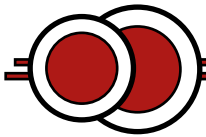
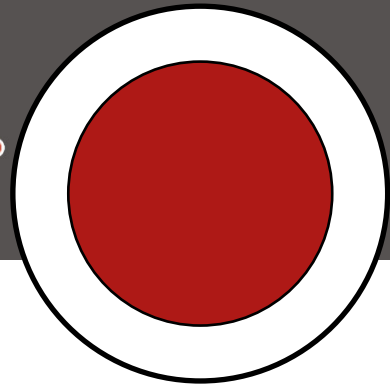


Zoonosikeskus<sup>o</sup>



# **Zoonosit Suomessa**

---

## **2000–2010**



---

Zoonoosikeskus<sup>o</sup>



# **Zoonoosit Suomessa 2000–2010**

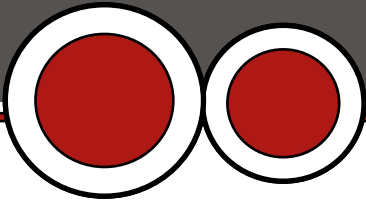
**Helsinki 2012**



Julkaisija: Zoonosikeskus

ISBN: 978-952-225-118-3 (pdf)

2. uusittu painos



## **Raportin on toimittanut zoonosikeskusryhmä**

**Puheenjohtaja:**

Saara Raulo, Zoonosikeskuksen johtaja

**Varapuheenjohtaja:**

Sinikka Pelkonen, Evira

**Jäsenet:**

Liisa Kaartinen, Evira

Anna-Liisa Myllyniemi, Evira

Antti Oksanen, Evira

Pirkko Tuominen, Evira

Pirjo Korpela, Evira

Leena Oivanen, Evira

Sinikka Marmo, Evira

Sirpa Kiviruusu, (varalla Miia Kauremaa), Evira

Anja Siitonen, (varalla Saara Salmenlinna), THL

Markku Kuusi, (varalla Ruska Rimhanen-Finne), THL

Ulkoasu ja taitto: Auli Laine



## **Mikä on Zoonoosikeskus?**

Euroopan parlamentin Zoonoosidirektiivi edellyttää jäsenmaita huolehtimaan zoonooseihin, ruokamyrkytys-epidemioihin ja mikrobilääkeresistenssiin liittyvästä yhteistyöstä eläinlääkintä-, elintarviketurvallisuus- ja terveydenhuoltotahojen välillä. Suomen yhteistyöelimenä toimii vuonna 2007 perustettu Zoonoosikeskus.

Zoonoosikeskus on Elintarviketurvallisuusvirasto Eviran ja Terveiden ja hyvinvoinnin laitos THL:n asiantuntijoista muodostuva verkosto, jonka kautta koordinoidaan eläimille ja ihmisille yhteisten taudinaiheuttajien seuranta sekä ruokamyrkytys-epidemia- ja mikrobilääkeresistenssiseuranta, tiedon keräämistä ja seurantatulosten julkaisemista. Keskus osallistuu lisäksi epidemiaselvityksiin, zoonooseja koskevaan viestintään ja niihin liittyvään koulutukseen.

Keskus toimii kansallisena yhteystahona kansainvälisiin zoonoosiasiantuntijoihin. Merkittävimmät yhteystahot EU:ssa ovat Euroopan Elintarviketurvallisuusviranomaisen (EFSA) ja Euroopan Tautien ehkäisyn ja valvonnan keskus (ECDC). Zoonoosikeskus ottaa osaa EU:ssa yhteisesti sovittavien zoonoosiseurantahankkeiden suunnitteluun, aineiston keräämiseen ja raportointiin.

Zoonoosikeskus tekee yhteistyötä muun muassa pohjoismaisten zoonoosikeskusten kanssa.

Zoonoosikeskus<sup>o</sup>



# Sisällysluettelo

<b>1. TERMIT JA LYHENTEET</b>	<b>10</b>
<b>2. JOHDANTO</b>	<b>11</b>
<b>3. YHTEENVETO</b>	<b>12</b>
<b>4. SEURANTATOIMINTA</b>	<b>13</b>
4.1 Ihmisissä	13
4.2. Elintarvikkeissa	13
4.3. Eläimissä	13
4.4. Rehuissa	13
<b>5. BAKTEERIEN AIHEUTTAMAT TAUDIT</b>	<b>14</b>
<b>5.1. Borrelioosi</b>	<b>15</b>
5.1.1. Borrelioosi ihmisissä	15
5.1.2. Borrelioosi eläimissä	16
<b>5.2. Botulismi</b>	<b>16</b>
5.2.1. Botulismi ihmisissä	16
5.2.2. <i>Clostridium botulinum</i> elintarvikkeissa	17
5.2.3. Botulismi eläimissä	17
<b><i>Tapauskertomus – botulismi todennäköisesti lämminsavusiasta</i></b>	<b>17</b>
<b>5.3. Bruselloosi</b>	<b>18</b>
5.3.1. Bruselloosi ihmisillä	18
5.3.2. Brusella elintarvikkeissa	18
5.3.3. Bruselloosi eläimillä	19
5.3.4. Brusellan merkitys Suomessa	19
<b>5.4. EHEC / VTEC</b>	<b>22</b>
5.4.1. EHEC ihmisissä	22
5.4.2. VTEC elintarvikkeissa	23
5.4.3. VTEC eläimissä	23
5.4.4. EHEC -bakteerin merkitys Suomessa	24
<b><i>Tapauskertomus – EHEC -bakteerin aiheuttama elintarvikevälitteinen ruokamyrkytyssepidemia</i></b>	<b>25</b>

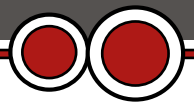


<b>5.5. Jänisrutto (tularemia)</b>	<b>26</b>
5.5.1. Jänisrutto ihmisissä	26
5.5.2. Jänisrutto eläimissä	26
<b>5.6. Kampylobakterioosi</b>	<b>28</b>
5.6.1. Kampylobakterioosi ihmisissä	28
5.6.2. Kampylobakteerit elintarvikkeissa	29
5.6.3. Kampylobakteerit eläimissä	31
5.6.4. Kampylobakteerien merkitys Suomessa	32
<b><i>Tapauskertomus – esimerkkejä Campylobacter jejunun aiheuttamista elintarvikevälitteisistä ja vesivälitteisistä epidemioista</i></b>	<b>33</b>
<b>5.7. Listerioosi</b>	<b>34</b>
5.7.1. Listerioosi ihmisissä	34
5.7.2. Listeriat elintarvikkeissa	34
5.7.3. Listerioosi eläimissä	36
5.7.4. Listerian merkitys Suomessa	36
<b><i>Tapauskertomus – listerioosi kotivalmisteisesta sienisalaatista</i></b>	<b>36</b>
<b>5.8. Nautatuberkuloosi</b>	<b>37</b>
5.8.1. Nautatuberkuloosi ihmisissä	37
5.8.2. <i>Mycobacterium bovis</i> elintarvikkeissa	37
5.8.3. Nautatuberkuloosi eläimissä	37
5.8.4. Nautatuberkuloosin merkitys Suomessa	38
<b>5.9. Pernarutto (anthrax)</b>	<b>39</b>
5.9.1. Pernarutto ihmisissä	39
5.9.2. Pernarutto eläimissä	39
<b><i>Tapauskertomus – pernaruttoa eteläsuomalaisella nautatilalla</i></b>	<b>40</b>
<b>5.10. Psittakoosi</b>	<b>41</b>
5.10.1. Psittakoosi ihmisissä	41
5.10.2. Psittakoosi eläimissä	41
<b>5.11. Q-kuume</b>	<b>41</b>
5.11.1. Q-kuume ihmisissä	41
5.11.2. <i>Coxiella burnetii</i> elintarvikkeissa	41
5.11.3. Q-kuume eläimissä	41

# Sisällysluettelo

<b>5.12. Salmonelloosi</b>	<b>42</b>
5.12.1. Salmonelloosi ihmisissä	42
5.12.2. Salmonella elintarvikkeissa	43
5.12.3. Salmonella eläimissä	48
5.12.4. Salmonella rehuissa	51
5.12.5. Salmonellan merkitys Suomessa	54
<b><i>Tapauskertomus – rehuperäinen salmonellaepidemia tuotantoeläintiloilla</i></b>	<b>54</b>
<b><i>Tapauskertomus – esimerkkejä salmonellan aiheuttamista elintarvikevälitteisistä ja vesivälitteisistä epidemioista</i></b>	<b>56</b>
<b>5.13. Sikaruusu</b>	<b>58</b>
5.13.1. Sikaruusu ihmisissä	58
5.13.2. <i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i> elintarvikkeissa	58
5.13.3. Sikaruusu eläimissä	58
<b>5.14. Yersinioosi</b>	<b>59</b>
5.14.1. Yersinioosi ihmisissä	59
5.14.2. Yersiniat elintarvikkeissa	61
5.14.3. Yersiniat eläimissä	62
5.14.4. Yersinian merkitys Suomessa	62
<b><i>Tapauskertomus – esimerkkejä porkkanoihin liittyvistä Yersinia pseudotuberculosis -epidemioista</i></b>	<b>63</b>
<b>6. VIRUSTEN AIHEUTTAMAT TAUDIT</b>	<b>64</b>
<b>6.1. Lintu- ja sikainfluenssa</b>	<b>65</b>
6.1.1. Lintu- ja sikainfluenssa ihmisissä	65
6.1.2. Lintu- ja sikainfluenssa eläimissä	65
<b>6.2. Myyräkuume</b>	<b>67</b>
6.2.1. Myyräkuume ihmisissä	67
6.2.2. Myyräkuume eläimissä	67
<b>6.3. Rabies</b>	<b>68</b>
6.3.1. Rabies ihmisissä	68
6.3.2. Rabies eläimissä	68
<b><i>Tapauskertomus – rabies Suomeen ulkomailta tuoduilla hevosella ja koiranpennulla</i></b>	<b>70</b>

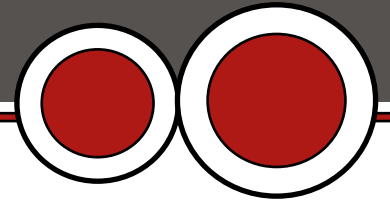




<b>6.4. Puutiaisaivokuume (TBE)</b>	<b>71</b>
6.4.1. TBE ihmisissä	71
6.4.2. Kumlinge-virus elintarvikkeissa	71
6.4.3. TBE eläimissä	71
<b>7. LOISTEN AIHEUTTAMAT TAUDIT</b>	<b>72</b>
<b>7.1. Ekinokokkoosi</b>	<b>73</b>
7.1.1. Ekinokokkoosi ihmisissä	73
7.1.2. Ekinokokkoosi eläimissä	73
<b>7.2. Kryptosporidioosi</b>	<b>75</b>
7.2.1. Kryptosporidioosi ihmisissä	75
7.2.2. Kryptosporidit elintarvikkeissa	75
7.2.3. Kryptosporidioosi eläimissä	75
<i><b>Tapauskertomus – Cryptosporidium -alkueläimen todettiin ensimmäistä kertaa aiheuttaneen ruokamyrkytys epidemian Suomessa</b></i>	<b>76</b>
<b>7.3. Toksoplasmoosi</b>	<b>77</b>
7.3.1. Toksoplasmoosi ihmisissä	77
7.3.2. Toksoplasma elintarvikkeissa	78
7.3.3. Toksoplasmoosi eläimissä	78
<b>7.4. Trikinelloosi</b>	<b>79</b>
7.4.1. Trikinelloosi ihmisissä	79
7.4.2. Trikinellat elintarvikkeissa	79
7.4.3. Trikinelloosi eläimissä	79
<b>8. PRIONIEN AIHEUTTAMAT TAUDIT</b>	<b>82</b>
<b>8.1. Creutzfeldt-Jakobin taudin uusi variantti (vCDJ)/BSE</b>	<b>83</b>
8.1.1. vCJD ihmisissä	83
8.1.2. BSE-prioni elintarvikkeissa	83
8.1.3. BSE eläimissä	83
8.1.4. BSE-prioni rehuissa	84
<i><b>Tapauskertomus – BSE suomalaisessa naudassa 2001</b></i>	<b>85</b>

# 1. Termit ja lyhenteet

<b>Epidemiologia</b>	Terveyden ja sairauden esiintymisen ja niihin liittyvien tekijöiden tutkiminen populaatiossa
<b>Epidemia</b>	Selvästi taustasta erottuva tautitapausten joukko
<b>Esiintyvyys</b>	Sairauden tai sairaudenaiheuttajan yleisyyteen liittyvä yleistermi, jota voidaan kuvata mm. ilmaantuvuutena tai vallitsevuutena
<b>Ilmaantuvuus</b>	Uusien tapausten lukumäärä määritellyssä väestössä/populaatiossa määriteltynä ajanjaksona (insidenssi)
<b>Ristikontaminaatio</b>	Elintarvikkeen saastuminen toisesta elintarvikkeesta, raaka-aineista tai ympäristöstä peräisin olevilla mikrobeilla
<b>Ruokamyrkytys- tai vesiperäinen epidemia</b>	Kahden tai useamman henkilön sairastuminen samasta elintarvikkeesta tai vedestä
<b>Vallitsevuus</b>	Sairaiden tai sairaudenaiheuttajan todettu osuus määritellyssä väestössä/populaatiossa tietyssä ajankohtana tai tietyllä ajanjaksolla (prevalenssi)
<b>Zoonoosi</b>	Selkärankaisesta eläimestä ihmiseen ja päinvastoin tarttuva tauti
<b>Evira</b>	Elintarviketurvallisuusvirasto
<b>THL</b>	Terveyden ja hyvinvoinnin laitos



## 2. 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 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 eläimestä tai epäsuorasti esim. eläimen ulosteesta. 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 halvimmaksi elintarvikeketjun alkutuotantovaiheessa. Elintarvikkeiden käsittelyn hygienian ja elintarviketyöntekijöiden salmonellaseulonta ovat myös tärkeä osa torjuntatyötä.

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 nautatuberkuloosia, 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 trikiinoosi. Uutena taudinaiheuttajana on raportointikauden aikana noussut esiin EHEC-bakteeri. Näiden zoonoosien aiheuttamien haittojen vähentämiseksi tarvitaan jatkuvasti eri viranomaisten, tutkimuslaitosten ja elinkeinon yhteistyötä.

Tähän raporttiin on koottu zoonoosikeskus.fi -nettisivuilla vuonna 2011 julkaistut zoonoosien seurantatiedot, tapauskertomukset on koottu Eviran vuosijulkaisuista: Ruokamyrkytykset Suomessa ja Eläintaudit Suomessa. Raportin tarkoituksena on antaa tiivistettyä tietoa Suomessa vuosina 2000–2010 ihmisissä, elintarvikkeissa, eläimissä ja rehuissa esiintyneistä zoonoosien aiheuttajista. Tietolähteinä ovat olleet zoonosidirektiivin 92/117/EEC mukaisen seurannan tuottamat tilastot Suomesta. Lisäksi tiedonlähteinä on käytetty muita nettisivujen tekemiseen osallistuneiden laitosten seuranta- ja tutkimustietoja. Zoonoosien ja niiden aiheuttajien seurannan tarkoituksena on auttaa viranomaisia suunnittelemaan ja toteuttamaan kansanterveyttä, elintarviketurvallisuutta sekä tuotantoeläinten terveyttä edistäviä toimia ja arvioida niiden tehokkuutta.

Raportti käsittelee taudinaiheuttajia, joiden osalta ko. zoonoosi on maassamme merkittävä joko ihmisillä tautia aiheuttavana ja/tai siihen suunnattujen merkittävien vastustustoimien vuoksi. Lisäksi raporttiin on koottu kuvaukset ajanjaksona esiintyneistä Suomelle merkittävistä zoonooseihin liittyvistä tapahtumista ja havainnoista.

Raportti on jatkoa Zoonoosit Suomessa 1995–1999 -julkaisulle. Raportin toimittanut työryhmä kiittää niitä lukuisia asiantuntijoita, jotka ovat panoksellaan osallistuneet raportin tietojen tuottamiseen. Zoonoosikeskusryhmä toivoo, että raportti pystyy antamaan helppolukuisen ja ymmärrettävän kokonaiskuvan Suomen zoonoositilanteesta 2000-luvun ensimmäisellä vuosikymmenellä.

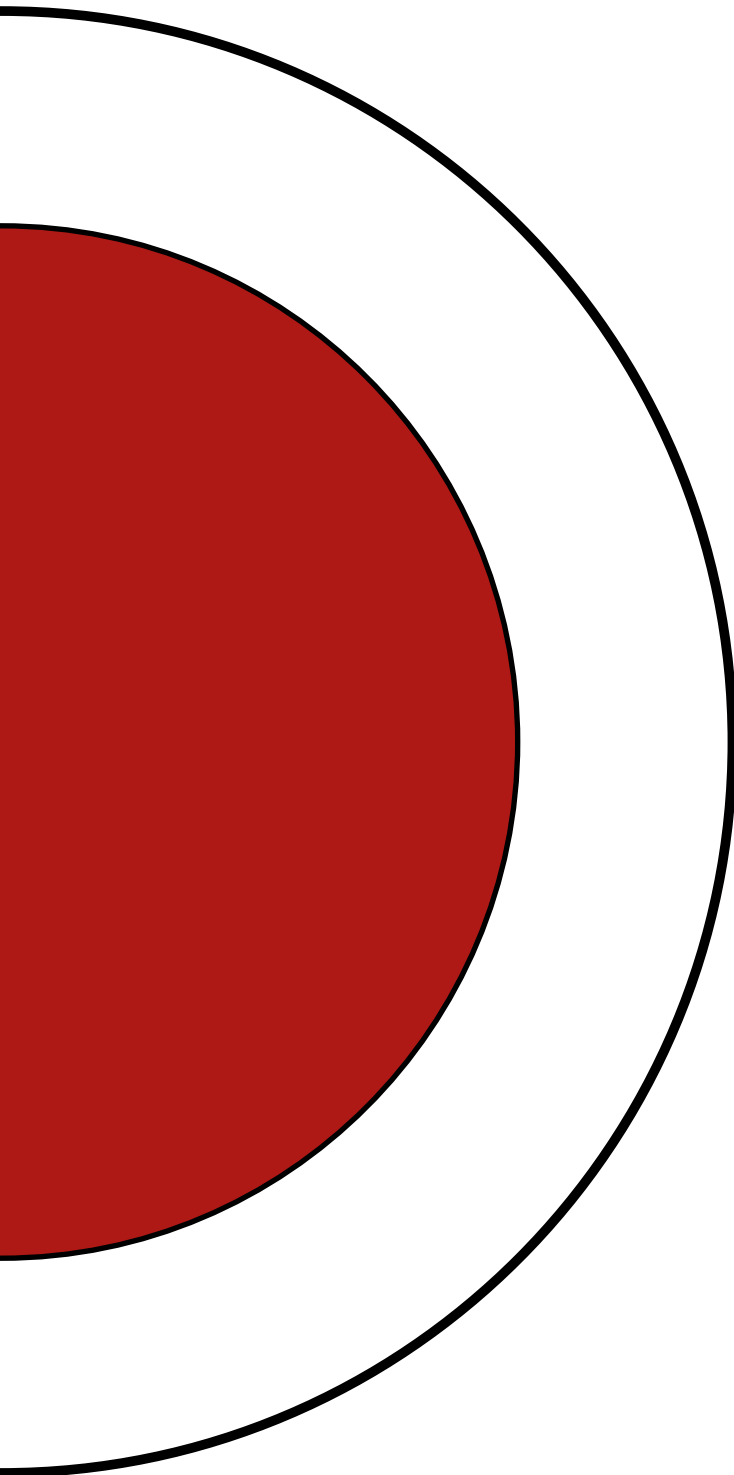
### 3. Yhteenveto

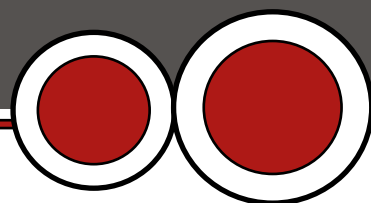
2000-luvun ensimmäisellä vuosikymmenellä merkittävimmät bakteerien aiheuttamat väestön zoonoosit olivat kampylobakteeri-, salmonella-, ja yersiniainfektiot. Listeria- ja EHEC-infektiot olivat harvinaisempia, mutta niiden taudinkuva oli toisinaan vakava. Viruksista erityisesti noroviruksen merkitys ruokamyrkytys-epidemioiden aiheuttajana on tullut esiin edellisvuosikymmenen verrattuna. Vektori- ja luonnonvaraisten eläinten välittämistä zoonooseista erityisesti borrelioosin tapausmäärät nousivat vuosikymmenen aikana.

Suomessa esiintyi 2000-luvun ensimmäisellä vuosikymmenellä useita porkkanavälitteisiä *Yersinia pseudotuberculosis* -bakteerin aiheuttamia ruokamyrkytys-epidemiaita, joista vakavin oli vuonna 2006. Lisäksi Suomen mittakaavassa koettiin vuonna 2009 laaja rehuvälitteinen *Salmonella Tennessee* -epidemia tuotantoeläimillä. Vaikka raivotautia ei Suomessa eläimillä esiinny, niin vastustustoimiin sen osalta jouduttiin ulkomailta tuotujen tautia kantaneiden eläinten takia. Raivotauti todettiin Suomeen Virosta vuonna 2003 ja Intiasta vuonna 2007 tuoduilla eläimillä.

Vuosikymmenen aikana todettiin Suomessa nautoilla ensimmäistä kertaa Q-kuumetta aiheuttava *Coxiella burnetii* -bakteeri sekä sioilla sikojen influenssavirusta.

Zoonoosien seurantatoiminta tehostui vuosikymmenen aikana, erityisesti broilereitten kampylobakteerien ja nautojen VTEC-bakteerin järjestelmällisen seurannan myötä. Elintarvikeselvitykset kohdistettiin vuosikymmenellä pääasiassa listeria- ja salmonellabakteereihin. Lisäksi tutkimustöinnällä tuotettiin uutta tietoa zoonoosien esiintyvyydestä eläimillä ja elintarvikkeissa.





## 4. Seurantatoiminta

### 4.1. Ihmisissä

Terveystieteiden tutkimuskeskus THL:n ylläpitämä tartuntatautirekisteri on keskeinen väline myös zoonoosien seurannalle. Rekisteri perustuu lääkäreiden, hammaslääkäreiden ja mikrobiologian laboratoriodiagnostiikan ilmoituksiin ja se sisältää yksityiskohtaisia tartuntatauteja koskevia tilastoja vuodesta 1995 alkaen. Rekisteriin kerätään tietoja esimerkiksi salmonella-, listeria- ja yersiniabakteerin aiheuttamista infektioista ja epidemioista, sekä todetuista vektorivälitteistä tartunnoista. THL varmistaa keskeiset löydökset.

### 4.2. Elintarvikkeissa

Zoonoosien aiheuttajien seuranta elintarvikkeet- jussa pohjautuu pääasiassa lakisääteisiin valvontaohjelmiin, joiden puitteissa Elintarviketurvalli- suusvirasto Evira kerää järjestelmällisesti tietoa esimerkiksi salmonella-, kampylo- ja VTEC-bak- teerien esiintyvyydestä. Lihantarkastus- ja muu viranomaisvalvonta, omavalvontaohjelmat ja eril- liset kartoitukset ovat lisäksi keskeisiä välineitä zoonoosien seurannalle elintarvikkeissa. Lihan- tarkastuksessa seurataan muun muassa trikinel- la- ja ekinokokkiloisten esiintymistä. Muita tärkeitä elintarvikkeiden tutkimuskohteita ovat myös liste- ria- ja yersiniabakteerien esiintymät. Evira ohjeis- taa näytteidenkeruun ja niiden tutkimisen, tekee osin laboratoriodiagnostiikkatyön, sekä varmistaa aina löydökset.

### 4.3. Eläimissä

Vaikka monia muissa maissa ihmisilläkin tavat- tavia zoonooseja ei esiinny eläimillä Suomessa, niin esimerkiksi naudatuberkuloosi-, bruselloosi- ja myyräekinokokkitilannetta seurataan jatkuvasti, jotta maan tautivapaus voidaan varmistaa. Sään- nöllistä seurantaan tehdään lisäksi muun muas- sa rabies- ja lintuinfluenssavirusten sekä BSE:n esiintymisen havaitsemiseksi eläimillä. Erilliset kartoitukset ja selvitykset ovat lisäksi keskeisiä välineitä zoonoosien esiintyvyyden seurannalle eläimissä. Elintarviketurvallisuuksivirasto Evira oh- jeistaa näytteidenkeruun ja tekee laboratoriodiag- nostiikkatyön myös näitten tutkimusten osalta.

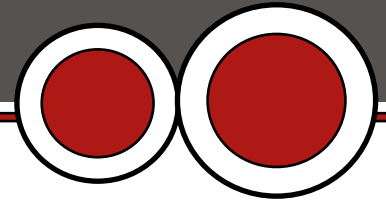
### 4.4. Rehuissa

Zoonoosien aiheuttajien esiintymien seuranta eläinten rehuissa pohjautuu lakisääteisiin valvontaohjelmiin, joiden puitteissa Elintarviketurvalli- suusvirasto Evira kerää järjestelmällisesti tietoa mm. salmonellabakteerin sekä kielletyn eläinpe- räisen proteiinin esiintyvyydestä rehuissa. Evira varmistaa aina löydökset.



# **5. Bakteerien aiheuttamat taudit**





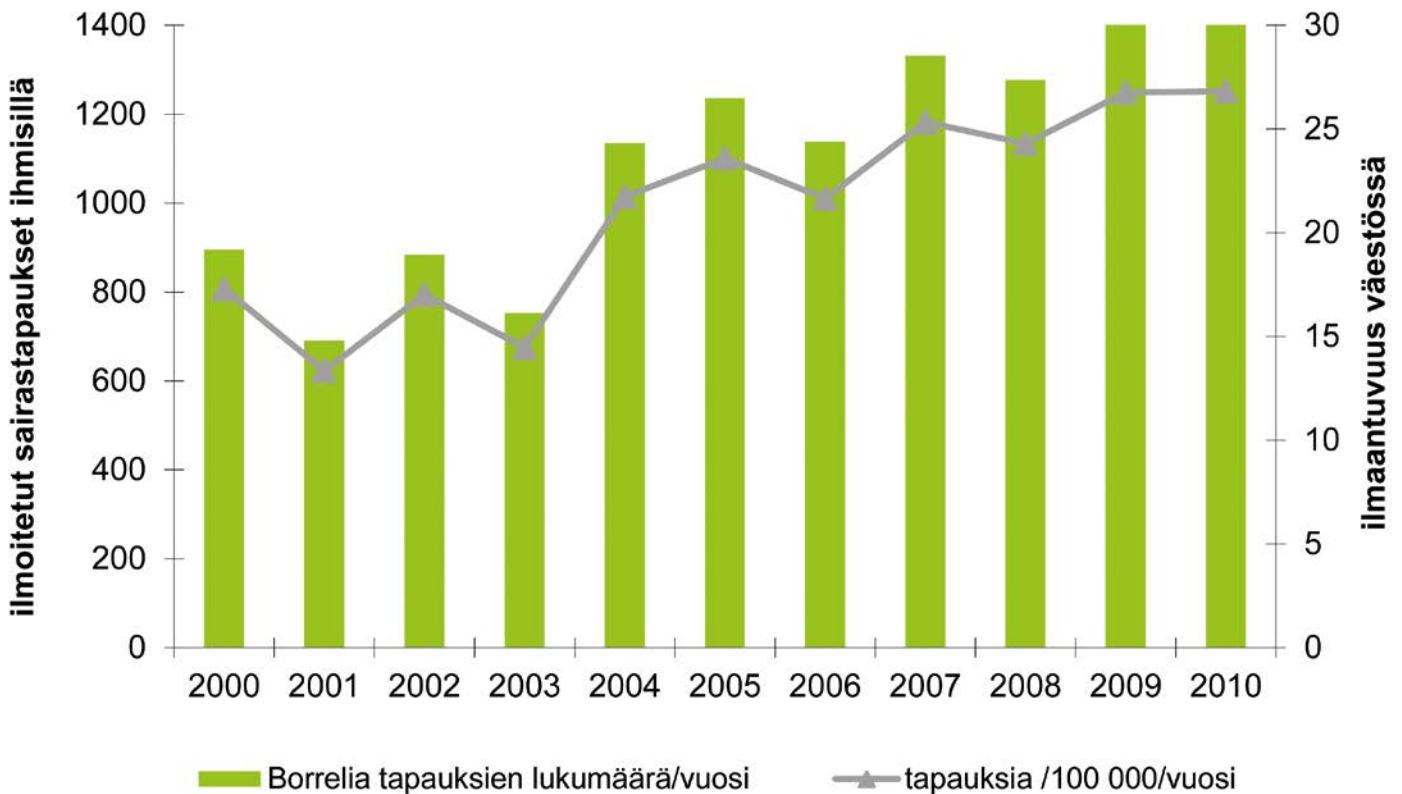
## 5.1. Borrelioosi

Borrelioosi on *Borrelia*-sukuun kuuluvan spirokeettabakteerien aiheuttama tauti. Borreliat lisääntyvät erityisesti pienten jyräjoiden ja valkohäntäpeuran veressä. Näiden "varastoeläinten" esiintymistiheys vaikuttaa ratkaisevasti taudin esiintymiseen.

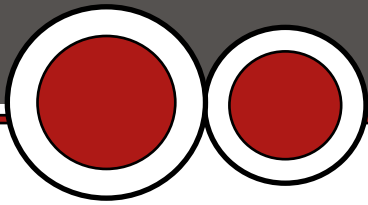
Taudin vektoreina toimivat lähinnä *Ixodes ricinus*-ryhmään kuuluvat puutiaiset eli punkit, joiden suolessa bakteerit lisääntyvät. *Borrelia*-sukuun kuuluu useita eläimille ja ihmisillä tautia aiheuttavia bakteerilajeja. Suomessa esiintyy *B. burgdorferi sensu lato*. *B. burgdorferi sensu lato*n aiheuttama tauti tunnetaan nimellä Lymen borrelioosina tai Lymen tautina.

### 5.1.1. Borrelioosi ihmisissä

*Borrelia* voi aiheuttaa ihmiselle infektiotaudin, jota kutsutaan borrelioosiksi tai Lymen taudiksi. Tauti tarttuu punkinpuremasta. *Borrelia*-tapauksen määrä on noussut 2000-luvulla. Tartuntoja on todettu selvästi eniten Etelä-Suomessa ja Ahvenanmaalla, missä ilmaantuvuus on kansainvälisestikin erittäin suuri. Muuten tartunnat ovat keskittyneet Itä- ja Länsi-Suomeen. Yksittäisiä tapauksia on todettu jopa Lapissa asti. Borrelioosia esiintyy eniten syksyllä elo–marraskuussa.



**Kuva:** Ilmoitetut borrelioositapaukset väestössä 2000–2010 (Lähde: Valtakunnallinen tartuntatautirekisteri, THL)



### 5.1.2. Borrelioosi eläimissä

Borrelioosia on todettu monilla eläinlajeilla kuten koirilla, kissoilla, hevosilla, naudoilla ja lampailla, kuitenkin eniten koirilla ja hevosilla. Borrelioosi ei ole Suomessa lakisääteisesti vastustettava eläin-tauti. Tauti ei leviä sairastuneista eläimistä ilman punkin välitystä eteenpäin.

2000-luvulla borrelian vasta-aineita on todettu vuosittain Eviraan tutkittavaksi toimitetuista eläin-näytteistä. Tutkimustilastojen mukaan borreliavasta-aineita on vuodesta 2003 todettu koirilla enenevästi.

Tilastojen perustella ei kuitenkaan voi tehdä päätelmiä vasta-aineiden todellisesta esiintymästä koirilla. Borreliavasta-aineita on myös tutkittu hevosilta, joilla vasta-aineita on todettu vuosittain keskimäärin 13 %:lla tutkituista.

## 5.2. Botulismi

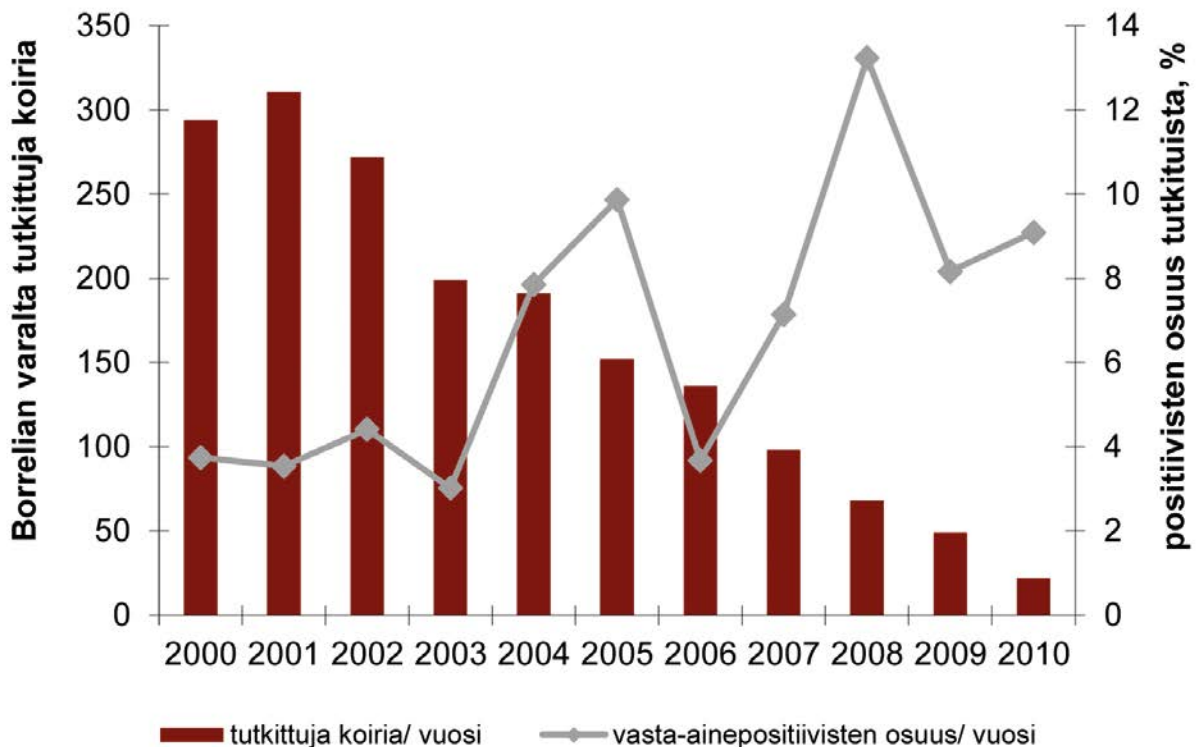
Botulismiksi kutsutaan *Clostridium botulinum* -bakteerin tuottamien myrkyllisten aineiden eli toksiinien aiheuttamaa sairautta.

*C. botulinum* -bakteerin itiötä esiintyy normaalisti maaperässä ja vesistöissä. Bakteerien itiömuodot ovat erityisen kestäviä. Suotuisissa olosuhteissa itiöistä kehitty bakteereita, jotka tuottavat toksii-neja. Toksiini pääsee elimistöön mm. saastuneen ravinnon mukana.

*C. botulinum* -bakteerit voidaan jakaa niiden muodostamien toksiinien perusteella seitsemään eri tyyppiin (A–G).

### 5.2.1. Botulismi ihmisissä

Botulismi on *C. botulinum* -bakteeritoksiineista aiheutuva myrkytys joka voi johtaa hoitamattoma-na kuolemaan. Botuliinitoksiineista vain tyypit A,



**Kuva:** Koirien borreliavasta-ainetutkimukset 2000–2010 (Lähde: Eläintautidiagnostiikka-tutkimukset, Evira)



B, E ja F aiheuttavat ihmisen sairastumisen. Yleisen käsityksen mukaan tyyppien C ja D toksiinit eivät ole ihmiselle vaarallisia. Yleisin tartunnan lähde on elintarvike, jolloin kyseessä on nk. ruokamyrkytysbotulismi. Imeväisbotulismi esiintyy alle vuoden ikäisillä lapsilla ja tartunnan lähteeksi on yhdistetty hunaja. Haavabotulismi on taudin muodoista harvinaisin. Bakteerit alkavat itiöitä haavassa, josta myrky pääsee leviämään muualle elimistöön. Suomessa botulismi on harvinaisen: tarkastusjaksolla oli kaksi ruokamyrkytysbotulismitapausta.

### 5.2.2. *Clostridium botulinum* elintarvikkeissa

Koska *C. botulinum* -bakteerin itiöitä esiintyy normaalisti maaperässä ja vesistöissä, bakteerin päätyminen elintarvikkeiden raaka-aineisiin kuten tuoreeseen kalaan, on mahdollista. Botulismin aiheuttavaa toksiinia syntyy elintarvikkeessa bakteerin kasvuvaiheen aikana, kun elintarviketta säilytetään yli 3 asteen lämpötilassa hapettomissa olosuhteissa. Ruokamyrkytysbotulismien yleisimmät tartuntalähteet ovat suolatut ja kuivatut lihatuotteet, säilykkeet sekä lämminsavustetut vakuumpakatut kalat.

Bakteeri-itiöitten, bakteerin, tai niiden tuottamien toksiinien esiintyvyyttä valmiissa elintarvikkeissa ei seurata järjestelmällisesti.

### 5.2.3. Botulismi eläimissä

Botulismiin voivat sairastua useat eläimet kuten naudat, lampaat, hevoset, linnut, minkit ja ketut. Taudinpurkaukset luonnonvaraisilla vesilinnuilla eivät ole harvinaisia. Koirat ja siat eivät ole herkkiä taudille ja kissoilla tauti ei ole raportoitu.

Eläinlajista riippumatta taudinkuva on samantapainen. Bakteerin tuottamat toksiinit vaikuttavat hermomyrkytyksenä aiheuttaen yleensä halvaantumisen. Oireet kehittyvät nopeasti ja ne johtavat usein eläimen kuolemaan. Eläimet saavat tartunnan useimmiten rehun mukana tai bakteeri-itiöitä sisältävästä maaperästä tai kuivikkeesta.

Suomessa botulismia siipikarjalla todettiin ensimmäisen kerran 2009. Todetuissa tapauksissa kyseessä on ollut *C. botulinum* tyyppi C, jota pidetään ihmiselle vaarattomana. Vuonna 2002 botulismiin sairastui ja kuoli suuri määrä tarhattuja sinikettuja rehun pilaantumisen seurauksena. Kyseessä olivat *C. botulinum* tyyppit C ja D, joita pidetään ihmiselle vaarattomina.

### Tapauskertomus – botulismi todennäköisesti lämminsavusiasta

*C. botulinum* aiheutti heinäkuussa 2006 yhden epidemian, jossa sairastui kaksi henkilöä samasta perheestä. Välittäjäelintarvikkeena oli todennäköisesti lämminsavusiika, joka oli ostettu pakattuna paikallisesta marketista. Kalan viimeinen käyttöpäivä oli viikon päästä syömisajankohdasta. Kalan alkuperämaa oli Kanada, se oli toimitettu Suomeen pakastettuna. Sulatus ja savustus sekä valmiin tuotteen pakkaus tapahtui kotimaisessa laitoksessa.

Syyskuun 2009 alussa todettiin Ranskassa kolmella samaan perheeseen kuuluvala henkilöllä *C. botulinum* -bakteerin aiheuttama botulismi, jonka lähteeksi epäiltiin Suomesta ostettua lämminsavusiikaa. Tyhjiopakattu kala oli ostettu itäsuomalaisesta vähittäiskaupasta elokuun lopussa, kuljettu lentokoneella Ranskaan yksityishenkilön toimesta ja syöty kaksi viikkoa myöhemmin viimeisenä käyttöpäivänä. Matkan ajan kalaa oli säilytetty kylmälaukussa tuntemattomassa lämpötilassa 14 tunnin ajan ja tämän jälkeen kotona jääkaapissa. Ennen ruokailua kalaa ei ollut kuumennettu. Sairastuneiden syömää kalaa ei ollut jäljellä tutkimuksia varten. Suomessa tehdyissä tutkimuksissa päivää myöhemmin savustetusta, saman kalaerän kalasta tehdyssä PCR-tutkimuksessa ei todettu *C. botulinum* -bakteeria. Valvontaviranomaisten tekemissä tarkastuksissa kalan myyneessä vähittäiskaupassa tai kalalaitoksessa ei havaittu puutteita.

## 5.3. Bruselloosi

Bruselloosi on *Brucella*-suvun bakteerien aiheuttama tauti. *Brucella*-sukuun kuuluu useita eläimille ja ihmisille tautia aiheuttavia lajeja, joilla on yksi tai kaksi pääasiallista isäntäeläinlajia ja lukuisia muita satunnaisia isäntälajeja. *Brucella*-suvun bakteereista *B. abortus* aiheuttaa luomistaudin nimellä tunnetun taudin naudoille. Lampaiden ja vuohien bruselloosin aiheuttaa *B. melitensis*, *B. suis* aiheuttaa sikojen ja *B. canis* koirien bruselloosin. Muiden *Brucella*-suvun bakteereiden zoonoottinen merkitys on vähäinen tai siitä ei ole täyttä varmuutta.

### 5.3.1. Bruselloosi ihmisillä

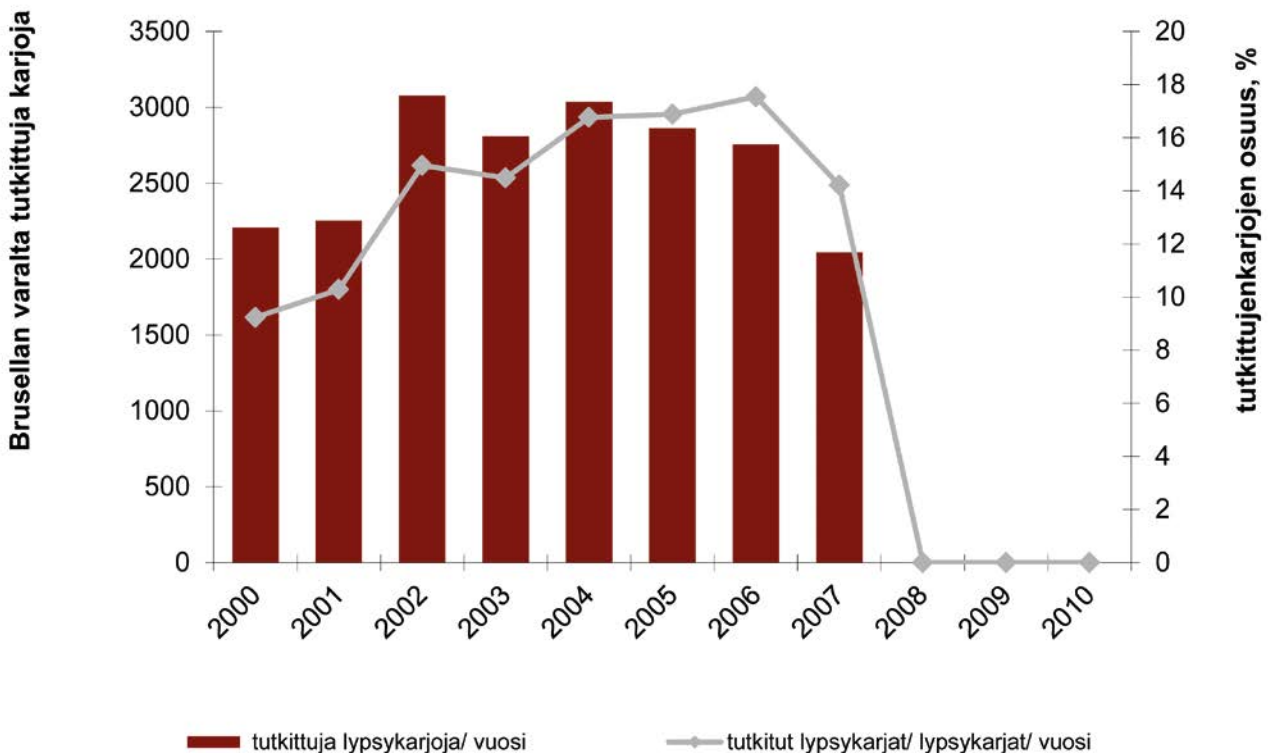
*Brucella*-suvun bakteerit voivat aiheuttaa ihmiselle infektioaudin. Tartunta saadaan suorasta kosketuksesta koti- tai villieläimiin, tai saastuneen

elintarvikkeen välityksellä kuten pastörimattomasta maidosta. Bakteerit voivat tarttua ihmiseen erityisesti käsiteltäessä tartunnan saaneitten eläinten kuolleita sikiöitä.

Suomessa ei ole todettu yhtään kotoperäistä bruselloositapausta vuosiin. 2000-luvulla on kuitenkin todettu 0–2 ulkomailla saatuja *Brucella melitensis* -infektiota vuodessa

### 5.3.2. Brusella elintarvikkeissa

*Brucella*-bakteereita voi erittyä maitoon, jos lypsyläin kantaa bakteeria. *Brucella*-bakteerit tuhoutuvat tehokkaasti maidon pastöroinnin yhteydessä.



**Kuva a:** Lypsykarjojen brusellatutkimukset 2000-luvulla. (Lähde: Eläintautien vastustus- ja seurantaohjelmat, Evira; Maatilarekisteri (MATILDA), Tike)

### 5.3.3. Bruselloosi eläimillä

Eläinten brusellatartunnat ovat kroonisia. Yleensä eläimet kantavat tartuntaa koko ikänsä. Yleisoireita ei useimmiten havaita. Brusellabakteerit infektoivat ensisijaisesti sukuelimiä aiheuttaen sikiökuolemia ja tiinehtymisongelmia. Bakteerit erittyvät luodun sikiön, jälkeisten ja kohtueritteen mukana runsain määrin. Myös maito on merkittävä eläinten tartunnan lähde.

Luomistaudin vastustaminen aloitettiin Suomessa jo 1920-luvulla. *Brucella abortus* -tartunta on viimeksi todettu suomalaisessa nautakarjassa vuonna 1960. *B. suis*- ja *B. melitensis*-tartuntaa ei ole koskaan todettu Suomessa. *B. canis* eristettiin Suomessa ensimmäisen kerran vuonna 2008, Suomeen ulkomailta tuodulta koiralta.

Brusellatartuntojen seuranta on 2000-luvulla perustunut pääasiassa tuotantoeläinten vasta-ainesten seulontaan, nautojen ja sikojen keinosiemen- nystoimintaan liittyviin tutkimuksiin sekä kliinisten tautiepäilyjen selvityksiin.

*Brucella abortus* -seuranta perustui vuodesta 1990 aina vuoteen 2008 lypsykarjan tankkimaitoseulontaan, johon tutkittavat karjat valittiin satunnaisotannalla vuosittain. Vuonna 2008 otantatutkimukset lopetettiin, minkä jälkeen brusellaseuranta kohdistettiin nautojen luomistapa- uksiin. Liharotuisten nautojen seuranta on kohdistettu emolehmäkarjoihin ja verinäytteet siihen on kerätty teuraaksi lähetetyiltä eläimiltä.

*Brucella suis* -seurantaa varten emakoista, liha- sioista ja karjuista kerättiin vuodesta 1994 vuo- teen 2007 verinäytteitä teurastuksen yhteydessä. Vuodesta 2007 lähtien seuranta on kohdistettu uudiseläimiä tuottaviin sikaloihin. Seuranta kat- taa lisäksi keinosiemen- nysasemille toimitetuista sioista lähtötiloilla otetut verinäytteet, sekä kei- nosiemen- nysaseman sioista kerran vuodessa otetut terveystarkastusnäytteet.

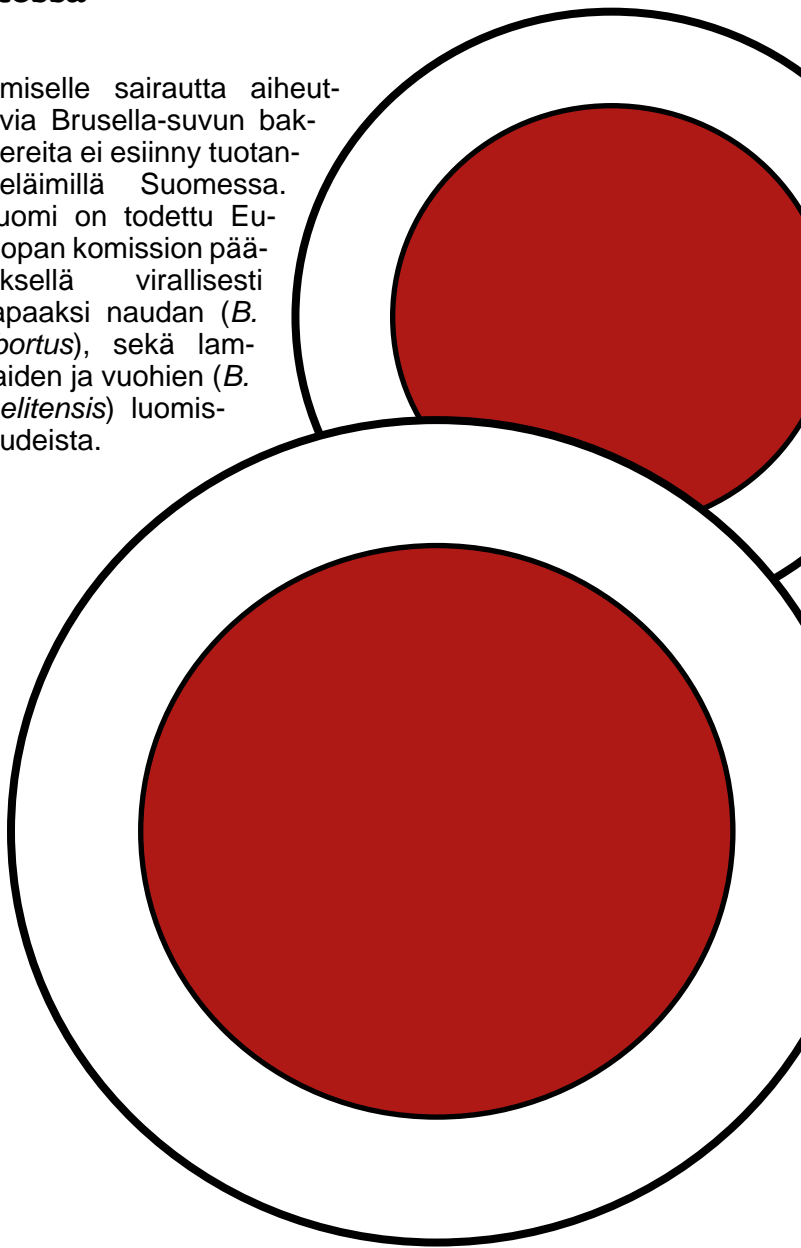
*Brucella melitensis* -seuranta lampaissa ja vuo- hissa perustuu vuosittaiseen otantaan maedi- visna -valvontaohjelman puitteissa kerätyistä ve-

rinäytteistä. Vuohien osalta otanta kattaa kaikki ja lampaiden osalta osan valvontaohjelman näyt- teistä. Seurantaa on toteutettu vuodesta 1994.

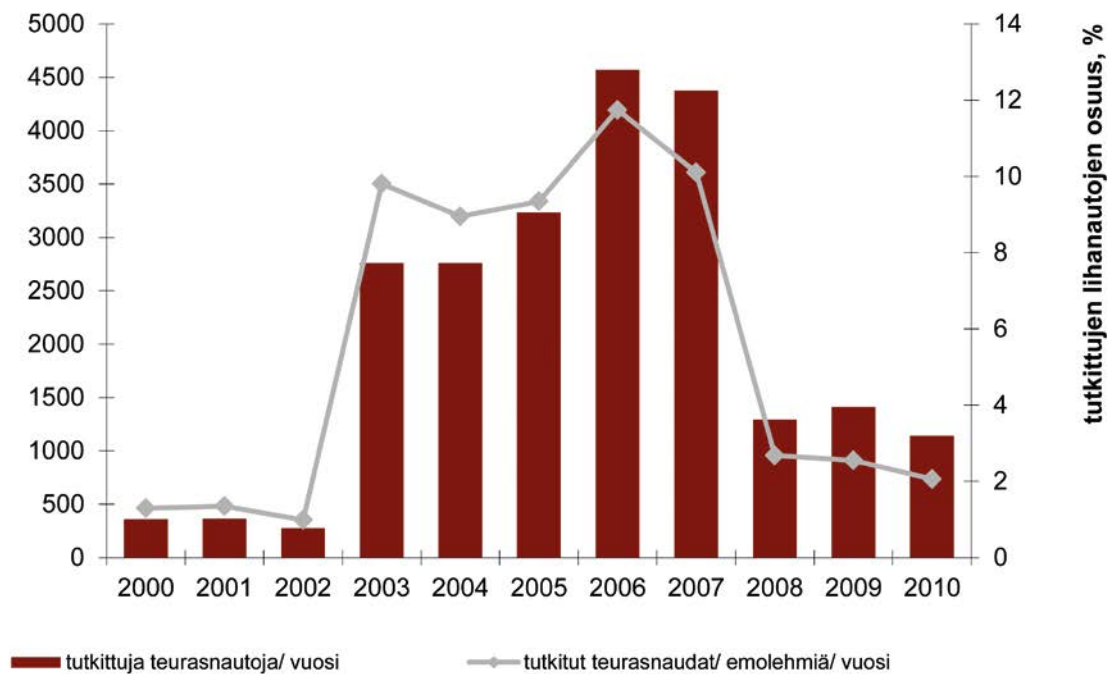
Seurantatulokset osoittavat, ettei ihmiselle sai- rautta aiheuttavia Brusella-suvun bakteereita esiinny Suomessa tuotantoeläimillä.

### 5.3.4. Brusellan merkitys Suo- messa

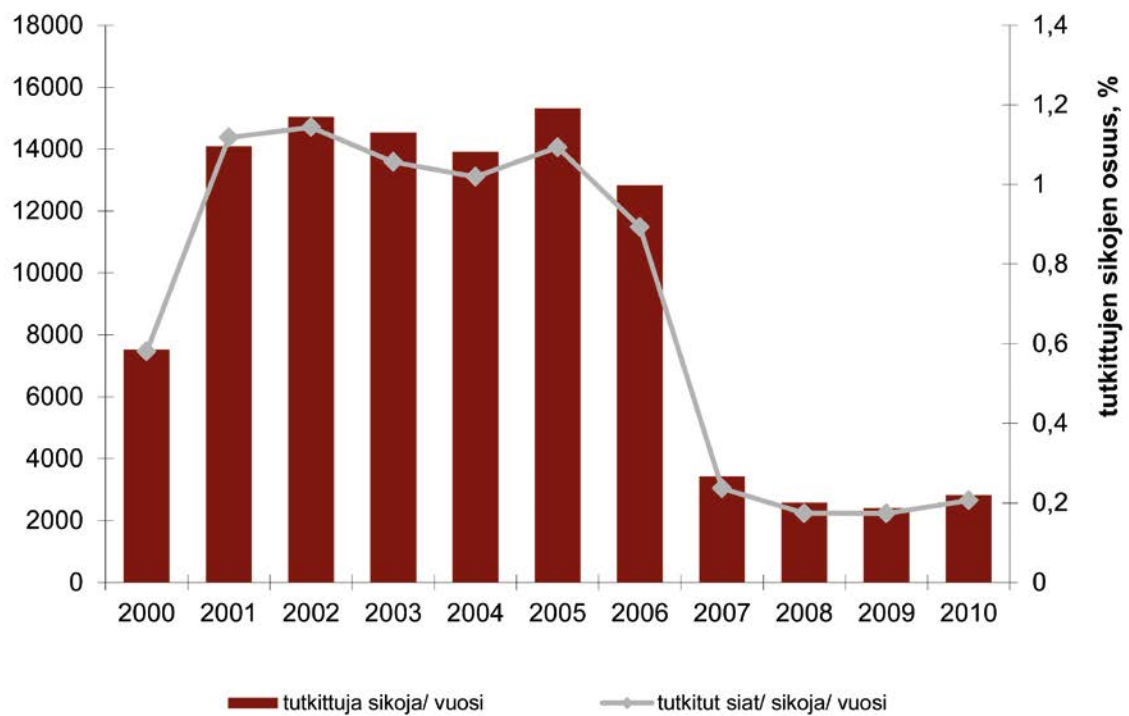
Ihmiselle sairautta aiheut- tavia Brusella-suvun bak- teereita ei esiinny tuotan- toeläimillä Suomessa. Suomi on todettu Eu- roopan komission pää- töksellä virallisesti vapaaksi naud- an (*B. abortus*), sekä lam- paiden ja vuohien (*B. melitensis*) luomis- taudeista.

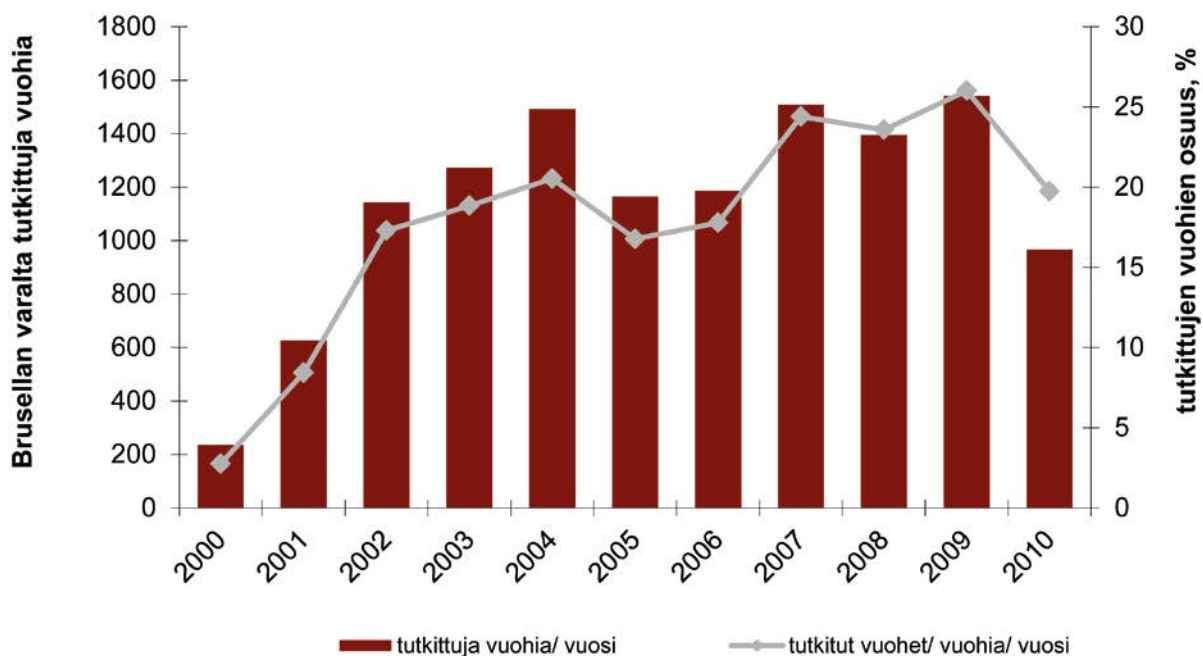
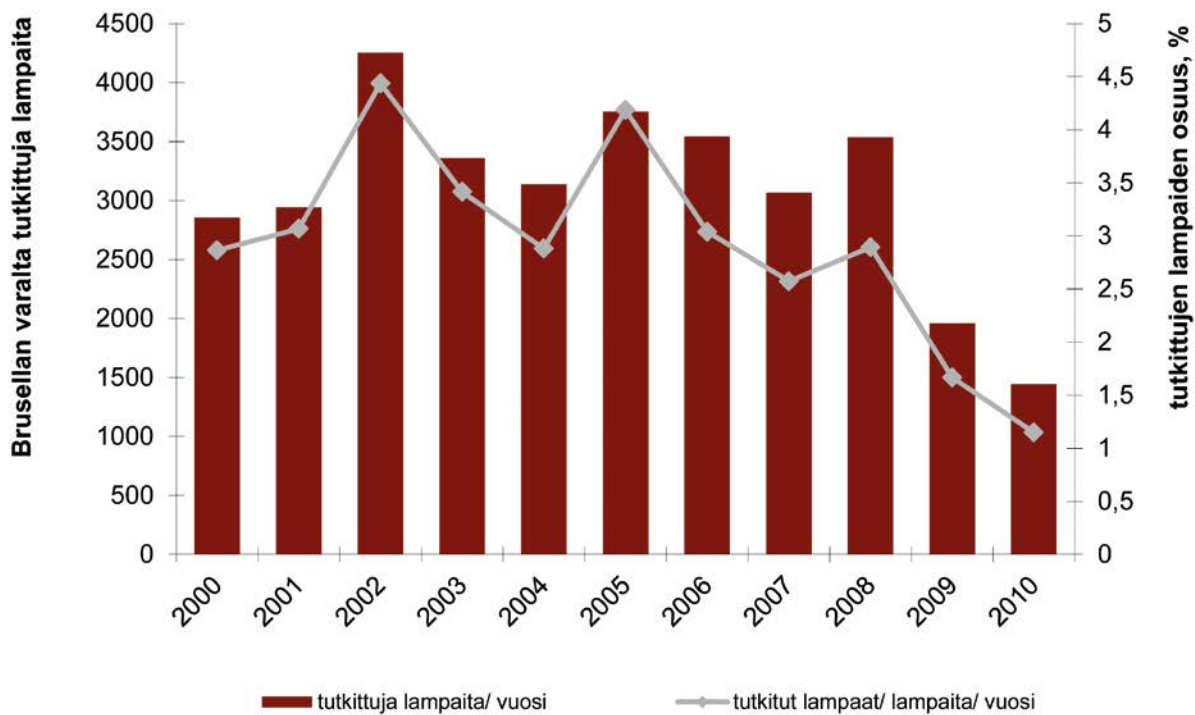


Brusellan varalta tutkittuja nautoja

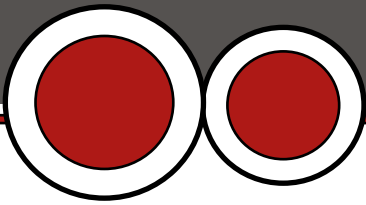


Brusellan varalta tutkittuja sikoja





**Kuvat b-e:** Lihakarjan (b), sikojen (c), lampaiden (d) ja vuohien (e) brusellatutkimukset 2000-luvulla. (Lähde: Eläintautien vastustus- ja seurantaohjelmat, Evira; Maatilarekisteri MATILDA), Tike)



## 5.4. EHEC / VTEC

Enterohemorrainen *Escherichia coli* (EHEC) on *E. coli* -bakteeri, joka tuottaa verosytotoksiinia ja aiheuttaa ihmisellä yleisvaarallisen tartuntataudin. EHEC-bakteerit kuuluvat yleisempään verotoksiineneja tuottavien kolibakteerien ryhmään, VTEC-bakteerit. VTEC-bakteereita on todettu sadoissa *E. coli* -seroryhmissä, joista vain osa aiheuttaa tautitapauksia ihmisellä. Tunnetuin ja merkittävin epidemioiden aiheuttaja on *E. coli* O157:H7. Muista seroryhmistä joista käytetään yhteisnimitystä VTEC non-O157, yleisimpiä ovat O26, O91, O103, O111, O113, O121 ja O145.

### 5.4.1. EHEC ihmisissä

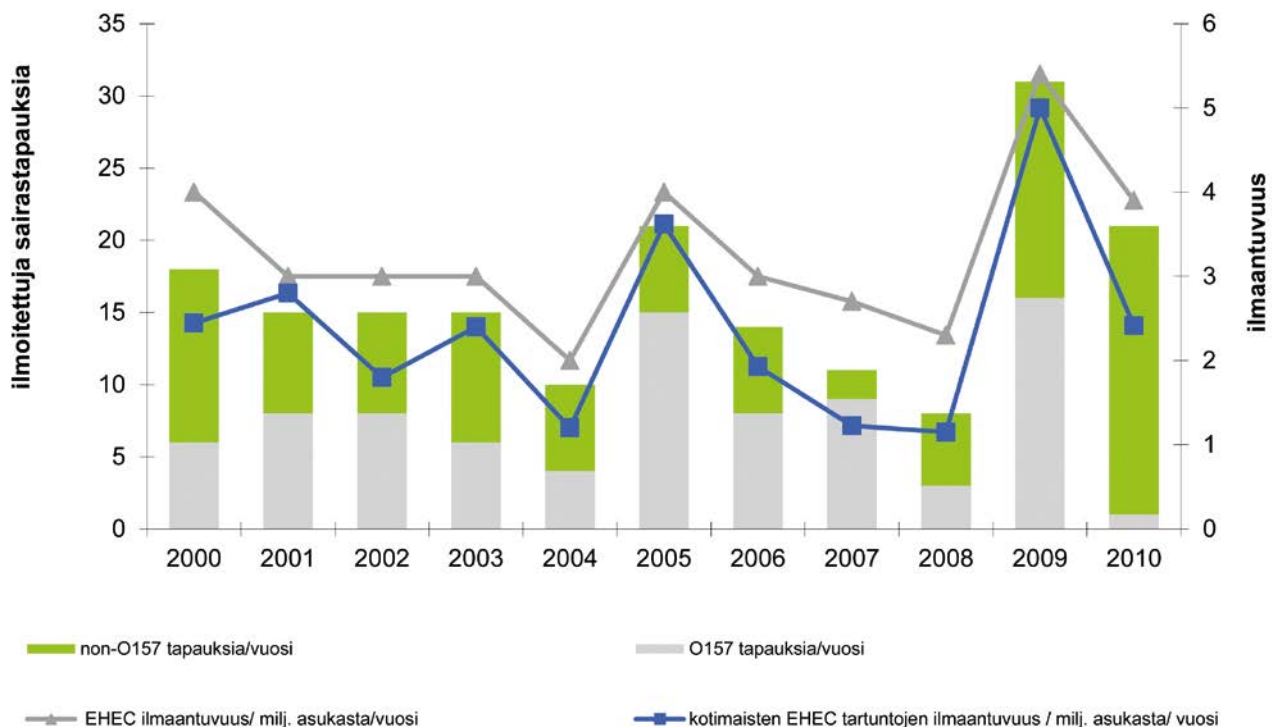
Yleisin EHEC -bakteerin tartuntalähde on bakteerilla saastunut ruoka, juomavesi tai uimavesi. Tartunta bakteeria kantavan eläimen käsittelystä on myös mahdollinen. EHECillä on pieni infektiivinen annos, jonka seurauksena se leviää herkästi

lähikontakteissa. Todetuista kotimaisista tartunnoista merkittävä osa on henkilöitten välisiä lähikontakteissa saatuja.

Suomessa todettujen EHEC -tapausten määrä on pysynyt viime vuosina samana, eikä se ole aiheuttanut 2000-luvulla suurempia epidemioita. Vuosittain mikrobiologisesti varmistettuja EHEC tapauksia on ilmoitettu 10–20, joista valtaosa on kotimaassa saatuja tartuntoja.

### EHEC O157

2000-luvulla reilu puolet sekä kaikista todetuista, että kotimaassa saaduista EHEC-tartunnoista on kuulunut seroryhmään O157. Seroryhmän O157-bakteeri aiheutti runsaasti tartuntoja erityisesti vuonna 2005. Nautakarjan on osoitettu olleen seroryhmän O157-bakteerin tartunnanlähteenä muutamalle yksittäiselle tartunnalle ja yhdelle perhe-epidemialle 2000-luvulla.



**Kuva:** Ilmoitetut EHEC -tapaukset väestössä 2000–2010 (Lähde: Tartuntatautirekisteri, THL)

## EHEC non-O157

EHEC non-O157 tartuntoja on 2000-luvulla esiintynyt määrällisesti eniten vuosina 2005, 2009 ja 2010. Kotimaisista tartunnoista non-O157 seroryhmistä on todettu O26, O103, O121, O145 ja O174. 2000-luvulla nautakarjaa on epäilty useita kertoja non-O157 EHEC- tartunnan lähteeksi.

### 5.4.2. VTEC elintarvikkeissa

VTEC-bakteereita voi joutua elintarvikkeisiin tai veteen eläinten tai tartuntaa kantavien ihmisten ulosteen saastuttamana tai ristikontaminaation välityksellä. Lihaan VTEC-bakteereita voi joutua teurastuksen ja maitoon lypsyn aikana. Suomessa EHEC-tartuntoja on osoitettu tai epäilty aiheutuneen pastöroimattoman maidon, maahantuodun kebablihan ja hampurilaisten välityksellä.

Vuonna 2006 selvitettiin VTEC-bakteerien esiintymistä jauhelihaa. Tutkituista jauhelihaeristä, 1 %:ssa todettiin sellaisia VTEC-bakteerin seroryhmiä jotka ovat liittyneet ihmisten vakaviin hemolyttis-ureminen syndrooma (HUS) tapauksiin.

### VTEC O157

VTEC O157 -bakteerin esiintymistä elintarvikkeissa on selvitetty erillisin hankkein. Vuonna 2001 kartoitettiin esiintymistä kebablihan valmistamiseen käytettävässä jauhelihaa. Vuonna

2003 selvitettiin esiintymistä naudan lihassa ja naudanlihaa sisältävistä raakalihavalmisteissa. Vuonna 2004 tutkittiin kotimaisia raakamaitojuustoja. Yhdessäkään selvityksessä ei todettu VTEC O157 -bakteeria.

### 5.4.3. VTEC eläimissä

#### Tuotantoeläimet

Eläimille VTEC-bakteeri ei yleensä aiheuta tautia, vaan ne ovat bakteerin oireettomia kantajia. Bakteereita on eristetty naudoista ja muista märehäijöistä ja eläinlajeista. VTEC-bakteerien tärkeimpänä varastona pidetään nautakarjaa. Lihantuotantotiloilla VTEC-bakteerien esiintyvyyttä pidetään suurempana kuin lypsykarjatililla. VTEC-bakteerien esiintyvyys lämpimänä vuodenaikana on yleisempää kuin talvella. Useissa ihmisten sairastapauksissa, joissa lähteenä on epäilty nautaa, ihmisistä ja karjan eläimistä on pystytty osoittamaan yhtäläiset EHEC-seroryhmän bakteerit.

Jos ihmisellä todettuun EHEC-tartuntaan liittyy yhteys nautakarjaan, tutkitaan karja tartunnan varalta. Jäljitetyissä karjoissa vähennetään hygieenisin toimenpitein tartuntapainetta eläimestä ihmiseen ja eläinten välillä.

	Vuosi	Tutkittuja näytteitä (kpl)	VTEC (%)
<b>Liha ja lihatuotteet</b>			
jauheliha	2006	266 erää	1
naudan liha	2003	180**	0
naudanliha raakavalmiste	2003	44**	0
jauheliha / kebab-liha	2001	220*	0
<b>Maitotuotteet</b>			
<b>▪ Juustot</b>			
tuore, raakamaito, lehmä	2004	15***	0
tuore, raakamaito, vuohi	2004	13***	0
valkhome	2004	1***	0

\*sekä kotimaista että ulkomaista alkuperää; \*\* sisämarkkinakaupasta; \*\*\*kotimaisia

**Taulukko:** VTEC O157 -bakteerin esiintyminen eräissä Suomessa tutkituissa elintarvikkeissa (Lähde: Elintarvikeseelvitys- ja seurantahankkeet, Evira)

VTEC-bakteerien esiintymistä suomalaisessa nautakarjassa selvitettiin tutkimusprojektissa vuonna 2003. VTEC-bakteereita todettiin 30 %:ssa teuraseläinten ulostenäytteitä ja 11 %:ssa ruhonpintasivelynäytteitä. Bakteereita esiintyi eniten elo–lokakuussa. Todettujen seroryhmien joukossa oli O157 lisäksi muita tunnetusti ihmisille EHEC-infektioita aiheuttaneita tyyppisiä, kuten O91, O103 ja O113.

VTEC O157 -bakteerin esiintymistä suomalaisessa nautakarjassa selvitettiin tutkimusprojektin vuosina 1997 ja 2003. Vuodesta 2004 lähtien VTEC O157 -bakteerin esiintymistä suomalaisissa teurasnaudoissa on seurattu järjestelmällisesti osana teurastamojen omavalvontaa.

Selvitysten mukaan VTEC O157 -bakteeria esiintyi vuonna 1997 1,3 % tutkituista nautoista, kun vastaava tulos vuonna 2003 oli 0,4 %. Vuodesta 2004 VTEC O157 -bakteeria on esiintynyt vuositasolla 0,5-1,2 %:lla tutkituista teurasnaudoista. VTEC-bakteeria kantavia nautoja on löytynyt kaikkina vuoden aikoina ja löydöksiä on tehty eniten kesä–elokuussa. 2000-luvulla bakteerin esiintyvyydessä teurasnaudoissa ei ole vuositasolla tapahtunut havaittavaa muutosta.

VTEC-bakteerin esiintyvyyttä nautatiloilla vuonna 2004 selvitettiin erillisessä tutkimushankkeessa.

Tutkituista 126 nautatilasta 5,5 % todettiin olevan VTEC O157 -bakteeria.

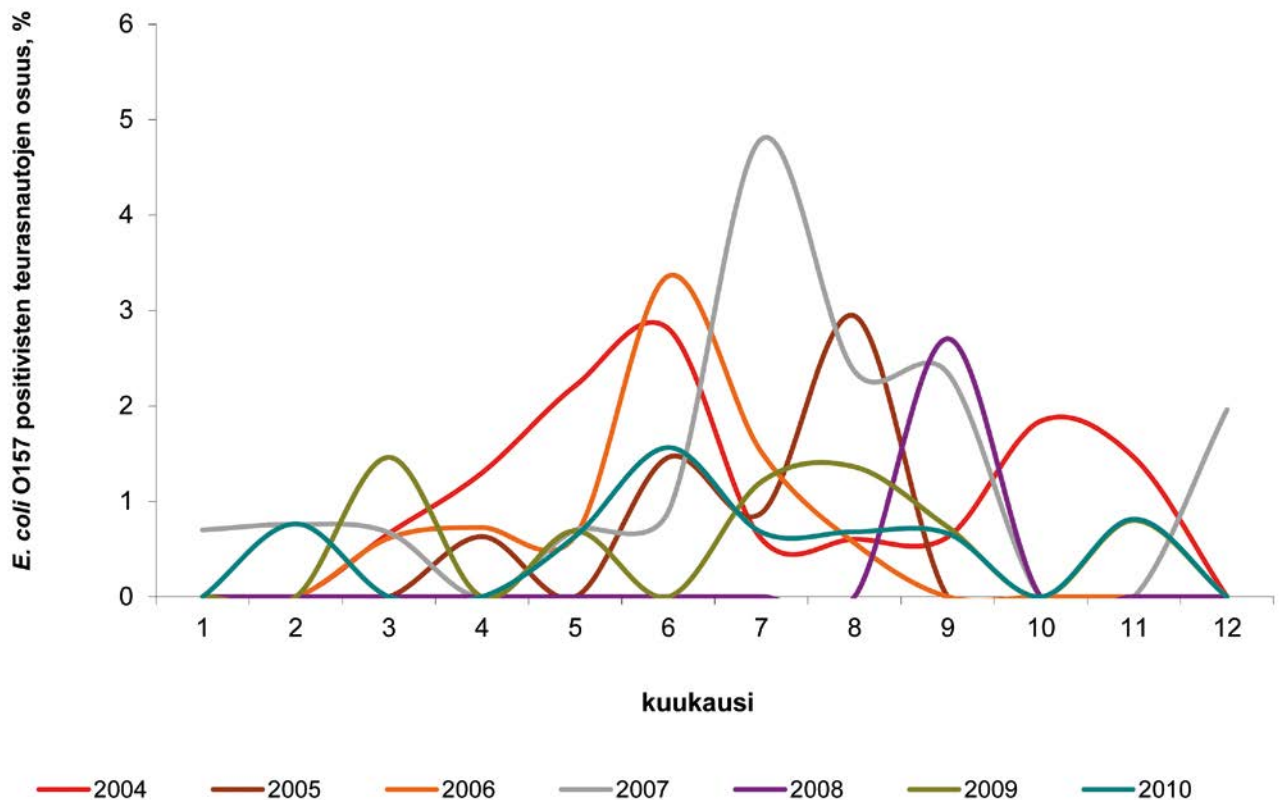
Vuodesta 2004 lähtien, teurastamon omavalvontaohjelman kautta VTEC O157 -bakteeria on todettu vuosittain 5–12 nautatilalta. EHEC -valvontaohjelman puitteissa muita VTEC-tyyppejä ei ole nautatiloilta todettu.

### Luonnonvaraiset eläimet

VTEC -bakteereita ei ole Suomessa todettu hirvieläimissä kuten hirvissä, peuroissa ja poroissa eikä linnuissa.

### 5.4.4. EHEC -bakteerin merkitys Suomessa

EHEC-bakteerit ovat olleet viime vuosina Suomessa viidenneksi yleisin ihmisen suolistotulehdusten aiheuttajabakteeri. Valtaosa tartunnoista on kotimaassa saatuja. Kotimaisista tartunnoista merkittävä osa on henkilöitten välisiä. Suomessa nauta on osoittautunut tärkeimmäksi VTEC-bakteerin eläinvarastoksi, luonnon märehitijöissämme VTEC-bakteereita esiintyy vähän.

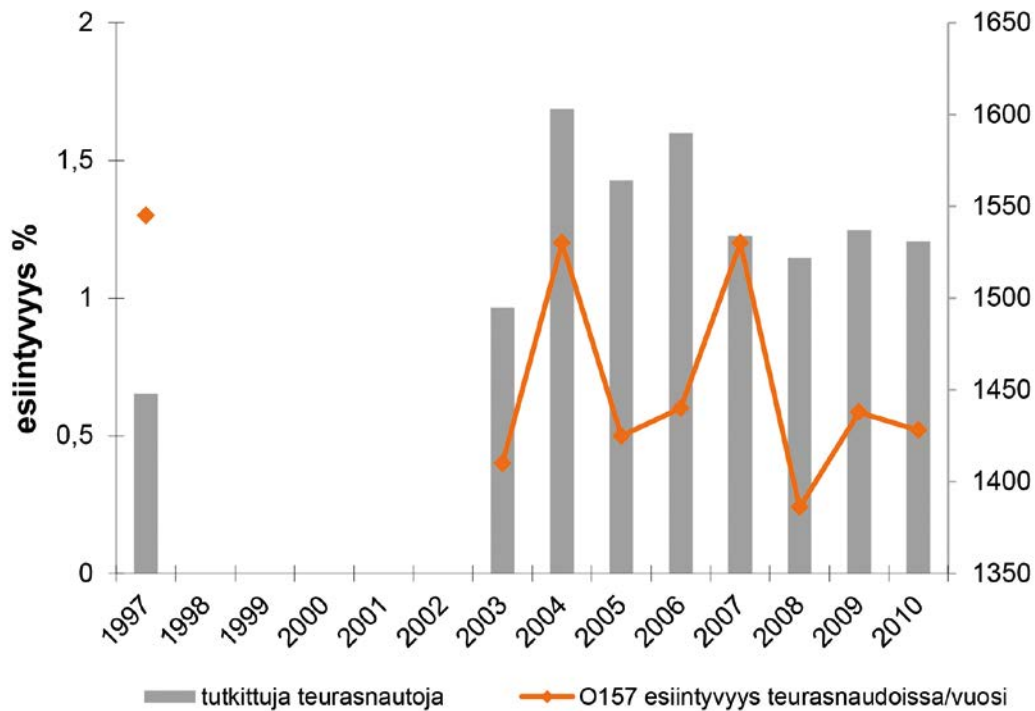


**Kuva:** VTEC O157-bakteerin esiintyvyyden seurantalulokset teurasnaudoilla vuosina 2004–2010 (Evira)

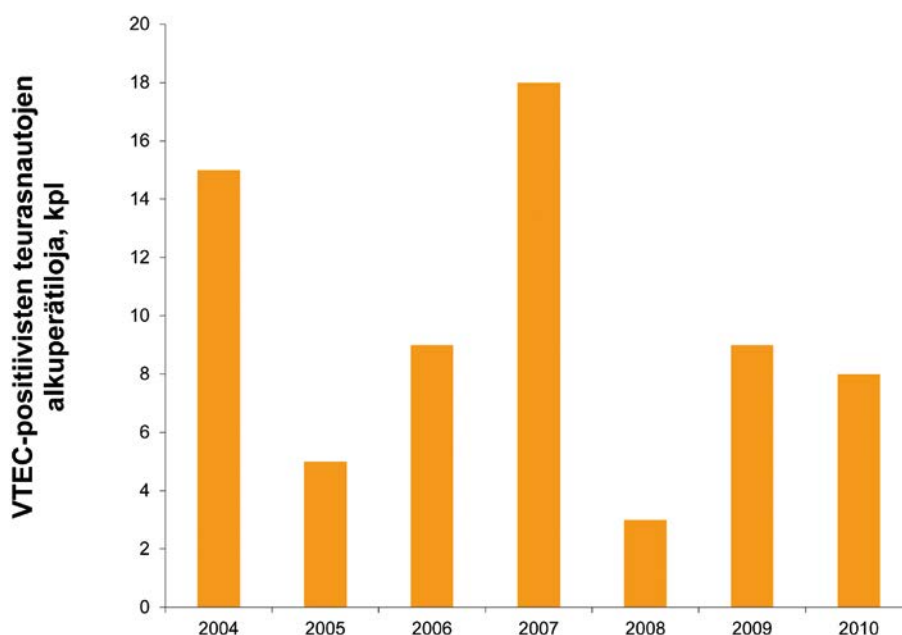


## Tapauskertomus – EHEC -bakteerin aiheuttama elintarvikevälitteinen ruokamyrkytys-epidemia

Vuonna 2001 neljä nuorta sairastui ruokailtuaan kebab-ravintoloissa ja kolmella heistä todettiin EHEC serotyyppiä O157. Kyseiset ravintolat olivat käyttäneet saman hollantilaisen laitoksen valmistamia pakastettuja, raakoja kebabvartaita. Kahdesta lihaerästä todettiin O157 -tyypin bakteereja, jotka olivat samaa alatyyppeä kuin kolmesta sairastuneesta eristetyt bakteerikannat.



**Kuva:** VTEC O157-bakteerin vuosittaisen esiintyvyyden teurasnauoissa, sekä vuosittain tutkittujen teurasnauojen lukumäärät 1997, 2004–2010 (Evira)



**Kuva:** Nautatilojen vuosittainen lukumäärä, joilla on todettu VTEC-bakteeria vuosina 2004–2010 (Evira)

## 5.5. Jänisrutto (tularemia)

Jänisrutto eli tularemia on *Francisella tularensis* -bakteerin aiheuttama tartuntatauti. Pohjoismaisissa *F. tularensis* -bakteerin reservuaarina pidetään pienjyrsijöitä ja jäniksiä. Bakteeri voi säilyä kuukausia elinkykyisenä maaperässä, vedessä ja eläinten raadoissa. Koska bakteeri tarttuu tavallisimmin vertaimevien hyönteisten välityksellä, jänisruttotapaukset ilmenevät lähinnä heinä–loka-kuun aikana, kun hyönteisten määrä on suurimmillaan. Lisäksi tautitapausten määrään vaikuttaa jänis- ja myyräkantojen vahvuus.

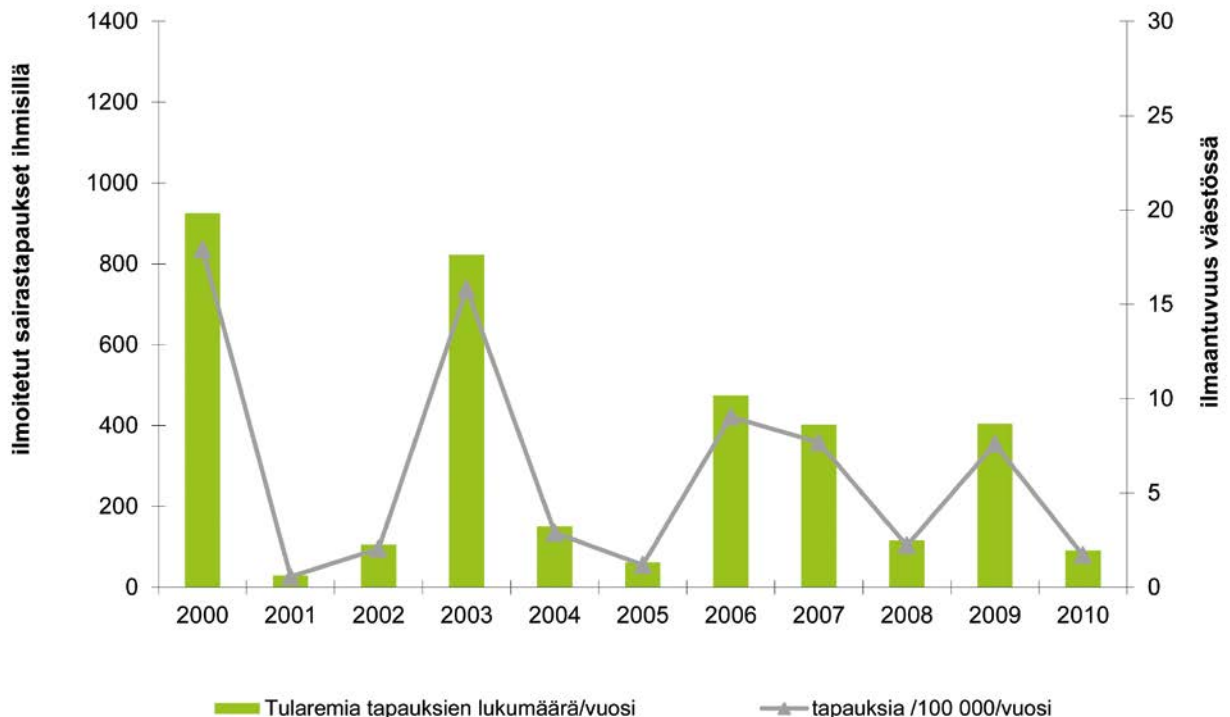
### 5.5.1. Jänisrutto ihmisissä

Jänisruttotartunta leviää pääasiallisesti hyönteispistojen välityksellä. Tartunnan voi saada myös suoraan sairaasta tai kuolleesta eläimestä esim. haavainfektiona tai hengitysteitse saastuneen ympäristön välityksellä.

Jänisruton ilmaantuvuus vaihtelee huomattavasti vuosittain. Valtaosa tapauksista todetaan elo–syyskuun välisenä aikana. Laajoja tularemi-epidemioita on esiintynyt vuosina 2000, 2003, 2006–2007 ja 2009, sekä tätä aiemmin vuosina 1995–1996.

### 5.5.2. Jänisrutto eläimissä

*Francisella tularensis* -bakteeri aiheuttaa nisäkkäillä kuumeisen taudin, jota kutsutaan tularemiaksi eli jänisrutoksi. Bakteeria on tavattu yli 200 eri eläinlajilla. Näihin eläimiin kuuluu myös kaloja, matelijoita, lintuja ja hyönteisiä. Kotieläimemme eivät ole kovin herkkiä taudinaiheuttajalle, joten esim. metsästyskoiran mahdollisuus saada tauti on erittäin pieni.



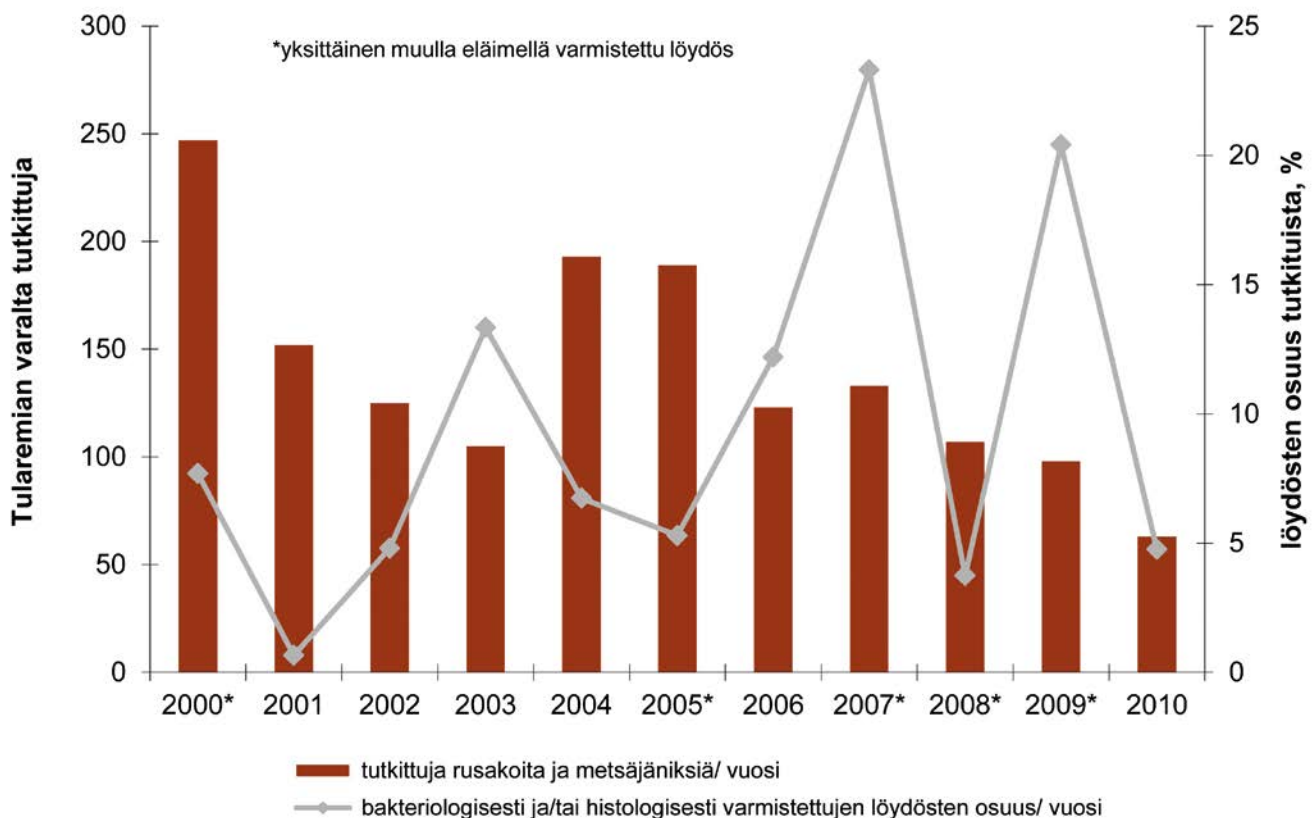
**Kuva:** Ilmoitetut jänisruttotapaukset väestössä 2000–2010 (Lähde: Tartuntatautirekisteri, THL)

Kissat ovat kuitenkin bakteerille herkempiä, ja niissä todetaan joskus tartuntoja. Suomessa jänisruttoa kliinisenä tautina tavataan yleisimmin jäniseläimissä, joilla tartunnan saaminen johtaa poikkeuksetta eläimen kuolemaan. Luonnonvaraisten pienjyrsijöiden on todettu voivan toimia bakteerin kantajina.

*F. tularensis* -bakteeri siirtyy eläimestä toiseen tavallisimmin verta imevien 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. haavainfektio-

na tai limakalvojen kautta. Tartunta voi tapahtua myös hengitysteitse tai suun kautta saastuneen ympäristön, kuten ilman, veden, maan ja kasviperäisen materiaalin välityksellä.

Evirassa tularemin mahdollisuus huomioidaan aina tutkittaessa kuolleena löydettyjä tai sairaana lopetettuja luonnonvaraisia eläimiä. Vuosittain on tutkittu kymmeniä rusakoita ja metsäjäniksiä, sekä yksittäisiä majavia, piisameja ja myyriä. Suomessa kuitenkin tutkitaan eläimiä tularemin varalta vain satunnaisesti, joten yksityiskohtaista tietoa taudin mahdollisesta levinneisyydestä Suomessa ei ole.



**Kuva:** Luonnonvaraisten eläinten jänisruttotutkimukset 2000–2010 (Lähde: Evira)



## 5.6. Kampylobakterioosi

Kampylobakterioosi on *Campylobacter* -suvun bakteerin aiheuttama tartuntatauti. Kampylobakteereita esiintyy erittäin yleisesti sekä eläimillä että ihmisillä kaikkialla maailmassa. Kampylobakteerilajeja tunnetaan parikymmentä, mutta vain osa niistä aiheuttaa sairautta ihmisille. Kampylobakteereita 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.

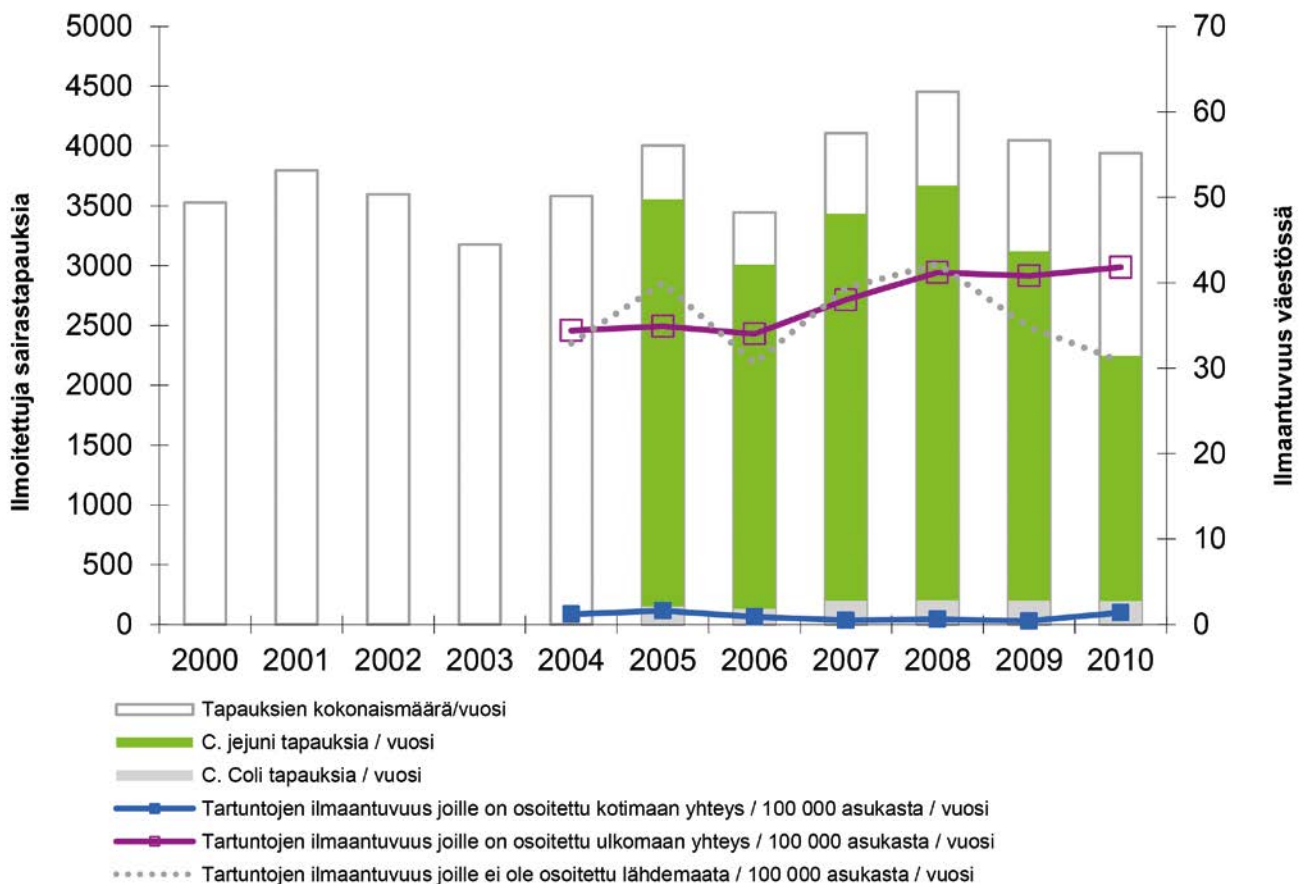
### 5.6.1. Kampylobakterioosi ihmisissä

Ihmisille suolisto-oireita aiheuttavista kampylobakteereista tärkein on *Campylobacter jejuni*, mutta samankaltaisia oireita voivat aiheuttaa myös mm. *C. coli*, *C. lari* ja *C. fetus*. Kampylobakteerilajeista *C. jejuni* ja *C. coli* ovat Suomessa yleisimmät taudinaiheuttajat. Tartunta saadaan yleisimmin elintarvikkeen tai veden välityksellä.

Ihminen voi saada tartunnan myös suoraan kosketuksesta eläimeen. Pastörimattoman maidon käyttö on Suomessakin aiheuttanut sairastumisia. Elintarvikevälitteisiin kampylobakteeritartuntoihin johtavia tekijöitä ovat olleet saastunut raaka-aine, ristikontaminaatio, riittämätön kuumennus ja infektiota kantava työntekijä.

2000-luvulla tartuntatautirekisteriin on ilmoitettu vuosittain yli 3000–4000 kampylobakteeritapausta (ilmaantuvuus 61–78 sairastunutta /100 000 asukasta). Eniten tapauksia ilmoitetaan heinä–elokuussa. Ilmaantuvuus on ollut suurinta nuorilla aikuisilla. Tietoa edeltävästä ulkomaanmatkasta on kerätty tartuntatautirekisteriin vuodesta 2004, mutta tieto ei ole kattavaa. Suurin osa tartunnoista on ilmeisemmin saatu ulkomailla, kuitenkin kesäaikana kotimaassa saatujen tartuntojen osuus on huomattava.

Vuosien 2005–2010 välisenä aikana kampylobakteerin aiheuttamia ruokamyrkytys epidemioita on ilmoitettu vuosittain 1–2.



**Kuva:** Ilmoitetut kampylobakterioositapaukset väestössä 2000–2010 (Lähde: Tartuntatautirekisteri, THL)

## 5.6.2. Kampylobakteerit elintarvikkeissa

Kampylobakteeria on tavattu siipikarjanlihassa, pastöroimattomassa maidossa ja raakana nautittavissa vihanneksissa ja marjoissa. Suomessa saastunut juomavesi on aiheuttanut lukuisia laajoja epidemioita.

Kampylobakteerit tuhoutuvat helposti kuumennettaessa. Ruuanvalmistuksen yhteydessä bakteeri voi kuitenkin levitä raa'asta useimmiten broilerinlihasta esim. ruuanvalmistusvälineiden välityksellä muihin ruokiin tai ruoka-aineisiin, joita ei kuumenneta, kuten salaatteihin.

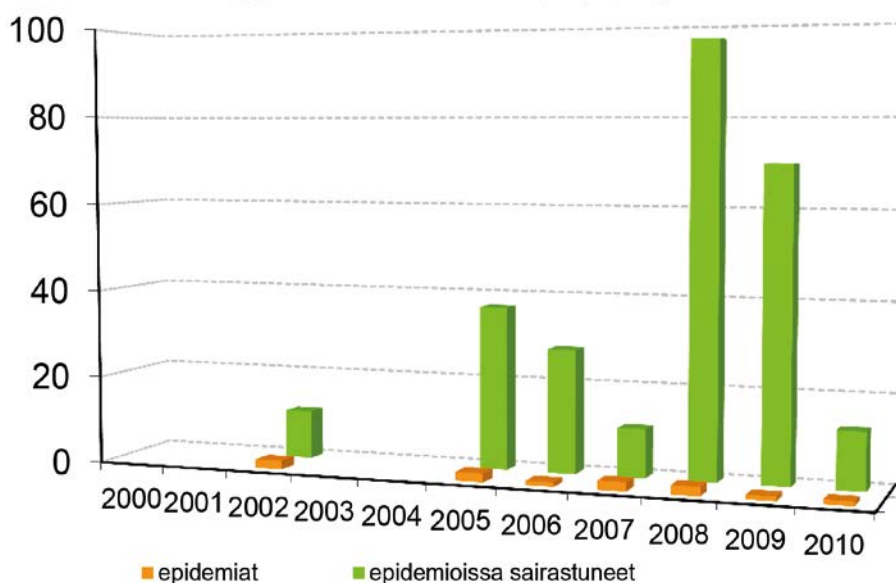
Vaikka naudan ja sian suolistossa esiintyy melko yleisesti kampylobakteereita, ne kuolevat nopeasti ruhojen pinnan kuivuessa teurastuksen yhteydessä eikä niitä yleensä löydy lihasta. Kampylobakteeri ei lisäänty suoliston ulkopuolella, mutta sen säilyminen elinkykyisenä siipikarjanlihassa on mahdollista rikkoutuneen nahnan alla tai sulkatupissa, missä se on suojassa kuivumiselta ja hapen vaikutukselta. Siipikarjan teurasruhoissa kampylobakteereita on todettu runsaimmin loppukesän ja alkusyksyn aikana. Kampylobakteerien määrä broilerinlihassa on kuitenkin yleensä pieni.

Maitoon kampylobakteeria voi joutua lypsyt yhteydessä ulostesaas-

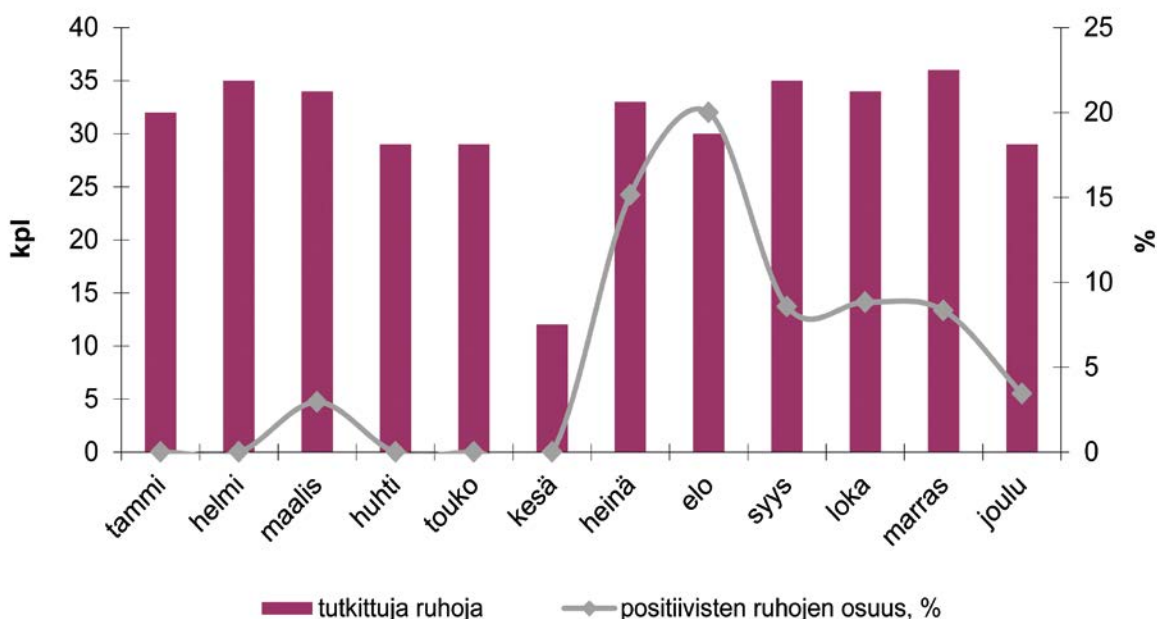
tutuksen seurauksena, mutta pastörointi tuhoaa sen tehokkaasti.

Tuoreet vihannekset ja marjat voivat saastua kampylobakteereilla luonnoneläinten tai saastuneen kasteluvien välityksellä. *C. jejuni* on osoitettu säilyvän elävänä mansikoiden pinnalla riittävän kauan, että se voi aiheuttaa sairastumisriskin.

### Kampylobakteeri ruokamyrkytysepidemiat



**Kuva:** Ilmoitetut kampylobakteerin aiheuttamat ruokamyrkytysepidemiat 2000–2010 (Lähde: Ruokamyrkytysrekisteri, Evira)



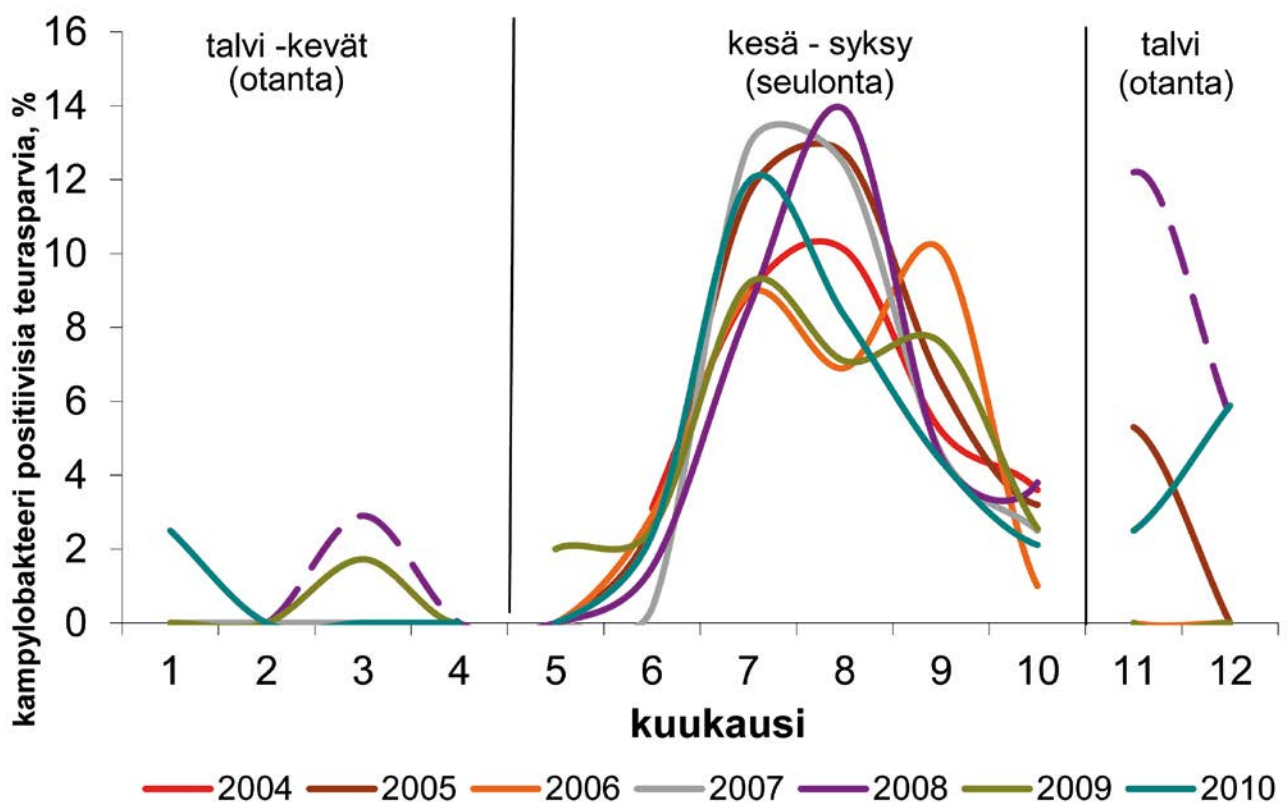
**Kuva:** Kampylobakteerin esiintyvyyden selvitys suomalaisissa teurasbroileriruhoissa 2008 (Lähde: EU laajuinen kartotus, Evira)

	Vuosi	Tutkittuja näytteitä (kpl)	kampylo- bakteereita (%)	C. Jejuni (%)	C. Coli (%)
<b>Liha ja lihatuotteet</b>					
<b>▪ Siipikarja</b>					
broilerin ruho**	2004	182 erää	18,7	17,6	1,6
kalkkuna ruho**	2004	37 erää	29,7	24,3	5,4
siipikarjanliha*	2004	125	19,2		
siipikarjanliha***	2003	124/62 erää	12,9/19,2		
siipikarjan raakalihavalmiste***	2003	30/15 erää	3,3/6,7		
	elo-syyskuu				
broilerinliha*	2001	101	22,7		
broilerinliha*	1995 - 2000	100 - 159	4,1 - 13		
<b>▪ Nauta</b>					
naudan ruho**	2003 <sup>1</sup>	1460	4,1	3,01	0,2
<b>▪ Sika</b>					
sianliha	2000 <sup>1</sup>	167	0		
<b>Maitotuotteet</b>					
<b>▪ Juustot</b>					
raakamaito, pehmeä/kova***	2004	56/28 erää	0		
raakamaito, pehmeä/kova**	2004	94/20 erää	0		
<b>Marjat ja vihannekset</b>					
<b>▪ Mansikat**</b>					
	2004	142 (29 tilaa)	0,7	0,7	0

\*vähittäiskaupan kotimaisia; \*\*kotimaisia; \*\*\* sisämarkkinakaupasta

Tietolähteet: <sup>1</sup>zoonoosiraportti 2000-3;

**Taulukko:** Kampylobakteerien esiintyminen eräissä Suomessa tutkituissa elintarvikkeissa. (Lähde Evira)



**Kuva:** Kampylobakteerin esiintyvyyden seurantatulokset broilereilla vuodesta 2004 (vuonna 2008 vuosiohjelman satunnaisotanta poikkesi EU-laajuisen kartoituksen mukaan) (Lähde: Evira)

Suomessa on tutkittu riskielintarvikkeista erityisesti siipikarjanlihaa, koska siinä on esiintynyt kampylobakteereita. Muista riskielintarvikkeista kampylobakteereita on todettu Suomessa vähäisemmässä määrin.

### 5.6.3. Kampylobakteerit eläimissä

#### Tuotantoeläimet

Kampylobakteerit ovat yleisiä lintujen ja nisäkkäiden suolistossa. *C. jejuni* ja *C. coli* ovat eläinten kampylobakteereista merkittävimpiä ihmisten taudinaiheuttajina. Siipikarjalla ja naudoilla yleisimmin esiintyvä laji on *C. jejuni* ja sioilla yleisin on *C. coli*. Ihmisille tautia aiheuttavat kampylobakteerit eivät yleensä aiheuta sairautta eläimille.

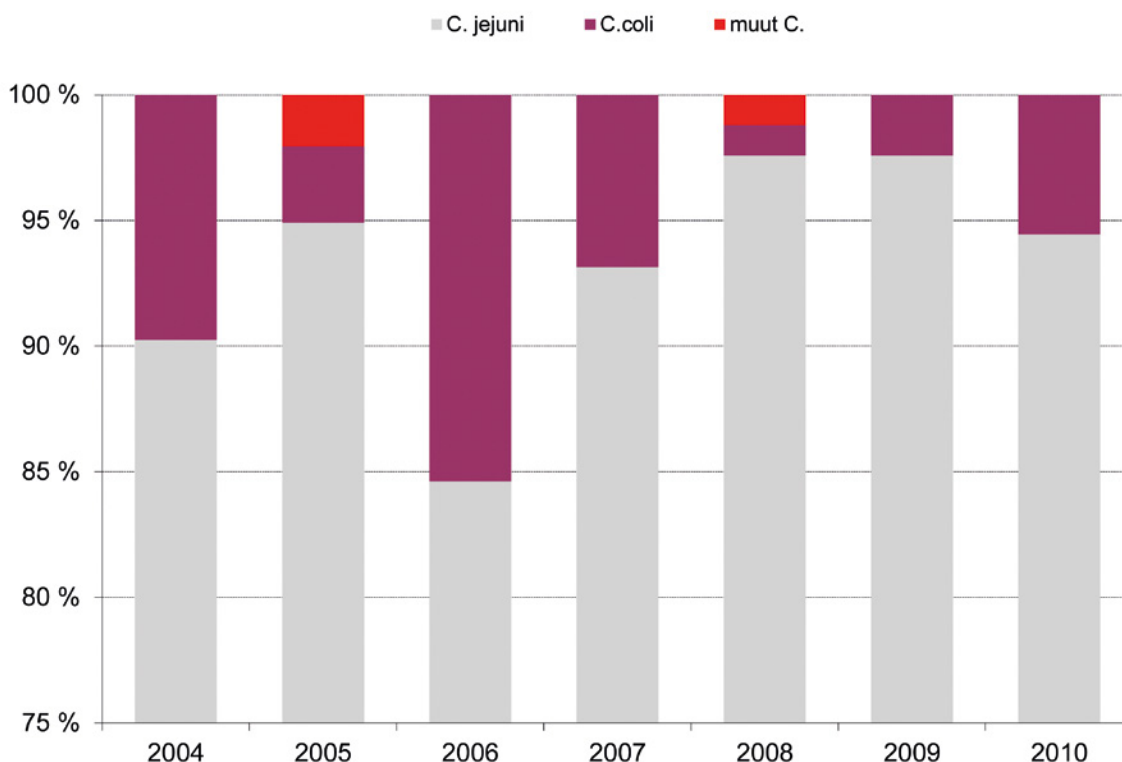
Erillinen patogeenikartoitus osoitti, että vuonna 2003 keskimäärin 31 % teurasnaudoista oli kampylobakteerin kantajia. *C. jejuni* eristettiin 20 %:sta tutkituista naudoista. Tuoreessa tutkimuksessa kampylobakteereita ei pystytty osoittamaan lypsytilojen maitotankkinäytteissä. Vuonna 2004 tutkituista teurastamoista otetuista sikojen ulostenäytteistä 56 %:ssa todettiin *C. coli*.

Siipikarjaa pidetään yleisesti ihmiselle sairautta aiheuttavan *C. jejunin* tärkeimpänä varastona.

Bakteeri kulkeutuu broilerihalliin ympäristöstä. Broilereiden suolistossa olosuhteet ovat optimaaliset kampylobakteerin lisääntymiselle. Suurissa broileriparvissa bakteeri leviää tehokkaasti linnusta toiseen ja teurastamossa ruhot kontaminoituvat helposti.

Kampylobakteerin esiintymistä suomalaisessa siipikarjassa on seurattu järjestelmällisesti vuodesta 2004 osana teurastamojen omavalvontaa. Ohjelma edellyttää kampylobakteerien tutkimista jokaisesta teurastuserästä toukokuun alusta lokakuun loppuun ja erillisen suunnitelman mukaan satunnaistettua näytteenottoa marraskuusta toukokuuhun. Ohjelman puitteissa kampylobakteeria on todettu keskimäärin 6,5 %:ssa kesä–lokakuun välisenä aikana teurastetuista broilerieristä. Korkeimmillaan esiintyvyys broileriteurastuserissä on ollut heinä–elokuussa, keskimäärin 10,5 %. Marras–joulukuussa ja tammi–toukokuussa tutkituista eristä kampylobakteeri on todettu harvoin. Seurannan aikana kampylobakteerien esiintyvyydessä ei ole vuositasolla tapahtunut muutosta.

Siipikarjasta on eristetty useimmiten *C. jejuni* (keskimäärin 92,1 % vuosittain eristetyistä kannoista) ja vähemmässä määrin *C. coli* (keskimäärin 7,2 % vuosittain eristetyistä kannoista). Myös muita kampylobakteerilajeja on todettu satunnaisesti.



**Kuva:** Teurasbroilereitten kampylobakteerin esiintyvyyden seurannassa todetut kampylobakteerilajit vuodesta 2004–2010 (Lähde: Evira)

## Muut eläimet

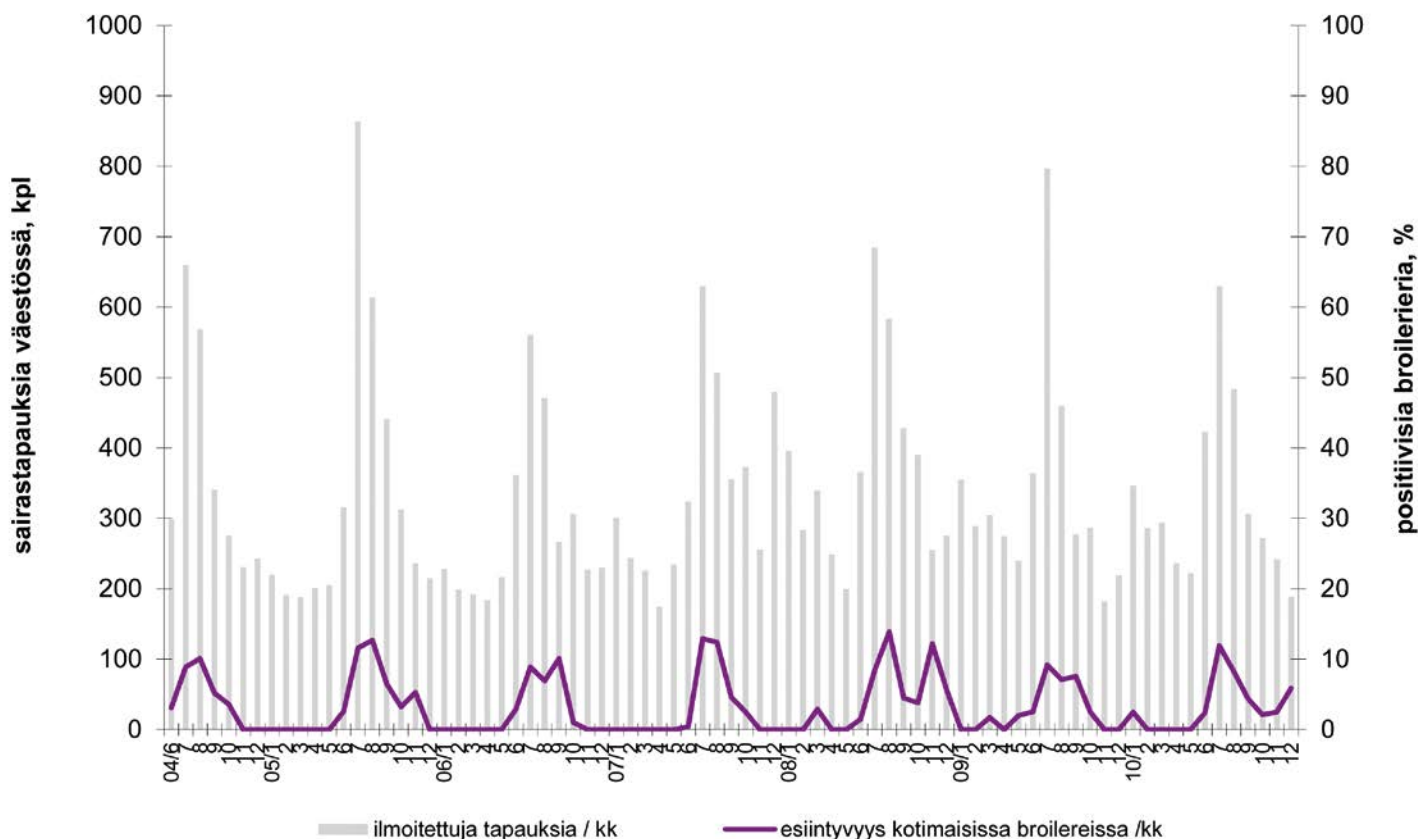
Turkistarhoilla *C. jejuni* todetaan usein nuorten eläinten ripulin yhteydessä. Koirilla ja kissoilla on todettu yksittäisiä kampylobakterioositapauksia ja -epidemioita.

### 5.6.4. Kampylobakteerien merkitys Suomessa

Kampylobakteerit ovat olleet vuodesta 1998 lähtien Suomessa yleisin ihmisen suolistotulehdusten aiheuttaja. Suurin osa tartunnoista on todennäköisesti saatu ulkomailla. On arvioitu, että kotimaassa kesäaikana saaduista kampylobakteeritartunnoista lähes joka kolmas liittyy broilereihin

ja joka viides suoraan tai epäsuorasti nautoihin. Kuitenkin noin puolet kotimaassa saaduista kampylobakteeritartunnoista saadaan todennäköisesti muista lähteistä.

Suomalaisissa tuotantoeläimissä kampylobakteerit ovat yleisiä, mutta niitä esiintyy kuitenkin vähemmän kuin useimmissa muissa maissa. Kampylobakteerin saastuttamien broileriteuraserien osuus on suurimmillaan loppukesästä, mutta silloinkin se on varsin pieni. Eläinten ja ihmisten välisiä tai niille yhteisiä tartuntareittejä ei tunneta riittävän hyvin, jotta kampylobakteeritartuntoja voitaisiin vastustaa tehokkaasti.



**Kuva:** Tartuntatautirekisteriin kuukausittain ilmoitetut kampylobakterioositapaukset väestössä, sekä kuukausikohtaiset kampylobakteerin esiintyvyyden seurantalukokset teurasbroilereilla kesäkuu 2004–joulukuu 2010 (Lähde: Evira/THL)



## **Tapauskertomus – esimerkkejä *Campylobacter jejuni* aiheuttamista elintarvikevälitteisistä ja vesivälitteisistä epidemioista**

Vuonna 2002 kamylobakteeriepidemiassa sairastuneita tuli tietoon heinä–elokuussa kolmen kunnan alueelta. Kuusi henkilöä sai rajuja oireita ja heistä kolme oli sairaalahoitossa. Kyselytutkimuksen perusteella todettiin, että ainoa sairastuneita yhdistävä tekijä oli puutarhamansikoiden syönti suoraan pelolta sairastumista edeltävinä päivinä. Kaikki sairastuneet olivat syöneet eri mansikkamailla kasvaneita marjoja. Kullakin kunnalla oli oma pohjavedenottamonsa ja niiden jakaman veden osuus mahdollisena tartunnan lähteenä suljettiin tutkimuksissa pois. Mansikkamailla tiedetään esiintyneen runsaasti haittalintuja, jotka voivat olla tartunnan levittäjiä. Selkeää näyttöä elintarvikevälitteisyydestä ei saatu, mutta selvitystyön tulokset viittasivat kuitenkin mansikoiden välityksellä tapahtuneeseen tartuntaan.

*C. jejuni* aiheutti kaksi pientä vesiepidemiaa vuonna 2004, joissa sairastui yhteensä yhdeksän henkilöä. Molemmissa tapauksissa kyseessä oli kaivoveden saastuminen pintavedellä. Kaivoveden samentumisesta huolimatta, vettä oli käytetty talousvetenä. Toisessa epidemiassa sekä potilaista että kaivovedestä todettiin *C. jejuni* ja toisessa potilaasta ja läheisen puron vedestä osoitettiin saman serotyypin *C. jejuni*.

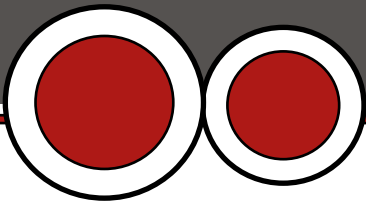
Vuonna 2005 rekisteröidyistä viidestä talousveden välityksellä levinneestä epidemiasta kaksi oli *C. jejuni* aiheuttamia. Suurimmassa raportoidussa vesiepidemiassa epidemiaepäily syntyi lokakuun lopussa, kun terveyskeskukseen hakeutui normaalia enemmän vatsatautipotilaita. Kolmelta henkilöltä eristettiin *C. jejuni*. Terveyskeskukseen tehtyjen ilmoitusten perusteella kunnassa sairastui loka–marraskuussa kaikkiaan noin 600 ihmistä vatsatautiin. Tehdyssä kyselytutkimuksessa selvisi, että sairastuneilla ei ollut yhteistä sairastumista selittävää tekijää, kuten samaa ruokailupaikkaa tai elintarviketta. Syntyi epäily verkostovesivälitteisestä epidemiasta. Juomavetenä käytetty verkostovesi kehoitettiin keittämään ja verkostoveden klooraaminen aloitettiin. Vesitornista otetusta näytteestä löytyi pieni määrä suolistoperäisiä enterokokeja, mutta ei kamylobakteereja. Vesitornista

veden pinnalta löytyi kaksi oravaa, jotka lähetettiin tutkittavaksi. Kun vesitorni tyhjennettiin pesua ja desinfiointia varten, vesitornin pohjalta löytyi useita kuolleita oravia. Oravista eristettiin *C. jejuni*. Potilaista ja oravista eristetyt kamylobakteerikannat olivat samaa serotyyppiä ja tehdyissä genotyyppitutkimuksissa identtiset. Vesitornit korjattiin niin, että oravat tai muut eläimet eivät enää voi päästä niiden sisäpuolelle.

Vuonna 2007 kamylobakteerin raportoitiin aiheuttaneen kaksi pientä ruokamyrkytysepidemiaa. Heinäkuussa 7 aikuista sairastui kamylobakterioosiin, jonka lähteeksi epäiltiin kotijuhlissa tarjoiltua oman kasvimaan salaattia. Heinä–elokuussa sairastui 4 henkilöä *C. jejuni* -tartuntaan. Heistä kolme oli käyttänyt saman maitotilan maitoa pastöroimattomana.

Vuoden 2007 lopulla todettu vesiepidemia Nokialla oli laajuudessaan poikkeuksellinen. Taudinaiheuttajien valikoima oli runsas sen vuoksi, että vesijohtoverkostoon pääsi kahden päivän aikana noin 400 000 litraa puhdistettua jätevettä. Sekä potilas- että talousvesinäytteistä todettiin useita taudinaiheuttajia: *C. jejuni*, norovirus (genotyypit GI ja GII), *Salmonella Enteritidis*, *Clostridium difficile* ja rotavirus sekä *Giardia*. *Shigella boydii* todettiin vain potilaista. Alkuvuodesta 2008 KTL, Pirkanmaan sairaanhoitopiiri, Nokian kaupunki ja Tampereen yliopisto tekivät suuren kyselytutkimuksen, jossa kyselylomake lähetettiin yhteensä 3 000 henkilölle Nokialla ja vertailukunnaksi valitulla Kangasalla. Tutkimuksen perusteella tärkeimmät taudinaiheuttajat olivat kamylobakteeri, norovirus ja giardia.

Syyskuussa 2008 Tampereella 2 henkilöä oli alkanut oireilla tyypillisin kamylobakteerinfektion oirein (ripuli, vatsakipu ja kuume) noin kolme päivää ravintolaruokailun jälkeen. Kummallakin todettiin kamylobakteeri ulostenäytteessä. Paikalliset viranomaiset tekivät tarkastuksen ravintolaan ja havaitsivat käynnillään useita puutteita muun muassa yleisessä hygieniassa. Tarkastuskäynnillä näytteeksi otetussa pakastetusta ankanrinnasta todettiin myös *C. jejuni* -bakteeri.



## 5.7. Listerioosi

Listerioosi on *Listeria monocytogenes* -bakteerin aiheuttama tartuntatauti. *L. monocytogenes* (yleisemmin listeria) esiintyy yleisesti ympäristössä ja se kestää poikkeuksellisen vaativiakin ympäristöolosuhteita. Listeria on yleinen maaperässä, kasveissa sekä yhdyskunta- ja maatalousjäteveissä.

*L. monocytogenes* -bakteereissa on useita kantatyppejä (geno- ja serotyppejä). Listeria kantatypin määrittäminen on olennaista mm. tartuntalähdettä selvitetessä.

### 5.7.1. Listerioosi ihmisissä

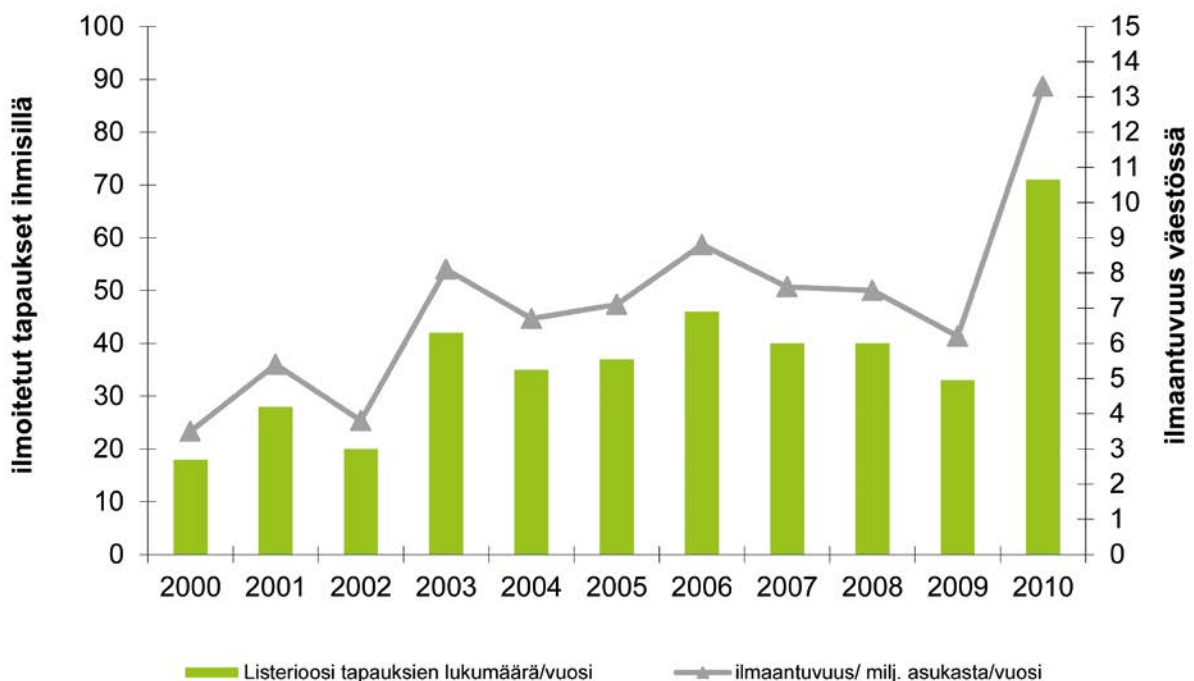
Listerioosi on *L. monocytogenes* -bakteerin aiheuttama tulehdussairaus. Listeriatartunta saadaan tavallisimmin saastuneen elintarvikkeen välityksellä. Tartunnan lähteenä voivat toimia pitkään kylmässä säilytettävät tuotteet kuten tyhjiöpakattut kalatuotteet. Listeria voi myös tarttua suoraan sairaasta eläimestä esim. eläimen hoitajaan. 2000-luvulla listerian aiheuttamia infektiota on Suomessa ilmoitettu vuosittain 20–45. Vuonna 2010 tapauksia kuitenkin todettiin 71. Listerioosi-

tapaukset näyttävät hieman yleistyneen 2000-luvun alusta. Raskauteen liittyviä tapauksia on esiintynyt vain 0–2 tapausta vuodessa.

### 5.7.2. Listeriat elintarvikkeissa

*L. monocytogenes* -bakteeria saattaa esiintyä niin kasviksissa kuin maito-, liha- ja kalatuotteissakin. Elintarviketuotannon ja elintarvikkeiden säilytyksen kannalta erityisen ongelmallista on, että listeria pystyy lisääntymään myös jääkaappilämpötiloissa. Listeria tuhoutuu pastörintilämpötilassa (72°C). Vaikka elintarvikkeita pidetään merkittävimpana listeriatartunnan lähteenä, yhteyttä tiettyyn elintarvikkeeseen on yleensä vaikea jäljittää, koska listerioosin itämisaika voi olla pitkä.

Suomessa on tutkittu riskielintarvikkeista erityisesti tyhjiöpakattuja, kylmäsavustettuja ja graavisuolattuja kalatuotteita, koska niissä on esiintynyt listeriaa ja koska niistä ja listerioosipotilaista on toistuvasti todettu keskenään identtisiä *L. monocytogenes* -bakteerin genotyppejä. Muista riskielintarvikkeista ei listeriaa ole Suomessa juurikaan todettu.



**Kuva:** Tartuntatautirekisteriin ilmoitetut listerioositapaukset 2000–2010 (Lähde: THL)

	Vuosi	Tutkittuja näytteitä (kpl)	Listeriaa (%)	Pitoisuus >100 pmy/g
<b>Kalastustuotteet</b>				
<b>▪ Kylmäsavustetut kalatuotteet</b>				
tyhjiö- tai suojakaasupakatut*	2010	50	20	4,0 %
tyhjiöpakatut*	2008-9	197	29	0,5 %
tyhjiöpakatut	2004	223	20	3,2 %
palvelumyynti	2004	54	74	
tyhjiöpakatut	2001	356	13	3,7 %
tyhjiöpakatut	2000	232	4,3	0,0 %
<b>▪ Graavatut kalatuotteet</b>				
tyhjiö- tai suojakaasupakatut*	2010	46	17	0
tyhjiöpakatut*	2008-9	255	33	2,4 %
tyhjiöpakatut	2004	204	14	1,4 %
palvelumyynti	2004	81	16	
tyhjiöpakatut	2000	82	6,1	0,0 %
<b>▪ Lämminsavustetut</b>				
tyhjiö tai suojakaasupakatut	2010	24	0	0
<b>▪ Muu savustus</b>				
tyhjiö- tai suojakaasupakatut	2010	18	2	0
<b>▪ Mäti</b>				
	2004	29	0	
<b>Maitotuotteet</b>				
<b>▪ Juustot</b>				
pehmeät tai puolipehmeät*	2010	66	0	0
pehmeät, pastöroitumaito*	2004	132/66 erää	0/0	
pehmeät/puolikovat, raakamaito**	2004	60/30 erää	0/0	
pehmeät/puolikovat, raakamaito***	2004	90/18 erää	5,6/11	5,6/11,0 %
pehmeät*	1996-8	49	0	
tuoreet	1996-8	144	0	
<b>Lihavalmisteet</b>				
<b>▪ Makkarat, pateet ja kylmät, kypsennetyt lihavalmisteet</b>				
tyhjiö- tai suojakaasupakatut*	2010	67	0	0
<b>Marjat ja vihannekset</b>				
<b>▪ Mansikat</b>				
	2004	142 (29 tilaa)	1,4	0,0 %
<b>▪ Porkkanat</b>				
varastoporkkanat	2005-6	127 (18 tilaa)	0	
kauppaporkkanat	2005-6	96	1	0,0 %
<b>▪ Muut</b>				
pakastekasvikset**	1998-9	313	20	-
pakastemarjat**	1998-9	311	1,3	-

\*sekä kotimaisia että ulkomaisia; \*\* ulkomaisia, 2 erää kotimaisia; \*\*\* kotimaisia, näytteenotto valmistuspaikoista

**Taulukko:** *Listeria monocytogenes* -bakteerin esiintyminen eräissä Suomessa tutkituissa elintarvikkeissa (Lähde: Evira / EVI)

## Tyhjiöpakatut kalastustuotteet

Tyhjiöpakattuja, kylmäsavustettuja ja graavi-suolattuja kalatuotteita on otannalla tutkittu toistuvasti noin neljän vuoden välein. Tuoteryhmän kalatuotteissa on toistuvasti osoitettu olevan *L. monocytogenes* -bakteeria. Löydösten bakteerimäärät ovat kuitenkin pääasiassa olleet alhaisia, esimerkiksi 2008–9 selvityksessä vain 0,5 % listerialöydöksistä ylitti elintarvikkeille asetetun nk. mikrobikriteeriraja-arvon 100 pmy/g.

### 5.7.3. Listerioosi eläimissä

Listerioosia eli *L. monocytogenes* -bakteerin aiheuttamia tautitapauksia todetaan harvoin eläimillä.

Listerioosiin voivat sairastua kaikki tasalämpöiset eläimet. Märehtijöiden tartuntalähde on yleensä huonolaatuinen säilörehu. Tavallisesti tartunta on oireeton, mutta toisinaan listeria aiheuttaa mm. abortteja, silmä-, aivo- ja aivokalvontulehduksia. Abortteja voi esiintyä kaikilla nisäkkäillä, tyypillisimmin lampailla, vuohilla ja naudoilla. Aivolisteria on tavallisin aikuisilla märehtijöillä, satunnaisesti sitä todetaan muillakin eläinlajeilla. Useiden eläinlajien nuorille yksilöille listeria voi aiheuttaa yleisinfektion. Listerioosia tavataan myös luonnonvaraisissa eläimissä, erityisesti jäniksissä.

Eviraan kuolinsyyn varalta tutkittaviksi lähetetyistä eläimistä listeriatartuntoja on todettu satunnai-

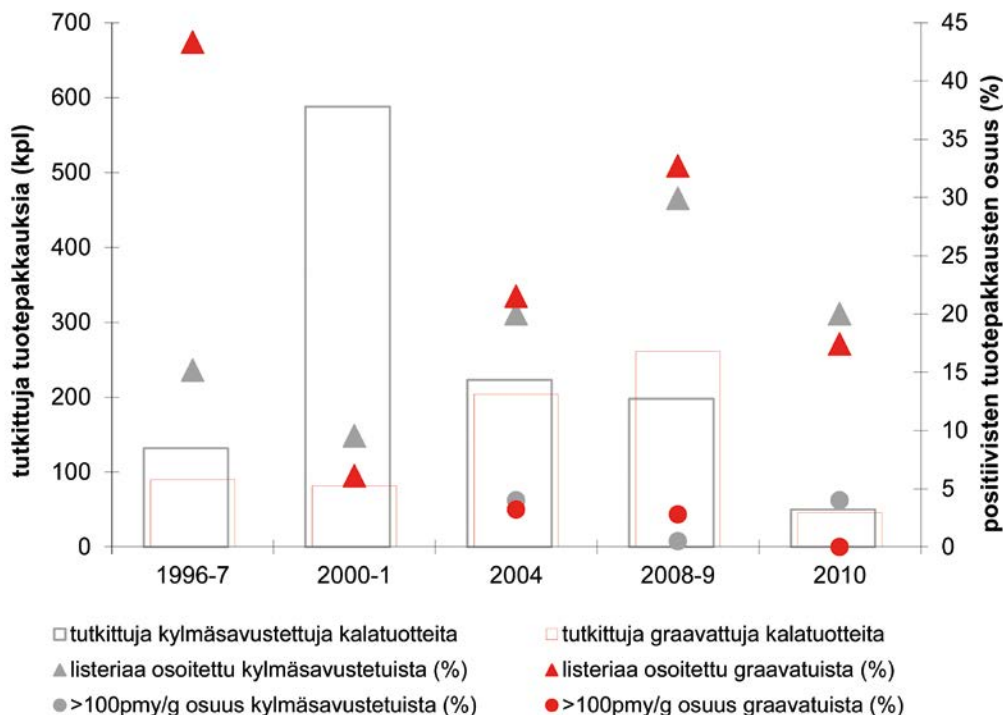
## Tapauskertomus – listerioosi kotivalmisteisesta sienisalaattista

Suomessa raportoitiin yksi listeriaepidemia heinäkuussa 2006, kun 30 syntymäpäivävierasta 11 (36 %) sairastui listerioosiin syötyään yksityistaloudessa suolatuista sienistä valmistettua sienisalaattia. Näytteeksi saaduista suolasienistä ja tarjotusta suolasienisalaatista eristettiin *L. monocytogenes*. Vuonna 2006 jäljitettiin lisäksi kahden invasiiviseen listerioositapauksen tartuntalähteeksi loimulohi. Kalatuotteet olivat peräisin eri valmistajilta.

sesti naudoissa ja lampaissa sekä luonnonvaraisissa eläimissä. Esim. vuonna 2010 listerioosi todettiin kuudella lampaalla ja yhdellä vuohella.

### 5.7.4. Listerian merkitys Suomessa

Listerioosi on ollut Suomessa neljänneksi yleisin elintarvikkeista saatu bakteeritartunta 2000-luvulla. Valtaosa tartunnoista on kotimaassa saatuja. Suomessa riskielintarvikkeiksi on todettu erityisesti tyhjiöpakatut, kylmäsavustetut ja graavisuolattut kalatuotteet. Kotieläimet eivät ole merkittävä ihmisten tartunnanlähde.



**Kuva:** Kansalliset *L. monocytogenes* -bakteerin esiintyvyysselvitykset kalatuotteista (>100 pmy/g ylitys ei tutkittu ennen 2004) (Lähde: Evira / EVI)

## 5.8. Nautatuberkuloosi

Nautatuberkuloosin aiheuttaa *Mycobacterium bovis* -bakteeri, joka voi naudan lisäksi tarttua myös moneen muuhun eläinlajiin kuten esimerkiksi koiraan, kissaan, sikaan, vuoheen ja määriin. Nautojen lisäksi peurat ovat erittäin herkkiä tartunnalle. *Mycobacterium bovis* ja *Mycobacterium tuberculosis* 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.

### 5.8.1. Nautatuberkuloosi ihmisissä

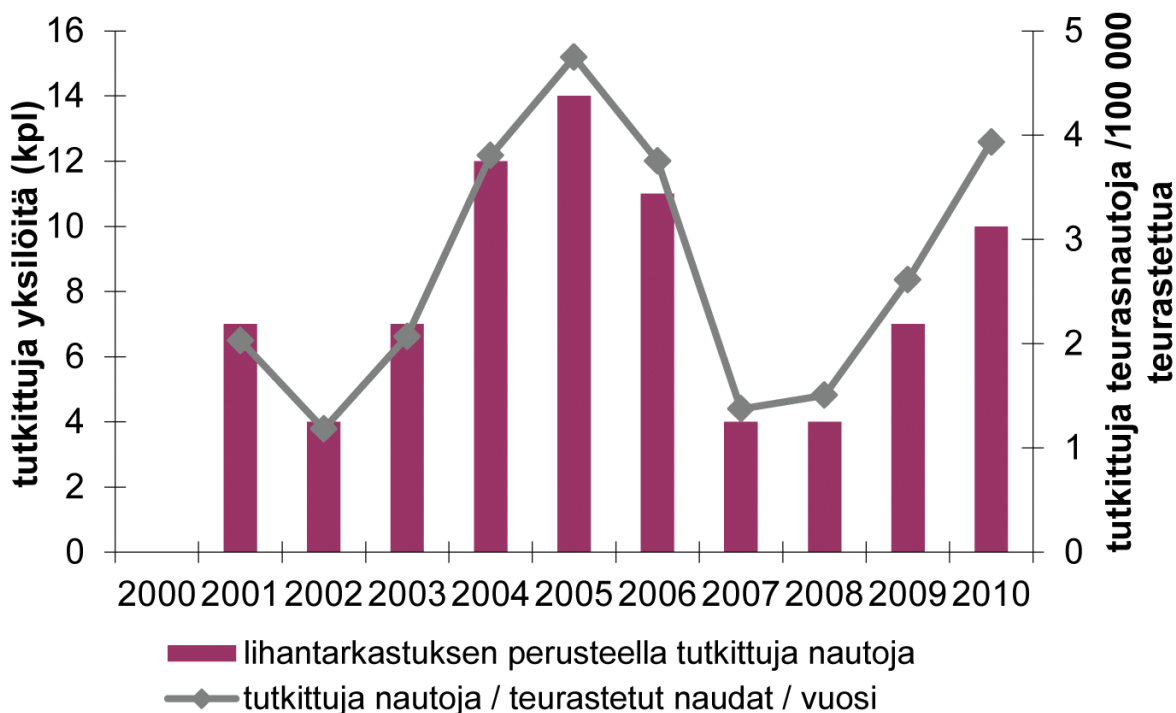
Aikaisimpina vuosikymmeninä elintarvikkeista erityisesti maito oli merkittävä ihmisten tartunnan lähde. Nautakarjan tiukan tuberkuloosikontrollin vuoksi *M. bovis* -bakteerin esiintyminen ihmisellä on Suomessa hyvin harvinaista. Nykyisin ihminen saa tartunnan tavallisesti hengitysteitse, mutta Suomessa sekin on äärimmäisen epätodennäköistä. Suomessa ei ole 2000-luvulla tehty yhtään *M. bovis* -bakteerilöydystä ihmisestä. Yhtään tartuntaa ei myöskään ole ilmoitettu tartuntatautirekisteriin sen olemassaoloaikana vuodesta 1995.

### 5.8.2. *Mycobacterium bovis* elintarvikkeissa

Aikaisemmin *M. bovis* -tartunta pastörimattomasta maidosta oli tavallinen, mutta maidon pastöroinnin myötä tartuntareitti on käytännöllisesti katsoen hävinnyt. Käytännössä tärkein menetelmä tuberkuloosin vastustamisessa Suomessa on lihan tarkastuksen yhteydessä tehtävä jokaisen teurastetun eläimen ruhon ja elimien tarkastus. Lihantarkastuksesta jatkotutkimuksiin *M. bovis* -tartunnan varalta on ryhdytty vuosittain muutamien teuraseläimen osalta. Kaikki tulokset ovat olleet negatiivisia.

### 5.8.3. Nautatuberkuloosi eläimissä

Nautatuberkuloosi on krooninen tauti, jonka oireet ja kesto riippuvat mm. siitä, mihin osaan elimistöä tuberkuloottisia muutoksia kehittyvät. Tartunta tapahtuu yleensä hengitysteiden tai ruoansulatuskanavan kautta. *M. bovis* voi tarttua naudan lisäksi muun muassa peura- ja lemmikkieläimiin.



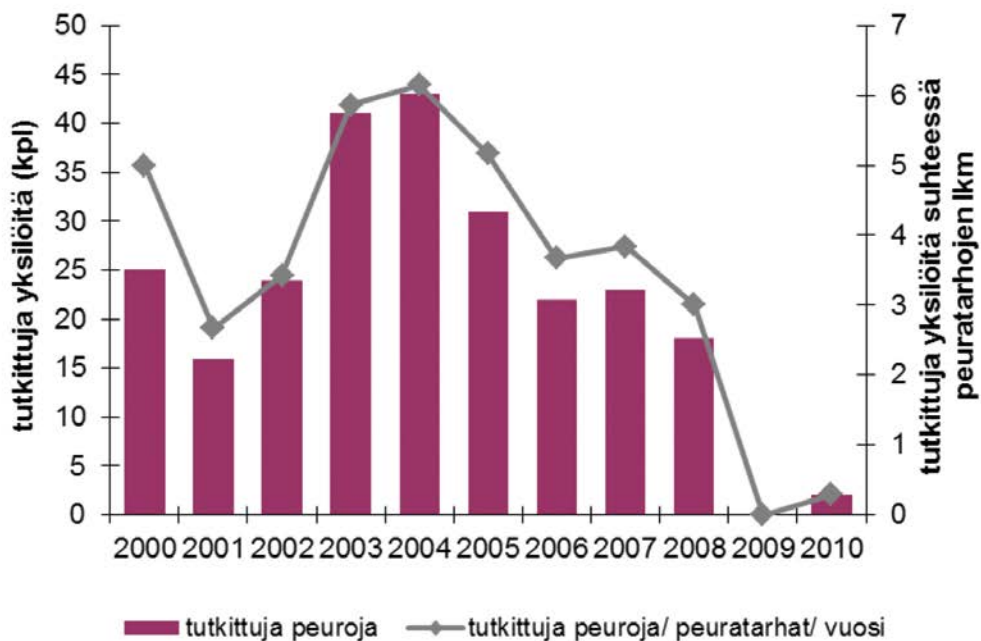
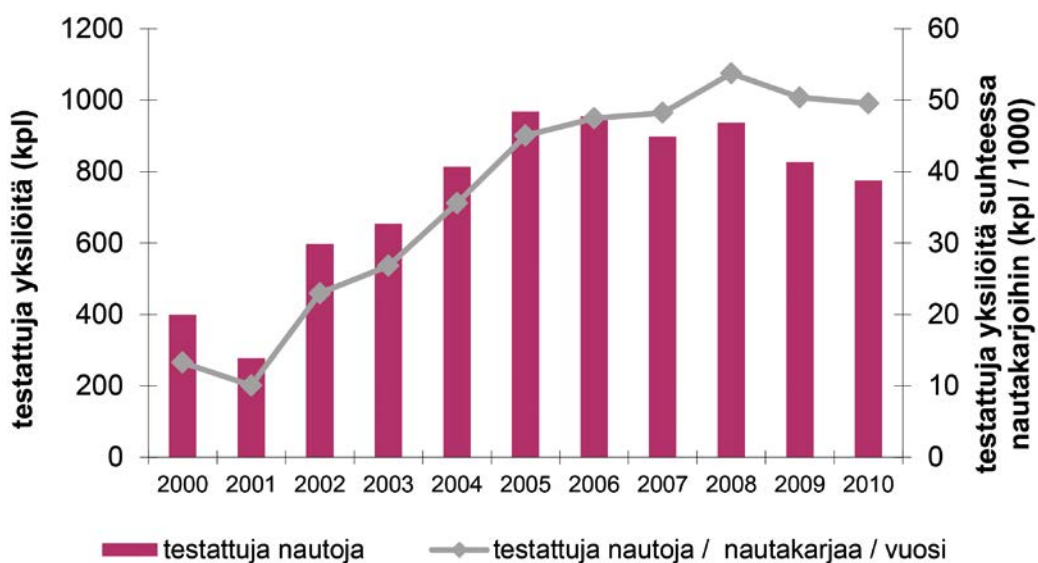
**Kuva:** Lihantarkastuksen myötä *M. bovis* -bakteerin varalta tutkitut teurasnaudat 2001–2010 (Lähde: Evira)

Nautatuberkuloosin vastustaminen Suomessa aloitettiin vapaaehtoisin testauksin 1900-luvun alussa. Vastustamistoimia kehitettiin, ja vuosien 1946–1966 välisenä aikana kaikki maitoa tuottavat karjat tutkittiin maidontarkastussäännösten mukaisesti tuberkuloosin varalta viiden vuoden välein. Rutiinitarkastuksista luovuttiin vuoden 1966 jälkeen tuberkuloosikarjien määrän vähennyttä merkittävästi. Tautia on viimeksi todettu maassamme vuonna 1982 yhdessä karjassa. Nautatuberkuloosia tutkitaan nykyisin keinosiemennyssonniin terveysvalvontaohjelman sekä eläinten tuontien ja vientien yhteydessä. Nau-

tatuberkuloosin esiintymistä peuratarhoilla on seurattu peuratarhojen terveysvalvontaohjelman puitteissa vuodesta 1997. Peuroilla tartuntaa ei ole todettu.

#### 5.8.4. Nautatuberkuloosin merkitys Suomessa

Ihmiselle sairautta aiheuttavia *Mycobacterium bovis* -bakteeria ei esiinny Suomessa. Suomi on todettu Euroopan komission päätöksellä virallisesti vapaaksi nautatuberkuloosista.



**Kuva a-b** :Nautojen (a), tarhattujen peurojen (b) tuberkuloositutkimukset 2000–2010 (Lähde: Eläintautien vastustus- ja seurantaohjelmat, Evira; Maatilarekisteri (MATILDA), Tike)



## 5.9. Pernarutto (anthrax)

Pernarutto on itiöllisen *Bacillus anthracis* -bakteerin aiheuttama tauti. Bakteerin muodostamat itiöt voivat säilyä maaperässä vuosikymmeniä.

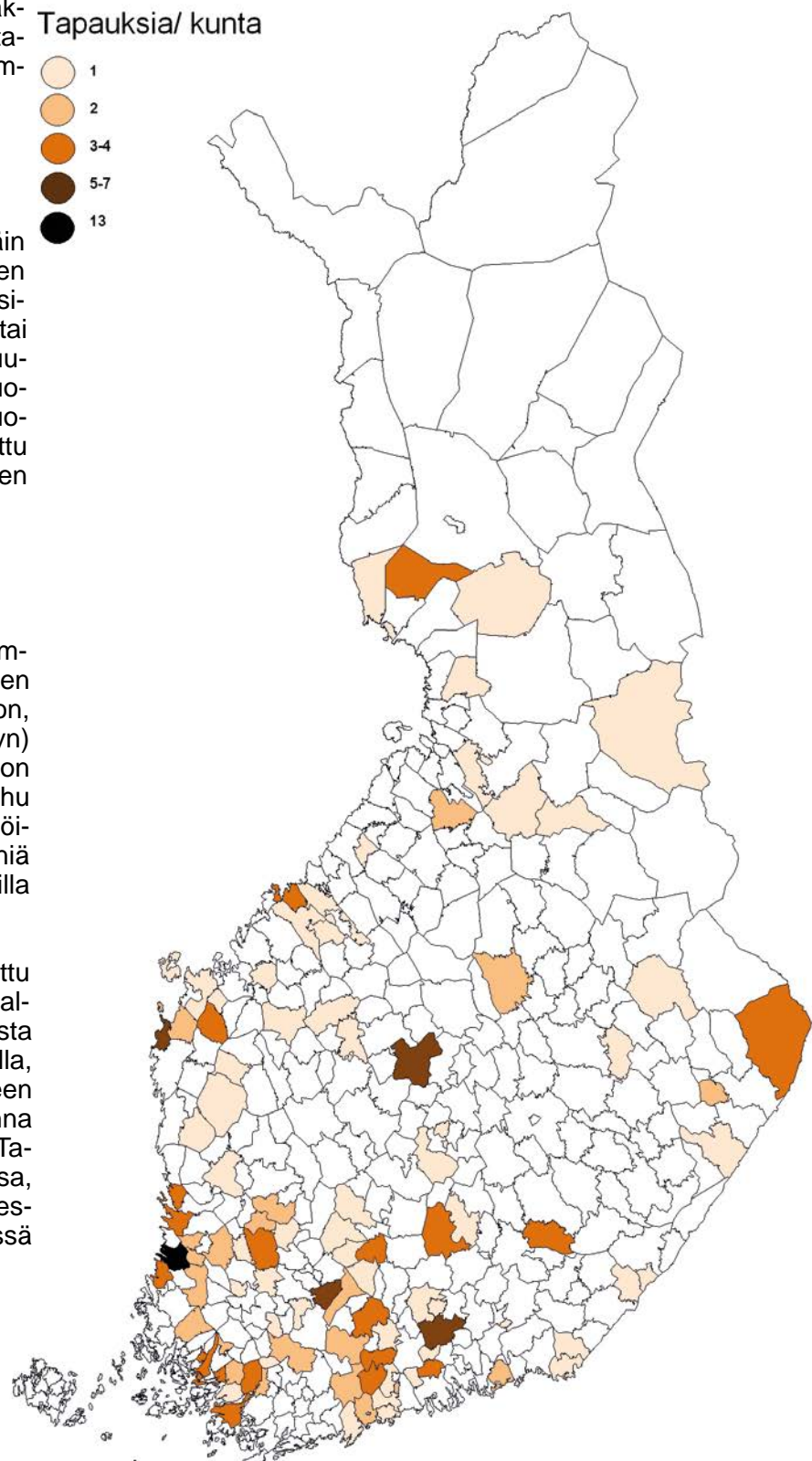
### 5.9.1. Pernarutto ihmisissä

Ihmisten pernaruttotartunnat ovat erittäin harvinaisia. Pernarutto voi tarttua ihmiseen infektoituneista eläimistä, bakteeri-itiöitä sisältävistä eläintuotteista (esim. nahoista), tai saastuneesta maaperästä hengitysteiden, ruuansulatuskanavan tai ihohaavan kautta. Suomessa ei ole todettu pernaruttotapauksia vuosikymmeniin. Yhtään tartuntaa ei ole ilmoitettu valtakunnalliseen tartuntatautirekisteriin sen olemassaoloaikana vuodesta 1995.

### 5.9.2. Pernarutto eläimissä

Pernarutto tunnetaan lähinnä nautakarjan, lampaiden, vuohien ja muiden kasvissyöjäeläinten sairautena. Tartunta voi tapahtua suoliston, vaurioituneen ihon tai hengitysteiden (itiöpölyn) kautta. Yleisimmin tartunta tapahtuu suoliston kautta ja tartunnan lähteenä on saastunut rehu tai vesi. Pernaruttobakteerit muodostavat itiöitä, jotka säilyvät maaperässä vuosikymmeniä ja voivat siten aiheuttaa epidemioita samoilla alueilla vuosikymmenienkin kuluttua.

Vuodesta 1940 lähtien Suomessa on todettu 283 pernaruttotapausta 150 eri paikkakunnalla. Tapauksia 1940- ja 1950-luvuilla oli toista sataa. Tapausten määrä väheni 1960-luvulla, jolloin niitä todettiin enää 27. Tämän jälkeen pernaruttoa on todettu Suomessa vuonna 1974, 1988, 2004 ja viimeksi vuonna 2008. Tapauksia on todettu lähes kaikkialla Suomessa, mutta eniten Uudellamaalla ja Länsi-Suomessa. Viimeiset tapaukset on todettu yksittäisissä nautakarjoissa.

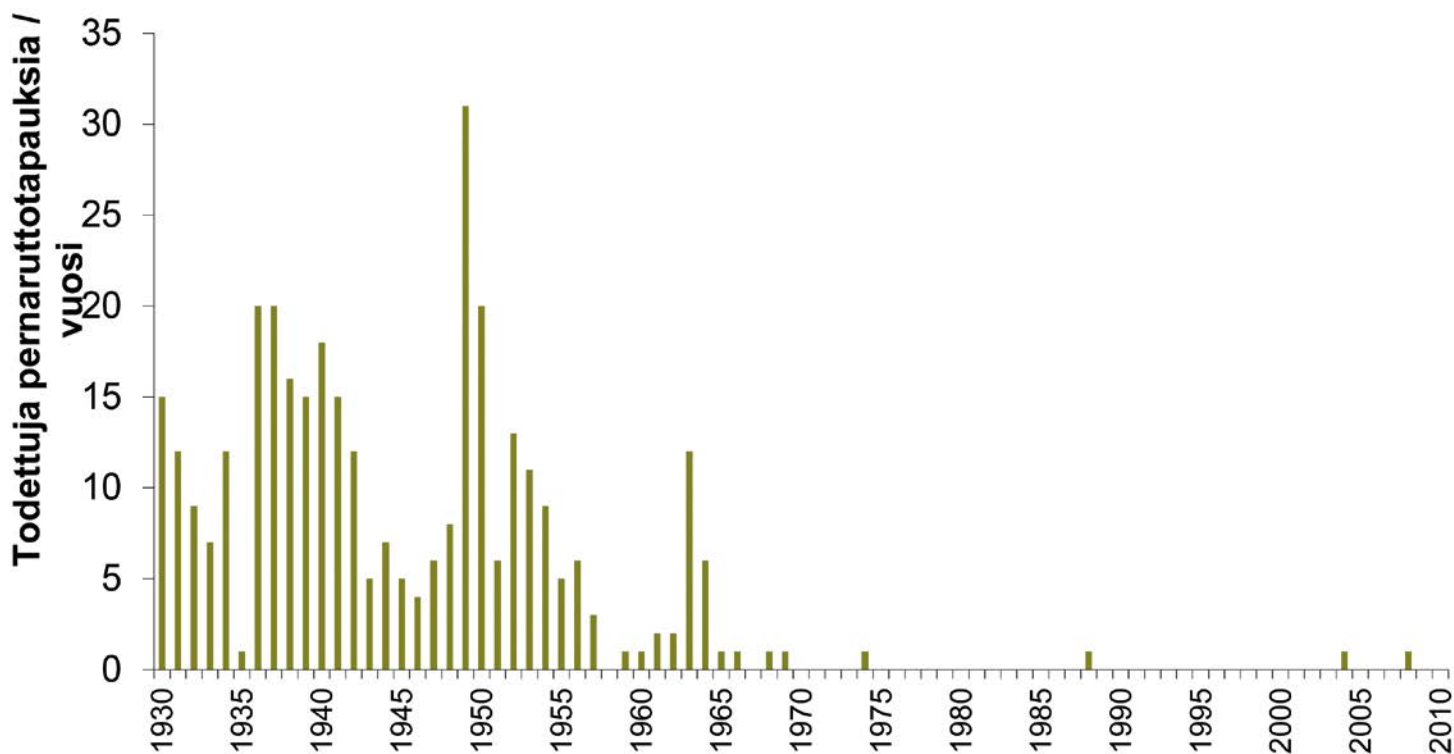


**Kuva:** Laboratoriotutkimuksin vahvistetut pernaruttotapaukset Suomessa vuodesta 1940 (viimeisin tapaus 2008). (Lähde: tutkimustilastot, VELL, EELA, Evira)

## Tapauskertomus – pernaruttoa eteläsuomalaisella naudatilalla

Eteläsuomalaisella naudatilalla 1,5 vuoden ikäinen nauta sairastui vuoden 2004 syksyllä. Eläin oli kivulias ja kuumeinen. Eläinlääkäri kävi hoitamassa nautaa samana päivänä, mutta se kuoli muutaman tunnin kuluttua. Seuraavana päivänä eläinlääkäri avasi ruhon kentällä, mutta ei havainnut pernarutolle tyypillisiä löydöksiä. Muutoksia oli vain suoliston alueella. Kuolioinen osa suolesta ja muuttuneet osat suoliliepeestä imusolmukkeineen lähetettiin tutkittavaksi Eläinlääkintä- ja elintarviketutkimuslaitokseen (EELA). Imusolmukkeen bakteeriviljelyssä todettiin runsaasti *B. anthracis*-bakteerin kaltaista kasvua. Diagnoosi varmistettiin PCR-tutkimuksen avulla. Bakteerikannalla todettiin sekä kapselia että toksineja koodaavat geenit. Tilalla kuoli samoihin aikoihin kaksi nautaa, joista toisesta tauti todettiin elimistä viljelemällä ja toisesta suoraan formaliinifiksoidun kudospalan PCR-tutkimuksella. Taudin alkuperä oli todennäköisesti maa-aineksen likaama tuorerehu. Kulunut kesä ja syksy olivat erittäin sateiset, ja tulvasviä oli päässyt pellolle läheisestä joesta.

Samalla eteläsuomalaisella tilalla todettiin syksyllä 2008 pernaruttotartunta nuorella sonnilla. Eläimellä ei ollut pernaruttoon sopivia kliinisiä oireita, mutta se oli tulehduksen vuoksi eläinlääkäriin hoidettavana. Sonnin kotitilalla oli samaan aikaan toinen sairas, kuumeileva nauta. Tartuntaan ei ole kuollut yhtään nautaa. Tapauksiin ei liittynyt tartuntoja ihmisillä.



**Kuva:** Laboratoriotutkimuksin vahvistetut pernaruttotapaukset Suomessa vuodesta 1930 (viimeisin tapaus 2008). (Lähde: tutkimustilastot, VELL, EELA, Evira)



## 5.10. Psittakoosi

Psittakoosi (ornitoosi) on *Chlamydophila psittaci* (*Chlamydia psittaci*)-bakteerin aiheuttama tartuntatauti, jota esiintyy lukuisissa sekä villeissä että kesyissä lintulajeissa, yleisimmin kyyhkysissä ja papukaijalinnuissa. Bakteerista tavataan useita eri kantoja, jotka poikkeavat suuresti taudinaiheuttamiskyvyltään. Psittakoosia ihmisellä kutsutaan myös papukaijakuumeeksi.

### 5.10.1. Psittakoosi ihmisissä

Papukaijakuume (psittakoosi eli ornitoosi) aiheuttaa hengitystieinfektion. Tauti tarttuu joko lintujen aerosolimuotoisten eritteiden välityksellä tai ulosteiden ja höyhenten kautta kosketustartuntana.

Suomessa psittakoosi on harvinainen. Ihmisillä todettuja tapauksia on ilmoitettu valtakunnalliseen tartuntatautirekisteriin 0–2 vuodessa.

### 5.10.2. Psittakoosi eläimissä

*C. psittaci* aiheuttaa tautia lintujen lisäksi myös muilla eläinlajeilla, kuten kissoilla, lampailla, vuohilla ja naudoilla. Ne voivat myös toimia tartunnan levittäjinä. Useissa maissa tartunta on yleinen lampaan ja vuohen abortin aiheuttaja, jolloin sitä kutsutaan enzoottiseksi abortiksi. Sairaudesta toipunut lintu voi säilyä tartuntavaarallisena useita kuukausia.

Vuosittain Suomessa on todettu muutama *C. psittaci* tartunta eläimillä. Tartuntoja on todettu yksittäisistä luonnonvaraisista linnuista, lemmikki-papukaijoista ja koristekyyhkysistä muitten tutkimusten yhteydessä. Suomessa on tutkittu eläimiä psittakoosin varalta vain satunnaisesti, joten yksityiskohtaista tietoa taudin levinneisyydestä Suomessa ei ole.

## 5.11. Q-kuume

Q-kuumeen aiheuttaja on solunsisäinen *Coxiella burnetii*-bakteeri. Ihmisten lisäksi Q-kuume voi esiintyä lähes kaikilla eläinlajeilla. Bakteerin itiömuoto on kestävä ja se voi levitä esimerkiksi tuulen mukana.

### 5.11.1. Q-kuume ihmisissä

Yleisimmin tartunta ihmiseen tapahtuu hengitysteiden kautta. Punkin pureman välityksellä tartunta on myös mahdollinen. Suomessa saatuja Q-kuume tartuntoja ei ole todettu. Tapauksia on kuvattu lähinnä matkailijoilla. Mm. vuosina 2007 ja 2008 matkailuun liittyvä tapauksia todettiin kaksi, 2009 yksi ja 2010 viisi vuodessa.

### 5.11.2. Coxiella burnetii elintarvikkeissa

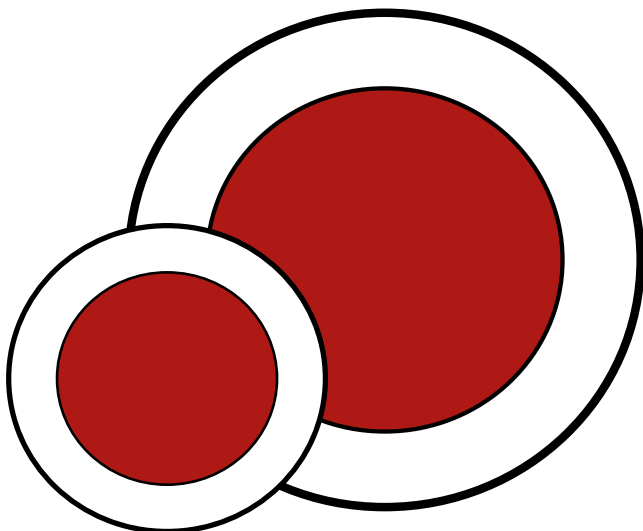
Saastuneen pastöroimattoman maidon välityksellä tapahtuvat tartunnat ovat mahdollisia, mutta erittäin harvinaisia. Tartunta voidaan ehkäistä välttämällä pastöroimattoman maidon nauttimista.

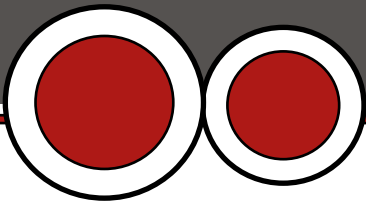
### 5.11.3. Q-kuume eläimissä

*C. burnetii* -tartunta esiintyy pääasiassa märehöissä (nauta, lammas ja vuohi), harvemmin muissa eläimissä. Eläimissä tartunta on usein oireeton. Oireettomat eläimet voivat kuitenkin erittää bakteeria. Eläin voi erittää bakteereja lähiympäristöönsä maidon, virtsan ja ulosteiden kautta. Erityisen runsaasti bakteeria erittyy poikimisen yhteydessä synnytysjätöksiin. Kuivuessaan eritteet pölyävät ilmaan aerosoliksi.

Suomessa on aikaisemmin testattu yksittäisiä eläimiä Q-kuumeen varalta lähinnä vientitutkimusten yhteydessä. Q-kuumeen aiheuttaja *C. burnetii*-bakteeri todettiin Suomessa ensi kertaa vuonna 2008 nautatilalta. Vuonna 2009 selvitettiin Q-kuume vasta-aineiden esiintyvyyttä lypsykarjoissa. Selvityksen puitteissa tutkittiin n. 14 % Suomen maidontuotantokarjoista, joista Q-kuume vasta-aineita todettiin n. 0,2 %:lla. Yksittäiset positiiviset karjat sijaitsivat Etelä- ja Länsi-Suomessa. Verrattuna muihin pohjoismaihin kuten Ruotsiin ja Tanskaan, Suomessa Q-kuume vasta-aineiden esiintyvyys lypsykarjoissa on selvästi alhaisempi.

Vuonna 2010 selvitettiin Q-kuume vasta-aineiden esiintyvyyttä lampaissa ja vuohissa. Selvityksen puitteissa tutkittiin useita kymmeniä lammas- ja vuohikatraita. Q-kuume vasta-aineita ei todettu.





## 5.12. Salmonelloosi

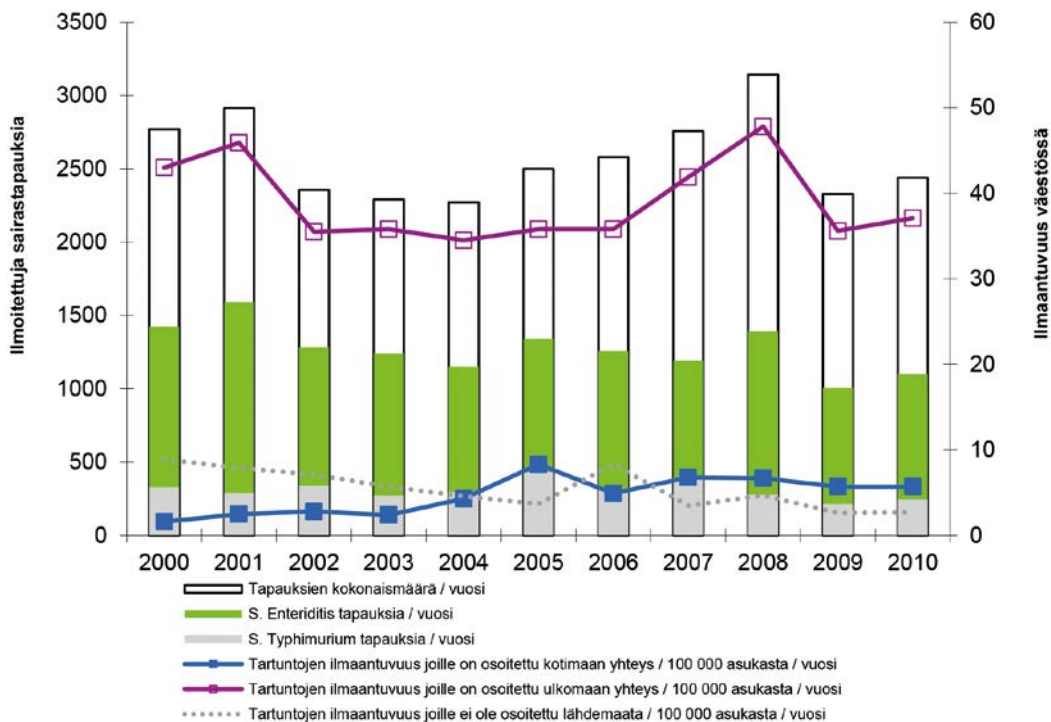
Salmonelloosi on *Salmonella*-sukuun kuuluvan suolistobakteerin aiheuttama tauti. *Salmonella* tarttuu ulosteen välityksellä. Nisäkkäät, linnut ja matelijat voivat toimia oireettomina salmonella-bakteerin kantajina. *Salmonella* voi levitä niiden ulosteista ympäristöön, jossa se säilyy pitkään.

*Salmonella*-suvun bakteereissa on n. 2 500 erilaista serotyyppiä. Monet serotyypeistä poikkeavat toisistaan taudinaiheutuskyvyn ja ympäristössä säilymisen suhteen. Yleisin Suomessa esiintyvä salmonellan serotyyppi on Typhimurium. Sen faagityyppi FT1 esiintyy kotoperäisenä Suomessa ja sitä tavataan ajoittain eri eläinlajeilla. Typhimurium-faagityyppi FT41 on ominainen lokeille, faagityyppi FT40 taasen lintulaudan pikulinuilla, joista se helposti tarttuu mm. lemmik-

kieläimiin. Faagityyppi FT104 on pelätty, koska se on resistentti monelle antibiootille. Enteritidis on maailmanlaajuisesti tärkeä serotyyppi ja se on toiseksi yleisin serotyyppi Suomessa. Infantis on kuulunut kotoperäisiin serotyyppeihin, mutta harvinaistunut viime aikoina.

### 5.12.1. Salmonelloosi ihmisissä

Salmonellatartunnasta voi aiheutua vakava suolistotulehdus. Salmonellatartunta on tavallisimmin seurausta ulosteen saastuttaman elintarvikkeen nauttimisesta. Ihmisen *Salmonella enterica* -infektio määritellään tartuntatautiasetuksessa yleisvaaralliseksi tartuntataudiksi. Valtakunnalliseen tartuntatautirekisteriin on 2000-luvulla ilmoitettu



**Kuva:** Ilmoitetut salmonelloositapaukset (mukaan lukien *S. Typhi* ja *S. Paratyphi*) väestössä 2000–2010 (Lähde: tartuntatautirekisteri, THL)



2000–2000 Suomessa todettua salmonelloositapausta vuosittain. Kotimaassa saatujen tartuntojen osuus on ollut n.15 % ja ulkomailla saatujen tartuntojen osuus n. 80 %. Tartuntamaata ei ollut ilmoitettu n. 5 % tapauksista. Yleisimmin todetut *Salmonella*-serotyypit ovat olleet *S. Enteritidis*, *S. Typhimurium*, *S. Stanley* ja *S. Virchow*. Valtaosa kotimaisista tartunnoista ovat olleet *S. Typhimurium*- ja ulkomaisista *S. Enteritidis* -serotyypin aiheuttamia.

Vuosien 2005–2010 välisenä aikana salmonellan aiheuttamia ruokamyrkytys-epidemioita on ilmoitettu ruokamyrkytysrekisteriin vuosittain 1–7.

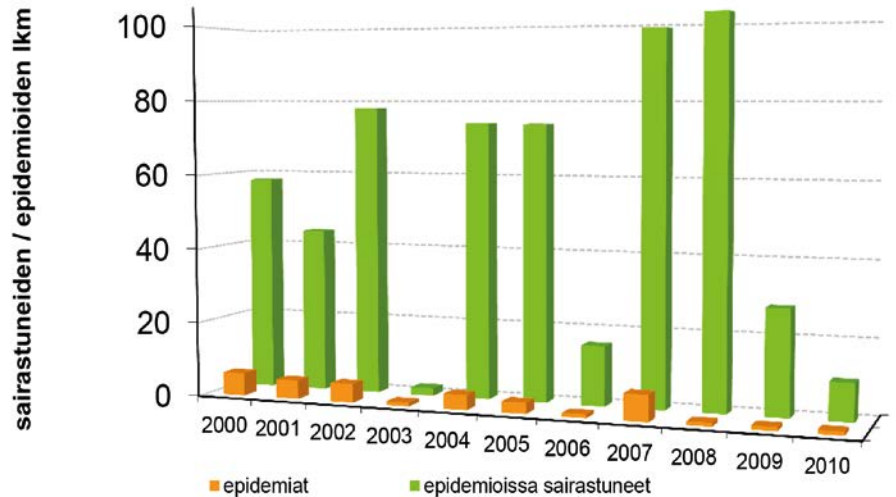
## 5.12.2. Salmonella elintarvikkeissa

### Vähittäismyynnin elintarvikkeet

Lihan salmonellaseuranta perustuu pääosin valvontaohjelmaan sisältyvään teurastamo- ja leikkaamonäytteenottoon. Siksi vähittäismyynnitasolla salmonellaa seurataan lihassa vain ajoittain tehtävillä selvityksillä. Selvityksissä on tutkittu eniten broilerinlihaa, mutta myös sianlihaa ja kebab-lihaa on tutkittu. Lihan lisäksi salmonellatutkimukset ovat kohdistuneet juustoihin, kasviksiin, äyriäisiin ja simpukoihin sekä mausteisiin, joista ei ole todettu salmonellabakteereita.

Kun vielä vuosina 1989–1994 tutkituista raaioista broileripaloista salmonellaposiivisiksi todettiin noin 10 %, niin vuosina 2000–2004 tutkituista raaioista siipikarjanlihanäytteistä ei yhdestäkään todettu salmonellaa. Tilannetta on parantanut salmonellavalvontaohjelman voimaantulo 1995 ja edelleen valvontaohjelman herkkyyden paran-

## Salmonella ruokamyrkytys-epidemiat



**Kuva:** Ilmoitetut salmonellan aiheuttamat ruokamyrkytys-epidemiat 2000-2010 (Lähde: ruokamyrkytysrekisteri, Evira)

taminen vuonna 1999. Tämä on todennäköisesti osaltaan vähentänyt salmonellan esiintyvyyttä kotimaisessa siipikarjanlihassa.

Vuonna 2003 tutkituista sisämarkkinakaupan naudan-, sian-, siipikarjan ja muiden eläinten liha-eristä, siipikarjan raakalihavalmiste-eristä ja muista raakalihavalmiste-eristä sen sijaan todettiin 3,6 %:ssa salmonella. Tutkituista tuote-eristä 72 % kuului salmonellalisävakuuksien piiriin, myös niistä 3,6 %:ssa todettiin salmonellaa.

Vuonna 2001 ravintoloista ja liha-alan laitoksista otetuista kebablihanäytteistä ei todettu salmonellaa, vaikka samana vuonna ruokamyrkytys-epidemian selvitystyön yhteydessä salmonellaa todettiin Hollannissa valmistetusta raa'asta kebablihasta. Saastuneemmasta erästä todettiin useita salmonellan serotyyppejä: *S. Manhattan*, *S. Lexington*, *S. Kottbus* ja *S. Bredeney*. Vähemmän saastuneesta erästä todettiin vain *S. Manhattan*.

## Muut elintarvikkeet

### Siipikarjanliha ja kananmunat

Salmonellan esiintyvyyttä broilereilla, kalkkunoilla ja munintakanoilla seurataan pääpainoisesti eläinten kasvatusvaiheessa. Esiintyvyyden seurannan lisäksi, pyrkimyksenä on havaita salmonellatartunta jo varhaisessa vaiheessa ennen broilereiden ja kalkkunoiden teurastusta tai ennen muninnan alkamista. Salmonellan esiintyvyyttä siipikarjanlihassa tutkitaan lihaleikkaamojen tuotantolinjalta. Esiintyvyyden seuranta perustuu kansalliseen salmonellan valvontaohjelmaan.

Jokainen lihaksi kasvatettava broileri- ja kalkkunakasvatuserä tutkitaan salmonellan varalta. Vuodesta 2002 lähtien vuosittain lihaksi kasvate-

tuista broileri- ja kalkkunakasvatuseristä salmonellapositivisiksi on osoitettu alle 0,4 %. EU-laa-juisen selvityksen puitteissa, kartoitettiin vuonna 2005–2006 salmonellan esiintyvyyttä lihaksi kasvatetuissa broilereissa ja 2006–2007 kalkkunoissa. Suomesta tutkimukseen valikoituneesta 360 broilerierästä 0,1 % todettiin salmonellaa, sen sijaan yhdestäkään tutkimukseen valikoituneesta 133 kalkkunaerästä ei todettu salmonellaa.

2000-luvulla broilereikasvattamoissa on todettu kymmentä eri salmonellaserotyyppiä, joista yleisimpiä ovat olleet *S. Infantis* ja *S. Livingstone*.

	Vuosi	Tutkittuja näytteitä (kpl)	Salmonellaa (%)
<b>Liha-lihavalmisteet</b>			
<b>▪ Siipikarja</b>			
broileri ruho'	2008	369	0
siipikarjaliha	2004	130 <sup>2)</sup>	0
siipikarjaliha	2000	161 <sup>1)</sup>	0
<b>▪ Sika</b>			
sianliha	2000	167 <sup>3)</sup>	0
<b>▪ Muut</b>			
liha ja raakalihavalmisteet	2003	608/ 304 erää*	2,1 / 3,6
kebab-liha	2001	220 <sup>4)</sup>	0
<b>Hedelmät-idut-vihannekset</b>			
<b>▪ Mansikat</b>			
	2004	142 (29 tilaa)	0
<b>▪ Vihannekset-hedelmämeहुt-idut</b>			
pakattu, kuorittu, leikattu	2002	33 <sup>5)</sup>	0
<b>Kalastustuotteet</b>			
<b>▪ Äyriäiset ja simpukat</b>			
keitetty	2003	119 <sup>6)</sup>	0
<b>Maitotuotteet</b>			
<b>▪ Juustot</b>			
pehmeät/puolikovat, raakamaito	2004	60 / 30 erää <sup>7)</sup>	0
pehmeät/puolikovat, raakamaito	2004	90 / 18 erää <sup>8)</sup>	0
<b>Muut</b>			
<b>▪ Mausteet</b>			
	2004	110 / 22 erää <sup>9)</sup>	0

<sup>1)</sup> näytteistä kotimaisia 160, muusta EU-maasta 1 ja kolmannelle maasta 1; 2) näytteistä 125 kotimaista, 5 peräisin muista EU-jäsenvaltioista; 104 broileria ja 26 kalkkunaa; 3) näytteistä 165 kotimaista, 2 peräisin muista EU-jäsenvaltioista; 4) näytteistä 112 kotimaista, 16 peräisin muista EU-jäsenvaltioista, 92 näytteen osalta ei tietoa alkuperämaasta; 5) 13 laitoksesta ja 3 vähittäismyymälästä; 6) ensisaapumispaikoista ja vähittäismyymälästä; 15 tuoreita ja 104 pakasteita; 7) ulkomaisia; 2 erää kotimaisia; 8) kotimaisia; näytteenotto valmistuspaikoista; 9) 8 tuoniyhtymästä ja 4 vähittäismyymälästä. \*EU-laa-juinen kartoitus; \*sisämarkkinakauppa

**Taulukko:** Salmonellan esiintyminen eräissä Suomessa tutkituissa elintarvikkeissa (Lähde: Elintarvikeselvitys- ja seurantahankkeet, Evira)

Kalkkunoista on todettu kahdeksaa eri salmonel-laserotyyppeä, joista yleisin on ollut *S. Typhimurium*.

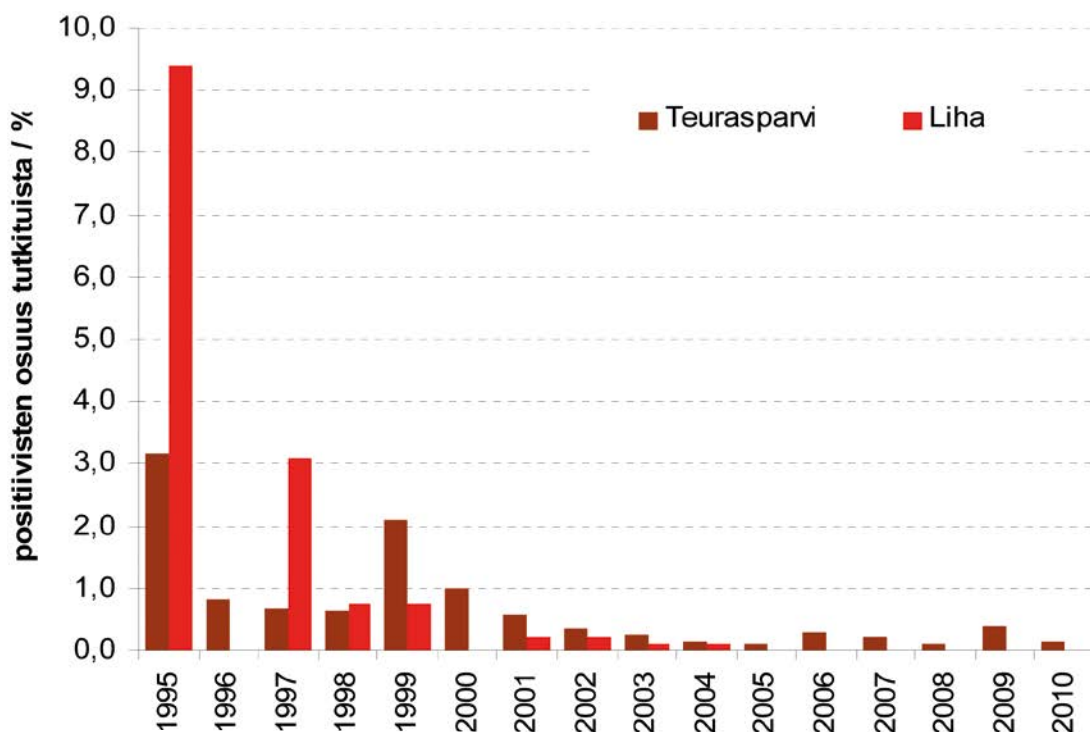
Siipikarjan lihanäytteitä kanoista, broilereista, kalkkunoista, helmikanoista, ankoista ja hanhista on tutkittu lihaleikkaamoissa yhteensä reilusta 300 yli 1200 näytteeseen vuosittain. Vuosittain tutkituista näytteistä salmonellaposiitivisia on ollut alle 0,2 %. Vuoden 2004 jälkeen ei ole todettu yhtään positiivista siipikarjan lihanäytettä. 2000-luvulla siipikarjan lihanäytteissä on todettu kolmea eri salmonelaserotyyppeä, joista yleisin on ollut *S. Infantis*.

Kananmunantuotantoon liittyvät munintakanalat tutkitaan salmonellan varalta 15 viikon välein.

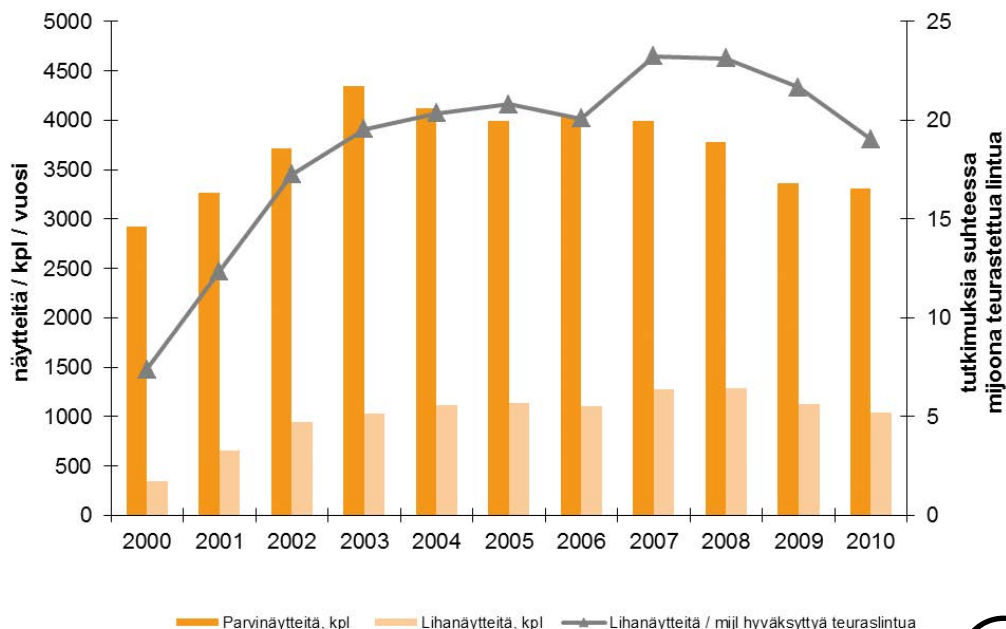
Salmonellaa on todettu 0–2 munintakanaparves-sa vuosittain. Yleisin 2000-luvulla munintakanaparvissa todettu salmonelaserotyyppi on ollut *S. Typhimurium*. Poikkeuksellisesti keväällä 2009 rehun välityksellä levinnyt *S. Tennessee* -tartunta todettiin 25 munintakanaparvessa.

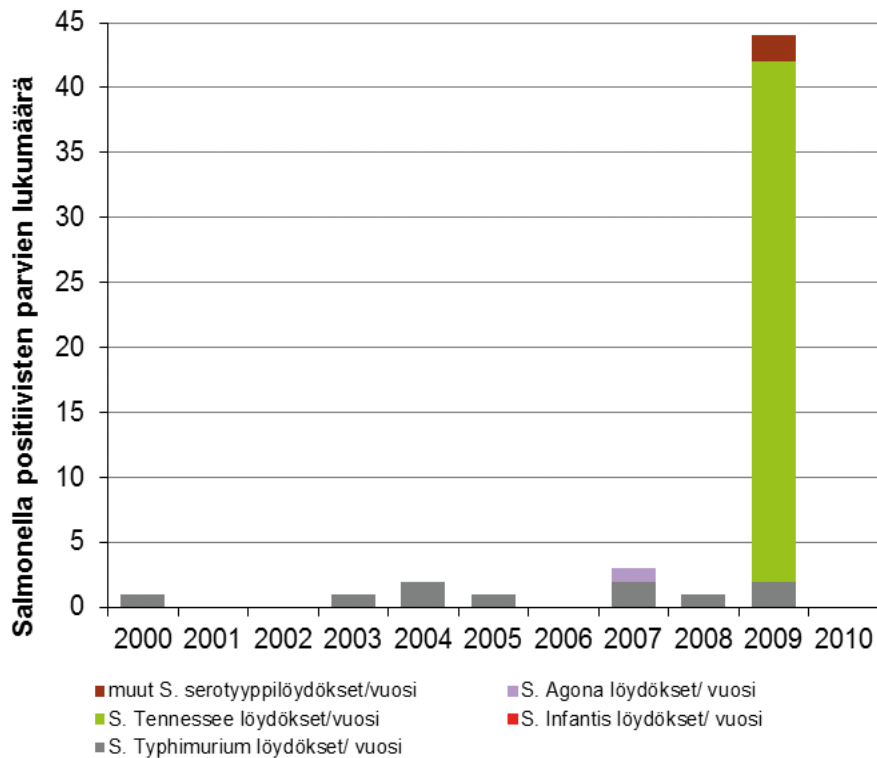
EU-laajuisen selvityksen puitteissa, kartoitettiin vuonna 2004–2005 salmonellan esiintyvyyttä munintakanaloissa. Suomesta tutkimukseen valikoituneesta 250 munintakanalasta 0,4 % todettiin salmonellaa.

Rehun välityksellä tiloille levinneen salmonella-saastutuksen selvitystyöhön liittyen tutkittiin vuonna 2009 myös kananmunia 34 munintakanalasta, munissa ei todettu salmonellaa.



**Kuva a–b :** Salmonellan esiintyvyys teurastetuissa siipikarjaparvissa ja siipikarjalihassa (a), siipikarjalihatuotantoon liittyvät salmonellatutkimukset 2000-luvulla (b) (Lähde: Kansallinen salmonellavalvonta-ohjelma, Evira)





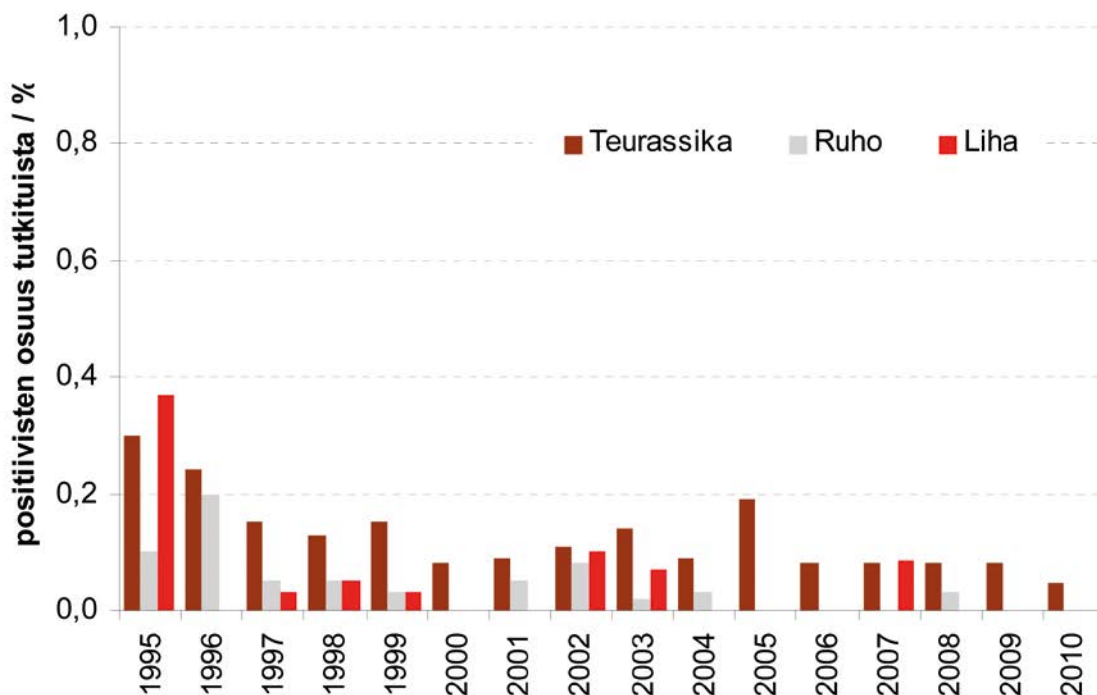
**Kuva:** Kananmunantuotannon muninta- ja kasvatuskanaloitten salmonellalöydökset Suomessa 2000–2010. (Lähde: Kansallinen salmonellavalvontaohjelma, Evira)

Vuosittain tutkituista sikojen imusolmukkeista salmonellaposiitiivisia on ollut 0,2 % tai sen alle. EU-laajuisen selvityksen puitteissa, kartoitettiin vuonna 2006–2007 salmonellan esiintyvyyttä teurassioissa. Yhdestäkään Suomesta tutkimukseen valikoituneesta 419:stä siasta otetusta imusolmukkeesta ei todettu salmonellaa.

### Sianliha

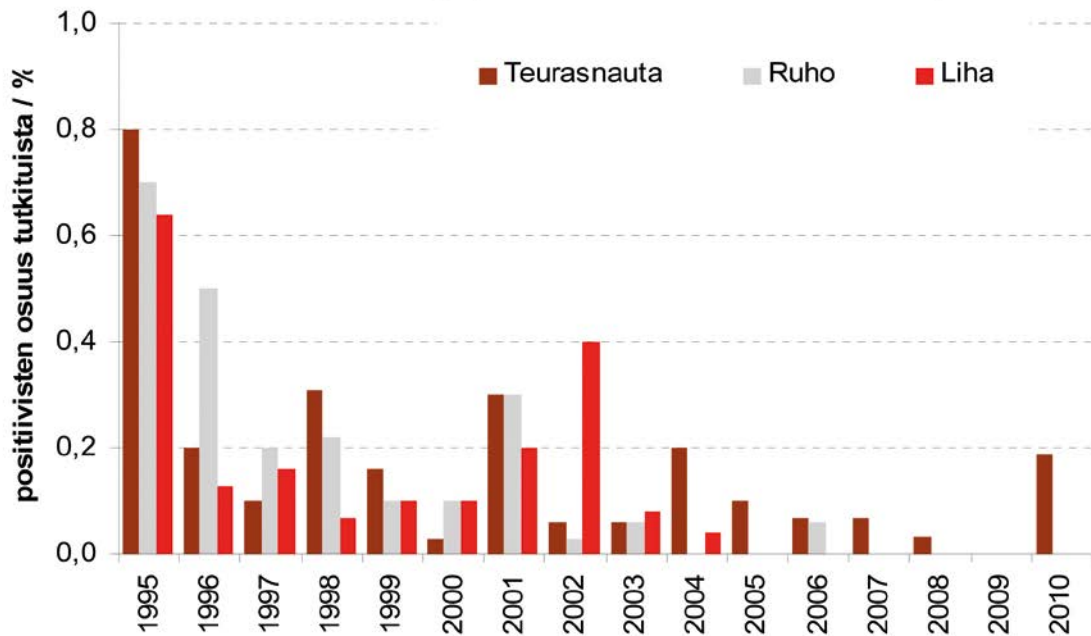
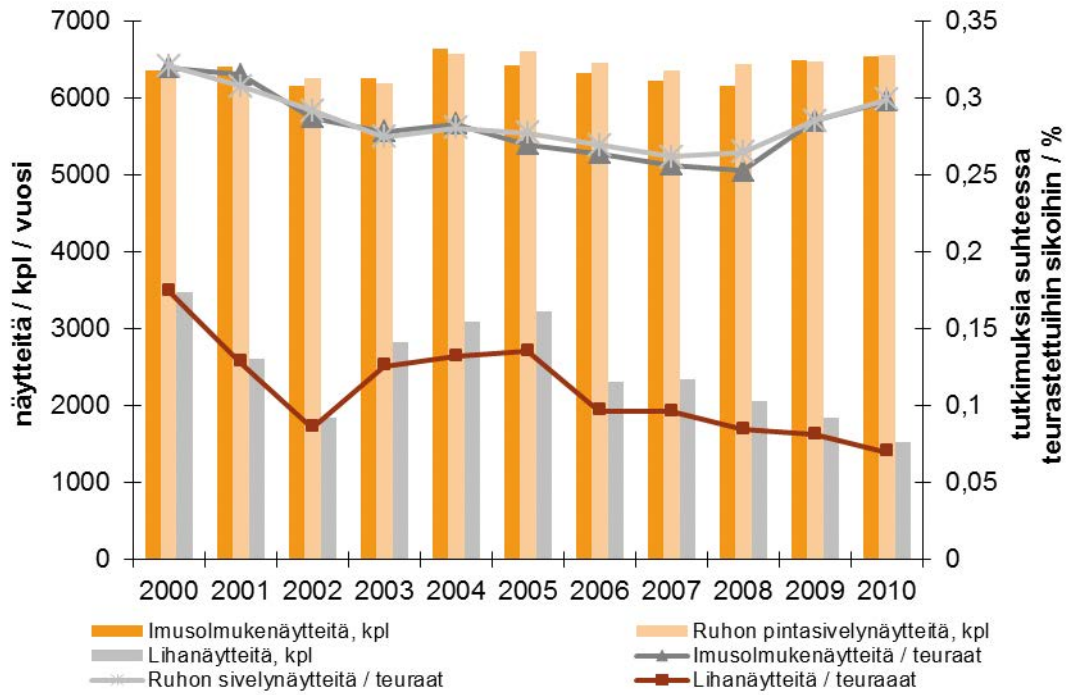
Salmonellan esiintyvyyttä teurassioissa seurataan teurastuksen yhteydessä otetuista suoliston imusolmuke- ja ruhon pintasivelnäytteistä, sekä leikkaamoissa tuotantolinjoilta otetuista lihanäytteistä. Esiintyvyyden seuranta perustuu kansalliseen salmonellan valvontaohjelmaan. Näytteet kerätään satunnaisotantana. Teurassikojen ja emakkojen imusolmukenäytteitä on tutkittu kumpiakkin vuosittain noin 3000.

Vuosittain tutkituista sianruhon pintasivelnäytteistä salmonellaposiitiivisia on ollut alle 0,1 %. Vuosina 2000 ja vuoden 2004 jälkeen ei ole todettu yhtään salmonellaposiitiivista sianruhoa. Lihaleikkaamoiden tuotantolinjoilta otetuista sianlihanäytteistä salmonellaa on löydetty 2000-luvulla vain vuosina 2002, 2003 ja 2007, jolloin niiden osuus oli alle 0,1 %. Sikojen teurastamo- ja leikkaamonäytteissä 2000-luvulla on todettu kaikkiaan 14 eri salmonellaserotyyppiä, joista *S. Typhimurium* on ollut yleisin.

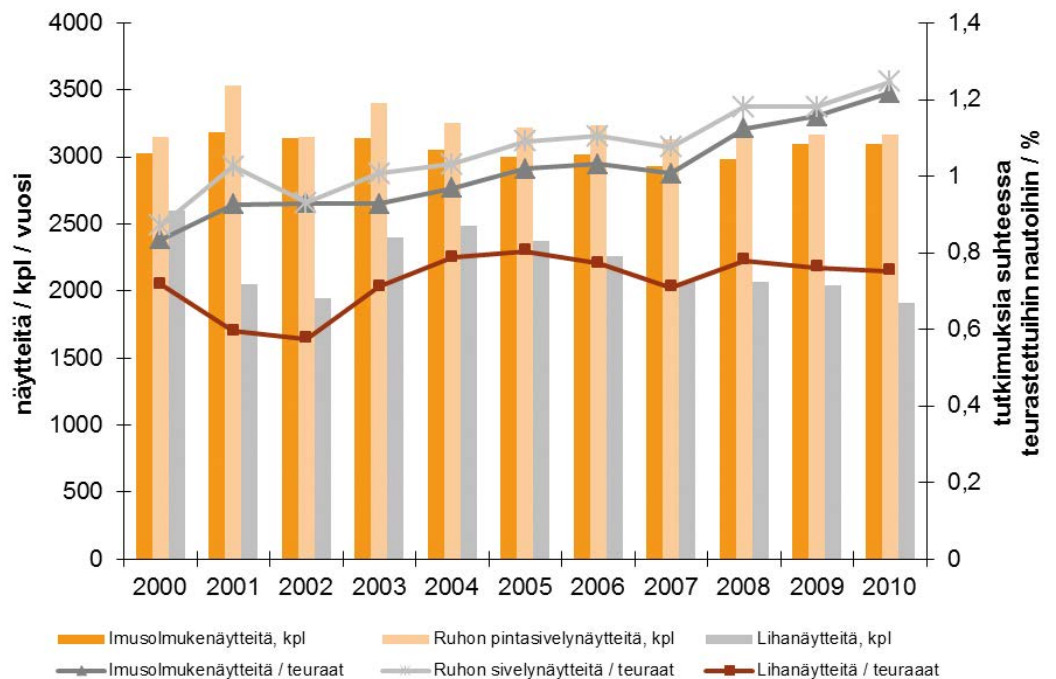


**Kuva a:** Salmonellan esiintyvyys teurassioissa, sianruhoissa ja sianlihassa (Lähde: Kansallinen salmonellavalvontaohjelma, Evira)

**Kuva b:** Sianlihan-tuotantoon liittyvät salmonellatutkimukset 2000–2010 (Lähde: Kansallinen salmonellavalvontaohjelma, Evira)



**Kuva c–d:** Salmonellan esiintyvyys teurasnaudoissa, naudanruhoissa ja naudanlihassa (a), naudanlihan tuotantoon liittyvät salmonellatutkimukset 2000–2010 (b) (Lähde: Kansallinen salmonellavalvontaohjelma, Evira)



## Naudanliha

Salmonellan esiintyvyyttä teurasnaudoissa seurataan teurastuksen yhteydessä otetuista suoliston imusolmuke- ja ruhon pintasivelynäytteistä, sekä leikkaamoissa tuotantolinjoilta otetuista lihanäytteistä. Esiintyvyyden seuranta perustuu kansalliseen salmonellan valvontaohjelmaan. Näytteet kerätään satunnaisotantana. Lihaleikkaamoissa on otettu vuosittain keskimäärin 2273 lihanäytettä naudoista.

Vuosittain tutkituista nautojen imusolmukkeista salmonellaposiitivisia on ollut 0,3 % tai sen alle. Vuosittain tutkituista naudan ruhon pintasivelynäytteistä salmonellaposiitivisia on ollut 0,3 % tai alle. Vuoden 2006 jälkeen ei ole todettu yhtään salmonellaposiitivista naudan ruhoa.

Lihaleikkaamoiden tuotantolinjoilta otetuista naudanlihanäytteistä salmonellaa on löytynyt 2000-luvulla 0,4 %:sta tutkituista näytteistä tai sen alle. Vuoden 2004 jälkeen ei ole todettu yhtään salmonellaposiitivista lihanäytettä.

Nautojen teurastamo- ja leikkaamonäytteistä 2000-luvulla on todettu kaikkiaan 7 eri salmonella-serotyyppeä, joista *S. Typhimurium* on ollut yleisin.

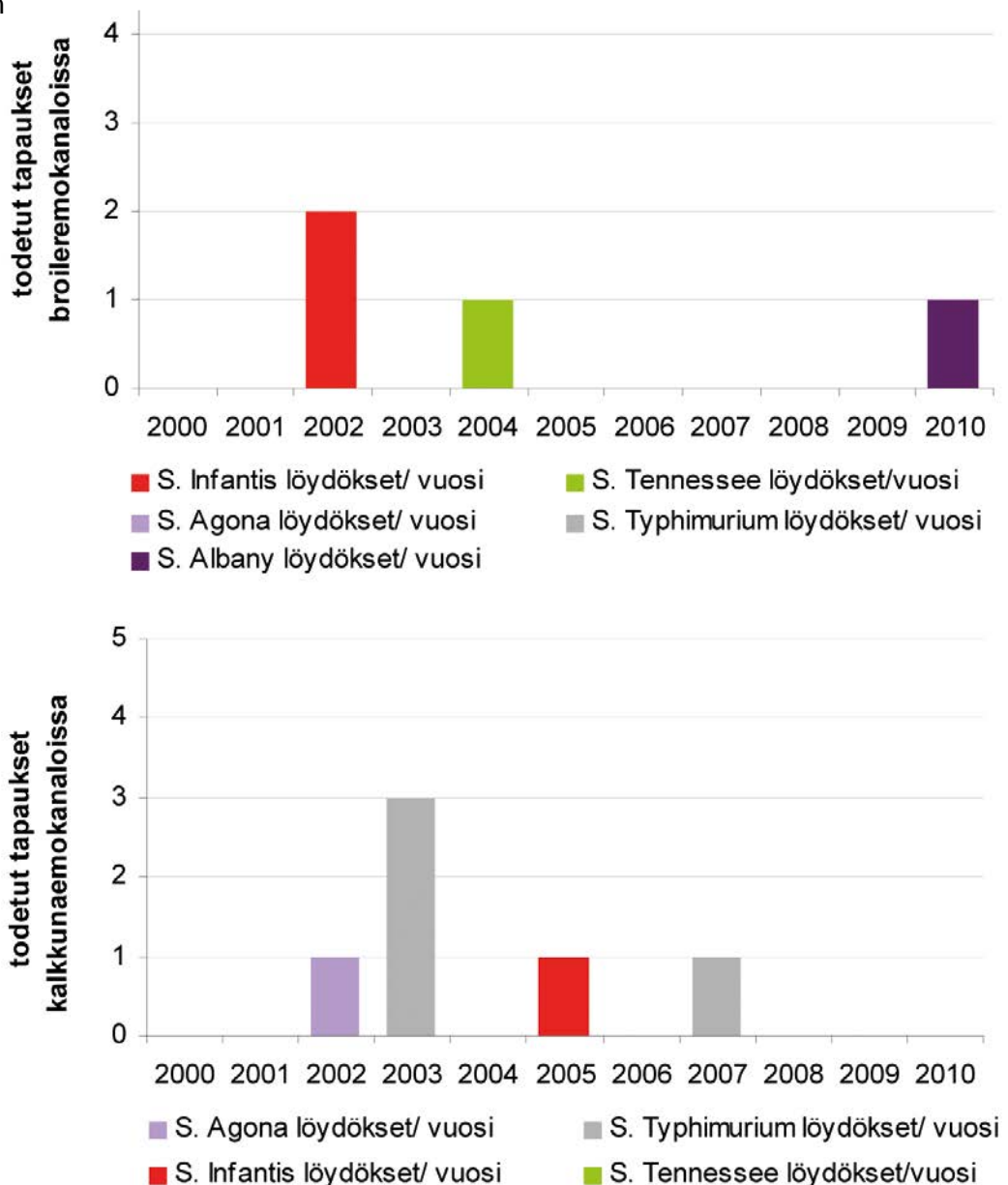
**Kuva a–b:**  
Ulostetutkimuksiin perustuvat salmonellaposiitiviset broileri- (a) ja kalkkunaemokanalat (b) 2000-2010 (Lähde: Salmonellavalvontaohjelma, Evira)

## 5.12.3. Salmonella eläimissä

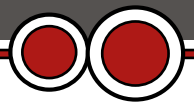
Salmonellatartunnat eivät yleensä näy eläinten sairastumisina. Suojautuakseen salmonellatartunnoilta suurin osa broilertiloista Suomessa käyttää vapaaehtoista CE-käsittelyä (competitive exclusion). Käsittelyllä pyritään estämään salmonellabakteerien kiinnittymistä untuvikkojen suolistoon ja lisäämään niiden vastustuskykyä. Menetelmää on käytetty Suomessa siipikarjan salmonellan vastustamiseen hyvällä menestyksellä 1970-luvulta lähtien.

### Siipikarja

Salmonellan esiintyvyyden seuranta siipikarjassa perustuu kansalliseen salmonellan valvontaohjelmaan. Kanojen, broilerin ja kalkkunoiden emoksi kasvatettavat untuvikot tutkitaan niiden saavuttua kasvattamoon, 4 viikon iässä, sekä ennen siirtoa







emokanalaan. Munivat emoparvet tutkitaan kahden viikon välein hautomossa tai kanalassa.

Broileriemokasvattamoissa on 2000-luvulla todettu kolmesti ja kalkkunaemokanaloissa kuumesti salmonellaa.

Vuonna 2003 salmonellaposiitiviksi todetut kalkkunaemoparvet olivat kasvatuksessa samanaikaisesti ja tartunnan jäljille päästiin hautomossa todetun tuotantoympäristönäytteen perusteella. Myös haudontaerän poikasissa todettiin *S. Typhimurium* FT1 -tartunta.

EU-laajuisen selvityksen puitteissa, kartoitettiin vuonna 2006–2007 salmonellan esiintyvyyttä emoksi kasvatetuissa kalkkunoissa. Yhdestäkään Suomesta tutkimukseen valikoituneesta 15:sta kalkkunaerästä ei todettu salmonellaa.

Munantuotantokanaparvien salmonellatutkimukset aloitetaan hautomolla, jossa osa kuoriutuneista parvista tutkitaan aluspaperi- tai siivelynäyttein. Loput untuvikkoparvista tutkitaan niiden saavuttua kasvattamoon. Kasvattamoista ja kanaloista kasvatusmuodosta riippuen tutkitaan tossu- tai ulostenäytteet, sekä lisäksi valvojan viranomaisen ottama pölynäyte. Poikkeuksellisesti keväällä 2009 rehun välityksellä levinnyt

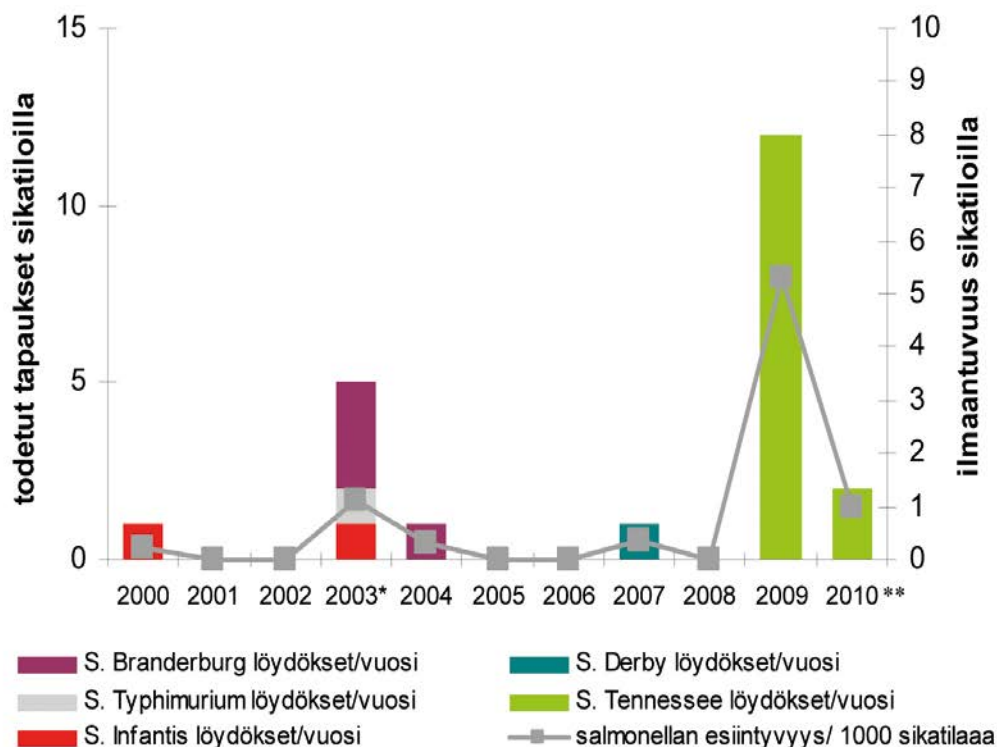
*S. Tennessee* -tartunta todettiin 15 munantuotannon kasvatusparvessa. Tuotantopolven kasvattamoparvista 2000-luvulla on todettu vain *S. Typhimurium* yhdessä parvessa vuonna 2003.

Munantuotannon jalostus- tai siitoskanaloissa on 2000-luvulla todettu kahdesti salmonellaa. Vuonna 2004 todettiin emokanalasta *S. Typhimurium* ja 2007 tuontikaranteenissa olleesta jalostukseen tarkoitettu untuvikkoparvesta *S. Heidelberg*.

## Siat

Salmonellan esiintyvyyden seuranta sikaloissa perustuu keinosiemennysasemille myytyjen karpujen ja niiden lähtötilojen ulostenäytteiden salmonellatutkimuksiin. Salmonella tutkitaan lisäksi aina epäiltäessä sikatilalla salmonellatartuntaa.

Sikaloissa on 2000-luvulla todettu salmonellaa vuosina 2000, 2003–2004, 2007, 2009 ja 2010. Vuonna 2000 *S. Infantis* -tartunta todettiin yhdistelmätuotantotilan sioissa että naudoissa. Keväällä 2009 rehun välityksellä levinnyt *S. Tennessee* -tartunta todettiin 12 sikalan sioissa, joista kahdessa tartunta todettiin edelleen myös vuonna 2010. Sikaloissa on 2000-luvulla todettu kaikkiaan 5 eri salmonellaserotyyppiä.



**Kuva:** Ulostetutkimuksiin perustuvat salmonellaposiitiviset sikalat 2000–2010 \*(2003 positiivisia sikaloita 4 joista yhdessä kahta eri salmonellaa; \*\*2010 tartunnat todettu jo 2009) (Lähde: Evira)

EU-laajuisen selvityksen puitteissa kartoitettiin vuonna 2008 salmonellan esiintyvyyttä porsas-tuotantotiloilla. Yhdestäkään tutkimukseen Suomesta valikoituneesta 207:stä sikalasta ei todettu salmonellaa.

## Naudat

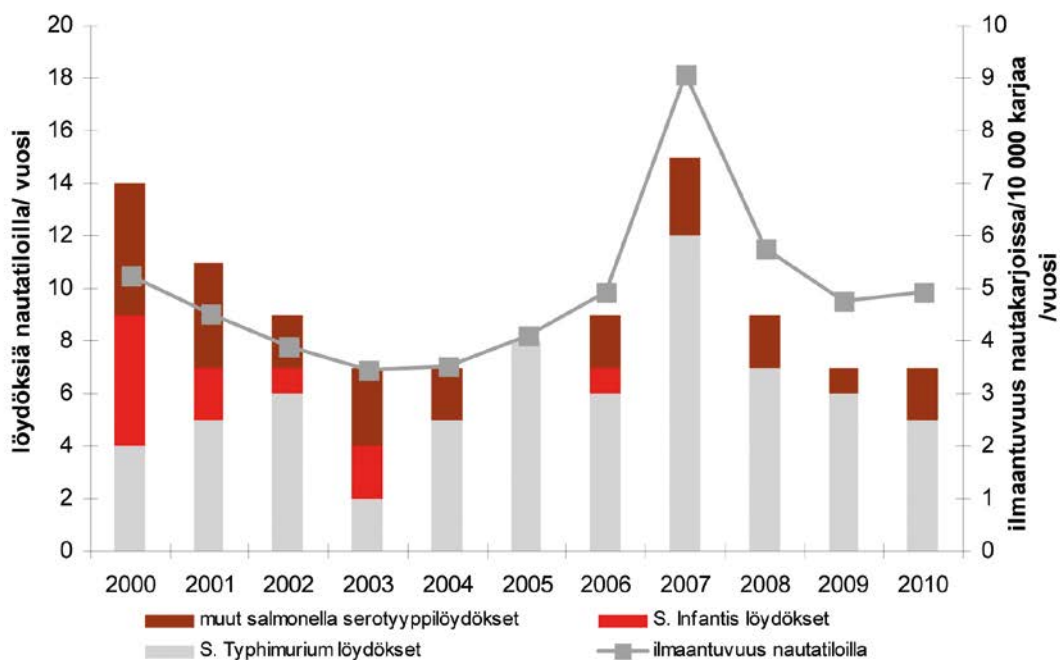
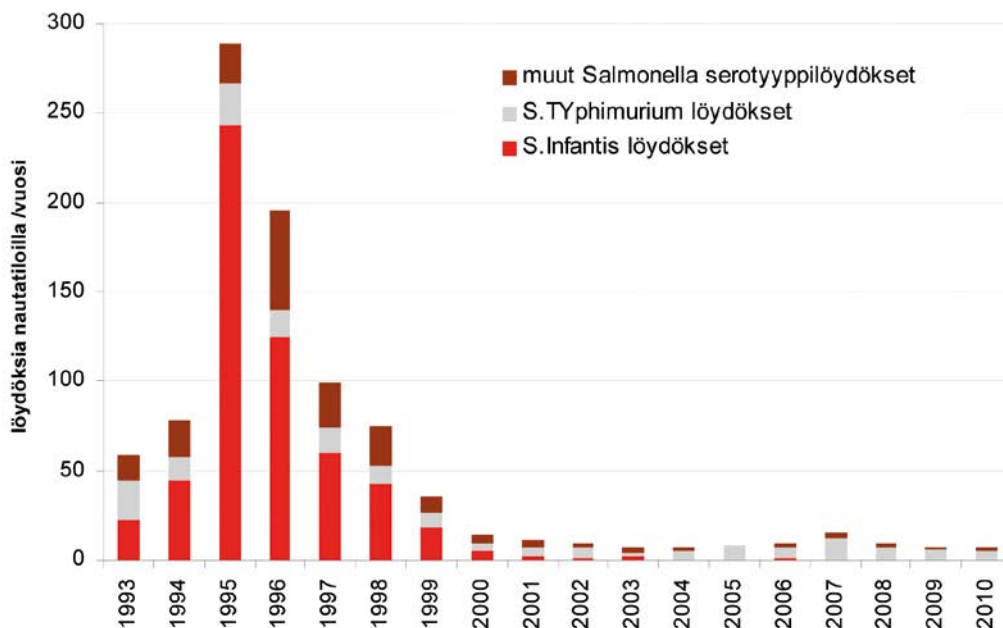
Salmonellan esiintyvyyden seuranta nautakarjoissa perustuu keinosiemennysasemille myytjen sonnien ja niiden lähtökarjojen ulostenäytteiden sekä muun eläinkaupan yhteydessä tehtäviin salmonellatutkimuksiin. Salmonella tutkitaan lisäksi aina epäiltäessä nautatilalla salmonellatartuntaa.

Ulo-  
st e -

näytepositiivisia salmonellakarjoja on 2000-luvulla todettu vuosittain kymmenkunta (7–15).

Nautakarjatiloilta 2000-luvulla on todettu kaikkiaan 13 eri *Salmonella enterica* subsp. *enterica* -alalajin serotyyppiä, joista yleisin on ollut *S. Typhimurium*. Lisäksi nautakarjatiloilta on todettu kahdesti *Salmonella enterica* subsp. *diarizonae* -alalajia.

Vuonna 2004 todettiin keinosiemennysasemalle sonneja lähettävässä karjassa *Salmonella* ssp. IIIb (= subsp. *diarizonae*). Suomessa ei oltu aiemmin eristetty nautoilta muita kuin *Salmonella enterica* subsp. *enterica* -alalajin kantoja. *Diari-zonae* -alalajin eristykset olivat olleet pääsään-



Kuva a–b: Ulostetutkimuksiin perustuvat salmonellaposiitiiviset nautakarjat (a) 1993–2010 (b) 2000–2010 (Lähde: Evira)

töisesti vaihtolämpöisistä eläimistä (mm. liskot, käärmeet, kilpikonnat). Toinen saman alalajin kanta eristettiin lypsykarjasta myös vuonna 2007.

## Hevoset

Tuotantoeläinten lisäksi salmonellakantoja on eristetty hevosista, joilla on esiintynyt myös epidemioita.

## Salmonella muissa eläimissä

Tuotantoeläinten lisäksi salmonellakantoja on eristetty luonnonvaraisten eläinten, lemmikkieläinten, eläintarhaeläinten ja muiden hyötyeläinten näytteistä. 2000-luvulla tällaisia kantoja on varmistettu noin 50–150 kappaletta vuosittain ja niistä on todettu noin 60 erilaista salmonellaserotyyppiä. *S. Typhimurium* on ollut selvästi yleisimmin eristetty serotyyppi, seuraavaksi eniten on todettu *S. Enteritidis* -serotyyppiä.

Lähes kolmannes vuosina 2001–2004 ja noin 10–20 % vuosina 2005–2008 muista eläimistä eristetyistä ja tyyppitetyistä kannoista on kuulunut muihin kuin *S. enterica* subsp. *enterica* -alalajeihin (subsp. *salamae*, subsp. *arizonae*, subsp. *diarizonae* ja subsp. *houtenae*). Lähes kaikki kyseiset kannat ovat olleet peräisin kilpikonnista, käärmeistä tai liskoista.

## 5.12.4. Salmonella rehuissa

Valvomalla salmonellan esiintyvyyttä eläinten rehuissa pyritään estämään salmonellabakteerin pääsy elintarvikkeisiin. Toiminnalla pyritään ennaltaehkäisemään sekä ihmisten että eläinten salmonellatartuntoja. Ulkomaisia kasviperäisiä rehuaineita pidetään salmonellan kannalta erityisen riskialttiina. Rehulainsäädännön mukaan rehuissa ei saa esiintyä salmonellaa.

Tiedot salmonellaesiintymistä rehuissa perustuvat virallisiin rehuvalvontatutkimuksiin sekä rehualan omiin laadunvarmistustutkimuksiin.

Vuonna 1995 todettiin rehun välityksellä levinnyt *S. Infantis* -epidemia nautatiloilla. Epidemian aikana tartunta todettiin n. 0,7 %:lla Suomen nautatiloista. Keväällä 2009 rehun välityksellä levisi *S. Tennessee* -bakteeri to-

dettiin n. 4 %:lla Suomen kanaloista ja n. 2 %:lla Suomen sikaloista.

## Suomeen saapuvat rehut

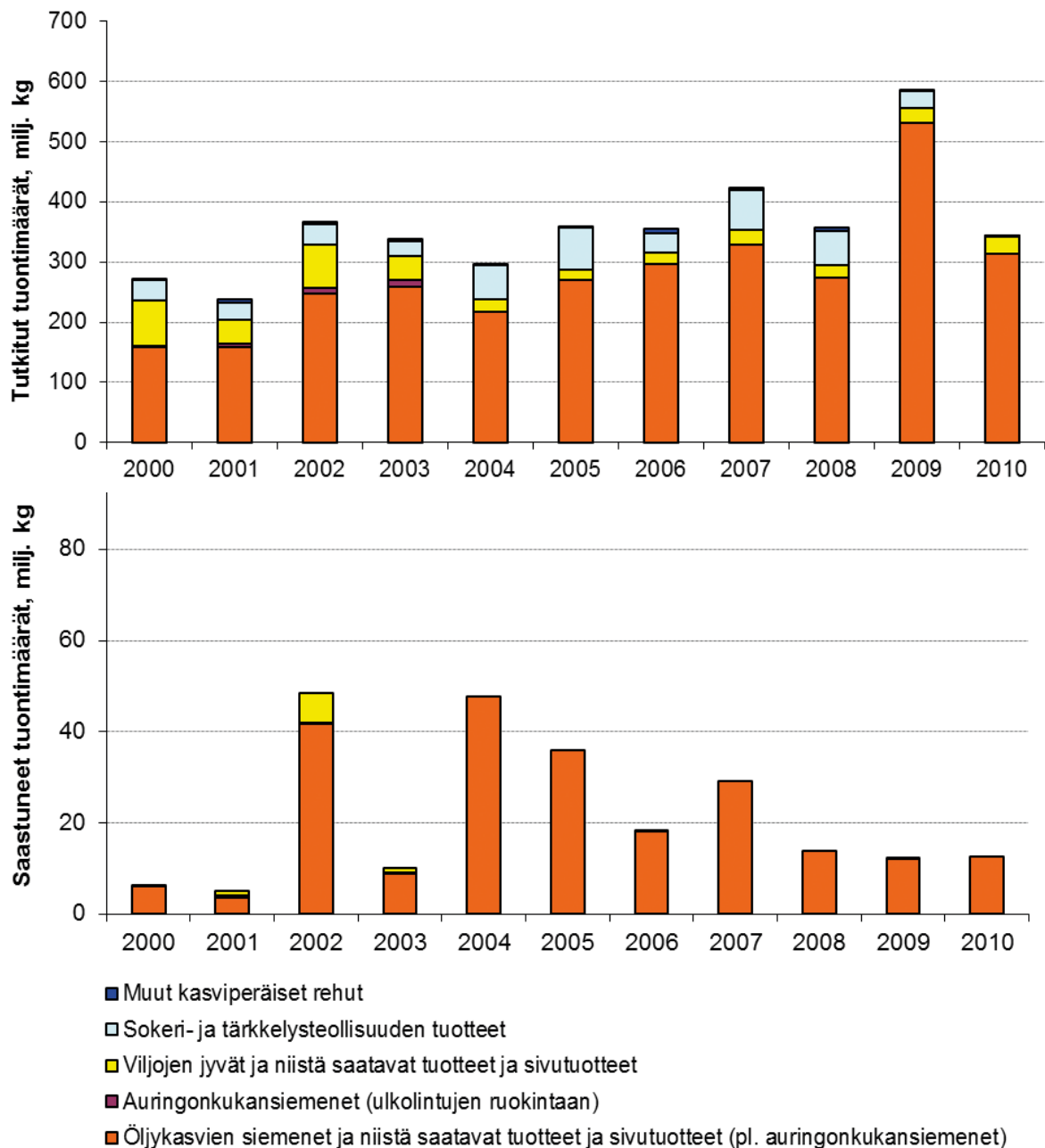
Salmonellan esiintyvyytiedot Suomeen saapuneista rehuista perustuvat virallisiin rehuvalvontatutkimuksiin. Rehuerät joissa todetaan salmonellaa, käsitellään ennen markkinoille saattamista, hävitetään tai palautetaan alkuperämaahan.

2000-luvulla Suomeen on saapunut kasviperäisiä rehuaineita keskimäärin 340 milj. kiloa vuosittain, josta keskimäärin vajaat 8 % on todettu salmonellan saastuttamaksi. Kasviperäisistä rehuaineista suurin osuus, noin 73 %, on ollut öljykasvien siemen- tai siemensivutuotteita (kuten soija- ja rypsi/rapsirouheita). Näistä rehuaineista keskimäärin lähes 10 % on todettu salmonellan saastuttamaksi. Eniten salmonellan saastuttamaa rehuainetta saapui Suomeen vuosina 2002 ja 2004. Yleisimmät kasviperäisistä rehuista todetut serotyypit ovat olleet *S. Tennessee*, *S. Agona*, *S. Senftenberg* sekä *S. Mbandaka*.

## Kotimainen rehunvalmistus

Kotimaisten rehujen salmonellan esiintyvyyssiädot perustuvat virallisiin rehuvalvontatutkimuksiin. Virallinen näytteenottitiheys perustuu valmistusmäärään ja valmisteiden luonteeseen ja se kohdistuu valmiisiin rehuihin. Lisäksi rehualan toimijat tutkivat salmonellaa tuotteiden laadun varmistamiseksi. Jos valmistuksen yhteydessä rehuseoksissa todetaan salmonellaa, valmistus saastuneella tehdaslinjalla pysäytetään puhdistuksen ajaksi. Saastunnan lähde selvitetään ja saastuneet rehut jäljitetään.

Rehualan ilmoitusten perusteella Suomessa on 2000-luvulla vuosittain tuotettu tai valmistettu keskimäärin kasviperäisiä rehuaineita 480 milj. kiloa ja eläinperäisiä rehuaineita 150 milj. kiloa. Saamaan aikaan tuotantoeläinten rehuseoksia on vuosittain valmistettu keskimäärin 1430 milj. kiloa, turkiseläinten tuoreita rehuseoksia 380 milj. kiloa ja lemmikkieläimille tarkoitettuja rehuja vajaan 7,6 milj. kiloa.



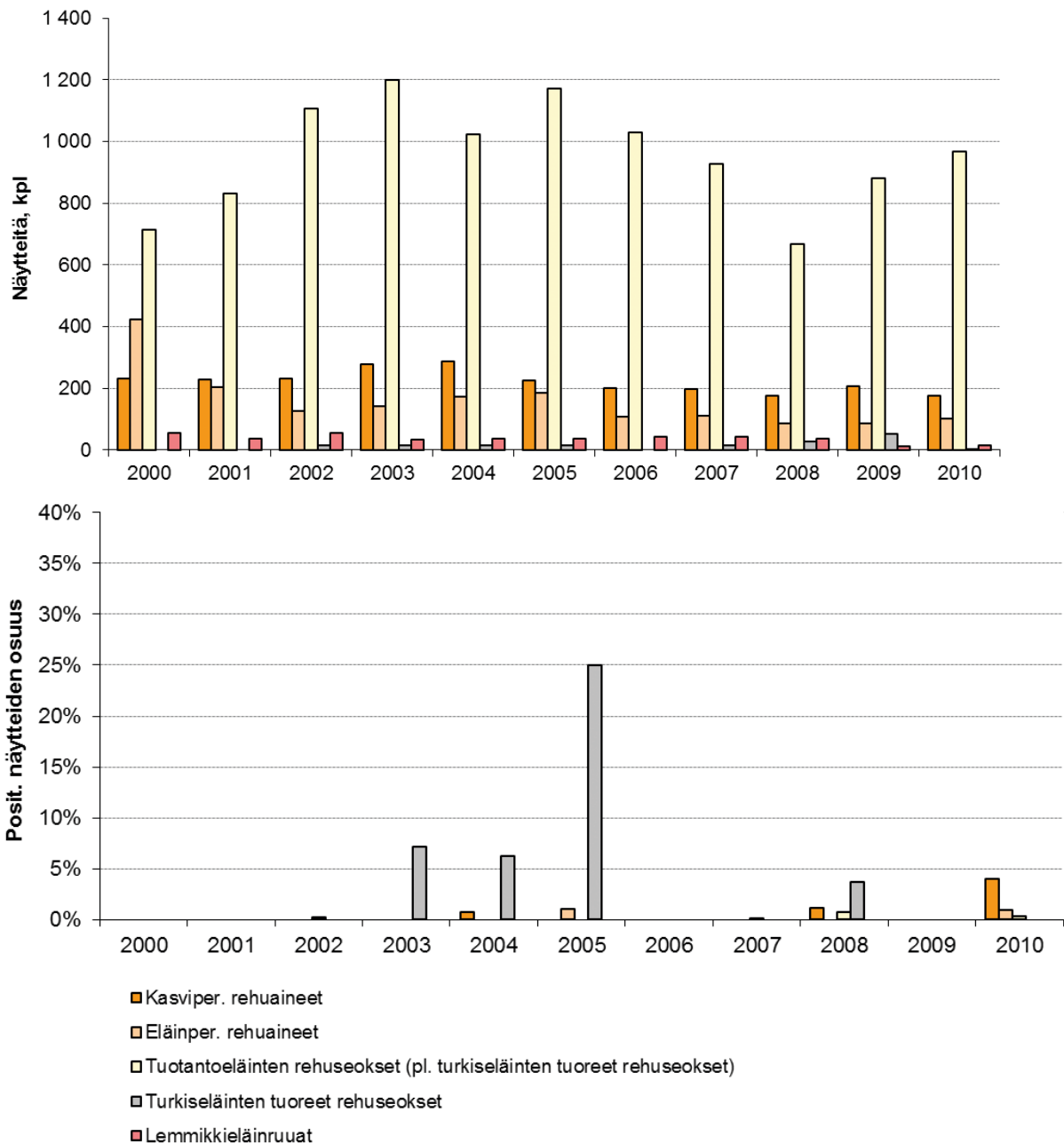
**Kuva:** Suomeen saapuneitten rehujen ja rehuaineiden salmonellatutkimukset 2000–2010 (Lähde: Rehuvalvonta, Evira)

Kotimaassa valmistetuista kasviperaisista rehuaineista salmonellaa on löydetty 2000-luvulla kolme kertaa; vuonna 2004 yhdestä rypsiपुरisterästä, vuonna 2007 turkiseläimille tarkoitetusta kauraerästä ja vuonna 2008 kahdesta vehnäleseerästä. Eläinperäisistä rehuaineista salmonellaa todettiin vuonna 2005 kahdessa lihaluujauhonäytteessä.

mikkieläinten rehujen valmistuksen yhteydessä otetuista näytteistä ei salmonellaa ole löydetty.

Kotimaisten rehujen valmistuksen valvontanäytteistä yleisimmin eristetyt salmonellatyypit ovat olleet *S. Agona* ja *S. Poona*, joita on eristetty turkiseläimille tarkoitetuista rehuista. Vuonna 2009 todettiin *S. Tennessee* munintakanojen ja sian rehuissa.

Turkiseläinten rehuseoksista salmonellaa on todettu vuosina 2002–2005, 2007 ja 2008. Lem-



**Kuva:** Rehujen kotimaiseen valmistukseen liittyvät salmonellatutkimukset 2000-luvulla (Lähde: Rehujen salmonellavalvonta, Evira)

## Markkinoilla olevat rehut

Markkinoilla olevia rehuja tutkitaan kaupan, varastoinnin, luovutuksen ja käyttöön kohdistuvan valvonnan yhteydessä ns. markkinavalvontana. Markkinavalvonnan salmonellanäytteenotto on kohdistunut kaikkien eläinlajien rehuihin.

Huomattavin osa salmonellatutkimuksista on kohdistunut lemmikkieläinrehuihin. Koirille tarkoitettuista kuivatuista siankorvista ja muista vastaavista tuotteista keskimäärin 3,5 % ja muista lemmikkieläinrehuista keskimäärin 1,3 % on todettu salmonellasaastuneiksi. Saastuneet rehut ovat pääosin olleet muualla kuin kotimaassa valmistettuja. Kasviperäisistä rehuista salmonellaa on todettu ulkolintujen ruokintaan tarkoitettuista auringonkukansiemenistä. Saastuneita auringonkukansiemeniä on kuitenkin todettu selvästi edellisvuosia vähemmän.

Yleisimmät koirille tarkoitettuista kuivatuista siankorvista ja muista vastaavista tuotteista eristetyt

serotyypit ovat olleet *S. Typhimurium*, *S. Derby*, *S. Anatum* ja *S. Havana*. Kaiken kaikkiaan siankorvista yms. puruluista on tunnistettu 34 eri salmonellan serotyyppiä.

Elintarvikeketjuun kuuluvien tuotantoeläinten kotimaisista rehuseoksista on 2000-luvulla tehty yksi salmonellalöydös. Vuonna 2006 rahtisekoittajan valmistamasta nautakarjan tilaseoksesta löytyi *S. Typhimurium*.

### 5.12.5. Salmonellan merkitys Suomessa

Vuoteen 1999 salmonellat olivat yleisin ihmisten suolistotulehdusten aiheuttaja Suomessa. 2000-luvulla salmonellat ovat olleet toiseksi yleisin ihmisen suolistotulehdusten aiheuttaja Suomessa. Valtaosa Suomessa todetuista ihmisten

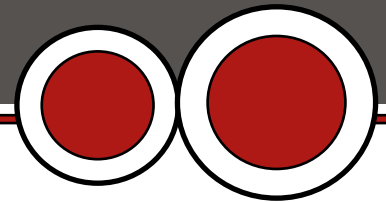
## Tapauskertomus – rehuvälitteinen salmonellaepidemia tuotantoeläintiloilla

Helmikuun 2009 loppupuolella kahdelta kananmunia tuottavalta tilalta löydettiin salmonellavalvontaohjelmaan liittyvissä tutkimuksissa *Salmonella* Tennessee -tartunta. Tartunnan lähteeksi todettiin maaliskuun alussa kotimaassa valmistettu siipikarjan rehu. Siipikarjan rehun kanssa samalla linjastolla valmistettiin sianrehuja, joista myös löydettiin *S. Tennessee*. Evira antoi rehutehtaalle kyseisellä tuotantolinjalla tapahtuvaa rehunvalmistusta ja linjalla valmistettujen rehujen markkinoille saattamista koskevan kiellon ja takaisinvetopäätöksen.

Kaikilta sika- ja siipikarjatiloilta, joille oli 12.12.2008 jälkeen toimitettu saastuneella linjastolla valmistettua rehua, otettiin näytteet tartunnan laajuuden selvittämiseksi. Ulostänäytteitä otettiin yli 800 tilalta (288 kanatila ja 546 sikatila) ja rehunäytteitä noin 600 tilalta. *S. Tennessee* todettiin yhteensä 50 sikatilalla, joista bakteeria löytyi 10 tilan sikojen ulosteesta

sekä 40 sikatilan ympäristö- tai rehunäytteesä. Lisäksi *S. Tennessee* todettiin 30 kananmunantuotantoon liittyvästä kanalasta. *S. Tennessee* löytyi myös yhdeltä broileri- sekä yhdeltä kalkkunatilalta, joiden osalta tartunnanlähde ei pystytty selvittämään.

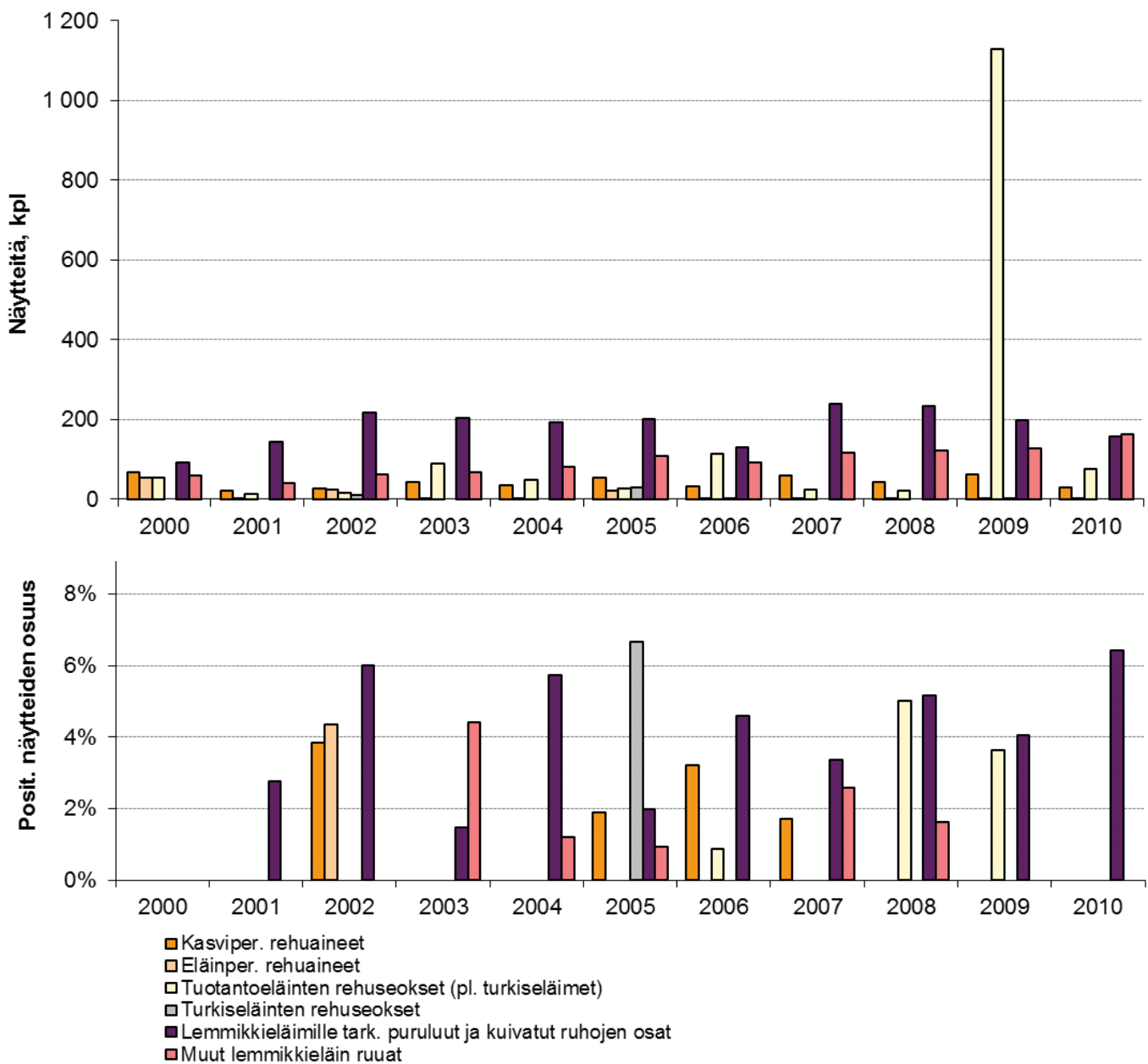
Epidemian syyksi arvioitiin piilevästi jatkunut *S. Tennessee* -bakteeriesiintymä rehutehtaan tuotantolinjan ympäristössä. Salmonellabakteereita pääsi todennäköisesti ilmanoton kautta kyseisen rehulinjan jäähdytysprosessiin, missä ne lisääntyivät. Tuotantolinjalle asennettiin uusi jäähdyttävä ja tehtiin muitakin rakenteellisia muutoksia ja rehunvalmistus voitiin aloittaa uudestaan 13.10.2010. *S. Tennessee* -epidemiaan ei liittynyt yhtään sairastapausta ihmisillä. Saneeraustoimenpiteet saastuneilla tiloilla kestivät pitkään ja toimenpiteet viimeisillä tiloilla jatkuivat vielä vuonna 2010.



salmonelloositapauksista näyttävät liittyvän ulkomaanmatkailuun.

Verrattuna 1990-lukuun, salmonellaa esiintyy tuotantoeläimillä nykyään selvästi vähemmän. Suomalaisissa tuotantoeläimissä salmonellat ovat harvinaisia, ja niitä esiintyy selvästi vähemmän kuin useimmissa muissa maissa. Ulkomaisia

kasviperäisiä rehuaineita pidetään tuotantoeläinten kannalta riskialttiimpana. Valvontaohjelmalla pyritään mm. pienentämään todennäköisyyttä, että salmonellan saastuttamia kananmunia tai lihaa pääsee kulutukseen. On epätodennäköistä, että Suomessa tuotettua salmonellan saastuttamaa lihaa pääsisi vähittäismyyntiin.



**Kuva:** Suomessa markkinoilla olleiden rehujen ja rehuaineiden salmonellatutkimukset 2000-luvulla (Lähde: Rehujen salmonellavalvonta, Evira)



## Tapauskertomus – esimerkkejä salmonellan aiheuttamista elintarvikevälitteisistä ja vesivälitteisistä epidemioista

Pohjoissuomalaisessa laskettelukeskuksessa todettiin vesiepidemia joulukuussa 2000. Joulusesongin aikana jouduttiin ottamaan käyttöön alueella sijaitseva kunnan lisävedenottamo. Sen yläpuolella sijaitsevasta kunnan jätevesiputkesta oli vuotanut rikkoutuneen tiivisteiden takia jätevettä maaperään ja aiheuttanut lisävedenottamon veden saastumisen. Noin 300 lomailijaa sairastui juotuaan saastunutta vesijohtovettä. Suurimmalla osalla sairastuneista kyseessä oli muutaman päivän kestoinen, kuumeeton ripulitauti. Usean tällä taudinkuvalla sairastaneen ulosteesta löydettiin kalikivirus. Joillakin oireet pitkittyivät ja heistä todettiin *S. Ohio* tai *Campylobacter upsaliensis*. Vesinäytteessä todettiin kalikivirus ja *S. Ohio*.

*Salmonella* Oranienburg aiheutti eri puolilla Eurooppaa noin 300 ihmisen sairastumisen vuosien 2001–2002 vaihteessa. Yhteiseksi tekijäksi osoittautui suklaan syönti. Saastuneiden suklaaerien valmistuspaikaksi paljastui eräs saksalainen tehdas. Samaa salmonella-tyyppiä eristettiin suklaasta ainakin Saksassa, Ruotsissa ja Suomessa. Suklaan syöntiin liittyviä sairastumisia raportoitiin edellisten lisäksi Hollannissa, Kanadassa, Itävallassa, Belgiassa, Australiassa ja Kroatiassa. Suomessa kahden positiiviseksi todetun suklaaerän salmonellapitoisuudet olivat pieniä. Suomessa raportoitiin 9 henkilön saaneen *S. Oranienburg* -tartunnan. Saastuneiksi todetut suklaaerät vedettiin pois markkinoilta.

Oulussa todettiin lyhyen ajan sisällä neljä kotimaassa saatua salmonellatapausta vuonna 2004. Sairastuneita yhdisti ruokailu eräässä paikallisessa ravintolassa. Ravintolasta tarkastuksen yhteydessä otetuista näytteistä

marinoidusta broilerista todettiin *S. Enteritidis*. Myös neljästä potilaasta eristetty salmonella oli samaa tyyppiä. Ravintolan henkilökunnassa ei todettu salmonellaa. Saastunutta tavaraerää ei pystytty jäljittämään, koska alkuperäiset pakkaukset oli purettu. Ravintolaan oli kuitenkin tullut brasilialaista, pakastettua broileria. Broileri sulatettiin, pilkottiin ja marinoitiin ravintolassa. Ravintolan tarkastuksessa huomattiin useita puutteita hygieniassa ja omavalvonnassa. Broilereiden käsittelypaikassa ei ollut käsienpesupistettä, lihalle ei ollut omia työvälineitä ja leikkuulaudat olivat huonokuntoisia. Tammikuussa 2005 yhteensä ainakin kuusi henkilöä sairastui antibioottierhokään *Salmonella* Enteritidis FT 40-kannan aiheuttamaan vatsatautiin syötyään samassa ravintolassa. Ravintolaa oli ohjeistettu broilerin oikeasta käsittelystä ja hygieenisistä työtapoista. Tehdyssä tarkastuksessa todettiin, että edellisen epidemian aikana annettu ohjeistus oli unohtunut ja tiloissa oli tehty useita hygieniata heikentäviä muutoksia, mm. käsienpesupaikkoja oli poistettu, lihalle ja kasviksille käytettiin samoja leikkuulautoja ja astioita.

*S. Agona* aiheutti vuonna 2007 epidemian - 15 varmistetun tautitapauksen ryppään - heinä-elokuussa. Yksityiskodissa peräkkäisinä päivinä järjestettyihin rippijuhliin ja kokoukseen osallistuneista henkilöistä sairastui liki puolet (27/58). Kaikilta kolmelta ruokien valmistukseen osallistuneilta henkilöiltä todettiin salmonella, tosin heistä vain yhdellä oli ollut sairauden oireita. Tarjotusta lämminsavulohivoileipäkakusta eristettiin suuri pitoisuus *S. Agona* -bakteeria. Tartunnan alkuperä oli todennäköisesti infektoitunut ruoanvalmistaja, koska voileipäkakun valmistus on käsityötä ja





siihen liittyy monta saastumisen ja tartunnan leviämisen kannalta riskialtista vaihetta.

Norjassa todettiin 4 *S. Weltevreden* aiheuttamaa tartuntaa lokakuussa 2007. Epidemiaa selvitettäessä kävi ilmi, että saman salmonella-serotyypin aiheuttamia tautitapauksia oli myös Tanskassa ja Suomessa. Kaiken kaikkiaan tartuntoja todettiin 45, joista Suomessa 8. Tartunnat voitiin yhdistää ilmeisesti italialaista alkuperää oleviin sinimailasen (alfalfa) ituihin, joista onnistuttiin eristämään tyypiltään identtinen salmonellakanta.

Maanlaajuinen *Salmonella Bovismorbificans* -bakteerin aiheuttama epidemia havaittiin kesäkuussa 2009. Touko–elokuun aikana eri puolilla Suomea 42 henkilöllä todettiin *S. Bovismorbificans*. Epidemiaan liitettiin varmuudella 28 sairastunutta. THL:n tekemässä tapausverrokkitutkimuksessa havaittiin yhteys sinimailasen (alfalfan) itujen syönnin ja sairastumisten välillä. Idut olivat vähittäismyynnissä eri puolella Suomea. Siementen alkuperämaa oli Italia. Maahantuoja oli tutkinut erän salmonellan varalta negatiivisin tuloksin ja siemenet käsiteltiin idättämössä ennen idätystä natriumhypokloriitilla. Kun heräsi epäily itujen osuudesta epidemian aiheuttajana,

siemeniä ja ituja haettiin paikallisen viranomaisen toimesta tutkimuksiin salmonellan varalta. Siementen käsittelyssä tai omavalmionnassa idättämössä ei havaittu puutteita. Tutkimusten ajan siemenerä oli käyttökiellossa. Laajoista tutkimuksista huolimatta, siemenistä tai iduista ei voitu osoittaa salmonellaa ja erä otettiin uudelleen käyttöön. Samanlaisesti THL:n tartuntatautirekisteriin ilmoituissa *S. Bovismorbificans* -tapausmäärissä voitiin nähdä ensin tapauksen väheneminen ja erän vapauttamista seuraavan viikon aikana uudelleen tapausmäärän lisääntyminen. Tämän johdosta siemenerä määrättiin lopullisesti käyttökieltoon. Salmonella onnistuttiin lopulta eristämään samasta siemenerästä Eviran laboratoriossa idätetyistä iduista sekä itujen idätys- ja huuhteluvedestä, kun jäljellä olevasta siemenerästä (n. 1000 kg) otettiin 10 lisänäytettä (á 400 g) salmonellatutkimuksiin. Näistäkin positiiviseksi todettiin ainoastaan yksi osanäyte. Siemenistä salmonellaa ei todettu, vaikka positiivisia ituja tuottaneesta osanäytteestä tutkittiin yhteensä 186 g:n näyte. *Bovismorbificans* -serotyypin lisäksi iduista todettiin *S. Umbilo* ja idätys- ja huuhteluvedestä *S. Szentés*. Tartuntoja ei enää todettu saastuneen ituerän markkinoilta pois vetämisen jälkeen.



## 5.13. Sikaruusu

Sikaruusuksi kutsutun sairauden aiheuttaa *Erysipelothrix rhusiopathiae* -bakteeri, jota esiintyy yleisesti maaperässä.

### 5.13.1. Sikaruusu ihmisissä

*Erysipelothrix rhusiopathiae* aiheuttaa ihmisillä sikaruusuna tunnetun ihon tulehduksen 2–7 vuorokauden itämisaikan jälkeen. Tartunta saadaan yleensä ihoahaavan tai naarmun kautta käsiteltäessä 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.

### 5.13.2. Erysipelothrix rhusiopathiae elintarvikkeissa

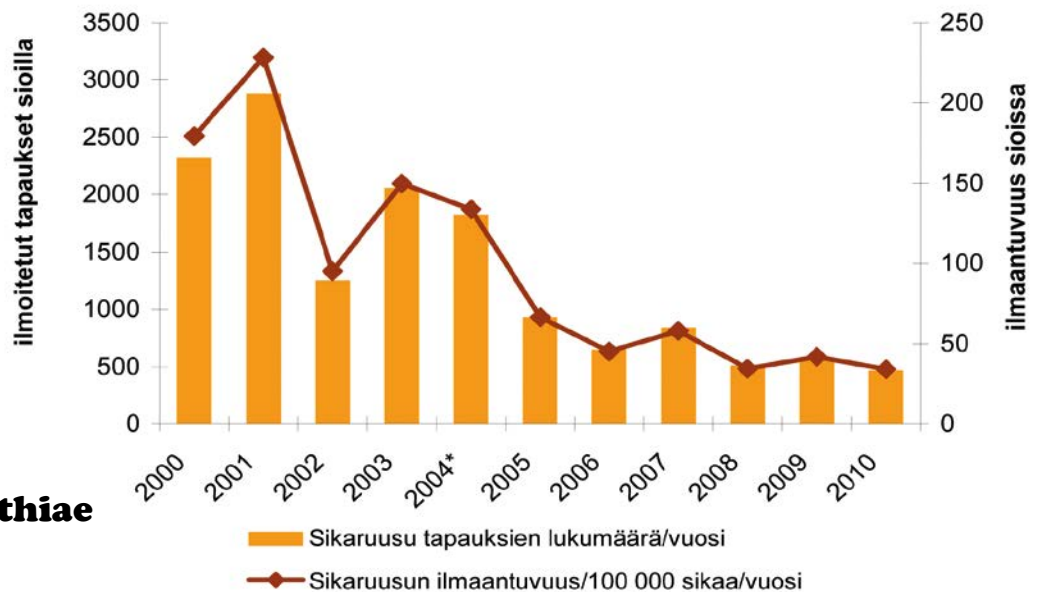
Teurastettavaksi lähetetyissä sioissa ei saa esiintyä sikaruusun oireita. Lihantarkastuksen yhteydessä todettu sikaruusu johtaa ruhon hylkäämiseen ja poistamiseen elintarvikekäytöstä.

### 5.13.3. Sikaruusu eläimissä

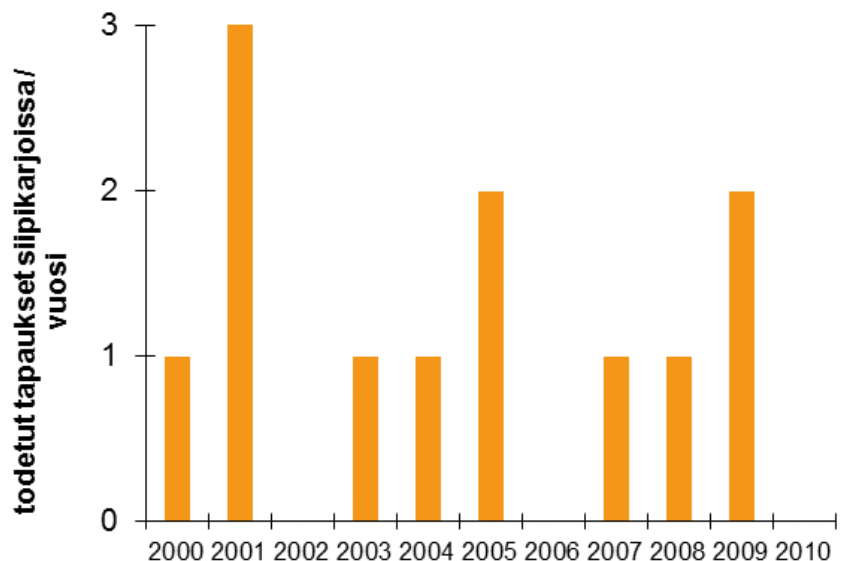
Sikaruusubakteeri aiheuttaa sioille tyypillisesti korkeaa kuumetta, ihon läiskittäistä punoitusta sekä niveltulehduksia ja sydänlappätulehduksia. Bakteeri voi tarttua myös muihin nisäkkäisiin ja lintuihin. Siipikarjassa, erityisesti kalkkunoissa, bakteeri voi aiheuttaa vakavan yleisinfektion. Tartunta leviää sairastuneiden ja oireetomasti tartuntaa kantavien eläinten

eritteiden, bakteerin saastuttaman maaperän tai rehun välityksellä.

Sioissa todettu sikaruusu kuuluu lakisääteisesti kuukausittain ilmoitettavaan eläintauteihin. Ilmoitusten määrä on 2000-luvulla tasaisesti vähentynyt. Sikojen tapausmäärän väheneminen heijastaa ilmeisemmin ennaltaehkäisevän rokotuksen yleistymistä. Sikaruusua todetaan toisinaan myös siipikarjatililla. Sikaruusutartuntojen ennaltaehkäisyyn kiinnitetään erityistä huomiota myös kalkkunatiloilla.



**Kuva:** Ilmoitetut sikaruusutapaukset sikatiloilla 2000–2010 (\*ennaltaehkäisevät rokotukset yleistyivät 2004) (Lähde: Evira)



**Kuva:** Todetut sikaruusutapaukset siipikarjatililla 2000–2010 (Lähde: Evira)

## 5.14. Yersinioosi

Yersinioosi on *Yersinia* -bakteerin aiheuttama tauti. Yersiniat ovat eläimillä yleisiä suolistobakteereita, joita löytyy myös ympäristöstä, kuten maaperästä ja luonnonvesistä.

### 5.14.1. Yersinioosi ihmisissä

Tärkeimmät ihmisille tautia aiheuttavat yersinialajit ovat *Yersinia enterocolitica* ja *Yersinia pseudotuberculosis*. *Y. enterocolitica* -bakteerista tunnetaan sekä ihmisille sairautta aiheuttavia patogeenisiä tyyppisiä että haitattomia apatogeenisiä tyyppisiä. *Yersinia* leviää yleensä saastuneiden elintarvikkeiden välityksellä. Yersiniatartunnat henkilöstä toiseen ovat harvinaisia. Yersiniatartuntojen ilmaantuvuus ei ole juuri muuttunut 2000-luvulla.

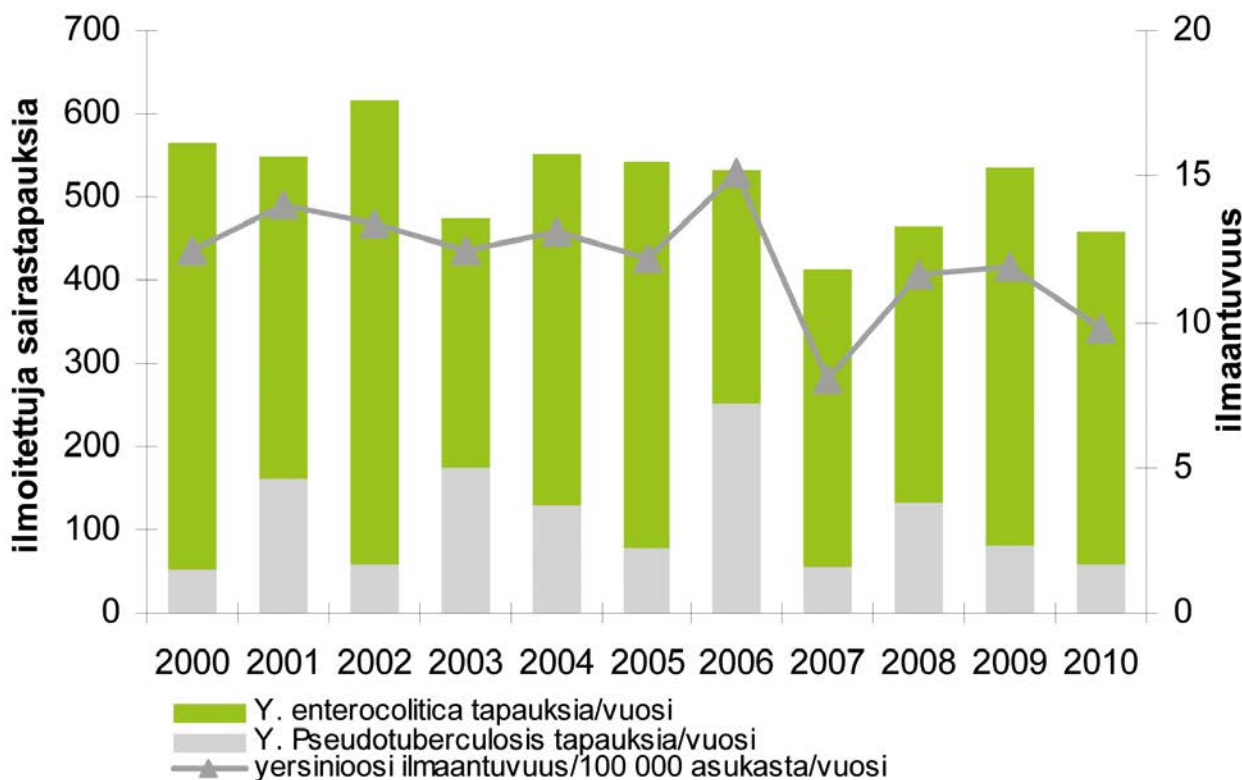
#### *Yersinia enterocolitica*

Tartuntatautirekisteriin ilmoitettujen *Y. enterocolitica* -tapausten määrä on pysynyt suhteellisen tasaisena 2000-luvulla. Suurin osa potilasnäytteiden *Y. enterocolitica* -löydöksistä ovat haitat-

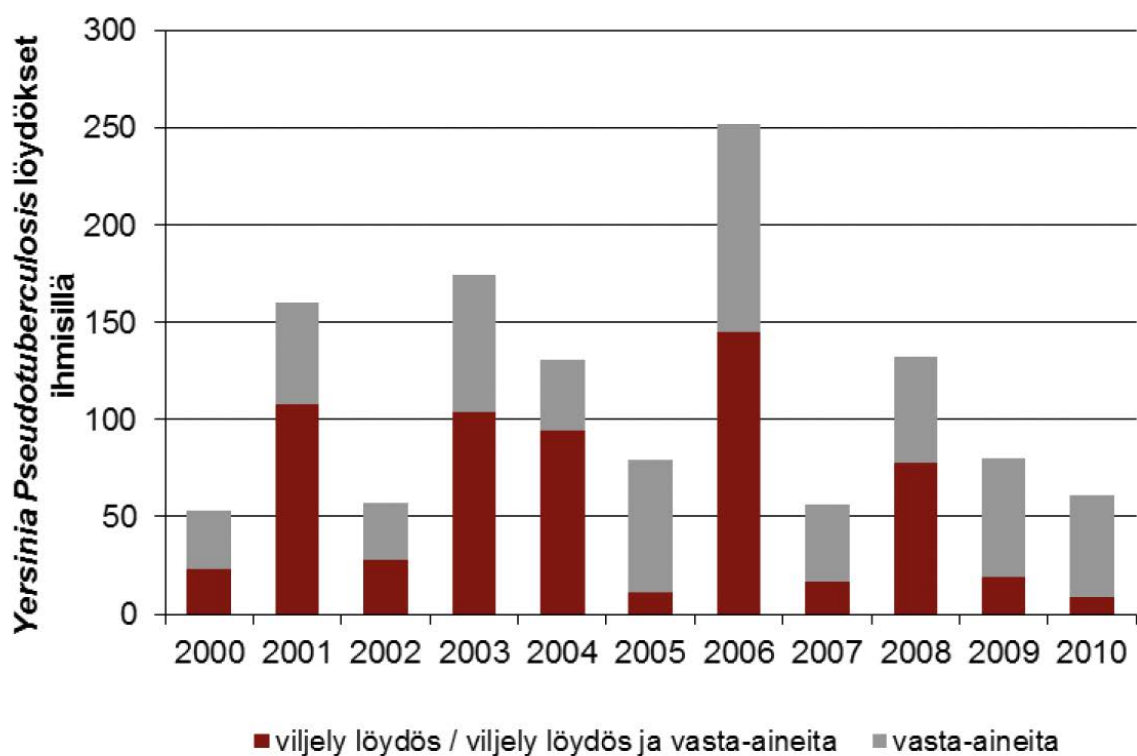
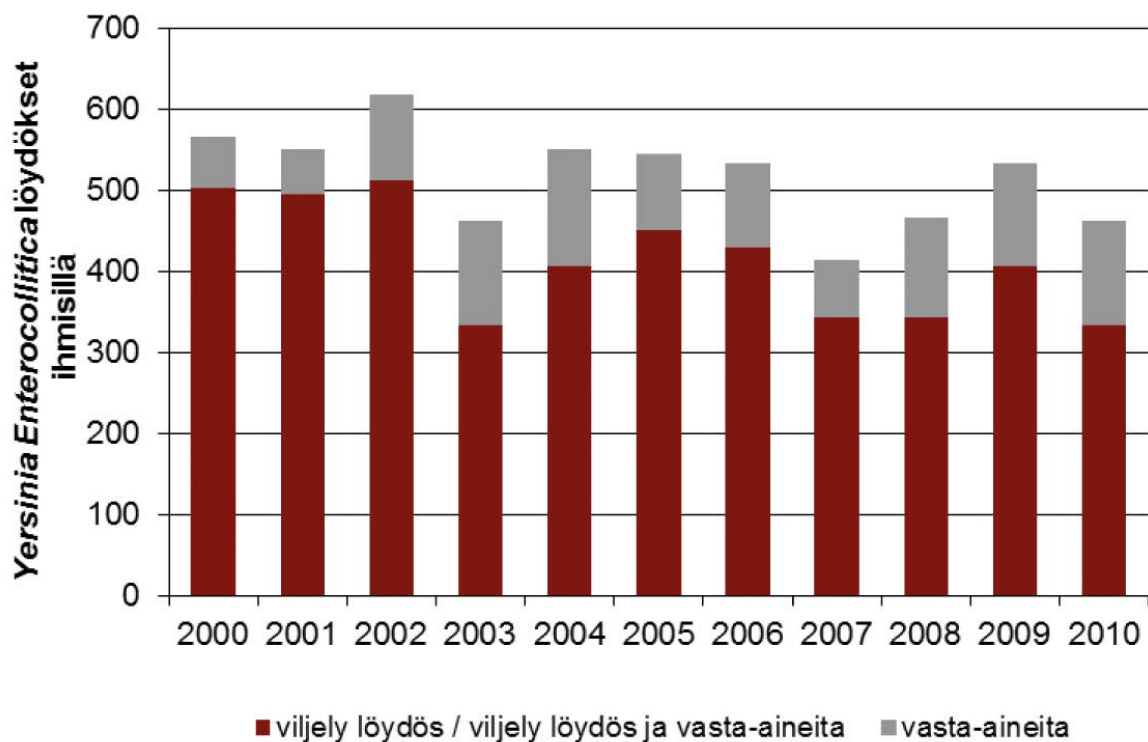
tomia. Arviolta vain alle 40 % potilasnäytteiden *Y. enterocolitica* -löydöksistä ovat tyypiltään patogeenisiä. 2000–2010 välisenä aikana raportoitiin kaksi *Y. enterocolitica* -ruokamyrkytys-epidemiaa.

#### *Yersinia pseudotuberculosis*

*Yersinia pseudotuberculosis* -tapausten ilmaantuvuudessa ei ole nähtävissä selkeää trendiä 2000-luvulla; useampana vuonna epidemiat ovat aiheuttaneet suurta vaihtelua ilmoitettuihin tapausmääriin. 2000–2010 vuosien välillä on raportoitu useita *Y. pseudotuberculosis* -ruokamyrkytys-epidemiaita.



**Kuva:** Ilmoitetut yersinioosilöydökset (viljely- ja vasta-ainelöydökset) 2000–2010 (Lähde: Tartuntatautirekisteri, THL)



**Kuva a–b:** Tartuntatautirekisteriin ilmoitetut yersinialöydökset 2000–2007 eriteltynä (a) *Y. enterocolitica* viljely- ja vasta-ainelöydökset, (b) *Y. pseudotuberculosis* viljely- ja vasta-ainelöydökset (Lähde: Valtakunnallinen tartuntatautirekisteri, THL)

## 5.14.2. Yersiniat elintarvikkeissa

Useat nisäkäs- ja kalalajit voivat kantaa yersiniaa. *Y. enterocolitica* -bakteeri voi siten levitä muun muassa teurastuksen yhteydessä lihaan. Kasvikset voivat saastua jo kasvatuksen aikana pellolla maaperän, kasteluveden tai suoraan eläinten ulosteiden välityksellä. Koska yersinia-bakteeri kasvaa myös kylmässä, se voi lisääntyä kasvien varastoinnin aikana.

Ihmiselle patogeenisiä yersinioita - *Y. enterocolitica* ja *Y. pseudotuberculosis* - on tutkittu elintarvikkeista lähinnä erillisinä tutkimusprojekteina ja ruokamyrkytys-epidemioiden yhteydessä.

### Yersinia enterocolitica

1999 julkaistun tutkimuksen mukaan, vähittäiskaupoista otetuista sika/nauta- ja sikajauhelihanäytteistä osoitettiin PCR-menetelmällä patogeeninen *Y. enterocolitica* 25 %:ssa näytteistä ja viljelymenetelmällä 2 %:ssa näytteistä. Muiden eläinlajien lihasta ja vakuumpakatusta kalasta ei patogeenisiä *Y. enterocolitica* -kantoja ole tutkimuksissa löytynyt.

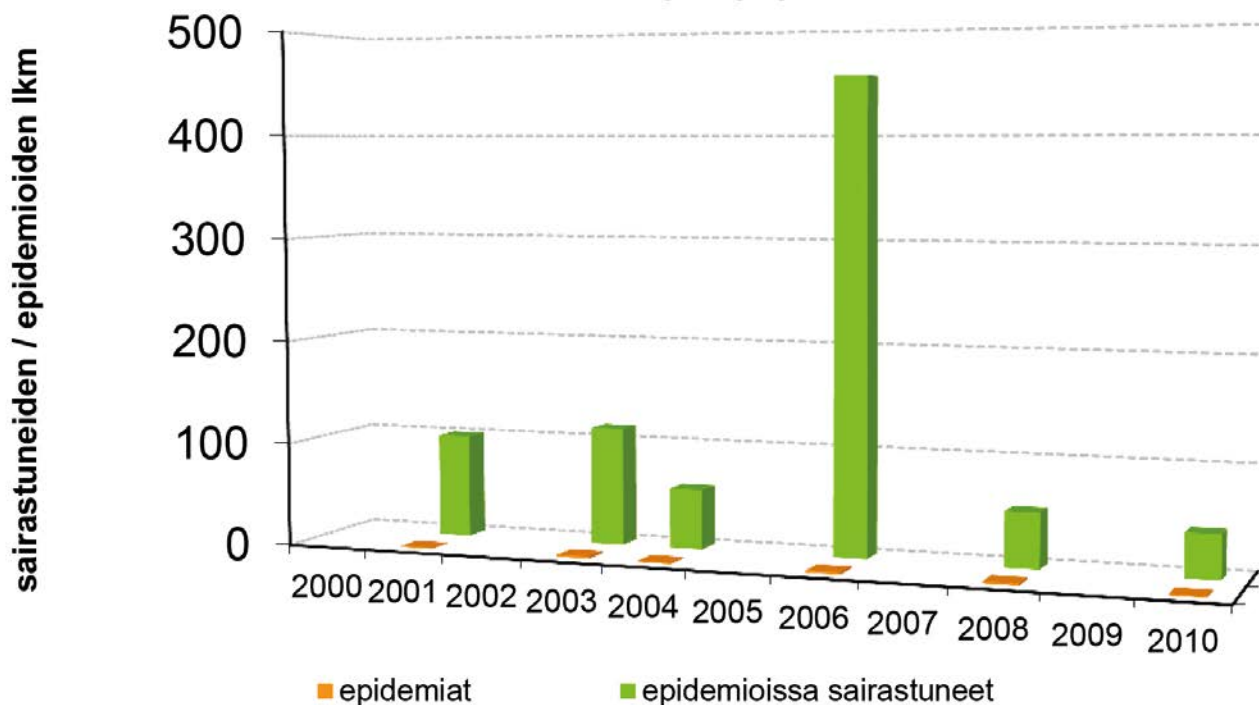
Kotimaisista vihanneksista on satunnaisesti todettu ihmisille sairautta aiheuttavia *Y. enterocolitica* -tyyppejä. Kasviksia on myös epäilty mahdolliseksi *Y. enterocolitica* -tartuntojen ja -epidemioiden aiheuttajaksi.

### Yersinia pseudotuberculosis

Kotimaiset kasvikset (jäätuvorisalaatti, kiinankaa-li ja porkkana) ovat osoittautuneet toistuvasti *Y. pseudotuberculosis* -epidemioiden välittäjäksi.

*Y. pseudotuberculosis* -bakteeri on aiheuttanut useita ruokamyrkytys-epidemoita kotimaisen porkkanan välityksellä vuodesta 2003 alkaen. Porkkanoiden pitkä varastointiaika syksystä seuraavaan kevääseen ja jopa alkukesään mahdollistaa bakteerin lisääntymisen niin, että se voi aiheuttaa sairastumisen. Epidemioiden yhteydessä sairastumisen aiheuttanutta *Y. pseudotuberculosis* -kantaa on voitu eristää multaporkkanoista, porkkanoista valuneesta pilaantumisnesteestä, porkkanoiden kuorijätteestä, varasto- ja käsittelytilojen pintapuhtausnäytteistä.

## Yersinia ruokamyrkytys-epidemiat



**Kuva:** Ilmoitetut yersinian aiheuttamat ruokamyrkytys-epidemiat 2000–2010 (\*vuosina 2003 ja 2010 yksi *Y. enterocolitica* epidemia) (Lähde: Ruokamyrkytysrekisteri, Evira)

Patogeenista *Y. pseudotuberculosis* -bakteeria ei todettu tutkituista juureksista, kuten porkkanoista ja muista kasvisnäytteistä, jotka oli kerätty vuonna 2006 kasvatustiloilta, varastoista, käsittelylaitoksista ja vähittäiskaupoista.

### 5.14.3. Yersiniat eläimissä

*Y. pseudotuberculosis* reservuaarina pidetään luonnonvaraisia eläimiä, lähinnä piennisäkkäitä ja lintuja. Siat ovat yleisesti oireettomia *Y. enterocolitica* -bakteerin kantajia. Myös kissat ja koirat voivat olla *Y. enterocolitica* -bakteerin oireettomia kantajia. Eläimillä yersiniatartunta saattaa aiheuttaa ripulia tai verenmyrkytyksiä, harvinaisissa tapauksissa abortteja. *Y. enterocolitica* -bakteeria eristetään kuitenkin hyvin harvoin eläinten infektiosta.

### Kotieläimet

Vuonna 2000 julkaistussa suomalaisessa tutkimuksessa ihmiselle patogeeninen *Y. enterocolitica* -bakteeri todettiin 37 %:ssa teurastamoissa otetuista sikojen nielurisanäytteistä.

Vuosina 2006–2007 toteutetussa teurastamokartoituksessa 33 %:ssa sian suolistonäytteistä todettiin patogeeninen *Y. enterocolitica* -bakteerin biotyyppi 4. Sioissa on todettu myös *Y. pseudotuberculosis* -bakteeria. Esimerkiksi vuonna 2002 julkaistun tutkimuksen mukaan *Y. pseudotuberculosis* -bakteeria todettiin 4 % teurassikoja. Lemmikkieläimillä yersiniatartunta on huomattavasti harvinaisempi. Kotimaisessa tutkimuksessa vuodelta 1997 tautia aiheuttavia *Y. enterocolitica* -tyyppejä todettiin 2 % kissojen ja 1 % koirien ulosteita.

### Luonnonvaraiset eläimet

Suomen luonnonvaraisista eläimistä, erityisesti jäniksillä ja rusakoilla sekä linnuilla todetaan jonkin verran *Y. pseudotuberculosis* -tartuntoja. Eivaran vuosina 2000–2007 tutkimista jäniksistä 3,7 % todettiin *Y. pseudotuberculosis* -tartunta.

Luonnonvaraiset eläimet toimivat mahdollisesti *Y. pseudotuberculosis* -bakteerin lähteenä luonnossa. Esimerkiksi vuonna 2004 porkkanoiden välityksellä levinneen epidemian selvityksen yhteydessä, eristettiin potilaista sekä päästäisen suolistosta tyypiltään identtiset *Y. pseudotuberculosis* -kannat. Epidemiaselvitysten yhteydessä bakteeria on löytynyt myös pelloilta pyydystetyistä piennisäkkäistä.

### 5.14.4. Yersinian merkitys Suomessa

Yersiniat ovat kolmanneksi yleisin ihmisen suolistotulehdusten aiheuttaja Suomessa. Erityisesti *Y. pseudotuberculosis* -bakteeri on aiheuttanut useita ruokamyrkytys-epidemioita kotimaisen porkkanan välityksellä. Suomalaisissa tuotantoeläimissä esiintyy yersiniabakteerin kantajia, myös luonnonvaraiset eläimet toimivat yersinian, erityisesti *Y. pseudotuberculosis* -bakteerin, lähteenä. Eläinten ja ihmisten välisiä tai niille yhteisiä tartuntareittejä ei tunneta riittävän hyvin jotta yersiniatartuntoja voitaisiin vastustaa tehokkaasti.



## Tapauskertomus – esimerkkejä porkkanoihin liittyvistä *Yersinia pseudotuberculosis* -epidemiaista

Toukokuun 2003 puolivälissä Kotkan keskussairaalassa kiinnitettiin huomiota kuumeileviin lapsiin, joilla oli voimakkaita vatsakipuja. Kaikki sairastuneet, suurin osa koululaisia tai päiväkotilapsia, olivat syöneet saman keskuskeittiön valmistamia lounaita. Epidemiologinen tutkimus tehtiin 77 henkilölle, joilla todettiin uloste- ja virtsajäljelyssä *Y. pseudotuberculosis* -bakteeri (41 tapaus) tai diagnosoitiin jälkitautilta joko kyhyruusu (35 tapaus) tai reaktiivinen artriitti (1 tapaus). Vertailuryhmä valittiin satunnaisotannalla koko 7 400 altistuneen henkilön joukosta. Epidemian syyksi osoittautui kotimaisesta porkkanasta valmistettu porkkanaraaste, joka oli saastunut jo porkkanoiden tuotantotilalla. Sairastumistapauksia todettiin myös Tampereella, jossa koulujen keskuskeittiö oli käyttänyt saman tilan porkkanoita. *Y. pseudotuberculosis* todettiin 114 henkilöllä. Sairastuneiden kokonaismääräksi arvioitiin laskennallisesti noin 840 henkeä.

*Y. pseudotuberculosis* oli syynä kahteen elintarvikevälitteiseen epidemiaan kotimaisen, va-

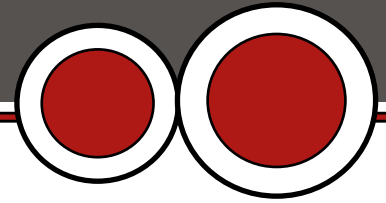
rastoidun porkkanan välityksellä myös vuonna 2006. Toinen epidemia oli kooltaan keskisuuri. Se ajoittui touko–kesäkuulle Nurmeksen ja Valtimon alueella ja siinä sairastui päivähoidossa tai koulussa olevia lapsia ja koululaisia. Epidemiassa potilaitten ulostenäytteistä todettiin *Y. pseudotuberculosis* ja lisäksi todettiin *Y. pseudotuberculosis* -vasta-aineita. Tapausmääritelmään sopivista oireista kärsi 40. Toinen suurempi epidemia sairastutti Tuusulassa yli neljäsataa oppilasta ja opettajaa kouluruokailussa elokuun lopulla. Porkkanan jäljittäminen aloitettiin kun heräsi epäily siitä, että se voisi olla epidemian välittäjäelintarvike. Porkkanat oli ostettu pohjanmaalaiselta viljelijältä ja pesty, kuorittu ja toimitettu laitospöytäkeittiöille kuorimolaitoksesta. Porkkanat oli edellisen vuoden satoa ja varastoitu kasvatustilalla. Varastohallin lattialta otetuista sivelnäytteistä, multänäytteistä ja hallin lattialta löytyneistä porkkanoista todettiin *Y. pseudotuberculosis*. Potilas- ja ympäristönäytteet olivat DNA-profiililtaan identtisiä keskenään. Varastotilat pestiin ja desinfioitiin ennen uuden sadon varastointia.



# **6. Virusten aiheuttamat taudit**







## 6.1. Lintu- ja sikainfluenssa

*Ortomykso*-heimoon kuuluvia influenssa A-virusia esiintyy ihmisillä ja useilla eläinlajeilla, kuten linnuilla, sioilla ja hevosilla. Influenssakannat ovat kullekin lajille ominaisia eivätkä pääsääntöisesti tartu lajista toiseen. A-viruksen alatyyppejä tunnetaan useita ja ne poikkeavat taudinaiheutuskyvyltään. A-typin influenssaviruksien luokittelu alatyyppeihin perustuu kahteen pintaproteiiniin hemagglutiniiniin (H) ja neuraminidaasiin (N). Influenssa A-viruksen hemagglutiniineja tunnetaan 16 kehityshaaraa ja neuraminidaaseja 9 kehityshaaraa, joihin viruksen esim. H5N1-alatyypityksellä viitataan.

Nykykäsityksen mukaan kaikkien influenssa A-virusten geneettinen materiaali on pääasiassa vesilinnuissa, jotka säilyttävät kannat luonnossa. Influenssa A-virukset voivat muuntua. Muun muassa sioilla on hengitysteissään reseptorit, jotka sitovat sekä sian, ihmisen että lintujen influenssa A-virusia. Jos ihmisen tai eri eläinlajien influenssavirukset tartuttavat samanaikaisesti sian, voi syntyä uusia influenssavirusyhdistelmiä. Uusia virusmuunnoksia voi syntyä myös lintujen ja ihmisten virusten yhdistyessä.

Influenssavirukset tuhoutuvat tavallisissa ruuanvalmistuslämpötiloissa (yli 70° C).

### 6.1.1. Lintu- ja sikainfluenssa ihmisissä

#### Lintuinfluenssa

Aasiasta lähtöisin oleva alatyypin H5N1-lintuinfluenssavirus on tartuttanut lintujen lisäksi myös ihmisiä useassa eri maassa. Vuodesta 2006 lähtien, ihmisillä todetuista influenssa H5N1 tapauksista on tullut ilmoitettua valtakunnalliseen tartuntatautirekisteriin myös Suomessa. Yhtään tapausta Suomessa ei ole todettu.

#### Sikainfluenssa

Vaikka influenssavirukset ovat yleisiä sioissa maailmanlaajuisesti, on kuvattu vain yksittäisiä tapauksia, joissa sian sikainfluenssavirus on tarttunut sioista ihmisiin. Vuoden 2009 alussa todettu pandeeminen A(H1N1)-influenssavirus sisältää sian, linnun ja ihmisen influenssavirusgeenejä. Vaikka virus muistuttaa geneettisesti läheisimmin sian influenssavirusta, kyseessä ei kuitenkaan ole varsinaisesti sikojen sikainfluenssavirus.

### 6.1.2. Lintu- ja sikainfluenssa eläimissä

#### Lintuinfluenssa

Lintuinfluenssa on influenssa A-viruksen aiheuttama, ympäri maailmaa esiintyvä lintujen infektiotauti. Kaikkia lintuja pidetään taudille alttiina, mutta jotkut lajit ovat toisia resistentimpiä tartunnalle. Influenssa A-virukset lisääntyvät linnun suolistossa ja erittyvät suurina määrinä ulosteisiin, josta ne veteen joutuessaan leviävät toisiin lintuihin. Linnuille aiheutuvan taudinkuvan mukaan lintuinfluenssavirustyyppit jaotellaan matalapatogeenisiksi ja korkeapatogeenisiksi.

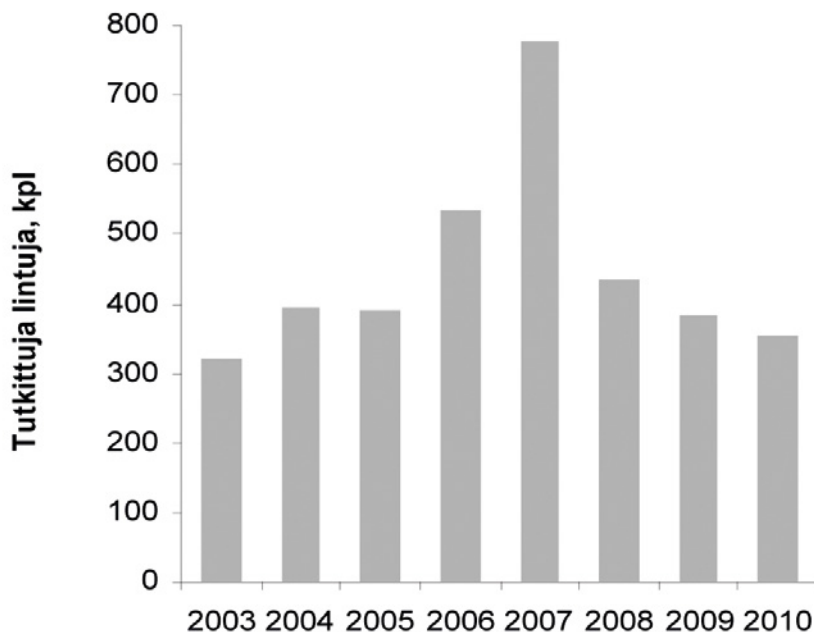
Vuodesta 2002 lähtien korkeapatogeenisen lintuinfluenssan, alatyypin H5N1 on levinnyt Kaakkois-Aasian endeemiseltä alueelta Eurooppaan ja Afrikkaan tartuttaen sekä siipikarjaa että luonnonvaraisia lintuja. Suomea lähimpänä viruksen aiheuttama taudinpurkaus todettiin vuonna 2006 Ruotsissa vesilinnuissa.

Lintuinfluenssan esiintyvyyttä on seurattu vuosittain siipikarjassa ja luonnonvaraisissa linnuissa vuodesta 2003 lähtien. Korkeapatogeenisia lintuinfluenssa A-virusia ei tutkimuksissa ole Suomesta todettu.

## Sikainfluenssa

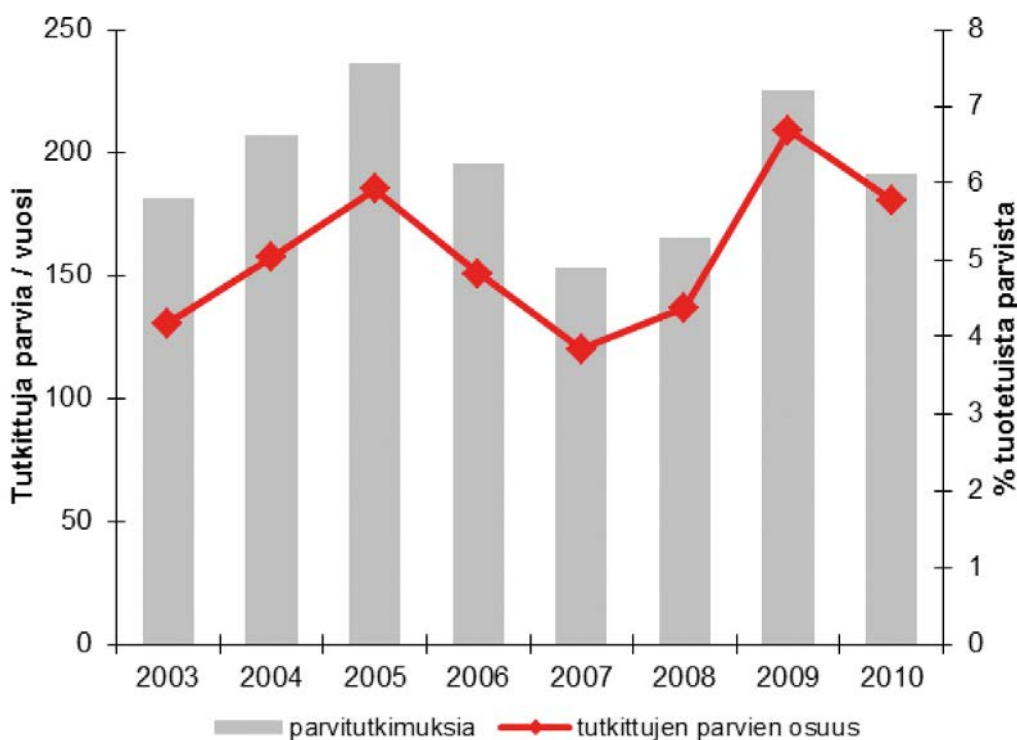
Sikainfluenssa on influenssa A-viruksen aiheuttama sikojen hengitystiesairaus. Sikojen tautina sikainfluenssa kuvattiin ensimmäisen kerran 1900-luvun alkupuolella Yhdysvalloissa. Tällä hetkellä sikainfluenssaa esiintyy Pohjois- ja Etelä-Amerikan lisäksi useimmissa Euroopan ja Aasian maissa.

Sioilla tauti todettiin Suomessa ensi kertaa vuonna 2009. Virus on tyypiltään H1N1 ja se muistuttaa eurooppalaisista sioista eristettyjä viruskantoja. Vuonna 2009 sikoja teuraaksi lähettäneistä tiloista noin 30 %:lla näyttäisi esiintyneen sikainfluenssa vasta-aineita. Tarkkaa tietoa taudin levinneisyydestä Suomessa ei kuitenkaan ole.



## Pandeeminen A(H1N1)-2009 influenssavirus

Väestössä 2009 aikana levinnyt ja ihmisille tautia aiheuttanut pandeemista A(H1N1)-influenssavirusta on todettu myös eri puolilla maailmaa eri eläinlajeissa kuten sioissa, kalkkunoissa ja fretillä. Eläimille viruksen aiheuttamat oireet ovat olleet pääosin lieviä. Tapauksissa, joissa tartunnanlähde on saatu selvitettyä, eläinten tartunnanlähteeksi on osoittautunut ihminen. Virusta on osoitettu Suomessa sioista.



**Kuva a-b:** (a) Luonnonvaraisten lintujen (b) siipikarjan lintuinfluenssatutkimukset vuosina 2003–2010 (Lähde: EU-seurantatutkimukset, Evira)

## 6.2. Myyräkuume

Myyräkuume on munuaisoireinen verenvuotokuume tauti, jonka aiheuttaja on puumalavirus. Ihmiset saavat tartunnan yleensä metsämyyrän eritteiden saastuttaman pölyn välityksellä. Sairastapausten määrän on raportoitu kulkevan myyräpopulaation vaihtelujen mukaan siten, että tapauksia on eniten, kun myyrien määrä nousee tai on huipussaan.

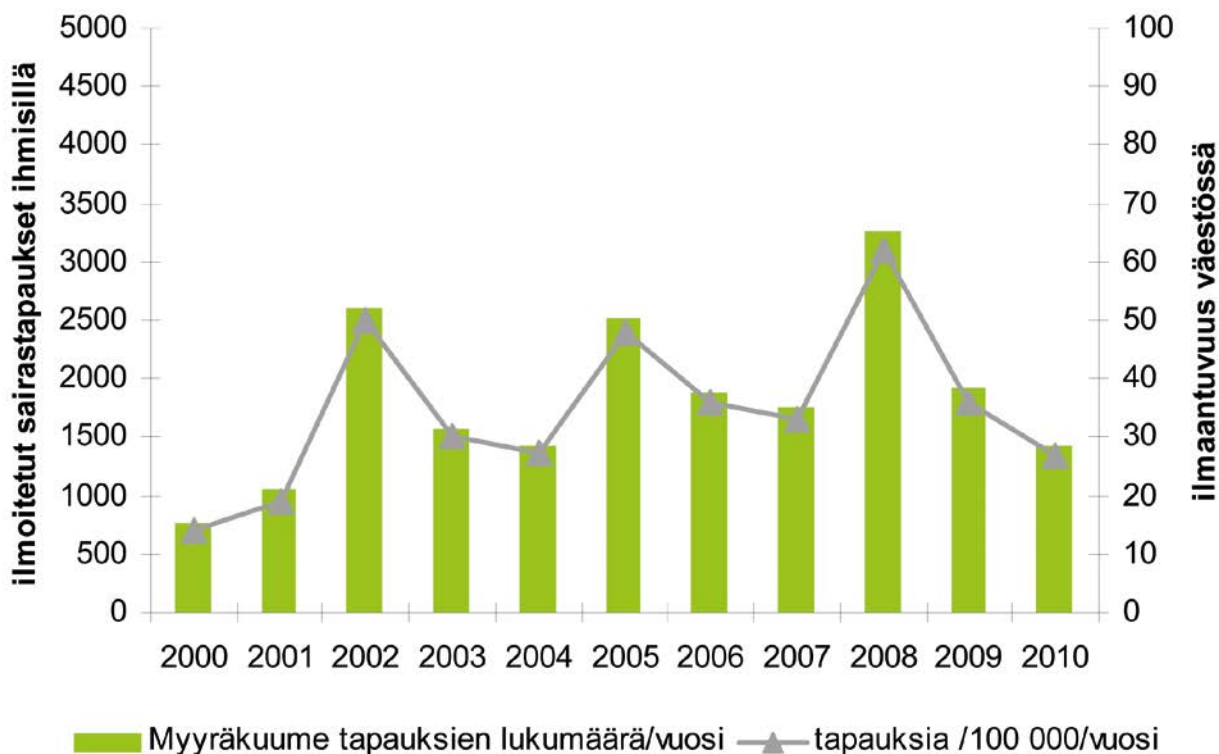
### 6.2.1. Myyräkuume ihmisissä

Valtakunnalliseen tartuntatautirekisteriin on vuosittain ilmoitettu 774–2603 ihmisillä todetusta tartunnasta. Todettujen tapausten määrä vaihtelee suuresti vuosittain myyräkannan koon vaihteluun mukaan. Arviolta noin 5 % Suomen väestöstä on vasta-aineita myyräkuumeen aiheuttajavirusta vastaan.

### 6.2.2. Myyräkuume eläimissä

Luonnossa viruksen lähteenä ja oireettomana kantajana toimii metsämyyrä. Kotieläimissä myyräkuumetta ei ole todettu, mutta viruksen tarttuvuutta kotieläimiin ei ole riittävästi selvitetty.

Viruksen esiintymistä suomalaisessa metsämyyräpopulaatiossa on tutkittu laajemmin 1980-luvun alussa, jolloin todettiin että noin 20–30 % myyristä kantoi virusta. Tiettyinä vuosina jopa 80 % populaatiosta kantoi virusta. Viruksen esiintyminen metsämyyräpopulaatiossa vaihtelee ilmeisesti myyräkannan vaihtelun mukaan, joka kulkee 3–4 vuoden sykleissä.



**Kuva:** Tartuntatautirekisteriin ilmoitetut myyräkuumetapaukset 2000–2010  
(Lähde: Tartuntatautirekisteri, THL)

## 6.3. Rabies

Rabies (raivotauti, vesikauhu) on keskushermostosairaus, jonka aiheuttaja kuuluu rhabdovirusten lyssavirus -sukuun.

### 6.3.1. Rabies ihmisissä

Ihmisen rabiestartunta on tavallisesti seuraus sairastuneen eläimen puremasta tai haavan tai limakalvon saastumisesta eläimen syljellä. Lepakkorabies voi tarttua myös lepakkoluolissa hengitysteitse, tartunta yleensä liittyy lepakkojen käsittelyyn. Tauti johtaa kuolemaan muutaman päivän kuluessa oireiden alkamisesta. Altistuksen kuten pureman jälkeen välittömästi aloitettu hoito estää taudin puhkeamisen. Lepakkoja käsittelevät henkilöt rokotetaan ennaltaehkäisevästi rabieksen varalta.

Viimeisin Suomessa varmistettu kotoperäinen rabiestartunta oli 1930-luvulla. 1910-1930-luvuilla tartunnat ihmiseen tapahtuivat koiranpuremista. Lepakkorabieksi on Suomessa menehtynyt yksi henkilö vuonna 1985. Henkilö oli ollut läheisesti tekemisissä lepakkojen kanssa.

Viimeisin rabiestapaus on syyskuulta 2007, jolloin matkalla Suomessa ollut filippiiniläinen mies menehtyi rabieksi todennäköisesti kotimaassaan saadun tartunnan seurauksena.

2000-luvulla valtakunnallinen tartuntatautirekisteriin on vuosittain rekisteröity 14-72 lääkärin tekemää ilmoitusta henkilöistä, jotka ovat saaneet altistuksen jälkeisen rabieshoidon. Suurin osa altistumisista on tapahtunut ulkomailla, yleisin altistumisen syy on ollut koiran purema.

### 6.3.2. Rabies eläimissä

Kaikki nisäkkäät voivat saada tartunnan ja levittää sitä edelleen toisiin nisäkkäisiin ja myös ihmiseen. Itämysaika tartunnasta raivotaudiksi vaihtelee eläimillä muutamasta päivästä useaan kuukauteen. Tartunnan saanut eläin voi levittää

tartuntaa edelleen jo joitakin päiviä ennen oireiden puhkeamista. Oireiden alettua rabies johtaa eläimen kuolemaan kahden viikon kuluessa.

### Kotieläimet

Kotieläinten rabiestartunta on tavallisesti seurausta sairastuneen eläimen puremasta. Euroopassa rabieksen leviämisen kannalta merkittävimpiä eläimiä ovat koirat, kissat, ketut ja supikoirat. Rabiesta esiintyy Suomen lähialueilla Baltian maissa ja Venäjällä.

Taudin vastustamiseksi muun muassa metsästyseen käytettävät ja viranomaisen palvelukoirat veloitetaan rokotettavan. Myös muiden koirien ja kissojen raivotautirokotusta suositellaan. Taudin maahantulon ehkäisemiseksi eläinten tuonnille on asetettu erityiset rokotus- ja tutkimusvaatimukset.

Eläinrabiestapauksia todettiin Suomessa vuosina 1910–1959 yhteensä 2300. Vuosien 1988–1989 aikana Suomessa koettiin rabiesepidemia koti- ja luonnonvaraisilla eläimillä, jonka yhteydessä todettiin 66 eläinten raivotautitartuntaa. Epidemia saatiin hallintaan rokotuskampanjoilla. Tämän jälkeen Suomessa saatuja raivotautitartuntoja ei ole todettu.

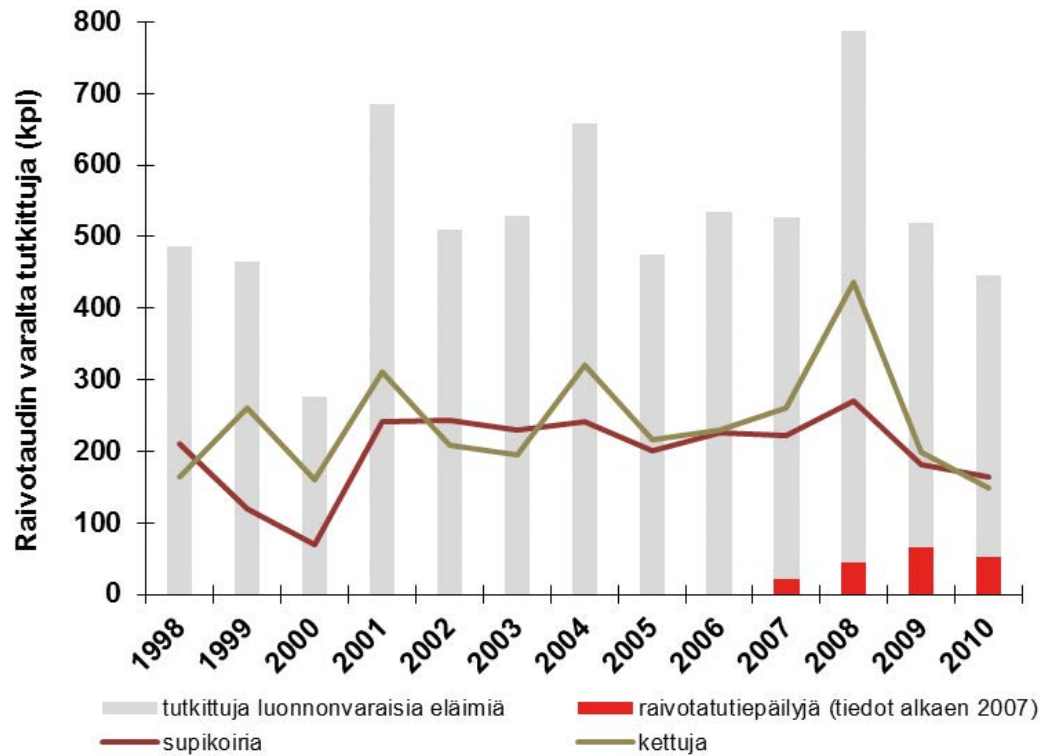
Rabieksen uudelleenleviämisen estämiseksi on vuodesta 1988 toteutettu villieläinten rokotusohjelmaa, jossa Suomen kaakkoisrajalle levitettiin aluksi vuosittain, ja vuodesta 2003 alkaen kahdesti vuodessa, lentolevityksenä pienpedoille tarkoitettuja rokotesyöttejä. Rokotusohjelman onnistumista seurataan jatkuvasti rokotusvyöhykkeellä luonnosta löydettyjen tai metsästettyjen petoeläinten verinäytteiden vasta-ainetason määrittämisellä. Tulokset ovat olleet hyviä.

Rabiestilanteen seuraamiseksi ja mahdollisten tartuntojen havaitsemiseksi tutkitaan vuosittain muutamia satoja koti- ja luonnonvaraisia eläimiä.

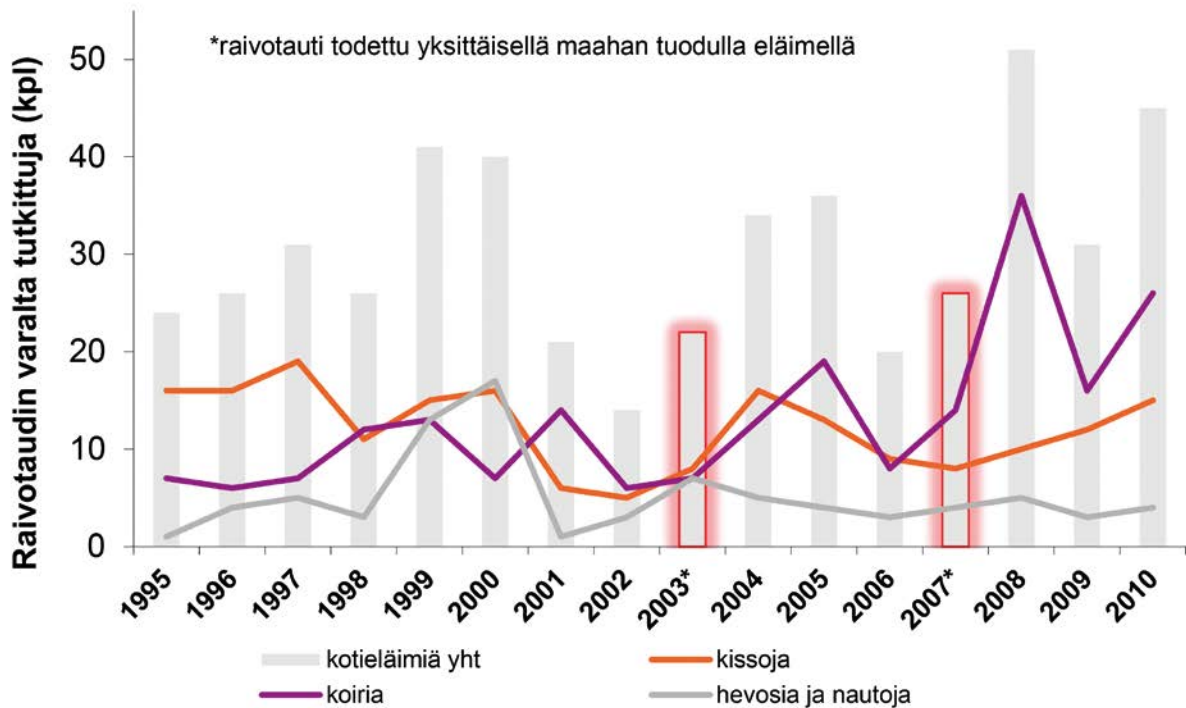


## Lepakot

Lepakkoraivotautia epäiltiin ensikertaa Suomessa 1985, henkilötartuntaan liittyen. Lepakoitten raivotautiilannetta kartoitettiin 1986, jonka jälkeen lepakoitten raivotautiseuranta on ollut jatkuva. Toistaiseksi ainut raivotauti tapaus lepakolla todettiin kesällä 2009, kun vesisiipasta (eli *Myotis daubentoni*) eristettiin European Bat Lyssavirus 2 (EBLV-2).



**Kuva:** Luonnonvaraisten eläinten rabiestutkimusten ja epäilyjen tapausten kokonaismäärä, sekä eriteltynä supien ja kettujen tutkimusmäärät (Lähde: Evira)



**Kuva:** Kotieläinten rabiestutkimukset, eriteltynä kissojen, koirien sekä hevosten ja nautojen tutkimusten osalta (Lähde: Evira)



## **Tapauskertomus – rabies Suomeen ulkomailta tuoduilla hevosella ja koiranpennulla**

Kesällä 2003 Suomeen Virosta noin kuukautta aiemmin tuotu kaksivuotias ruuna alkoi oireilla neurologisesti. Omistaja kutsui eläinlääkärin tutkimaan hevosta sen kaaduttua seisoessaan ja oltuaan sen jälkeen tärisevä ja ataktinen. Tutkittaessa hevonen värisi, reagoi herkästi kosketukseen ja horjahteli. Hevonen aristi kaularangan ja kaulan lihaksiston palpaatiota. Kaulaa taivutettaessa se horjui ja oli kaatumaisillaan. Olemukseltaan se oli raukea ja poissaoleva. Poskilihakset ja huulet olivat turpean jännittyneet ja se puri hampaitaan yhteen. Koko tutkimuksen ajan hevonen suhtautui eläinlääkəriin hyvin ystävällisesti, vaikkakin esim. kaulan koskettelu ja taivuttelu oli sille ilmiselvästi kivuliasta. Hevonen yritti syödä, mutta se pyöritteli heinää suussaan paksuna tukkona. Hevosien lämpö oli koholla (+39,7 °C). Eläinlääkärin antaessa hevoselle iv-injektiota se yhtäkkiä varoittamatta raivostui ja puri eläinlääkəriä käteen sekä yritti potkia ja purra häntä uudestaan. Tämän jälkeen hevonen oli taas ystävällinen ja tuli korvat hörössä haistelemaan eläinlääkəriä. Seuraavana aamuna hevonen oli olemukseltaan parempi, mutta sen vointi huononi iltapäivällä, jolloin se lopetettiin ja sen pää toimitettiin EELAan tutkittavaksi rabieksen varalta. Tutkimuksissa hevosella todettiin rabies. Eläinlääkəri sekä muut hevosien kanssa läheisessä tekemisessä olleet henkilöt saivat rabiesrokotussarjan. Hevosien kanssa kontaktissa olleet hevoset asetettiin karanteeniin 6 kk ajaksi ja ne rokotettiin rabiasta vastaan.

Intiasta marraskuun 2007 alussa Suomeen tuodulla koiranpennulla todettiin rabies. Koiranpentu tuli Suomeen omistajansa mukana ja tulliviranomaiset olivat tarkastaneet pennun

asiakirjat. Asia tuli viranomaisten tietoon tuojan sukulaisten otettua yhteyttä kaupungin eläinlääkəriin, jolloin selvisi, ettei koira täyttänyt maahantuonnille asetettuja vaatimuksia. Muutamaa päivää ennen Suomen matkaa pentu oli käytetty eläinlääkəriillä, joka oli todennut sen terveeksi ja rokotti sen raivotautirokotteella. Vaadittavia vasta-ainetutkimuksia ei ollut tehty.

Pentu oli Suomeen tullessaan arviolta vain kuuden viikon ikäinen. Tuojan kanssa neuvoteltiin pennun lopetuksesta tai palauttamisesta lähtömaahan. Samaan aikaan pennun eristämistä vaikeutti se, ettei tuoja kyennyt osoittamaan pennulle kunnollista eristyspaikkaa. Eristyspaikkaa etsittäessä pentua oli kuljetettu useammalla paikkakunnalla Etelä-Suomessa. Pentu lopetettiin viiden päivän Suomessa oleskelun jälkeen, kun kunnaneläinlääkəri totesi sen yleiskunnon heikoksi. Pentu oli kuumeinen ja apaattinen. Se lähetettiin tutkittavaksi Eviiraan, missä sillä todettiin leukamurtuma, osteomyeliitti ja enkefaliitti. Raivotauti varmistui virologisissa tutkimuksissa.

Tapausta edelleen selvitetessä ilmeni, että pentu oli lähtöisin pentueesta joka ilmeisemmin oli syntynyt kadulla irtokoirana kulkeneelle nartulle. Kadulla ollessaan pennut altistuivat irtokoirien hyökkäyksille ja kulkukoiran olikin nähty hyökänneen pentujen kimppuun loka-kuun lopussa jättäen osalle niistä puremajälkiä. Pennut oli otettu kadulta huostaan; yksi niistä adoptoitiin kotikoiraksi Intiaan ja yksi päätyi tuojan mukana Suomeen. Kaikki Suomessa altistuneet henkilöt ohjattiin asianmukaiseen altistuksen jälkeiseen hoitoon. Yksikään henkilö ei sairastunut raivotautiin.



## 6.4. Puutiaisaivokuume (TBE)

Puutiaisaivokuumeena tunnetun taudin TBE:n (Tick-Borne Encephalitis) aiheuttaja on arbovirus, joka tunnetaan myös Kumlinge-viruksena. Virusta kantavat puutiaiset (punkit).

### 6.4.1. TBE ihmisissä

Pääasiassa punkkien välityksellä leviävää puutiaisaivotulehdusta tavataan Suomessa erityisesti Ahvenanmaalla ja Turun saaristossa. Tartuntoja on todettu myös Kokkolan ja Lappeenrannan seudulla. Vuosikymmenen lopulla on paljastunut uusia mahdollisia tartunta-alueita myös Itä- ja Pohjois-Suomessa. Suurin osa tautitapauksista todetaan heinä–syyskuun aikana, mutta tapauksia on todettu toukokuusta aina marraskuuhun saakka.

2000-luvun alussa tapauksia todettiin 30–40 vuosittain, joista noin 70 % todettiin Ahvenanmaalla. Tapausmäärä aleni vuosikymmenen puolivälissä 15–20 vuodessa, josta määrä kääntyi jälleen nousuun. Tapausten määrän on vaikuttanut Ahvenanmaalla toteutettu rokotuskampanja. Viime vuosina enää vajaa kolmannes tapauksista on todettu Ahvenanmaalla.

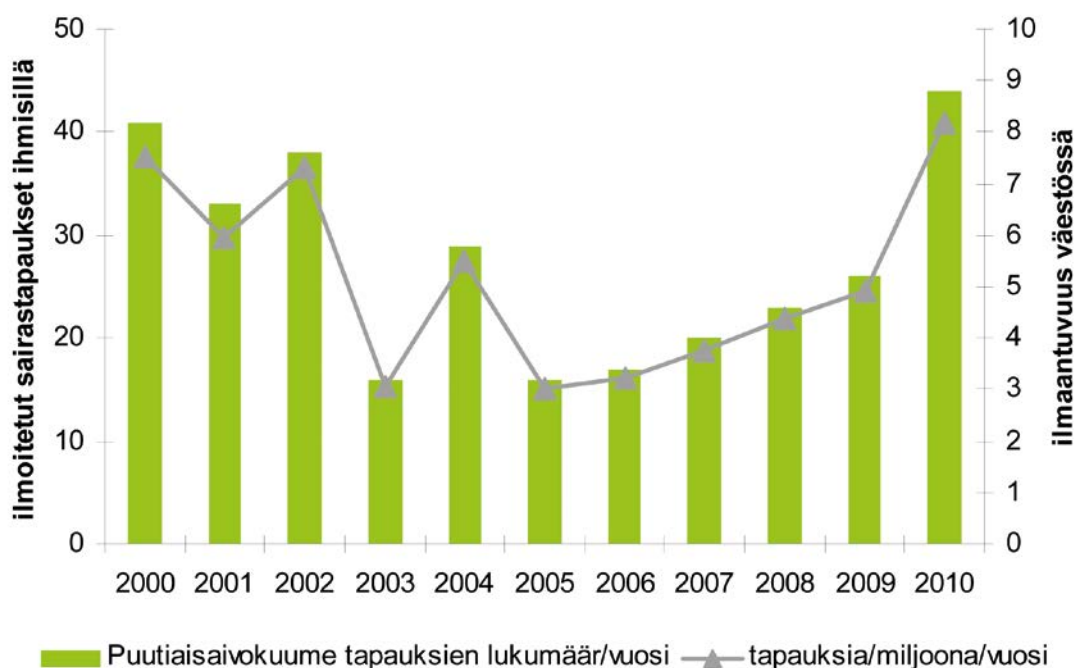
### 6.4.2. Kumlinge-virus elintarvikkeissa

Kumlige-virustartunnan lähteenä voi toimia pastöroimaton, erityisesti vuohen, maito. Suomessa on kerran epäilty tällaista tartuntaa, jonka lähteeksi epäiltiin pastöroimatonta vuohenmaitoa.

### 6.4.3. TBE eläimissä

Arboviruksen reservuaareina luonnossa toimivat lähinnä pienjyrsijät, joista punkit saavat tartunnan. On arvioitu, että noin 2 % pienjyrsijöistä kantaisi virusta.

Virus voi tartuttaa useita eläinlajeja puutiaisen tai hyttysen välityksellä. Virustartunnan seurauksena arbovirusta voi erittyä mm. vuohen ja lampaan maitoon. Eläimille virus aiheuttaa yleensä vain oireettoman tartunnan. Koirilla on kuitenkin raportoitu mm. keskushermosto-oireita ja taudin johtaneen kuolemaan. Suomessa tautia ei ole koskaan todettu eläimillä. Suomessa tehtyjen tutkimusten mukaan koirilla ja hevosilla esiintyy arbovirus vasta-aineita.



Kuva: Tartuntatautirekisteriin ilmoitetut puutiaisaivokuumeetapaukset 2000–2010 (Lähde: THL)

# **7. Loisten aiheuttamat taudit**





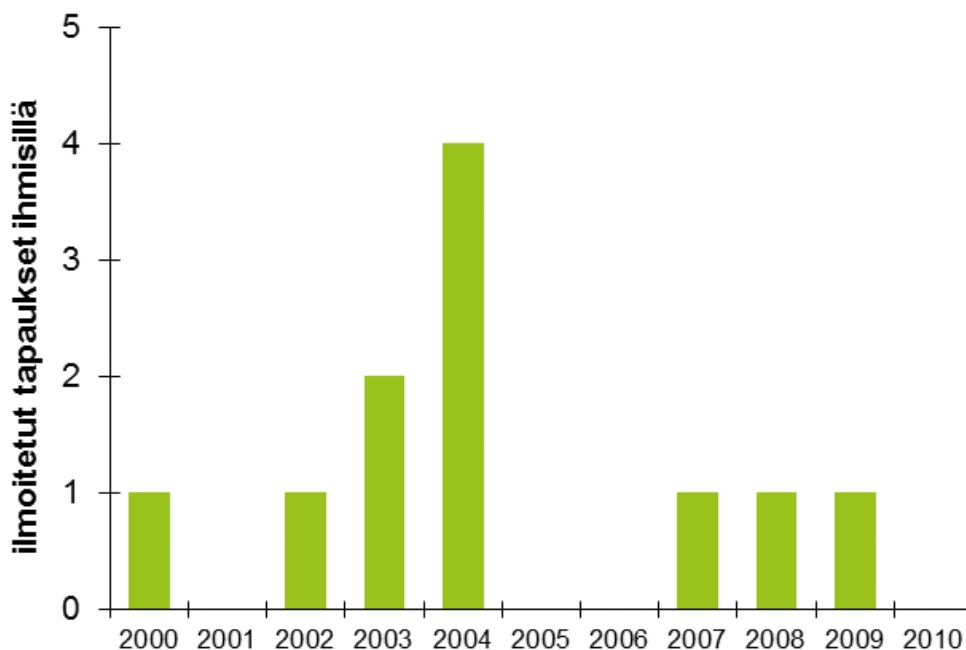
## 7.1. Ekinokokkoosi

Ekinokokkoosi on *Echinococcus granulosus* tai *Echinococcus multilocularis* loismadon aiheuttama tauti. *E. granulosus* ja *E. multilocularis* ovat heisimatoihin kuuluvia lihansyöjien loisia. Heisimatoiden elinkiertoon kuuluu madon aikuisvaihe pääisännässä ja toukkavaiheet väli-isännässä. Aikuiset ekinokokkimadot elävät lihansyöjäeläinten ohutsuolessa. Madon munat leviävät pääisännän ulosteen välityksellä ympäristöön ja sitä kautta väli-isäntään. Väli-isännässä loisen toukkavaiheet lisääntyvät suvuttomasti ja muodostavat sisäelimiin nesteen täyttämiä rakkulamaisia muodostumia, hydatidikystoja. Tavallisimmin rakkuloita esiintyy maksassa ja keuhkoissa. Loisen elämänkierto umpeutuu, kun pääisäntä syö loisrakkuloita sisältäviä elimiä.

### 7.1.1. Ekinokokkoosi ihmisissä

Ihminen voi toimia molempien *E. granulosus* ja *E. multilocularis* heisimatolajien väli-isäntänä. Ihminen voi saada tartunnan esimerkiksi koiran, ketun tai suden ulosteen tai sen saastuttaman veden välityksellä tai koiran turkkiin tarttuneista madon munista. Tartunta loista kantavan koiran tai suden ulosteen saastuttamien marjojen tai sienien välityksellä on mahdollinen, mutta varsin epätodennäköinen, sillä loinen tarttuu huonosti ihmiseen. Ihmisessä toukat muodostavat kudoksissa nestetäytteisiä rakkuloita ns. hydatidikystia.

**Kuva:** Tartuntatautirekisteriin ilmoitetut *Echinococcus granulosus*-infektiot 2000–2010 (Lähde: THL)



■ Ekinokokkoositapauksien lukumäärä/vuosi

2000-luvulla valtakunnalliseen tartuntatautirekisteriin on tehty yksittäisiä ilmoituksia ihmisellä todetusta *E. granulosus*-infektiosta. Tätä ennen rekisteriin oli tehty vain yksi ilmoitus vuonna 1998. Kaikki todetut tartunnat on saatu ulkomailla. *E. multilocularis* tartuntaa ei ole koskaan todettu ihmisellä Suomessa.

### 7.1.2. Ekinokokkoosi eläimissä

Aikuiset ekinokokkiloiset elävät pääisäntänsä ohutsuolessa. Tartunta ei aiheuta isäntäeläimelle oireita. Pääisäntinä toimivat monet lihansyöjäeläimet kuten koira, susi ja kettu.

Muilla kotieläimillä kuten naudoilla, lampailla, sioilla, poroilla ja hevosilla voi esiintyä *E. granulosus*-toukkia sisältäviä loisrakkuloita. Lihantarkastuksen yhteydessä sellaiset ruhon osat ja elimet, joissa havaitaan loisrakkuloita hylätään ja ne hävitetään.

Suomessa esiintyvän *E. granulosus* -genotyypin (G10) väli-isäntiä ovat hirvet ja porot, minkä takia loista kutsutaan meillä hirviekinokokiksi. Samalla periaatteella *E. multilocularis* -lajia kutsutaan myyräekinokokiksi, koska väli-isäntiä ovat myyrät. *E. multilocularis* -loista ei ole toistaiseksi todettu Suomessa, mutta sitä tiedetään esiintyvän esim. Virossa ja Ruotsissa.

Ekinokokkoosin leviämisen ehkäisemiseksi on tärkeää, että kaikki sisäelinten rakkalamuodostelmat tutkitaan erityisesti riistan lihantarkastuksen yhteydessä ja hävitetään siten, etteivät ne voi joutua lihansyöjien ravinnoksi. Lisäksi koirien säännöllisestä heisimatolääkityksestä on syytä huolehtia varsinkin poronhoitoalueella. Metsästyskoirat tulisi lääkittää ennen ja jälkeen metsästyskauden. Erityisesti *E. multilocularis* -loisen leviämisen estämiseksi Suomeen saapuvat koirat edellytetään lääkittävän heisimatosten varalta ennen maahan tuloa.

### Kotieläimet

Kotieläinten *E. granulosus* -tartunnat ovat Suomessa harvinaisia. Valtaosa porojen tartunnoista on todettu aivan Suomen itärajan tuntumassa Sallan ja Kuusamon kunnissa. Hirvien keuhkoista loista on löytynyt Kainuusta ja Pohjois-Karjalasta.

2000-luvulla, lihantarkastuksen ja erillisten seurantahankkeiden yhteydessä *E. granulosus* -loista eli hirviekinokokkitartuntoja on todettu lähinnä poroilla ja hirvillä. Havaittujen tartuntojen määrä on laskenut

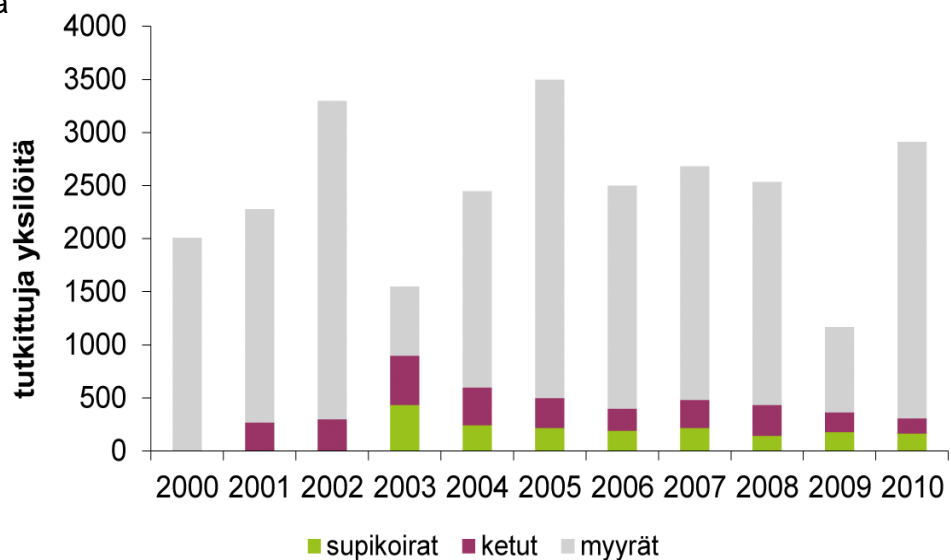
**Kuva:** Lihantarkastuksen ja erillisten seurantahakkeiden yhteydessä todetut *E. granulosus* -tartunnat poroilla ja hirvillä 2000–2010 (Lähde: Evira)

2000-luvun aikana. *E. Granulosus* genotyyppi 4 -tartuntoja on toisinaan todettu myös maahantuo- duilla hevosilla.

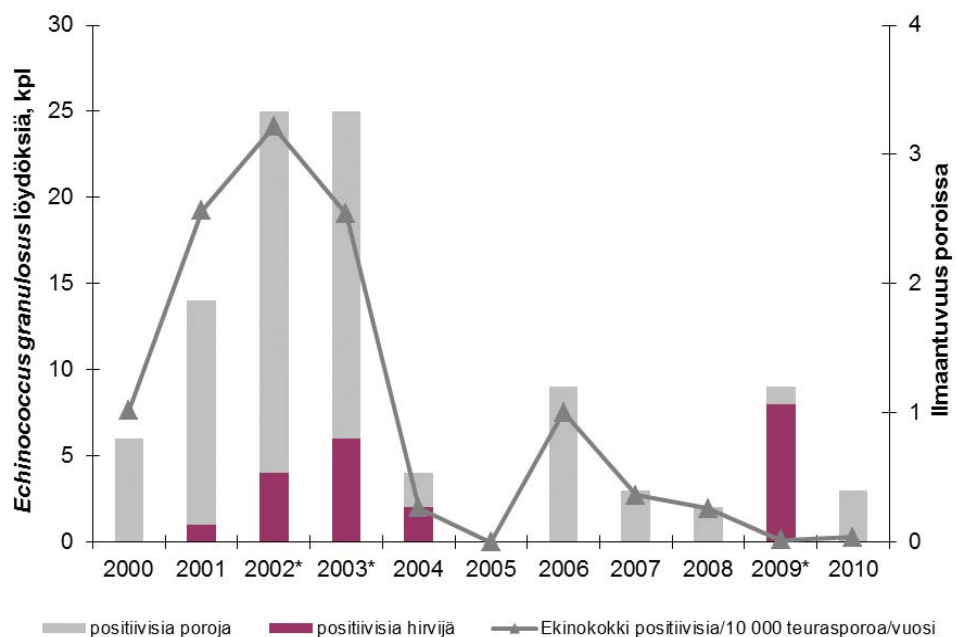
### Luonnonvaraiset eläimet

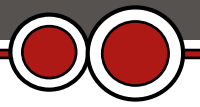
Ekinokokitartuntojen esiintymistä susilla, ketuilla ja supikoirilla tutkitaan vuosittain.

Muutamasta kymmenestä vuosittain tutkitusta sudesta, korkeintaan kahdella (0–2/vuosi) on todettu *E. granulosus* -loista eli hirviekinokokkitartunta. Suomessa vuosittain tutkituista 400–500 ketusta ja supikoirasta ei ole todettu *E. multilocularis* -loista eli myyräekinokokkitartuntaa.



**Kuva:** *E. multilocularis* - loisen eli myyräekinokokkitartunnan varalta Suomessa vuosittain tutkitut myyrät, supikoirat ja ketut vuodesta 2000 alkaen. Näytteissä ei ole todettu loista. (Lähde: Zoonosien seurantaohjelmat, Evira)





## 7.2. Kryptosporidioosi

Kryptosporidioosi on *Cryptosporidium* -alkueläimen aiheuttama tauti. Kryptosporidit (*Cryptosporidium* spp.) ovat kokkideihin kuuluvia yksisoluisia alkueläimiä. Zoonoottisesti merkittävin laji on *C. parvum*. Kryptosporidien elämänkierto on suora ja ulosteeseen erittyvä muoto (ookysta) on hyvin kestävä ulkoisissa olosuhteissa.

### 7.2.1. Kryptosporidioosi ihmisissä

Ihminen saa *Cryptosporidium* -tartunnan ulosteen välityksellä joko suorassa kontaktissa alkueläimen ookystia erittävään toiseen ihmiseen tai eläimeen, tai eläinten tai ihmisten ulosteella saastuneiden elintarvikkeiden, uimaveden tai juomaveden välityksellä. Ihmisille kryptosporidioosi aiheuttaa yleensä itsestään rajoittuvan ripulitaudin. Tartunta voi myös olla oireeton. Immuniuutteisilla taudinkuva voi olla vakava.

2000-luvulla valtakunnalliseen tartuntatautirekisteriin on ilmoitettu 4–18 kryptosporidioosi tapaus vuosittain. Alhainen tapausmäärä johtuu todennäköisesti tutkittujen näytteiden vähäisestä

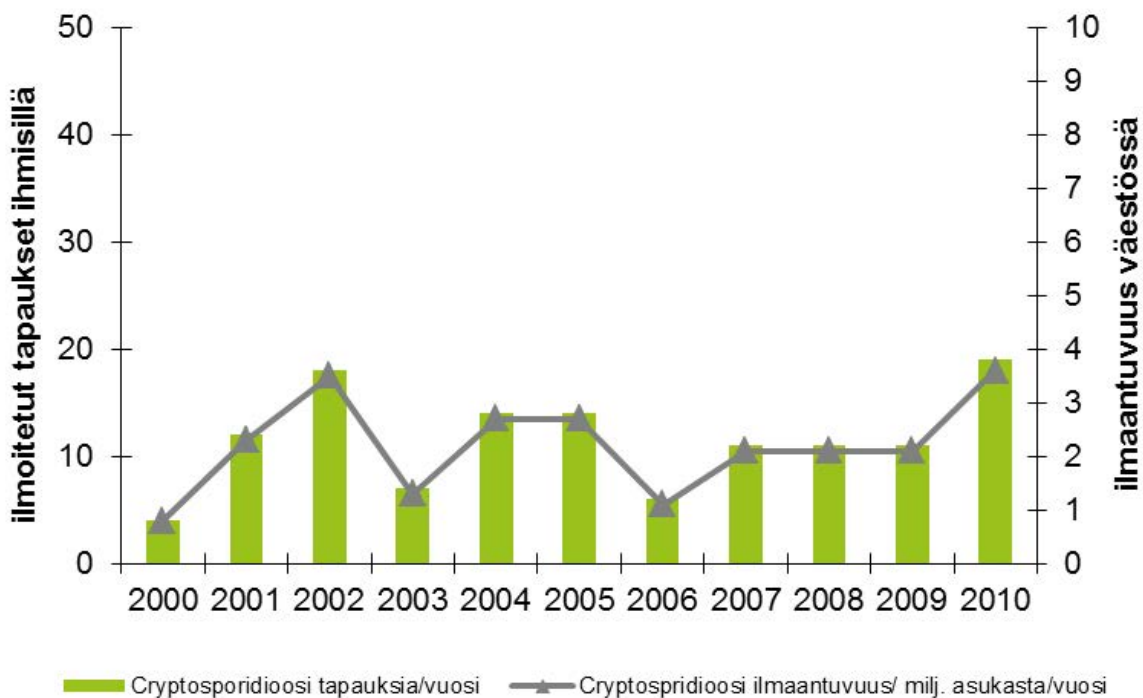
määrästä. Vuosina 2009 ja 2010 todettiin muutamia työperäisiä vasikoista peräisin olevia kryptosporidiooseja eläintenhoitajilla.

### 7.2.2. Kryptosporidit elintarvikkeissa

Ulostella saastunut elintarvike tai juomavesi voi toimia kryptosporidioosin tartuntalähteenä. Saatiin epäillään välittäneen *C. parvum* -alkueläin ruokamyrkytys epidemian vuonna 2008.

### 7.2.3. Kryptosporidioosi eläimissä

Useat eläimet voivat erittää ulosteissaan ihmiselle tartunnan aiheuttavia *Cryptosporidium* -lajeja. Kryptosporideja on löydetty lukuisilta eri eläinlajeilta nisäkkäistä lintuihin ja kaloihin. Ihmisen taudinaiheutuksen kannalta tärkeintä *C. parvum* -lajia esiintyy monilla eläinlajeilla, erityisesti märehtijöillä.



**Kuva:** Tartuntatautirekisteriin ilmoitetut kryptosporidioositapaukset 2000–2010 (Lähde: Tartuntatautirekisteri, THL)

Oireeton tartunta on eläimillä tavallinen. Kliinisesti sairastuneet eläimet ovat yleensä nuoria yksilöitä. Pääasiallinen oire on ripuli, joka on tavallisesti itsestään rajoittuva. Naudoista ihmisille tautia aiheuttavaa *C. parvum* -lajia esiintyy yleisimmin alle kahden kuukauden ikäisillä vasikoilla. *C. parvum* -alkueläimen aiheuttama ripuli on todettu myös kileillä.

Suomessa kryptosporideja tutkitaan eläinten ulostenäytteistä. Muun muassa kaikki Eviraan tutkittavaksi lähetetyt alle kahden kuukauden ikäisten vasikoiden ripulinäytteet tutkitaan kryptosporidien varalta. Kryptosporideja on todettu säännöllisesti vasikoiden sekä lampaiden ulostenäytteissä. Vaikka kryptosporidien esiintyminen on yleistä, niin valtaosa todetuista lajeista eivät aiheuta tautia ihmisille tai eläimille. Vuosittain vain muutamissa näytteissä todetaan ihmisille tautia aiheuttavaa *C. parvumia*. Löydökset ovat olleet pääasiassa yksittäisiltä nautatiloilta, mutta niiden määrä on tarkastelujakson lopulla hieman lisääntynyt.

Vuonna 2010 tutkittiin yli 200 tilalta lähetettyjä vasikkaripulinäytteitä, näistä *C. parvum* -alkueläintä todettiin 12 tilan näytteissä.

Kryptosporideja on satunnaisesti todettu myös porojen, sikojen ja kissojen ulostenäytteissä sekä lemmikkimatelijoilla.

## **Tapauskertomus – Cryptosporidium -alkueläimen todettiin ensimmäistä kertaa aiheuttaneen ruokamyrkytysepidemian Suomessa**

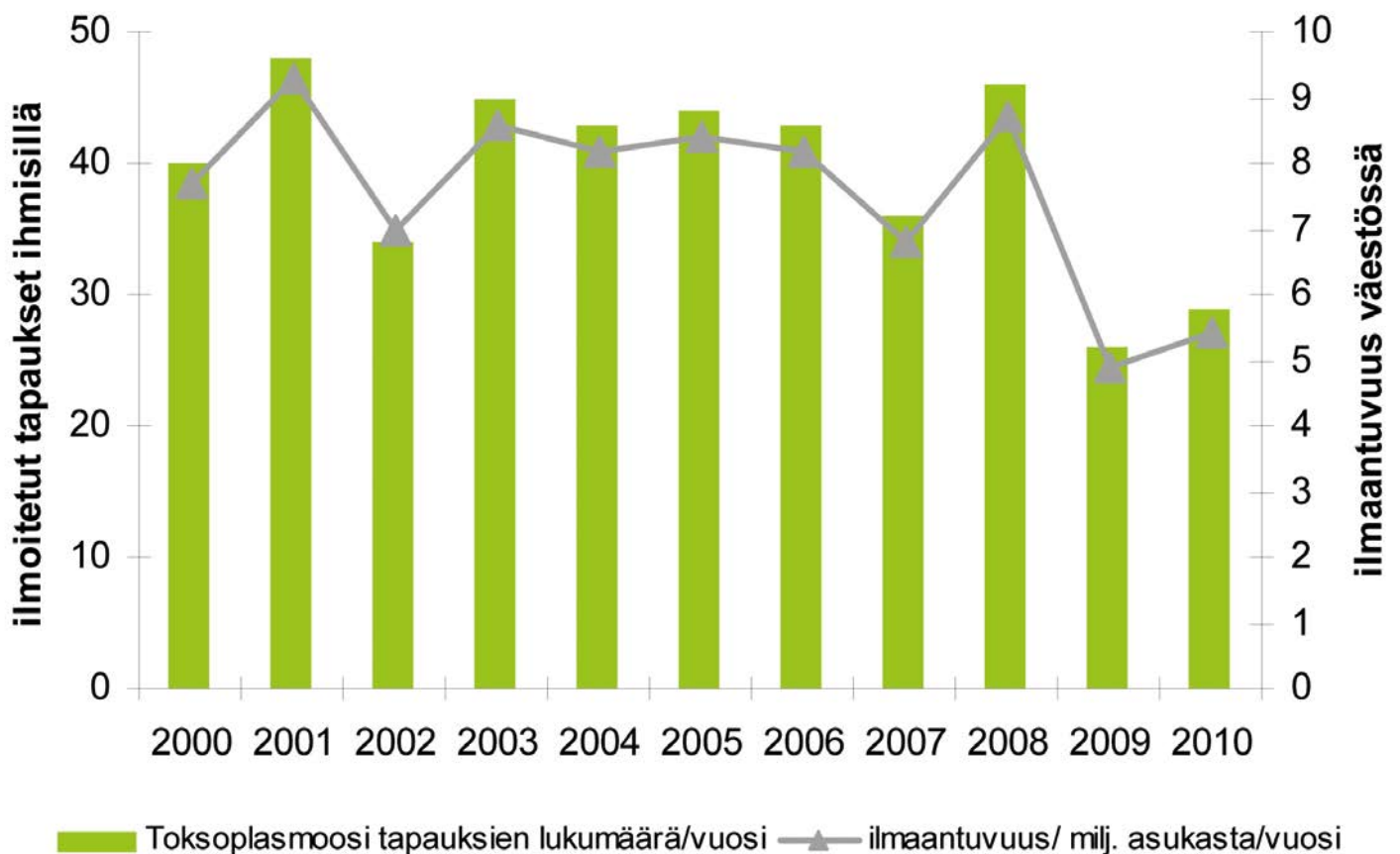
Loka–marraskuussa 2008 parin viikon aikana sairastui 72 henkilöä *C. parvum* -alkueläimen aiheuttamaan ripulitautiin Helsingissä. Sairastuneet olivat ruokailleet samassa henkilöstöruokalassa. Keskimäärin yhden viikon kestäneen vetisen ripulin lisäksi potilailla esiintyi voimakkaita vatsakipuja, väsymystä ja pahoinvointia. Tutkitusta 12 ulostenäytteestä neljässä todettiin *C. parvum*. Tartunnanlähdeä selvitettiin kyselytutkimuksin ja mittavin jäljitystoimenpitein. Laajahko kohorttitutkimus ei tuonut selvyyttä tartunnan välittäjästä. Jälkeenpäin havaittiin, että alkuperäisessä kyselylomakkeessa olevasta tarjoiltujen ruokien listasta puuttui joitakin salaatteja ja siksi myöhemmin tehtiin pienempi tapaus-verrokkitutkimus, joka vahvisti epäilyä ulkomaisen salaattisekoituksen yhteydestä sairastapauksiin. Muiden elintarviketutkimusten ohella tartunnanlähteeksi epäilystä salaatista, tosin eri erästä, tutkittiin *C. parvum*, mutta sitä ei todettu. Elintarviketutkimus tehtiin samalla menetelmällä kuin ulostetutkimus. Salaatin tarkempi jäljitys osoittautui mahdottomaksi: salaattia oli tuotu Suomeen noin 500 kg ja se oli koostunut kahdesta eri erästä, joissa oli ollut salaatteja viidestä eri Euroopan maasta.

## 7.3. Toksoplasmoosi

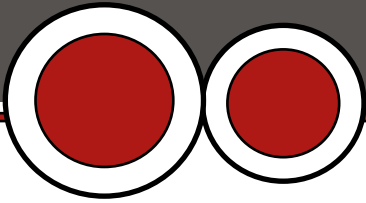
Toksoplasmoosi on *Toxoplasma gondii*-loisen aiheuttama tartuntatauti. *T. gondii* on yksisoluinen alkueläin, joka lisääntyy pääisäntänä toimivien kissaeläinten suolen limakalvon soluissa. Väli-isäntinä voivat toimia ihminen, koti- ja villieläimet sekä linnut. Toksoplasmalla on kaksi erilaista elinkiertoa; pääisännän eli kissaeläimen suolessa tapahtuva suvullinen lisääntymien ja väli-isännissä tapahtuva suvuton lisääntyminen. Toksoplasman on todettu säilyvän ympäristössä myös ilman kissoja.

### 7.3.1. Toksoplasmoosi ihmisissä

Ihminen voi saada toksoplasmatartunnan joko suoraan ookystia erittävän kissan ulosteista tai kissan ulosteiden saastuttamien kasvien tai maaperän välityksellä. Tartunnan voi saada myös syömällä huonosti kypsennettyä, kudostyöstä sisältävää lihaa. Toksoplasmatartunta on ihmisillä tavallinen, vaikka itse kliinistä sairautta tavataan harvemmin. Raskauden aikana toksoplasma voi läpäistä istukan aiheuttaen syntyvän lapsen synnyttävien toksoplasmoosin.



**Kuva:** Tartuntatautirekisteriin ilmoitetut toksoplasmoositapaukset 2000–2010 (Lähde: THL)



2000-luvulla valtakunnalliseen tartuntatautirekisteriin on ilmoitettu 34–48 toksoplasmatartunnasta vuosittain. 66 % tartunnoista on todettu naisilla, joista 45 % on ollut 15–44-vuotiaita. Suomessa arvioidaan syntyvän vuosittain noin 50 synnyttäen naisen toksoplasmatartunnan saanutta lasta.

### **7.3.2. Toksoplasma elintarvikkeissa**

Huonosti kypsennetty liha voi sisältää toksoplasman kudostyypin. Kissan ulosteiden saastuttamina toksoplasma-tyypin voi päätyä mm. kasviksiin. Koteloituneet loiset kuolevat kuumennettaessa (+65° C) tai pakastettaessa. Toksoplasman esiintyvyyttä elintarvikkeissa ei ole Suomessa tutkittu.

### **7.3.3. Toksoplasmoosi eläimissä**

Luonnossa kissa saa tartunnan yleensä syötyään pienjyrsijän tai linnun, jolla on koteloituneita loisia kudoksissaan. Kissa voi saada tartunnan myös toisen kissan ulosteesta tai raa'asta lihasta. Kissan suolistossa tapahtuvan suvullisen lisääntymisen seurauksena ulosteisiin erittyy niin kutsuttuja oocystia. Kissa erittää oocystia vain lyhyen aikaa tartunnan saamisesta, mutta sen kudoksissa toksoplasma voi säilyä koko sen eliniän. Oocystan muuttuminen tartuntaa aiheuttavaksi ympäristössä kestää 1–5 vuorokautta, minkä vuoksi suositellaan kissan hiekka-astioiden tyhjentämistä päivittäin. Kissa voi siirtää tartunnan jälkeläisilleen joko istukan tai maidon kautta. Kissanpennulla tartunta voi johtaa vakavaan yleisinfektioon ja kuolemaan.

Muut eläimet eivät tartunnan saatuaan eritä toksoplasman oocystia vaan loiset koteloituvat niiden kudoksiin. Lihansyöjät saavatkin tartunnan yleensä syödessään lihaa tai elimiä, jotka sisältävät koteloituneita loisia. Kasvinsyöjillä merkit-

tävin tartunnan lähde ovat ympäristön oocystat. Suomalaiset jäniseläimet (poislukien citykani) ovat tälle loiselle hyvin herkkiä ja tartunta johtaa yleensä kuolemaan. Muilla eläimillä tartunta on yleisemmin oireeton.

Kudoksiin koteloituneet loiset voivat säilyä pitkään elävinä ja tartuntakykyisinä myös eläimen kuoleman jälkeen.

Eviraan toimitetaan vuosittain tutkittavaksi kymmeniä eläimiä, jotka ovat menehtyneet toksoplasman aiheuttamaan äkilliseen yleisinfektioon. Kuolemaan johtaneita infektoita on todettu niistä pääasiassa jäniksillä, kissoilla sekä eläintarha-eläimistä kenguruilla.

*Toxoplasma gondii* -vasta-aineiden esiintyvyyttä on Suomessa tutkittu lampaista ja riistaeläimistä. Vuonna 2008 tutkituista yli vuoden ikäisistä lampaista 25 % esiintyi toksoplasma-vasta-aineita, vasta-ainepositiivisia lampaita todettiin 76 % tutkituista lammaskatraista. Vasta-aineiden esiintyvyys näyttää olevan yleisempää Etelä- kuin Pohjois-Suomessa. *T. gondii* on todettu lampaalla myös luomiseen liittyvissä tutkimuksissa. Vasta-aineita on todettu myös hirvistä ja valkohäntäkaurista. Aiemmin on todettu, että tartunta on varsin yleinen tarharuokinnassa pidetyillä poroilla, mutta harvinainen aina luonnonlaitumilla olleilla.

## 7.4. Trikinelloosi

Trikinelloosin aiheuttavat *Trikinella*-suvun sukulamatojen toukat. Trikiinit eli trikinellat ovat lihaa syövien nisäkkäiden loisia, joita esiintyy lähes kaikkialla maailmassa. Trikinellatartunnan saanut eläin tai ihminen kantaa tartuntakykyisiä toukkia lihassissaan vuosia tartunnan jälkeen. Luonnossa trikinellat leviävät, kun lihaa syövät eläimet pyydystävät toisiaan tai syövät raatoja. Trikinellojen toukat aikuistuvat isäntäeläimen suolistossa. Aikuismuotojen tuottamat toukat kulkeutuvat suolistosta veriteitse elimistön eri osiin, ensisijaisesti poikkijuovaisiin lihaksiin, mutta joskus myös esimerkiksi sydämeen ja keskushermostoon. Lihassolussa toukat kiertyvät spiraalille ja niiden ympärille muodostuu kapseli. Nämä kapseloituneet toukat voivat säilyä tartuntakykyisinä useita kuukausia, jopa vuosia.

Trikinelloja tunnetaan useita eri lajeja, joista *T. nativa*, *T. spiralis*, *T. britovi* ja *T. pseudospiralis* esiintyvät Euroopassa ja myös Suomessa. Yleisimmät lajit Suomessa ovat *T. nativa* ja *T. spiralis*.

### 7.4.1. Trikinelloosi ihmisissä

Ihminen saa trikiinitartunnan syötyään huonosti kypsennettyä, trikiinin tartuntakykyisiä toukkia sisältävää sian, karhun tai muun eläimen lihaa tai lihatuotetta. Syöminen jälkeen trikinellatoukat vapautuvat suolistossa ja kypsyvät aikuisiksi madoiksi. Naarasmatojen synnyttämät toukat hakeutuvat poikkijuovaiseen lihaseen, minne

ne kapseloituvat. Oireiden vaikeusaste riippuu toukkien määrästä. Tartunta voi olla oireeton.

Viimeinen Suomessa tavattu trikinelloositapaus ihmisillä oli 1970-luvulla. Tartunta oli saatu karhunlihasta.

### 7.4.2. Trikinellat elintarvikkeissa

Trikinellalaisen pääsy elintarvikkeisiin estetään teurastettavien eläinten lihantarkastuksen yhteydessä.

Hevosen- ja villisianlihasta peräisin oleva trikinelloosi on aiheuttanut ihmisillä useita epidemioita esimerkiksi Keski- ja Etelä-Euroopassa. Suomessa kaikki teurastettavat eläimet, jotka ovat mahdollisia trikinellojen isäntäeläimiä, tutkitaan trikinellatartunnan varalta. Näitä eläinlajeja ovat sika, villisika, hevonen, karhu, hylkeet ja mäyrä ja muut lihaa syövät riistaeläimet. Trikinellaloista kantavan eläimen ruho ja elimet hävitetään.

### 7.4.3. Trikinelloosi eläimissä

Trikinellat ovat lihaa syövien nisäkkäiden loisia ja niillä on useita isäntäeläinlajeja. Eläimillä tartunta on useimmiten oireeton tai lieväoireinen.

Trikinellojen esiintyvyyden seuranta perustuu tutkimuksiin koti- ja riistaeläinten lihantarkastuksen yhteydessä. Lisäksi trikinellatartuntojen esiintyvyyttä seurataan luonnonvaraisissa eläimissä. Lihantarkastuksessa trikinellan varalta on 2000-luvulla tutkittu keskimäärin 1250 teurashevosta vuosittain. Hevosissa ei ole Suomessa koskaan todettu trikinellatartuntaa.

Tartuntojen määrä sioilla on 2000-luvulla voimakkaasti vähentynyt eikä vuoden 2004 jälkeen ole todettu kuin yksi trikinellatartunta sioissa vuonna 2010.

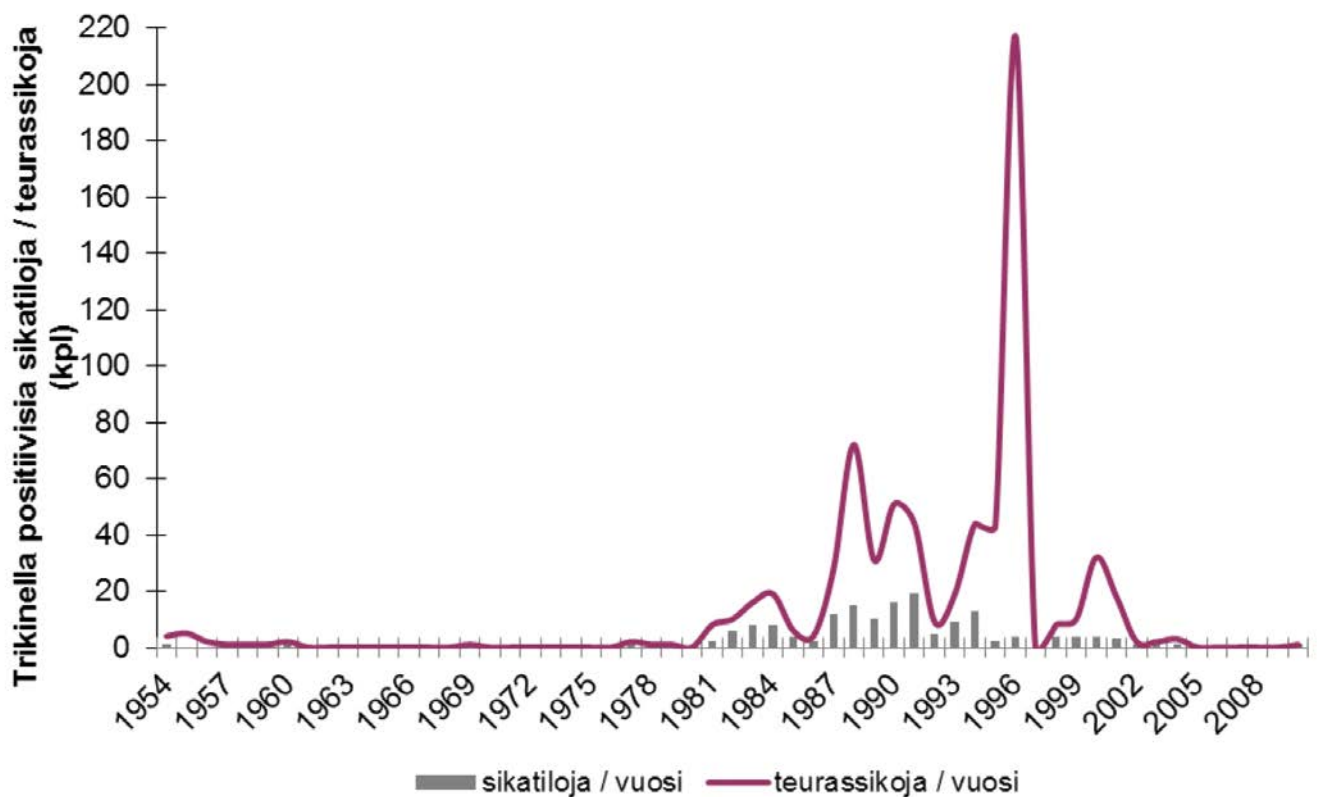
Vielä 1990-luvulla trikinellatartuntoja todettiin muutamalla sikatilalla vuosittain ja eniten löydöksiä tehtiin vuonna 1996. Trikinellaposiitivisten sikojen määrä yksittäisellä tuotantotilalla vaihteli muutamasta eläimestä jopa yli sataan yksilöön. Vuosina 2000–2010 trikinellaloisen tartuttamiksi todettiin yhteensä 58 sikaa, jotka olivat lähtöisin seitsemältä eri tilalta. Muutoksen 2000-luvulla oletetaan johtuvan sikatalouden rakennemuutoksesta, jonka seurauksena tartunnoille alttiimmat sikatilat ovat vähentyneet.

Trikinellatartuntoja on todettu myös tarhatuissa ja luonnonvaraisissa villisioissa sekä karhuissa. Trikinellaloisen varalta tutkitaan vuosittain muutama sata villisikaa (2000-luvulla keskimäärin 760/vuosi), joista suurin osa on ollut tarhattuja ja vain 4–21 luonnonvaraisia. Tutkituista villisioista on vuosittain todettu 0–2 trikinellatartuntaa. Trikinellaloisten varalta on 2000-luvulla tutkittu lisäksi keskimäärin 62 karhua vuosittain.

Luonnonvaraisten lihaa syövien nisäkkäiden trikinellatartunnat ovat Suomessa melko yleisiä. Ilveksillä, susilla, supikoirilla ja ketuilla esiintyvyys on korkea.

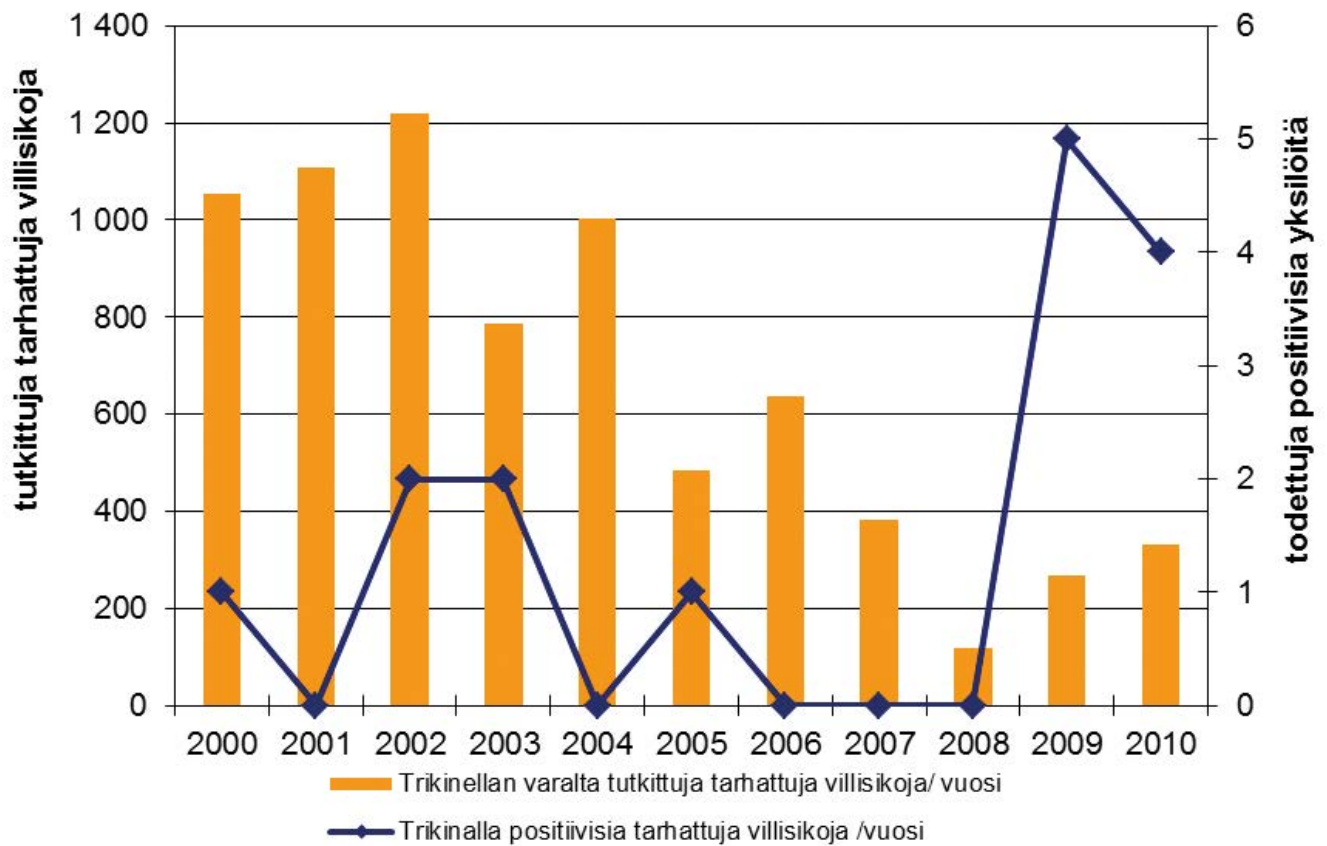
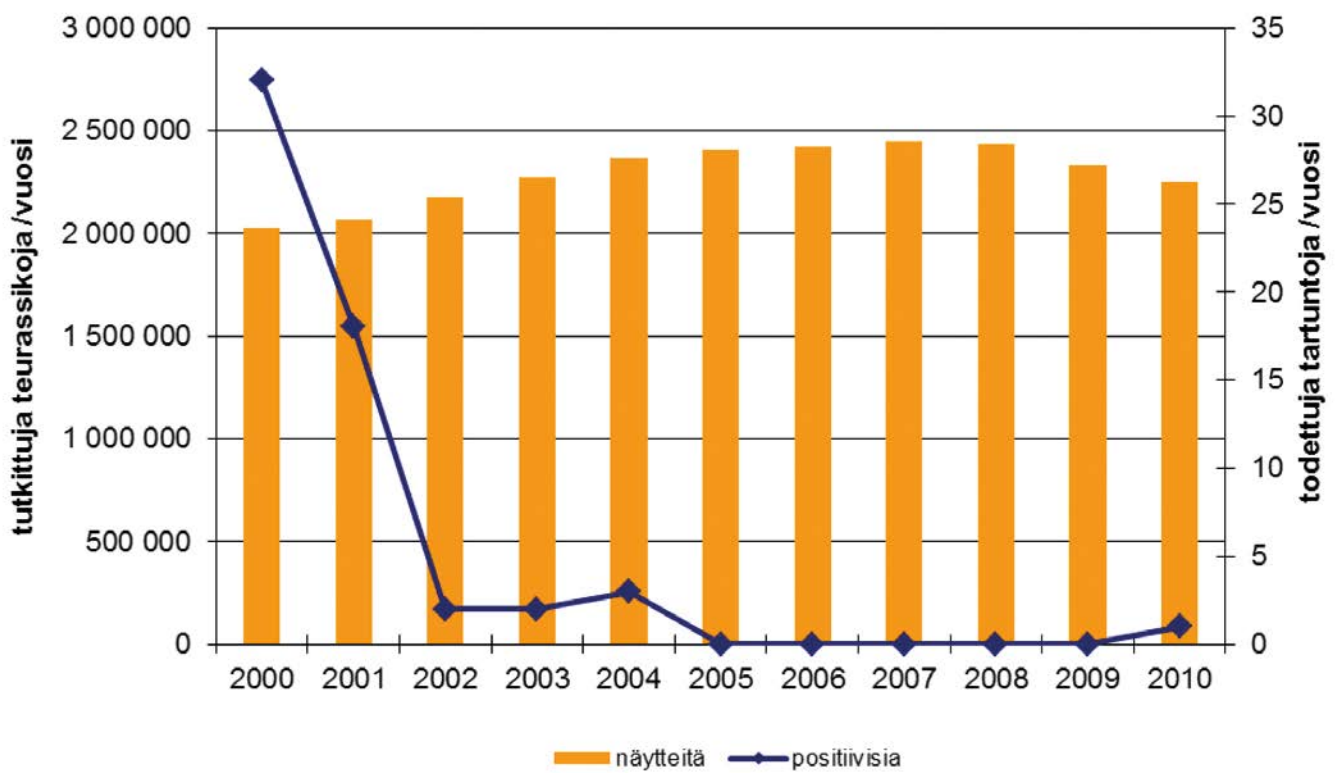
Eläinlaji	tutkittuja yksilöitä	positiivisten osuus (%)
<b>Ilves</b>	1147	44,5
<b>Susi</b>	291	34,0
<b>Supikoira</b>	1927	29,8
<b>Kettu</b>	2333	20,6
<b>Näätäeläin</b>	299	11,7
<b>Rotta</b>	74	8,1
<b>Karhu</b>	709	7,5
<b>Villisika</b>	74	6,8

**Taulukko:** Luonnonvaraisten eläinten *Trichinella* spp. tutkimukset 2000–2010 (Evira)



**Kuva:** Trikinellaloisen esiintyvyyden seuranta Suomessa teurassioissa ja sikatiiloilla 1954–2010 (Lähde: Lihantarkastustilastot ja trikiinivalvontaohjelma, Evira)

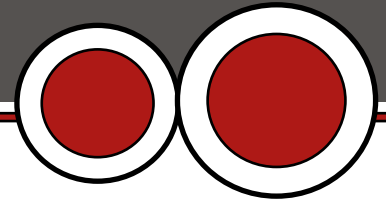




Kuva a-b Trikinellaloisen esiintyvyyden seuranta 2000–2010 (a) teurassioissa (b) teurastetuissa tarhattuissa villisioissa (Lähde: Lihantarkastus, Evira)

# **8. Prionien aiheuttamat taudit**





## 8.1. Creutzfeldt-Jakobin taudin uusi variantti (vCJD)/BSE

Tarttuvat spongiformiset enkefalopatiat (TSE) ovat prionien aiheuttamia sairauksia, jotka johtavat aivokudoksen sienimäiseen rappeutumiseen ja kuolemaan. Prionitaudeista tunnetuin on nautaan BSE (Bovine Spongiform Encephalopathy) eli hullun lehmän tauti, joka diagnosoitiin ensimmäisen kerran Iso-Britanniassa vuonna 1986. Ihmisellä tauti tunnetaan Creutzfeldt-Jakobin taudin uutena varianttina (vCJD). Todennäköinen yhteys ihmisen vCJD ja BSE:n välillä julkistettiin vuonna 1996.

### 8.1.1. vCJD ihmisissä

Creutzfeldt-Jakobin taudin uuden variantin (vCJD) aiheuttava prioni on luultavimmin siirtynyt ihmisiin nautaperäisen ravinnon välityksellä, vaikka tartuntareittiä ei ole kyetty sitovasti todistamaan. Creutzfeldt-Jakobin taudin uusi variantti on ollut Suomessa ilmoitettava tartuntatauti vuodesta 1998 lähtien. Seuranta järjestetään neurologien ja neuropatologioiden toimesta, jotka tutkivat CJD tapaukset Suomessa. Näytteet epäillyistä tapauksista lähetetään kansainväliseen referenssilaboratorioon diagnoosin varmistamista varten. Yhtään tapausta ihmisillä ei ole Suomessa todettu.

### 8.1.2. BSE-prioni elintarvikkeissa

Nautaperäistä ravintoa pidetään ihmisten Creutzfeldt-Jakobin taudin uuden variantin (vCJD) aiheuttavan prionin lähteenä. BSE-prionin leviämistä elintarvikkeiden välityksellä ehkäistään teurastuksen yhteydessä. Kuluttajien suojelemiseksi teurastuksen yhteydessä poistetaan ja hävitetään nk. riskimateriaali kuten nautojen aivot ja selkäydin, joita pidetään prionin esiintymisen kannalta merkittävimpinä kudoksina.

Vuoden 2001 alusta osa, vuoden 2002 alusta kaikki yli 30 kuukauden ikäiset ja vuodesta 2009 alusta kaikki yli 48 kuukauden ikäiset teurasnaudat on testattu BSE-prionin varalta ennen kuin ne on hyväksytty elintarvikkeiksi. Lisäksi hätäteuras-tettavista nautoista tutkittiin vuoteen 2008 asti myös kaikki 24–30 kuukauden ikäiset. Yhdestäkään terveestä teurasnaudasta ei ole Suomessa todettu BSE-prionia.

### 8.1.3. BSE eläimissä

Nykykäsityksen mukaan BSE leviää pääasiassa märehtijäperäisen lihaluujauhon saastuttaman rehun välityksellä. Tutkimukset tukevat teoriaa, jonka mukaan BSE:n lähde on scrapie-lampaiden teurasjätteestä valmistettu lihaluujauho. On myös esitetty, että BSE-lähteenä olisi lihaluujauho, jonka valmistukseen on käytetty teurasjätettä spontaania BSE:tä sairastavasta naudasta. Tämän johdosta liha-luujauhon käyttö kiellettiin ensin märehtijöiden ja myöhemmin muiden eläinten rehussa.

BSE:n vastustustoimien lähtökohtana eläimillä on ollut pysäyttää tartuntaa välittävän materiaalin kierrätys rehutketjussa. Torjuntatoimenpiteiden toivotaan johtavan BSE-taudin häviämiseen EU-maiden karjasta seuraavan vuosikymmenen aikana.

Vuodesta 2001 alkaen aloitettiin EU-laajuinen aktiivinen BSE-seuranta. BSE-seuranta perustuu laajamittaiseen märehtijöiden testaukseen, joka käsittää teurasnautojen tutkimusten lisäksi tiloilla itsestään kuolleet naudat ja neurologisesti oireilevien nautojen BSE-testaukset. Kaikki tiloilla itsestään kuolleet naudat ja neurologisesti oireilevat naudat tutkitaan, koska ne todennäköisimmin voisivat ilmentää tautia.

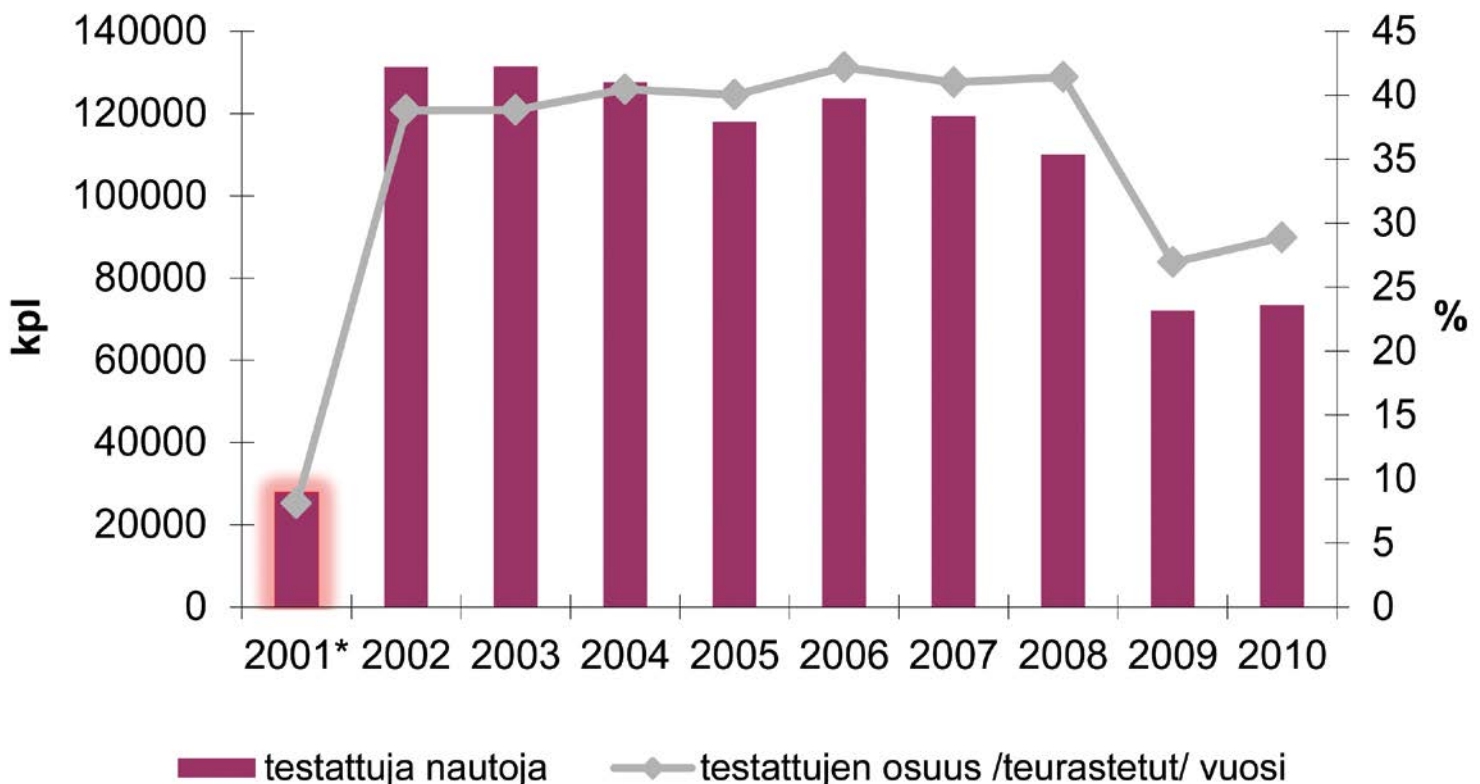
Joulukuun 2001 alussa todettiin Suomessa ensimmäinen ja toistaiseksi ainoa BSE-tapaus naudalla. Tapaus todettiin nautojen riskiryhmien seurannassa.

### 8.1.4. BSE-prioni rehuissa

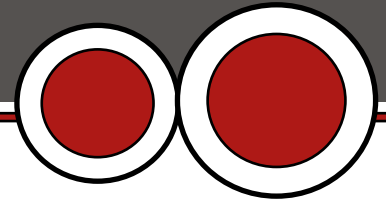
BSE-prionin leviämistä rehujen välityksellä ehkäistään hallitsemalla lihaluu- ja kalajauhon sekä muiden eläinproteiinien käyttöä eläinten rehuissa. Suomessa tuontilihaluujauhon käyttö märehitijöiden ruokinnassa kiellettiin jo vuonna 1990. Kotimaisen lihaluujauhon käyttö märehitijöille kiellettiin 1995. Käyttökielto ulotettiin vuoden 2001

alusta alkaen koskemaan nautaeläinten rehujen lisäksi myös muiden elintarviketuotantoon tarkoitettujen eläinten, kuten sikojen ja siipikarjan rehuja. Kielolla poistettiin rehujen ristikontaminaation mahdollisuus. Kaikki toimenpiteet tähtäävät vähentämään ihmisten altistumista BSE-taudin aiheuttajalle.

Eläinproteiinin käyttöä hallitaan sen varastoinnin, kuljetuksen, maahantuonnin, viennin, rehujen valmistuksen ja markkinoille saattamisen osalta. Sen käyttöä valvotaan myös tiloilla. Valvontaa suoritetaan tarkastuskäyntien ja näytteenoton avulla vuosittain laadittavan suunnitelman mukaisesti.

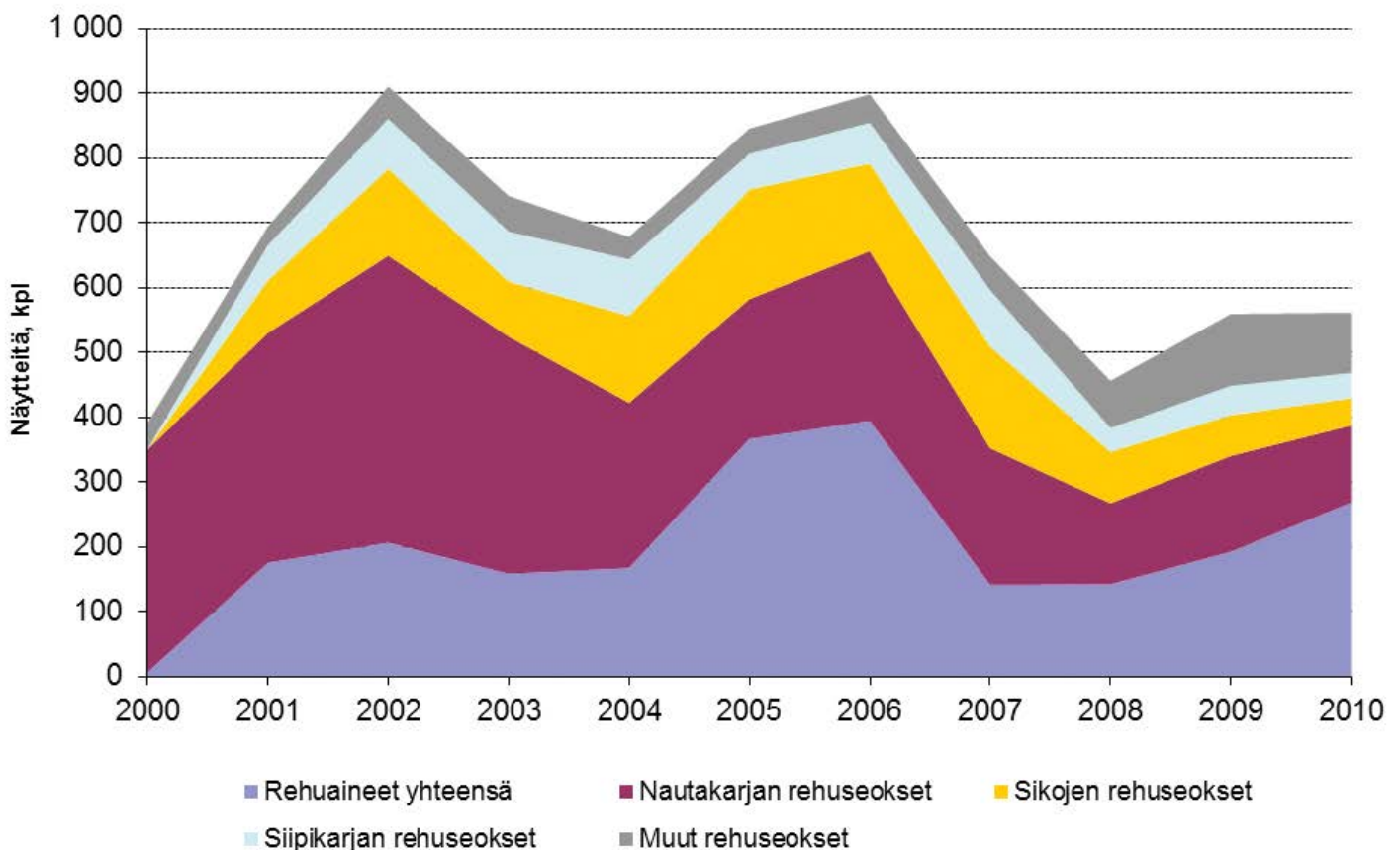


**Kuva:** Nautojen BSE-seurantatutkimukset. \*yksi positiivinen löydös 2001 (Lähde: BSE-valvontaohjelma, Evira)



## Tapauskertomus – BSE suomalaisessa naudassa 2001

Suomessa naudan BSE-tauti on todettu vain kerran. Riskiryhmien tutkimuksissa löydettiin yksi BSE-tartunta joulukuun 2001 alussa. Sairastunut eläin oli pohjoissuomalainen, 6-vuotias, Suomessa syntynyt lypsylehmä. Selvityksissä ei pystytty osoittamaan BSE-tartunnan lähdettä. Sairastunut eläin lopetettiin ja ruho tuhottiin. Samoin lopetettiin ja tuhottiin karjan muut eläimet ja BSE-positiivisen eläimen jälkeläiset eli eläimet, joilla tehdyn epidemiologisen selvityksen perusteella oli ollut mahdollisuus saada tartunta. Samoin hävitettiin kaikki eläinten eritteet ja tilat desinfioitiin. Löytyneen BSE-tapauksen johdosta Suomessa alettiin ns. riskieläinten lisäksi testata BSE:n varalta myös terveitä yli 30 kuukauden ikäisiä nautoja. Joulukuuhun 2001 asti Suomi oli testannut vain riskieläimiin luokiteltuja eläimiä, joihin kuuluivat hätäteurastetut asetetun ikärajan ylittävät naudat, tiloilla itsestään kuolleet naudat ja eläimet, joilla oli hermosto-oireita.



**Kuva:** Lihaluujauhon toteamiseksi tutkitut rehunäytteet 2000–2010 (Lähde: Rehuvalvonta, Evira)

**[www.zoonoosikeskus.fi](http://www.zoonoosikeskus.fi)**

---

Zoonoosikeskus<sup>o</sup>





**[www.zoonosikeskus.fi](http://www.zoonosikeskus.fi)**



**Elintarviketurvallisuusvirasto Evira**

Posti- ja käyntiosoite:

Mustialankatu 3, 00790 Helsinki

Puhelin (vaihe): 029 530 0400

[www.evira.fi](http://www.evira.fi)



TERVEYDEN JA  
HYVINVOINNIN LAITOS

**Terveiden ja hyvinvoinnin laitos**

Postiosoite: PL 30, 00271 Helsinki

Käyntiosoite: Mannerheimintie 166, Helsinki

Puhelin (vaihe): 029 524 6000

[www.thl.fi](http://www.thl.fi)