu villieläinten rokotusohjelmaa, jossa Suomen kaakkoisrajalle levitetään vuosittain ilmasta käsin pienpedoille tarkoitettuja rokotesyöttöjä. Rokotusohjelman onnistumista seurataan jatkuvasti rokotusvyöhykkeellä luonnosta löydettyjen tai

Taulukko 37. Raivotaudin varalta EELAssa suoritettut tutkimukset vuosina 1995-1999.

Eläinlaji	1995 Tutkittu	1996 Tutkittu	1997 Tutkittu	1998 Tutkittu	1999 Tutkittu
Kotieläimet:					
Kissa	16	16	19	11	15
Koira	7	6	7	12	13
Nauta	1	4	5	3	12
Hevonen				-	1
Luonnoneläimet:					
Hirvi	-	-	1	1	4
Ilves	-	4	3	7	5
Karhu	1	1	3	11	14
Kettu	11	81	119	164	261
Kärppä	1	9	6	1	1
Lepakko	5	5	1	9	2
Majava	-	-	1	-	-
Minkki	-	1	51	36	14
Mäyrä	-	5	21	11	20
Näätä	-	1	8	13	14
Rotta	1	-	-	1	-
Saukko	-	1	1	-	1
Supikoiria	13	59	203	210	119
Hilleri				2	1
Lumikko				1	-
Susi	-	1	2	1	2
Rusakko				1	-
Soopeli				11	-
Vesikko				6	-
Piisami				-	1
Myyrä				-	7
Yhteensä	56	194	451	512	507
Positiivisia	0	0	0	0	0

ammuttujen petoeläinten verinäytteiden vasta-ainetason määrittämisellä. Tulokset ovat olleet hyvät. EELAssa tutkitaan jatkuvasti myös muita kuolleita eläimiä rabieksen varalta (Taulukko 37).

Metsästyskoirien rokottaminen rabiasta vastaan on pakollista ja myös muiden koirien ja kissojen rokottamista suositellaan. Maahantuotavilta koirilta ja kissoilta vaaditaan todistus voimassa olevasta rabies-rokotuksesta lukuun ottamatta rabies-vapaista maista tuotavia eläimiä. Myös ulkomaille matkustavat koirat ja kissat on rokotettava rabiasta vastaan.

16.2. Rabies ihmisissä

Ihminen saa rabies-tartunnan tavallisesti sairaan eläimen pureman välityksellä, mutta tartunta voi siirtyä myös eläimen nuollessa vaurioitunutta ihoa. Ulkomailla pitäisi tästä syystä välttää kosketusta kulkukoiriin. Lepakkorabies voi tarttua myös hengitysteiden kautta aerosolitartuntana.

Rabies-virus aiheuttaa ihmisellä tavallisimmin 1-3 kuukauden itämisajan jälkeen keskushermoston infektiota. Rabies-eläimen pureman jälkeen aloitettu rokotushoito voi estää taudin puhkeamisen, mutta oireiden ilmaannuttua rabies johtaa vaihtelevien neurologisten oireiden kautta aina koomaan ja kuolemaan.

Suomessa viimeinen rabiestapaus on todettu 1985, jolloin todennäköinen lähde oli ulkomainen lepakko. Sitä edeltävät tartunnat ihmiseen tapahtuivat koiranpuremista 1910-1930-luvuilla.

LOISTEN AIHEUTTAMAT TAUDIT

17. Ekinokokkoosi

17.1. Ekinokokkoosi eläimissä

Echinococcus granulosus ja *Echinococcus multilocularis* ovat heisimatoihin kuuluvia lihansyöjien loisia. Heisimatojen elinkierto on maan aikuisvaihe pääisännässä ja toukkavaiheet välisännässä. Pääisäntinä toimivat monet lihansyöjäläimet kuten koira, susi ja kettu. Väliisäntinä voivat toimia esimerkiksi lammas, nauta, poro, hirvi, sika ja ihminen.

Aikuiset loiset elävät lihansyöjien ohutsuolessa, tartunta ei aiheuta isäntäeläimelle oireita. Heisimatojen munat leviävät pääisännän ulosteen välityksellä ympäristöön ja sitä kautta väliisäntään. Väliisännässä loisen toukkavaiheet lisääntyvät suvuttomasti ja muodostavat sisäelimiin nesteitä täyttäviä rakkulamaisia muodostumia, hydatidokystoja. Tavallisimmin rakkuloita esiintyy maksassa ja keuhkoissa. Loisen elinkierto umpeutuu, kun pääisäntä syö loisrakkuloita sisältäviä elimiä.

Ekinokokkoosi on eläintautilaissa lakisääteisesti vastustettava valvottava eläintauti. Suomessa tauti on harvinainen, sitä esiintyy lähinnä poronhoitoalueella. Valtaosa poroista todetuista tapauksista on sijainnut aivan Suomen itärajan tuntumassa Sallan ja Kuusamon kunnissa. Lisäksi ekinokokkoosia todetaan toisinaan myös tuontieläimillä. Ekinokokkoosia valvotaan lihantarkastuksen yhteydessä teurastamoilla. EELAssa varmistettuja *E. granulosus* -diagnooseja todettiin lihantarkastuksen yhteydessä vuonna 1995 neljällä, vuonna 1996 yhdellä, vuonna 1997 kymmenellä, vuonna 1998 kymmenellä ja vuonna 1999 11 porolla. Lisäksi loinen todettiin vuonna 1998 yhdellä hevosella. *E. multilocularis* ei ole koskaan tavattu Suomessa.

Sallan alueen koirien ekinokokkitilannetta tutkittiin vuonna 1999. Kaikki koirien ulostenäytteet olivat kielteisiä sekä heisimadon munien varalta että ELISA-testillä niin sanotun koproantigeenin varalta, jota koiran suolessa oleva loinen erittää ulosteisiin. Tilannetta tulisi kuitenkin jatkuvasti seurata, koska koiran välityksellä tartunta saat-
taa levitä ihmiseen.

Ekinokokoosin leviämisen ehkäisemiseksi on tärkeää, että kaikki rakkulamuodostelmat tutkitaan lihantarkastuksen yhteydessä ja hävitetään siten, etteivät ne voi joutua lihansyöjien ravinnoksi. Lisäksi koirien säännöllisestä heisimatolääkityksestä on syytä huolehtia varsinkin poronhoito-
alueella.

17.2. Ekinokokkoosi ihmisissä

Ihminen voi saada ekinokokkoosin esimerkiksi koiran, ketun tai suden ulosteen tai sen saastut-
taman veden välityksellä tai koiran turkkiin tarttu-
neista madon munista. Ihmisessä toukat muodos-
tavat kudoksissa nestetäytteisiä rakkuloita ns.
hydatidikystia. Yleensä vuosien kuluessa kasva-
nut rakkula aiheuttaa paineoireita. Hydatidikys-
ta voidaan havaita ultraääni- tai tietokonetomo-
grafiatutkimuksessa. Myös serologiaa voidaan
käyttää apuna diagnostiikassa. Hoitona on
yleensä rakkulan kirurginen poisto yhdistettynä
loislääkitykseen.

Vuosien 1995-1999 aikana tartuntatautirekister-
iin tuli yksi ilmoitus ihmisellä todetusta *Echino-*
coccus granulosus-infektiosta. Kyseessä oli nuori
ulkomaalainen henkilö, jolla ekinokokkoosi to-
dettiin vuonna 1998.

18. Kryptosporidioosi

18.1. Kryptosporidioosi eläimissä

Kryptosporidit ovat kokkideihin kuuluvia yksi-
soluisia alkueläimiä. Kryptosporideja on löydetty
lukuisilta eri eläinlajeilta nisäkkäistä kaloihin.

Tärkein laji on *Cryptosporidium parvum*, jota on
todettu mm. märehäijöillä, sialla, hevosella, ka-
nilla, kissalla, koiralla, hiirellä ja useilla luonnon-
varaisilla eläimillä. *Cryptosporidium parvum* ja-
kaantuu molekyylibiologisten tutkimusten perus-
teella selvästi ainakin kahteen alalajiin, joista ge-
notyyppi 1 ("human type") aiheuttaa tautia vain
ihmisillä ja genotyyppi 2 ("cattle type") erityises-
ti märehäijöillä. Jälkimmäinen tyyppi voi aiheut-
taa tautia myös ihmisellä.

Cryptosporidium parvum aiheuttaa ripulia pää-
asiassa nuorilla, alle kuukauden ikäisillä vasi-
koilla, karitsoilla ja kileillä. Tartunta voi olla täy-
sin oireeton tai aiheuttaa pahanhajuista, keltaista
tai vetistä ripulia, heikentynyttä ruokahalua sekä
kasvun heikkenemistä. Ripuli paranee yleensä
itsestään. Tartunnan kantaja erittää ulosteeseen-
sa ookystoja, jotka ovat hyvin kestäviä ulkoisia
olosuhteita vastaan.

EELAssa kryptosporideja on tutkittu rutiinitut-
kimusten yhteydessä pääasiassa ripulivasikoiden
ulostenäytteistä. Vuonna 1998 tehdyn vasikka-
ripuliselvityksen yhteydessä tutkittiin 366 ripuli-
oireisen alle 3 kuukauden ikäisen vasikan uloste-
näytettä ELISA-menetelmällä, positiivisia oli
7 %. Samassa yhteydessä tutkituista 186:sta oi-
reettomasta vasikasta positiivisia oli 6,5 %.
Vuonna 1999 tutkittiin 62 näytettä, joista 4,8 %
oli positiivisia. Yksittäisissä selvityksissä, joissa
on tutkittu vain alle kuukauden ikäisiä vasikoita,
on esiintyvyys ollut 12-24 %.

18.2. Kryptosporidioosi ihmisissä

Ihminen saa *C. parvum*-tartunnan eläinten ulos-
teiden välityksellä, juomavesi toimii usein tartun-
nan levittäjänä. Vasikoiden, hiirien ja luonnonva-
raisten eläimien epäillään muualla maailmassa
olevan tärkeitä tartunnan lähteitä.

Kryptosporidioosi aiheuttaa ihmisellä 4-12 vuo-
rokauden itämisajan jälkeen rajun vesiripulin, jo-
hon voi liittyä mahakipuja, ilmavaivoja, pahoin-
vointia, laihtumista ja joskus kuumetta. Tauti

paranee yleensä itsestään 1-2 viikossa. Immuunipuutteiselle, erityisesti AIDS-potilaalle, *Cryptosporidium* voi aiheuttaa pitkittyvän, jopa kuolemaan johtavan vesiripulin tai hengitystie-, sappitie- tai haimatieinfektion.

Vuosina 1995 - 1999 mikrobiologian laboratoriot ilmoittivat valtakunnalliseen tartuntatautirekisteriin 5 - 16 tapausta vuosittain. Todennäköisesti pienet luvut merkitsevät voimakasta alidiagnostiikkaa. Erikoisvärjäystä edellyttävä kryptosporium-diagnostiikka ei sisälly laboratoriodien ulosteista tehtävään parasitologiseen perustutkimukseen, vaan sitä täytyy pyytää erikseen. Kryptosporidiumin aiheuttamia epidemioita ei ole raportoitu, mutta edellämainittu diagnostinen järjestely heikentää mahdollisuuksia niiden tunnistamiseen. Vertailuksi mainittakoon, että samoina vuosina ulosteen parasitologisen perustutkimuksen puitteissa diagnosoituja *Giardia lamblia* -infektioita on ollut 261 - 333/vuosi.

19. Toksoplasmoosi

19.1. Toksoplasmoosi eläimissä

Toksoplasmoosi on *Toxoplasma gondii* -loisen aiheuttama tartuntatauti. *T. gondii* on yksisolui- nen alkueläin, joka elää pääisäntänä toimivien kissaeläinten suolen limakalvon soluissa. Väliisäntinä voivat toimia muut lämminveriset eläimet kuten ihminen, koti- ja villieläimet sekä linnut. Toksoplasmalla on kaksi erilaista elinkiertoa; pääisännän eli kissaeläimen suolessa tapahtuva suvullinen lisääntymien ja väli-isännissä tapahtuva suvuton lisääntyminen.

Kissa saa tartunnan yleensä syötyään pienjyrsijän, jolla on koteloituneita loisia kudoksissaan. Kissa voi saada tartunnan myös toisen kissan ulosteesta, mutta tämä on harvinaisempaa. Kissan suolistossa tapahtuvan suvullisen lisääntymisen seurauksena ulosteisiin erittyy niin kutsuttuja ookystia. Kissa erittää ookystia vain lyhyen aikaa tartunnan saamisesta, mutta sen kudoksissa tok-

soplasma voi säilyä koko sen eliniän ajan. Ookystan muuttuminen tartuntaa aiheuttavaksi ympäristössä kestää 1-5 vuorokautta, minkä vuoksi suositellaan kissan hiekka-astioiden tyhjentämistä päivittäin.

Muut eläimet eivät tartunnan saatuaan eritä toksoplasman ookystia vaan loiset koteloituvat niiden kudoksiin. Lihansyöjät saavatkin tartunnan yleensä syödessään lihaa tai elimiä, jotka sisältävät koteloituneita loisia. Kasvinsyöjillä merkittävien tartunnan lähde ovat ympäristön ookystat. Jäniseläimet ovat tälle loiselälle hyvin herkkiä ja tartunta johtaa yleensä kuolemaan. Muilla eläimillä tartunta on yleensä oireeton, vaikka loisia on laajalti elimistössä (tavallisimmin aivoissa sekä luusto- ja sydänlihaksissa). Puolustuskyvyllään heikossa isännässä tai väli-isännässä loisen lisääntyminen kudoksissa voi aiheuttaa tulehdusprosessin, joka tavallisimmin ilmenee imurauhas-, aivo-, sydänlihas-, keuhko- ja lihastulehdusina ja silmän verkkokalvon tulehdusina.

Kudoksiin koteloituneet loiset voivat säilyä pitkään elävinä ja tartuntakykyisinä myös eläimen kuoleman jälkeen. Koteloituneet loiset kuolevat kudoksia kuumennettaessa (+65°C) tai pakastettaessa.

EELAan toimitetaan vuosittain tutkittavaksi kymmeniä jäniseläimiä, jotka ovat menehtyneet tämän alkueläimen aiheuttamaan äkilliseen yleisinfektioon. EELAssa tutkitaan myös yksittäisistä kissoista toksoplasma-vasta-aineita omistajan pyynnöstä. Toksoplasmatartunnan yleisyyttä suomalaisissa kissoissa kartoitettiin Helsingin yliopiston Eläinlääketieteellisessä tiedekunnassa vuonna 1994. Tutkituista 141 kissasta 44,7 %:lla todettiin vasta-aineita. Vuosien 1995-1999 aikana tällaista kartoitusta ei Suomessa ole järjestelmällisesti suoritettu.

19.2. Toksoplasmoosi ihmisissä

Ihminen voi saada toksoplasma-tartunnan joko suoraan ookystia erittävän kissan ulosteista tai kissan ulosteiden saastuttamien kasvien tai maaperän välityksellä. Tartunnan voi saada myös syömällä huonosti kypsennettyä, kudostia sisältävää lihaa.

Toksoplasma-tartunta on ihmisillä tavallinen, vaikka itse kliinistä sairautta tavataan harvemmin. Ihmisessä toksoplasma leviää verenkierron välityksellä kudoksiin. Alkuun infektio on oireeton, mutta vastustuskyvyn heikentyessä se aktivoituu aiheuttaen esimerkiksi aivokuumeen, silmän verkkokalvon tulehduksen, keuhkokuumeen ja muita elinvaurioita. Raskauden aikana toksoplasma voi läpäistä istukan aiheuttaen syntyvän lapsen synnynnäisen toksoplasmoosin. Synnynnäistä toksoplasmoosia sairastaville ilmaantuu näkö-, kuulo- ja aivovaurioita 10-20 vuoden kuluessa. Suomessa arvioidaan syntyvän vuosittain noin 50 synnynnäisen toksoplasmatartunnan saanutta lasta.

Vuosina 1995 -99 ilmoitettiin valtakunnalliseen tartuntatautirekisteriin kaikkiaan 31-48 toksoplasmainfektiota vuosittain. 70% infektioista oli naisilla. Kyseisten vuosien aikana 65% tapauksista oli ikäluokissa 15-39 vuotiaat. Maantieteellisesti suurin osa (86 %) tapauksista oli Etelä- ja Länsi-Suomen lääneissä.

20. Trikiinoosi

20.1. Trikiinoosi eläimissä

Trikiini on lihaa syövien nisäkkäiden loinen, jota esiintyy lähes kaikkialla maailmassa. Eläin, joka on kerran saanut trikiinitartunnan, kantaa tartuntakykyisiä toukkia lihaksissaan vuosia tartunnan jälkeen. Luonnossa trikiinit leviävät, kun lihaa syövät eläimet pyydystävät toisiaan tai syövät raatoja.

Trikiinin toukat aikuistuvat isäntäeläimen suolistossa. Aikuismuotojen tuottamat toukat kulkeutuvat suolistosta veriteitse elimistön eri osiin, ensisijaisesti poikkijuovaisiin lihaksiin, mutta joskus myös esimerkiksi sydämeen ja keskushermostoon. Lihaskudoksessa toukat kiertyvät spiraalille ja niiden ympärille muodostuu kapseli. Nämä kapseloituneet toukat voivat säilyä tartuntakykyisinä useita kuukausia, jopa vuosia.

Trikiinejä tunnetaan useita eri lajeja, Suomessa yleisimmät ovat *Trichinella spiralis* ja *Trichinella nativa*. Kaikki Suomessa teurastettavat mahdolliset trikiinin isäntäeläimet tutkitaan lihantarkastuksen yhteydessä trikiinitartunnan varalta. Näitä eläinlajeja ovat sika, villisika, hevonen, karhu ja mäyrä. Hevosenlihasta peräisin oleva trikiinoosi on aiheuttanut ihmisillä useita epidemioita esimerkiksi Keski- ja Etelä-Euroopassa. Kaikki Suomessa teurastettavat hevoset tutkitaan trikiinoin varalta, mutta yhtään tartuntaa ei meillä ole todettu.

Trikiinitartunta todetaan sen sijaan vuosittain muutamalla sikatilalla. Trikiiniposiivisten sikojen määrä yksittäisellä tuotantotilalla vaihtelee muutamasta eläimestä jopa yli sataan yksilöön (Taulukko 38). Pitkällä ajanjaksolla tarkasteltuna näyttää siltä, että sikojen trikiinitartunnat esiintyvät maassamme aina samoilla maantieteellisillä alueilla. Trikiinitartuntoja on todettu myös tarhatuissa ja luonnonvaraisissa villisioissa sekä karhuissa.

Myös sellaisia trikiinin isäntäeläimiä, joita ei käytetä elintarvikkeeksi, on tutkittu Suomessa. Trikiinitartuntoja on todettu mm. ketuissa (n. 30%), supikoirissa (n.35%) ja ilveksissä (n. 40%). Luonnonvaraisten eläinten trikiinitartuntojen merkitys sikojen tartuntojen lähteenä on toistaiseksi selvittämättä Suomessa.

Suomessa trikiinitarkastus lihantarkastuksen yhteydessä toimii hyvin. Jos tarkastuksessa löydetään trikiinejä, koko ruho hylätään. Tarkastetun, hyväksytyn lihan ei katsota aiheuttavan trikiini-

tartunnan vaaraa suomalaiselle kuluttajalle. Sen sijaan tarkastamattoman lihan (esim. karhun lihan) syöminen saattaa johtaa ihmisen sairastumiseen trikiinööriin.

Kuumementaminen on luotettava tapa tuhota trikiinitoukat lihasta. Lihan kypsentaaminen kauttaaltaan +80°C:een tuhoaa siinä mahdollisesti olevat trikiinit. Aikaisemmin suositeltiin myös lihan pakastamista mahdollisten trikiinien tuhoamiseksi. Koska nykyisin tiedetään, että Suomessa esiintyy pakkasta kestävä trikiinilaji (*T. nativa*), ei pakastusta enää voida pitää varmana keinona suojautua tartunnalta.

20.2. Trikiinööri ihmisissä

Ihminen saa trikiinertartunnan syötyään huonosti kypsennettyä, trikiinin tartuntakykyisiä toukkia sisältävää sian, karhun tai muun eläimen lihaa tai makkaraa. Syömisen jälkeen trikiinin toukat vapautuvat suolistossa ja kypsyvät aikuisiksi madoiksi. Naarasmatojen synnyttämät toukat haakeutuvat poikkijuovaiseen lihakseen, minne ne kapseloituvat. Oireiden vaikeusaste riippuu toukkien määrästä. Tartunta voi olla oireeton. Viikko tartunnan jälkeen toukat vaeltavat elimistössä aiheuttaen kuumetta, lihassärkyä, turvotusta silmien ympärillä ja eosinofiliaa. Lihaso-

reet voivat jatkua pitkään. Oireiden lisäksi eosinofilian sekä koholla olevien lihasentsyymien osoitusta verestä voidaan käyttää diagnoosin teossa. Taudin tunnistuksen tukena käytetään lihaskoepalan mikroskooppista tutkimista kotelotuneiden toukkien toteamiseksi. Vasta-aineet ovat mitattavissa vasta useita viikkoja sairastumisen jälkeen, joten serologiset testit soveltuvat vain diagnoosin myöhempään varmistamiseen tai oireettomien tapausten seulomiseen epidemian yhteydessä.

Viimeinen Suomessa tavattu trikiinööri ihmissillä oli vuonna 1978 saatu karhunlihasta peräisin oleva tartunta.

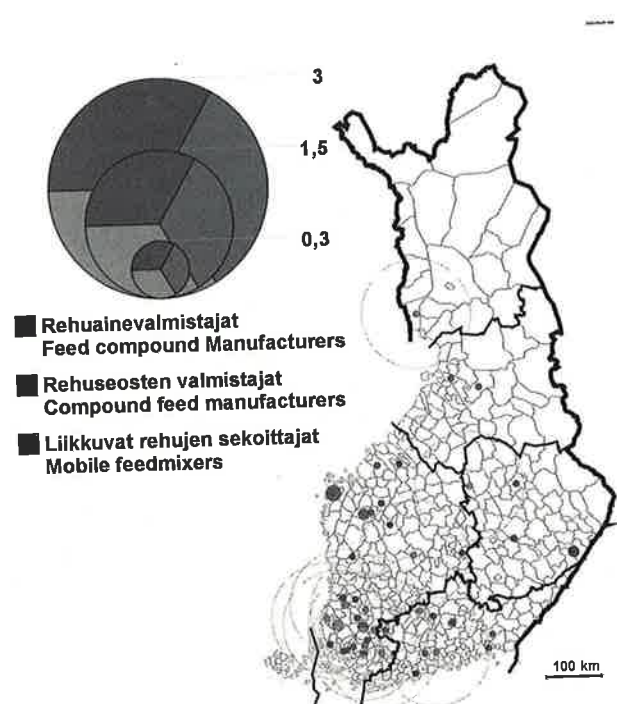
Taulukko 38. Trikiinööri suomalaisissa eläimissä vuosina 1995-1999 (EELA).

Eläinlaji	1995		1996		1997		1998		1999	
	Tutkittu	Positiivisia	Tutkittu	Positiivisia	Tutkittu	Positiivisia	Tutkittu	Positiivisia	Tutkittu	Positiivisia
Sika										
- eläimiä	2 066 000	43	2 104 524	217	2 208 405	0	2 177 327	8	2 162 450	10
- tiloja	-	2	-	4	-	0	-	4	-	4
Hevonen	1 500	0	1 845	0	1 696	0	2 047	0	2 046	0
Villisika	92	1	210	1	513	6	664	5	1 085	2
Karhu	26	4	44	7	53	3	51	4	60	3
Kettu	-	-	18	10	108	32	55	10	58	37
Supikoira	-	-	42	12	143	61	9	5	17	9
Kissa	-	-	-	-	1	0	-	-	-	-
Näätäeläimet	-	-	6	1	1	0	3	1	5	3
Rotta	4	0	1	0	-	-	2	0	-	-
Majava	-	-	-	-	1	0	1	0	-	-
Ilves	2	0	1	1	59	33	53	23	27	13
Susi	-	-	-	-	5	2	17	5	2	1

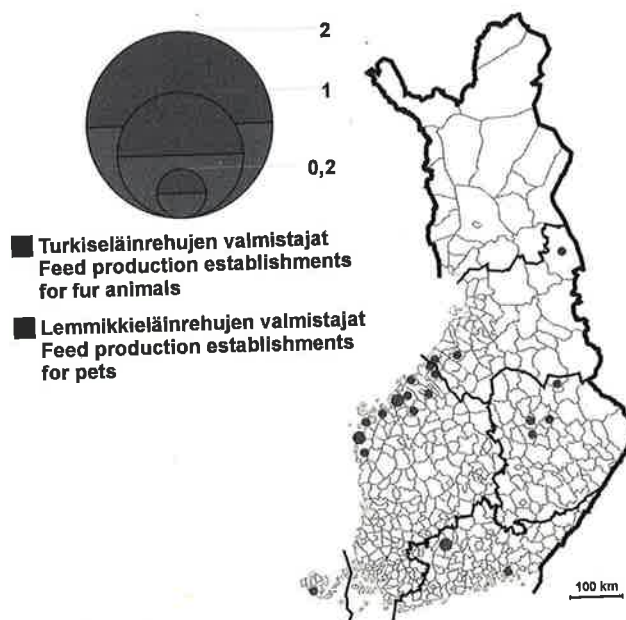
21. Taustatietoja

Taulukko 39. Kotieläinten lukumäärät Suomessa. Tiedot ovat 1.12.1999 tilanteesta (Maa- ja metsätalousministeriön Tietopalvelukeskuksen tilastot 1999).

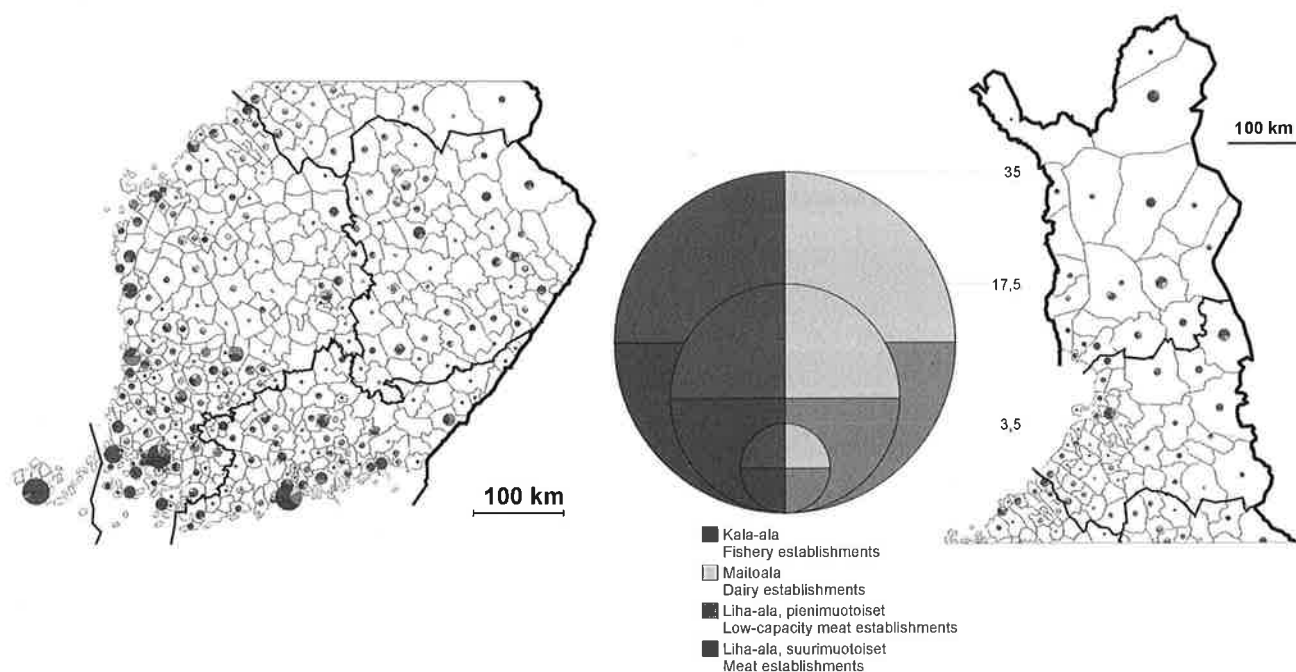
Eläinlaji	Lukumäärä	Karja / tilatyyppe	Karjojen / tilojen lukumäärä
Nautakarjaa	1 068 000	Nautakarja	32 903
- näistä lypsylehmiä	373 600	- joista lypsykarjoja	26 260
Sikoja	1 492 800	Sika	4 906
Lampaita	77 000	Lammas	2 501
Vuohia	6 400	Vuohi	784
Kanoja	4 637 200	Kananmuna tuotantotilat	2 470
-joista kanoja, yli 5 kk	3 390 000		
Muu siipikarja	6 380 000	Broileri kasvattamot	187
		Broileremot	48
Hevosia	56 200	-	-
Poroja	195 437	-	-



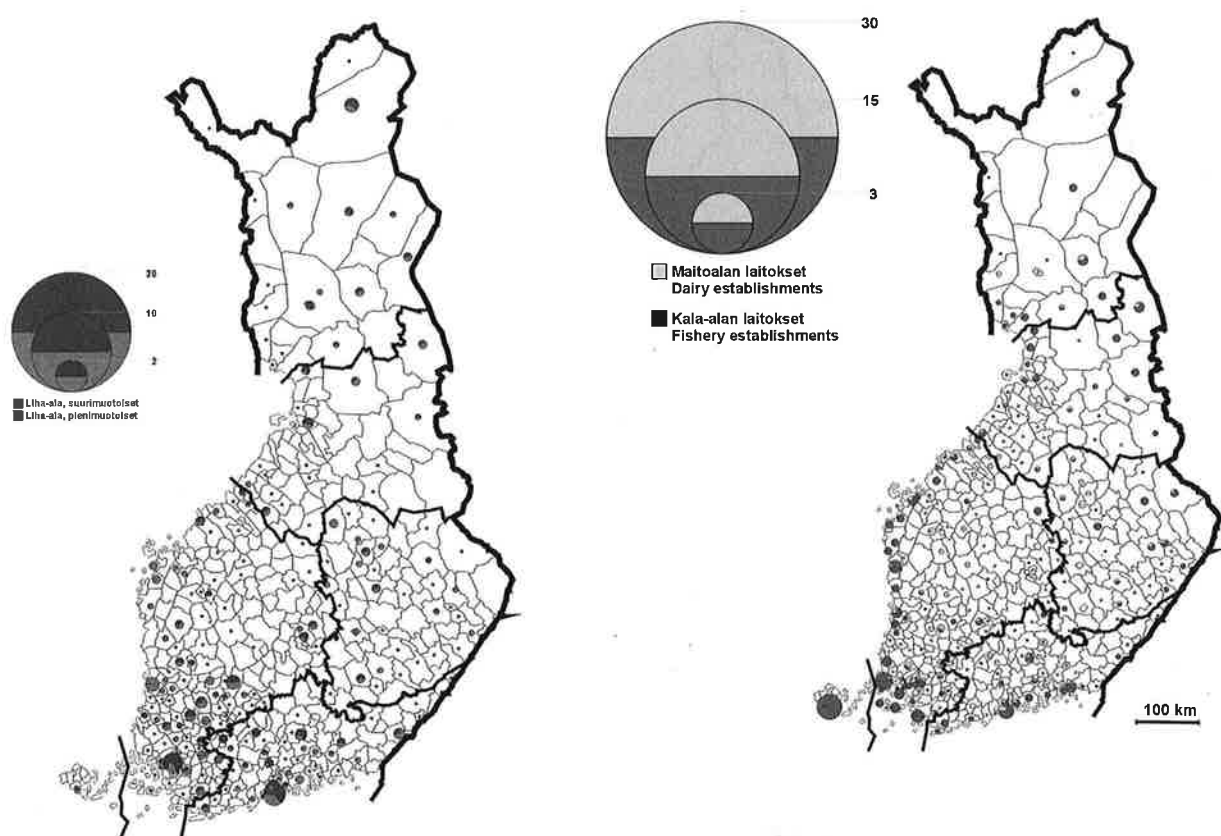
Kuva 3. Rehuvalmisteita elintarviketuotanto-eläimille valmistavat laitokset Suomessa. Liikkuvat rehujen sekoittajat on kuvattu pisteellä sekä n. 100 km toimintasädettä kuvaavalla ympyrällä. Laitosten lukumäärät on esitetty kuntakohtaisesti.



Kuva 4. Rehuvalmisteita lemmikki- ja turkiseläimille valmistavat laitokset Suomessa. Laitosten lukumäärät on esitetty kuntakohtaisesti.

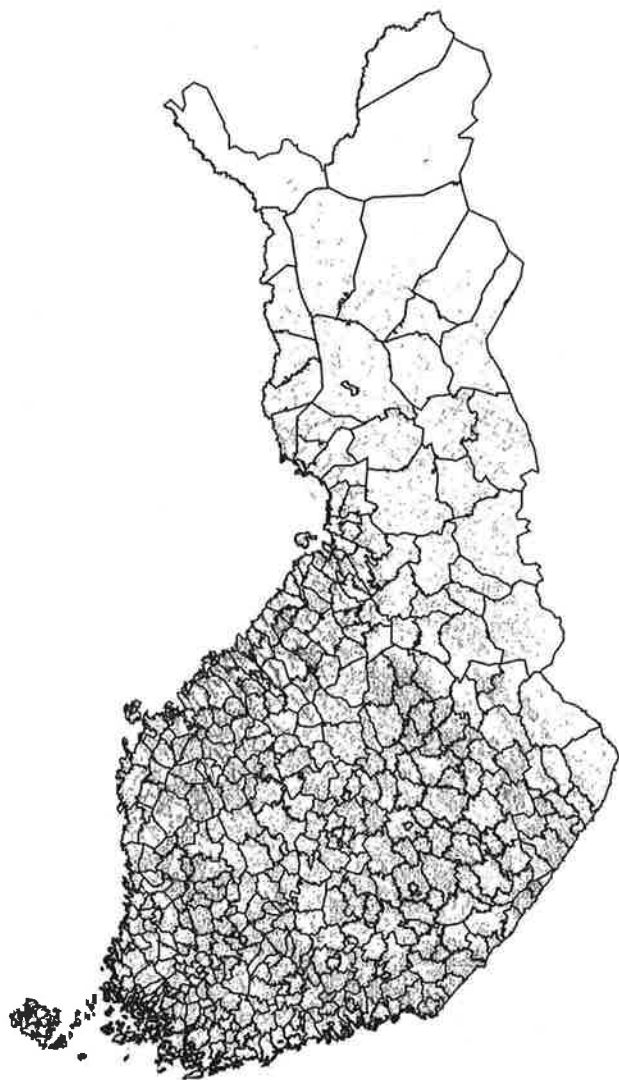


Kuva 5. Merkittävimmät eläimistä saatavien elintarvikkeiden tuotantolaitokset Suomessa. Laitosten lukumäärät on esitetty kuntakohtaisesti.

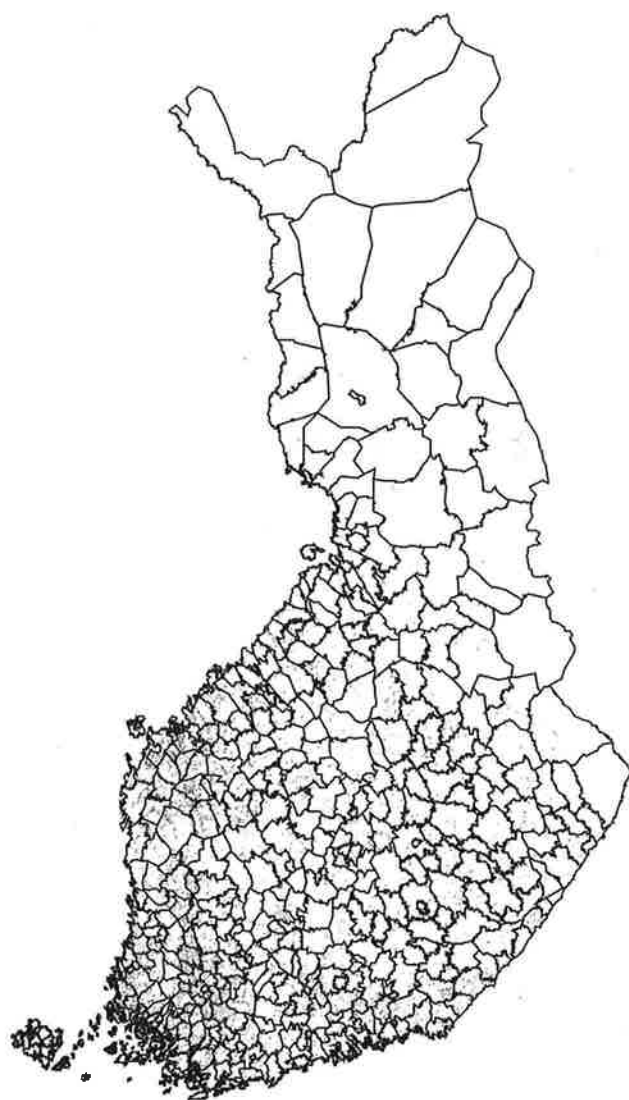


Kuva 6. Merkittävimmät liha-alan laitokset Suomessa. Laitosten lukumäärät on esitetty kuntakohtaisesti.

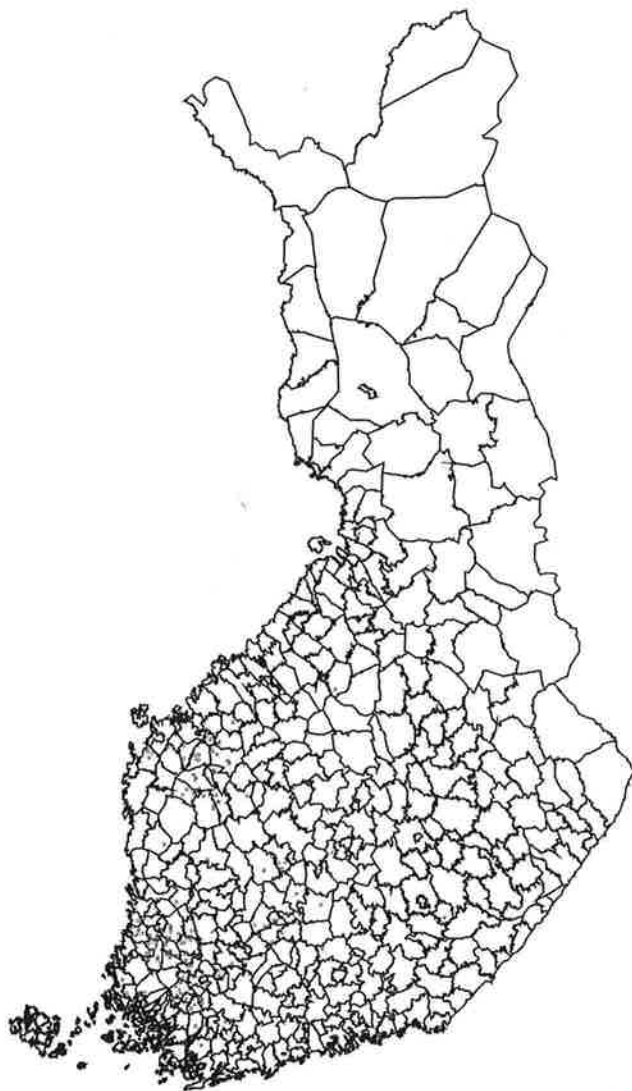
Kuva 7. Merkittävimmät maito-alan ja kala-alan laitokset Suomessa. Laitosten lukumäärät on esitetty kuntakohtaisesti.



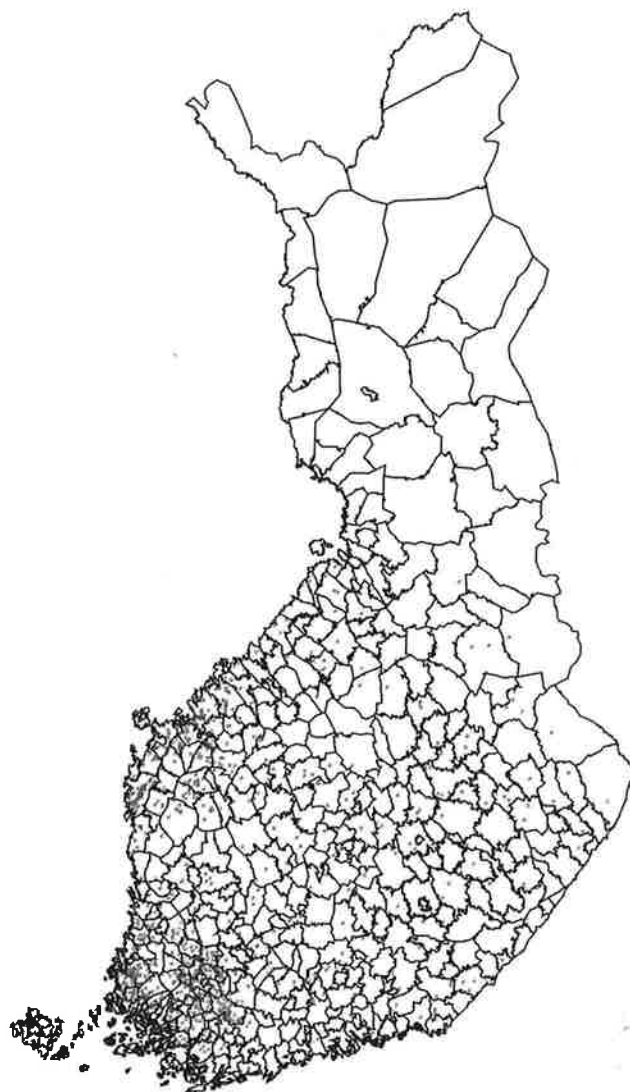
*Kuva 8. Nautakarjatilat Suomessa.
Tilat ovat sijoitettu karttaan maantieteellisten
koordinaattien mukaan*



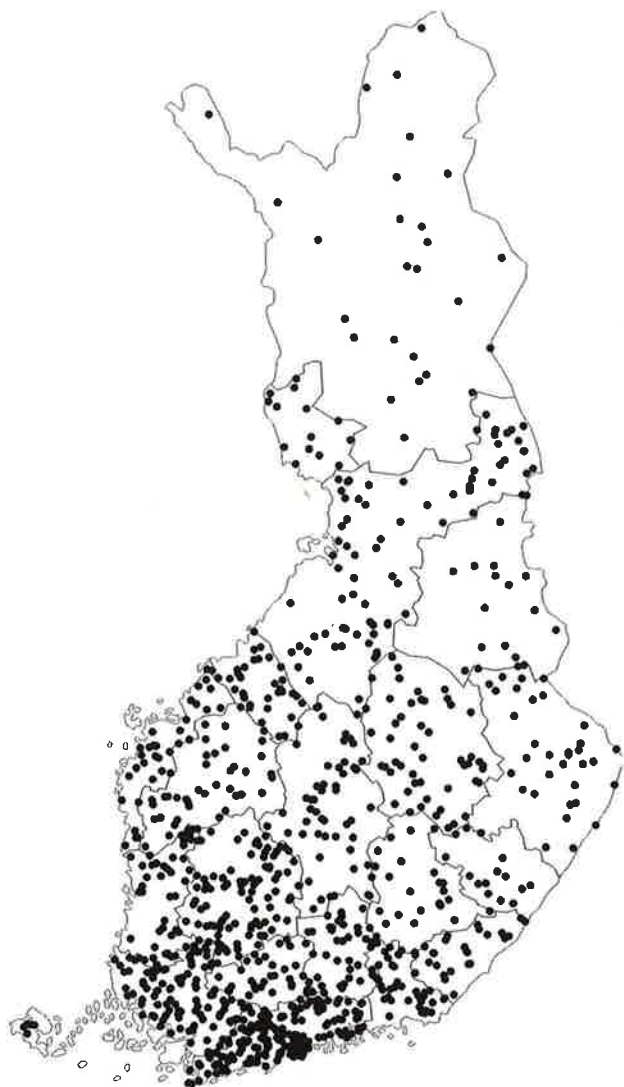
*Kuva 9. Sikatilat Suomessa.
Tilat ovat sijoitettu karttaan maantieteellisten
koordinaattien mukaan*



*Kuva 10. Broilertuotantotilat Suomessa .
Tilat ovat sijoitettu karttaan maantieteellisten
koordinaattien mukaan*



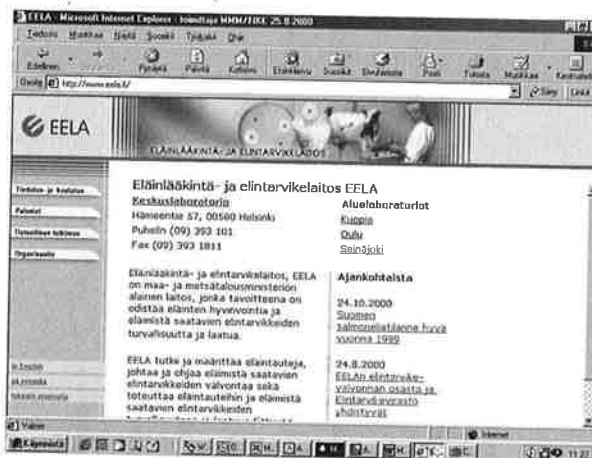
*Kuva 11. Munintakanalat Suomessa.
Tilat ovat sijoitettu karttaan maantieteellisten
koordinaattien mukaan*



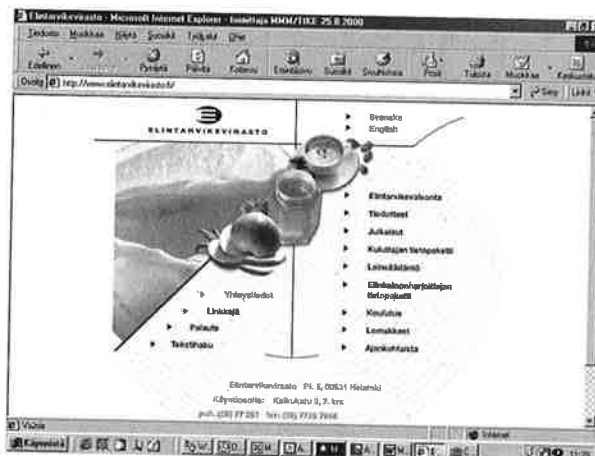
Kuva 12. Väestön sijoittuminen asuinpaikan mukaan Suomessa vuonna 1997. Kukin piste edustaa 5.000 asukasta.



Maa- ja metsätalousministeriö - MMM
www.mmm.fi



Eläinlääkintä- ja elintarvikelaitos - EELA
(MMM)
www.eela.fi

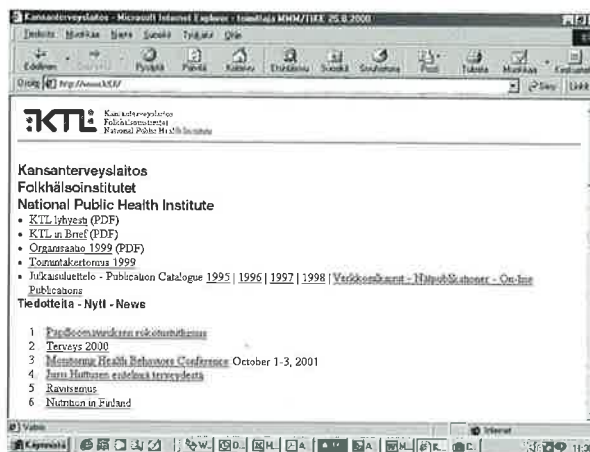


Elintarvikevirasto - EV
(KTM)
www.elintarvikevirasto.fi



Kasvintuotannon tarkastuskeskus - KTTK
(MMM)
www.kttk.fi

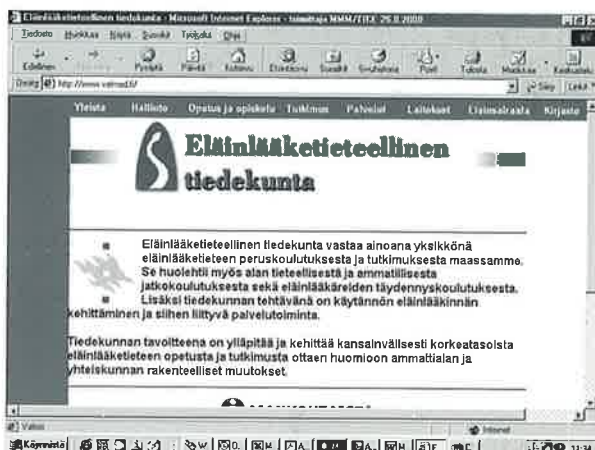
Kansanterveyslaitos - KTL
(STM)
www.ktl.fi



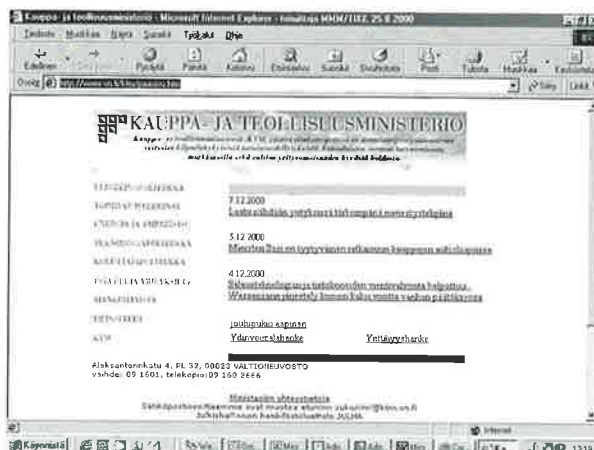
Sosiaali- ja terveysministeriö - STM
www.stm.fi



Helsingin Yliopisto - HY, eläinlääketieteellinen
tiedekunta - Eltdk
www.vetmed.fi



Kauppa- ja teollisuusministeriö - KTM
www.vn.fi/ktm



Eläinlääkintä- ja elintarvikeosastolta aiemmin ilmestyneitä julkaisuja

8/1999	Newcastlen tauti
8a/99	Newcastlesjukan
9/1999	BSE eli hullun lehmän tauti
1/2000	Eläinten kuljetus
2/2000	Eläinten lääkityksen ympäristövaikutukset
3/2000	Suu- ja sorkkatauti
4/2000	Sikarutto
5/2000	Eläinlääkärit 2000
6/2000	Tavoitteena terve ja hyvinvoiva kana
7/2000	Eläintaudit ja eläinten hyvinvointi Suomessa 1999
7b/2000	Animal diseases and animal welfare in Finland 1999

Eläinlääkintä- ja elintarvikeosaston julkaisut Internetissä
www.mmm.fi/elintarvikkeet_elaimet/julkaisut_tiedotteet/



MAA- JA METSÄTALOUSMINISTERIÖ

Eläinlääkintä- ja elintarvikeosasto, PL 30, 00023 Valtioneuvosto