

**JULKAISU – PUBLIKATION 05/2006**



## **Suu- ja sorkkataudin leviäminen Suomessa**

**Asiantuntija-arvio leviämisen laajuudesta  
ennen tartunnan havaitsemista  
kahdessa eri tapahtumaympäristössä**

Taitto:  
Satu Salmivalli  
Painopaikka, -aika ja painos:  
Erweko Painotuote Oy, 4/2006, 250  
Kannen kuvat:  
Fennopress

## **Suu- ja sorkkataudin leviäminen Suomessa**

**Asiantuntija-arvio leviämisen laajuudesta  
ennen tartunnan havaitsemista  
kahdessa eri tapahtumaympäristössä**





**Työryhmä**

Lasse Nuotio  
Sanna Sainmaa  
Riitta Maijala

EELA / Riskinarvioinnin tutkimusyksikkö  
EELA / Riskinarvioinnin tutkimusyksikkö  
EELA / Riskinarvioinnin tutkimusyksikkö

**Asiantuntijaryhmä**

Taina Aaltonen  
Ulla Joutsenlahti  
Miia Jakava-Viljanen  
Taina Laine  
Erkki Neuvonen  
Antti Oksanen  
Ulla Rikula  
Heidi Rosengren  
Liisa Sihvonen  
Antti Sukura  
Pirjo Veijalainen  
Anna-Maija Virtala

MMM / Elintarvike- ja terveysosasto  
MMM / Elintarvike- ja terveysosasto  
EELA / Virologian tutkimusyksikkö  
EELA / Patologian tutkimusyksikkö  
EELA / Virologian tutkimusyksikkö  
EELA / Oulun alueyksikkö  
EELA / Virologian tutkimusyksikkö  
EELA / Riskinarvioinnin tutkimusyksikkö  
EELA / Virologian tutkimusyksikkö  
HY / Eläinlääketieteellinen tiedekunta  
EELA / Virologian tutkimusyksikkö  
HY / Eläinlääketieteellinen tiedekunta

## Kuvailulehti

<b>Julkaisija:</b>	<b>Eläinlääkintä- ja elintarviketutkimuslaitos, EELA</b>
<b>Tekijät:</b>	<b>Lasse Nuotio, Sanna Sainmaa, Riitta Maijala</b>
<b>Julkaisun nimi:</b>	<b>Suu- ja sorkkataudin leviäminen Suomessa</b> Asiantuntija-arvio leviämisen laajuudesta ennen tartunnan havaitsemista kahdessa eri tapahtumaympäristössä
<b>Tiivistelmä:</b>	<p>Suu ja sorkkatauti on ennen kaikkea sorkkaeläimillä esiintyvä eläintauti, jonka epidemian seuraukset voivat olla kansantaloudellisesti erittäin vakavia. Kotimaisessa eläinlääkintölainsäädännössä suu- ja sorkkatauti luokitellaan vastustettavaksi, helposti leviäväksi eläintaudiksi. Taudin vastustustoimet on määritelty yksityiskohtaisesti sekä kotimaisessa lainsäädännössä että erityisessä EU direktiivissä. Taudin kulku on erityisesti naudalla nopea; limakalvomuutokset voivat ääritapauksessa ilmaantua jo vuorokauden kuluessa infektoitumisesta. Aikuisten eläinten kuolleisuus tautiin on alhainen mutta komplisoitumatonkin toipuminen vie 2-3 viikkoa. Kliinisten oireiden voimakkuuteen vaikuttavat isäntäeläinlaji, viruskanta, infektiannon, eläimen ikä, rotu ja immunitetti.</p> <p>Länsi-Euroopassa tautia on viimeksi esiintynyt v. 2001, mutta Suomessa viimeisestään taudinpurkauksesta on kulunut jo lähes viisikymmentä vuotta. Taudin leviämisen laajuuden kannalta tärkeimpänä pidetään jaksoa tartunnan saapumisesta johonkin karjaan sen tässä tai jossain muussa tästä karjasta tartunnan saaneessa karjassa aiheuttamaan perusteltuun tautiepäilyyn, joka riittää käynnistämään tehokkaat vastustustoimet. Tätä jaksoa kutsutaan 'hiljaisen leviämisen' tai 'korkean riskin' jaksoksi.</p> <p>Tämän työn tarkoituksena oli laatia asiantuntija-arvio hiljaisen leviämisen todennäköisestä laajuudesta Suomessa sikalasta alkavana sikalatiheällä alueella (Ilmajoki) sekä lypsykarjasta alkavana nautakarjatiheällä alueella (Nivala). Hankkeen 12 asiantuntijaa kuuluivat suu- ja sorkkatautidirektiivin edellyttämään epidemiologeista, eläinlääketieteen edustajista ja virologeista koostuvaan pysyvään kansalliseen asiantuntijaryhmään. Työ jakautui leviämisen riskitekijöiden tunnistukseen ja vertailuun, ja arvioituihin riskitekijöihin sekä koottuun taustamateriaaliin nojautuvaan varsinaisen leviämisen arviointiin.</p> <p>Tärkeimpinä leviämisen riskitekijöinä asiantuntijat pitivät eläinten kuljetuksia (tilalta toiselle, teurastamoon tai raatojenkeräily), sekä eräiden ammattiryhmien (mm.</p>

eläinlääkäreiden) käyntejä tiloilla. Tuulen välityksellä leviämistä ei pidetty kovin merkittävänä riskinä. Ilmajoen tapahtumaympäristössä tartunnan arvioitiin leviävän neljään sikalaan ja kolmeen nautakarjaan ennen taudin toteamista. Nivalan ympäristössä tartunnan arvioitiin puolestaan leviävän seitsemään nautakarjaan ja yhten sikalaan saman ajanjakson aikana. Molemmissa tapahtumaympäristössä on varsin vähän lammastaloutta, eikä tartunnan arvioitu leviävän kummassakaan lampaisiin. Nämä arvioluvut ovat keskiarvoja yksittäisten asiantuntijoiden arvioista. Arviot pitävät yhtä kohtuullisesti. Merkittävin vaihtelu oli arvioissa Nivalan tapahtumaympäristössä tartunnan saavista nautakarjoista (2–15 karjaa).

**Avainsanat:** Asiantuntija-arvio, suu- ja sorkkatauti, hiljainen leviäminen, Suomi

**Julkaisusarjan nimi ja numero:** EELAn julkaisu 05/2006  
ISSN 1458-6878

**Sivuja:** 68

**Kieli:** Kuvailulehti: suomi, ruotsi ja englanti  
Raportti: suomi

**Luottamuksellisuus:** Julkinen

**Julkaisun myynti/jakaja:** Eläinlääkintä- ja elintarviketutkimuslaitos, EELA  
puh. (09) 3931 820, faksi (09) 3931 740, tiedotus@eela.fi, www.eela.fi

## Presentationsblad

<b>Utgivare:</b>	<b>Forskningsanstalten för veterinärmedicin och livsmedel EELA</b>
<b>Författare:</b>	<b>Lasse Nuotio, Sanna Sainmaa, Riitta Maijala</b>
<b>Titel:</b>	<b>Spridningen av mul- och klövsjuka i Finland</b> – en expertbedömning av omfattningen av smittans spridning för den konstateras i två olika scenarier
<b>Referat:</b>	<p>Mul- och klövsjuka är en framför allt hos klövdjur förekommande djursjukdom och ett sjukdomsutbrott kan ha allvarliga nationalekonomiska följder. I den nationella lagstiftningen klassificeras Mul- och klövsjuka som en djursjukdom som med lätthet sprider sig och som skall bekämpas. Detaljerade bekämpningsåtgärder har definierats i såväl den nationella lagstiftningen som i ett specifikt EU-direktiv.</p> <p>Sjukdomsförloppet är snabbt särskilt hos nötkreatur; förändringar i slemhinnorna kan i extrema fall uppstå inom ett dygn från smittan. Dödligheten hos vuxna djur på grund av Mul- och klövsjuka låg men även ett okomplicerat tillfrisknande tar 2-3 veckor. De kliniska symptomens intensitet är beroende av typen av virus och den infektiösa dosen samt av djurets ålder, ras och immunitet. I Väst-Europa har sjukdomen senast förekommit 2001 medan det förlöpt ungefär 50 år sedan det senaste utbrottet i Finland. Den kritiska perioden för smittspridningens omfattning anses vara den tid som förlöper mellan smittspridning till en besättning tills sjukdomen konstateras och effektiva bekämpningsåtgärder sätts in. Denna period kallas för en period av "dold spridning" eller en "hög risk" period.</p> <p>Målet för det här projektet var att sammanfatta en expertbedömning av smittspridningens omfattning under den dolda risk perioden i ett område med intensiv svinproduktion där smittspridningen startar från en svinbesättning (Ilmajoki) och i ett annat område med intensiv nötproduktion där smittan startar i en nötbesättning (Nivala). De tolv experterna hör till den ständigt funktionsdugliga nationella expertgrupp av epidemiologer, veterinärforskare och virologer som mul- och klövsjuka direktivet föreskriver. Uppgiften bestod av identifiering och värdering av de viktigaste riskfaktorerna för spridning av Mul- och klövsjuka i finländsk djurhållning samt av bedömning av den sannolika omfattningen av spridningen baserat på värderingen av riskfaktorerna och annan bakgrund information.</p>

Enligt expertgruppen var djurtransporter (från en gård till en annan, till slakteriet eller kadaverinsamling) samt besök av vissa yrkesgrupper (bla. veterinärer) de viktigaste riskfaktorerna för spridning av smittan. Luftburen smitta bedömdes inte vara en signifikant risk i Finland. I Ilmajoki området bedömdes smittan spridas till fyra svinbesättningar och tre nötkreatur besättningar under perioden av hög risk/den dolda spridnings perioden. I Nivala området bedömdes smittan spridas till sju nötkreaturbesättningar och till en svingård under samma period. I området finns ingen betydande fårproduktion och smittan bedömdes inte spridas till får i dessa områden. Resultatet är ett medelvärde för enskilda experters bedömningar. Variationerna i bedömningarna var moderat och acceptabel. Den största variationen (2-15) fanns i bedömningen av antalet smittade nötkreatur besättningar i Nivala.

**Nyckelord:** Expertbedömning, mul- och klövsjuka, dold spridning, Finland

**Publikationsseriens namn och nummer:** EELA Publikationsserie 05/2006  
ISSN 1458-6878

**Antal sidor:** 68

**Språk:** Beskrivning: finska, svenska och engelska  
Rapport: finska

**Offentlighet:** Offentlig handling

**Distributör:** Forskningsanstalten för veterinärmedicin och livsmedel EELA  
tfn (09) 3931 01, fax (09) 3931 740, tiedotus@eela.fi, www.eela.fi



## Description

<b>Publisher:</b>	<b>National Veterinary and Food Research Institute, EELA, Finland</b>
<b>Authors:</b>	<b>Lasse Nuotio, Sanna Sainmaa, Riitta Maijala</b>
<b>Title:</b>	<b>Spread of foot-and-mouth disease in Finland</b> Expert opinion of the extent of spread before the detection of the disease in two different scenarios
<b>Abstract:</b>	<p>Foot-and-mouth disease (FMD), a disease of predominantly cloven-hoofed animals, can have a devastating impact on national economy. The Finnish legislation classifies FMD as notifiable, highly contagious disease. The control measures against it are laid down in detail both in domestic legislation on animal diseases and in a specific EU directive (2003/85/EC).</p> <p>The progress of the disease is especially rapid in bovine animals; lesions on mucosal surfaces can appear within 24 h of infection. The mortality due to FMD in adult animals is low but even uncomplicated recovery takes 2–3 weeks. The prominence of the clinical signs depends on the host animal species, the virus strain, the infectious dose, and on age, breed and immunocompetence of the host.</p> <p>The disease has occurred in Western Europe for the last time in 2001 but close to 50 years have passed since the last outbreak in Finland. It is generally considered that the critical period for the spread of the disease is the time from the primary infection in a herd or animal holding to the time the disease is detected, which launches effective control measures to limit the spread. This period is referred to as the 'silent spread' or 'high-risk' period.</p> <p>The aim of this work was to elicit an opinion from experts on the probable extent of the silent spread in Finland in an intensive pig production area starting in a pig farm (Ilmajoki) and an intensive cattle herding area starting in a cattle herd (Nivala). The twelve experts involved in the project belong to the permanent group of national experts (epidemiologists, veterinarians and virologists) required by the FMD directive. The assignment consisted of identification and evaluation of major risk factors or spreading the disease in Finnish animal husbandry settings, and the actual estimation of the probable spread based on the risk factors and compiled background information.</p>

The most important risk factors were transport of animals (from farm to farm, to the slaughterhouse, carcass disposal), and visits by members of certain professions (e.g. veterinarians) to the farms. Airborne spread was not considered to constitute a significant risk in Finland. The infection was estimated to silently spread to four pig farms and three cattle herds in Ilmajoki area whereas in Nivala it would spread to seven cattle herds and one pig farm. Sheep husbandry is a very minor industry in both areas and the infection was not estimated to spread to sheep flocks in either area. The figures are averages of the twelve expert estimates. The variance in the estimates is satisfactorily moderate. The widest margin in estimates was in the number of infected cattle herds in Nivala area which had a range of 2–15 herds.

<b>Key words:</b>	Expert opinion, foot-and-mouth disease, silent spread, Finland
<b>Name and number of publication series:</b>	EELA Publications 05/2006 ISSN 1458-6878
<b>Pages:</b>	68
<b>Language:</b>	Description: Finnish, Swedish and English Report: Finnish
<b>Confidentiality:</b>	Public
<b>Distributor:</b>	National Veterinary and Food Research Institute, EELA Tel. +358 (0)9 3931 820, Fax +358 (0)9 3931 740, tiedotus@eela.fi, www.eela.fi

## Sisällysluettelo

1. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET.....	12
2. JOHDANTO.....	13
3. SUU- JA SORKKATAUTI.....	14
3.1 Taudin etiologia, isäntäeläimet ja luonne.....	14
3.2 Taudin epidemiologia ja diagnostiikka.....	16
3.3 OIEn määritelmä taudin esiintymisestä.....	19
4. KIRJALLISUUSKATSAUS TAUDIN LEVIÄMISEN RISKITEKIJÖISTÄ.....	20
4.1 Riskitekijät kotimaassa 1900-luvun taudinpurkausten perusteella... 20	
4.2 Riskitekijät Ison Britannian ja manner-Euroopan taudin- purkauksissa vuosina 1967–1968 ja 2001.....	21
5. TAUDIN LEVIÄMISEN RISKITEKIJÖIDEN TUNNISTUS JA MEREKITYKSEN ARVIOINTI.....	25
5.1 Toimintatapa.....	25
5.2 Eläinlajikohtaiset arvioidut riskitekijät.....	25
6. LEVIÄMISEN ALKUEHDOT.....	27
7. LEVIÄMISEN KANNALTA MERKITTÄVÄT TAUSTATIEDOT.....	28
7.1 Tapahtumaympäristöjen karja- ja eläintiheydet.....	28
7.2 Eläinlajikohtaiset tiedot kuljetuksista ja kontakteista.....	28
7.3 Tiedot rehunvalmistamoista, liikkuvista sekoittamoista, teurastamoista sekä meijereistä.....	31
7.4 Ilmatieteen laitoksen laskeumamallin soveltaminen.....	31
8. LEVIÄMISEN LAAJUUDEN ARVIOINTI.....	32
8.1 Toimintatapa.....	32
8.2 Arvioinnissa apuna käytetty laskinsovellus.....	32
8.3 Tapahtumaympäristökohtaiset arviot.....	33
9. POHDINTA.....	34
10. KIRJALLISUUS.....	35
LIITTEET.....	38
1. Suu- ja sorkkataudin kotimaisten epidemioiden kuvaukset	
2. Riskitekijöiden asiantuntijakohtaiset painokertoimet	
3. Tapahtumaympäristöjen maantiede	
4. Tapahtumaympäristöjen karja- ja eläinmäärät	
5. Rehuvalmistamot ja -sekoittajat, teurastamot sekä meijerit	
6. Ilmatieteen laitoksen laskeumamallin kuva-aineisto	
7. Laskinsovelluksen lähdekoodi	

## 1. Yhteenveto ja johtopäätökset

Arviointityön keskeiset tulokset ovat leviämisen riskitekijät kotimaisissa olosuhteissa ja niiden keskinäinen merkitsevyys, sekä niihin perustuva leviämisen todennäköinen laajuus kahdessa eri tapahtumaympäristössä. Tärkeimpinä leviämisen riskitekijöinä asiantuntijat pitivät eläinten kuljetuksia (tilalta toiselle, teurastamoon tai raatojenkeräily), sekä eräiden ammattiryhmien (mm eläinlääkäreiden) käyntejä tiloilla kaikkien kolmen eläinlajin osalta. Tuulen välityksellä leviämistä ei pidetty kovin merkittävänä riskinä, ja leviäminen villien märehitijöiden välityksellä katsottiin hyvin epätodennäköiseksi.

Ilmajoen sikalatiheässä tapahtumaympäristössä tartunnan arvioitiin leviävän neljään sikalaan ja kolmeen nautakarjaan ennen taudin toteamista. Nivalan nautakarjatiheässä ympäristössä tartunnan arvioitiin puolestaan leviävän seitsemään nautakarjaan ja yhteen sikalaan saman ajanjakson aikana. Molemmissa tapahtumaympäristössä on varsin vähän lammastaloutta, eikä tartunnan arvioitu leviävän kummassakaan lampaisiin. Nämä arvioluvut ovat keskiarvoja yksittäisten asiantuntijoiden arvioista, ja erityisesti Nivalan tapahtumaympäristössä arvioissa tartunnan saavista nautakarjoista oli kohtalaista vaihtelua (2–15 karjaa).

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että suu- ja sorkkataudin leviämisen laajuus ennen taudin toteamista jäisi todennäköisesti verraten rajalliseksi kotimaisissa olosuhteissa. Tätä tukee se, että eri eläinlajilähtöisten leviämisten arvioidut laajuudet pitivät tyydyttävästi yhtä sekä kotimaassa kuvattujen vertailukelpoisten taudinpurkausten että manner-Euroopassa v 2001 esiintyneiden taudinpurkausten laajuuksien kanssa. Mahdollisesti tarkempi ja joka tapauksessa helpommin eriteltävissä oleva ennuste olisi saatavissa varsinaisen leviämismallin avulla. Sellaisen laatimista voidaan pitää taudin vastustusta tukevan suunnittelutyön eräänä tulevaisuuden tavoitteena.

## 2. Johdanto

Suu ja sorkkatauti (Foot and mouth disease, FMD) on ennen kaikkea sorkkaeläimillä esiintyvä eläintauti, jonka epidemian seuraukset voivat olla kansantaloudellisesti erittäin vakavia. Tauti luokitellaan kansainvälisen eläintautitoimiston (OIE) aiemmin käytössä olleeseen tärkeimpään, eli A –luokkaan. Kotimaisessa eläintautiluokituksessa suu- ja sorkkatauti on vastustettava eläintauti luokassa helposti leviävät eläintaudit. Taudin vastustustoimet on määritelty kotimaisessa eläintautilainsäädännössä (MMM EEOp 5/EEO/96) ja EU direktiivissä 2003/85/EC, jonka täytäntöönpanoasetus on 7/EEO/04.

Suu- ja sorkkataudin endeemisiä alueita ovat Keski- ja Kaakkois-Aasia, Afrikka ja Etelä-Amerikka. Länsi-Euroopassa tautia on viimeksi esiintynyt v 2001, mutta Suomessa viimeisestä taudinpurkauksesta on kulunut jo lähes viisikymmentä vuotta. Suu- ja sorkkatautia pidetään kaikista eläintaudeista helpoimmin leviävänä, ja tartunnan on voitu osoittaa levinneen taudin aiheuttajalle suotuisissa olosuhteissa pitkiä matkoja ilmaitse. Taudin leviämistä edistää myös se, että eräillä isäntäeläimillä (lamma) sen oireet ovat usein lieviä ja vaikeasti havaittavissa.

Taudin leviämisen laajuuden kannalta tärkeimpänä pidetään jaksoa tartunnan saapumisesta johonkin karjaan sen tässä tai jossain muussa tästä karjasta tartunnan saaneessa karjassa aiheuttamaan perusteltuun tautiepäilyyn, joka riittää käynnistämään tehokkaat vastustustoimet. Tätä jaksoa kutsutaan 'hiljaisen leviämisen' tai 'korkean riskin' jaksoksi. Tämän selvityksen tarkoituksena on ollut muodostaa taudin asiantuntijoiden käsityksiin perustuva arvio siitä, kuinka laajalle tartunta todennäköisesti leviäisi kahdessa erilaisessa kotimaisessa tapahtumaympäristössä, ennenkuin se havaitaan. Arvion lähtökohtana ovat olleet tärkeiksi katsotut leviämisen riskitekijät, ja sen tueksi on koottu saatavissa olevat tiedot aiemmista Suomessa kuvatuista ja äskettäisistä Länsi-Euroopassa tapahtuneista taudinpurkauksista, sekä taustatietoa leviämiseen todennäköisesti vaikuttavista elinkeinon rakenteista ja toimintatavoista. Ilman (tuulen) välityksellä leviämiseen on sovellettu radioaktiivisten hiukkasten laskeumamallia (Ilmatieteen laitos, 2004).

## 3. Suu- ja sorkkatauti

### 3.1 Taudin etiologia, isäntäeläimet ja luonne

Tähän raporttiin on koottu vain lyhyet kuvaukset taudin etiologiasta, isäntäeläimistä ja luonteesta. Tautia koskevan erittäin laajan kirjallisuuden osalta viitataan tuoreeseen katsausartikkeliin (Grubman ja Baxt, 2004).

#### Aiheuttaja

Suu- ja sorkkataudin aiheuttajat ovat Pikornaviruksiin kuuluvaan *Aphthovirus*-sukuun lukeutuvia vaipattomia ikosaedrin muotoisia viruksia, joiden läpimitta on n 25 nm. Viruspartikkelissa on yksi yksijuosteinen RNA genomi, ja 60 kopiota kustakin neljästä rakenteellisesta polypeptidistä, VP1–VP4. Näistä VP1 sisältää ne antigeeniset rakenneosat, joita vastaan infektoituneessa isäntäeläimessä tuotetaan neutraloivia vasta-aineita. Suu- ja sorkkatautiviruksia tunnetaan seitsemän serotyyppiä (O, A, C, SAT 1, SAT 2, SAT 3 ja Asia 1). Serotyypit voidaan jakaa alatyyppeihin biokemiallisilla ja immunologisilla menetelmillä, mutta alatyypeillä ei ole merkitystä käytännön diagnostiikan kannalta. Immuniteetti jotain serotyyppiä vastaan ei anna merkittävää suojaa muiden serotyyppien varalta (OIE, 2004).

#### Aiheuttajaviruksen ominaisuudet

Viruksen geneettinen muuntelevuus on huomattavaa, ja sen alatyyppejä tunnetaan yli 60. Muuntelevuus on merkittävintä serotyypillä A. Virus on stabiili pH alueella 6–9, parhaiten 7,4–7,6, mutta tuhoutuu nopeasti pH-alueilla <4 ja >11. Virus on edelleen stabiili lämpötilassa < 56 °C. On kuitenkin todettu, että osa viruspopulaatiosta voi säilyä hengissä maidon pastöroinnissa 15 s 72 °C, ilmeisesti eläinvalkuaisen suojaamana (Gillespie ym., 1988). Valkuainen suojaa virusta myös kuivumisen vaikutuksilta. Virussuspensio säilyttää infektiokykynsä 10 päivää 37 °C:ssa ja 8–10 viikkoa huoneenlämpötilassa (22 °C). Yksinkertaisessa elatusaineessa +4 °C lämpötilassa virus säilyy infektiokykyisenä jopa vuoden ajan, ja syväjäähssä se säilyy käytännöllisesti katsoen rajattoman kauan.

Suu- ja sorkkatautivirus on poikkeuksellinen pikornavirusten joukossa siltä osin, että proteolyttinen käsittely heikentää sen infektiivisyyttä merkittävästi. Sen sijaan rasvaliuottimet, kuten eetteri tai kloroformi, eivät inaktivoi virusta (OIE, 2002). Auringonvalon näkyvällä spektrillä ei sinänsä ole vaikutusta viruspartikkeleihin. Sen sijaan ultraviolettivalo (265 nm) inaktivoi viruksen RNA:n, mutta ei vaikuta viruspartikkelin antigeenisuuteen (Gillespie ym., 1988). Inaktivoituminen ympäristössä on pääasiassa kuivumisen ja lämpötilan yhteisvaikutuksen tulosta (AAHC, 2004).

### Isäntäeläimet

Suu- ja sorkkatautiviruksen isäntäeläimet kotieläimistä ovat nautaeläimet, pienet märehitjät ja sika. Tautia esiintyy myös villeillä sorkkaeläimillä, siileillä, elefanteilla ja joillakin jyrsijöillä (Gillespie ym., 1988). Kamelieläimiä pidetään sorkkaeläimiä selvästi vähemmän herkkinä taudille (OIE, 2002). Myös ihminen voi sairastua tähän tautiin, joskin tämä on erittäin harvinaista. Oireet ihmisillä ovat lisäksi lieviä, eikä tautia katsota varsinaiseksi zoonoosiksi. Ihminen voi kuitenkin kantaa virusta nenänielun (nasopharynx) alueella yli 24 tuntia (AAHC, 2004). Ihmisen 'hand, foot and mouth disease' eli enterorokko on eri pikornaviruksen (coxsackie) aiheuttama.

Lintujen tai koirien ei katsota muodostavan riskiä taudin maantieteellisen leviämisen kannalta. Villien sorkkaeläinten ei myöskään katsota muodostavan epidemiologisesti merkittävää viruksen varastoa muualla kuin Afrikan mantereella, siitä huolimatta, että virus on voitu eristää kauriista ja villisioista (OIE, 2004). Kavioiden katsotaan olevan resistenttejä tälle taudille.

### Taudin luonne:

Isäntäeläimistä voimakkaimmin oireilevat nautaeläimet Taudin kulku on aluksi nopea, limakalvomuutokset voivat ääritapauksessa ilmaantua jo vuorokauden kuluessa infektoitumisesta, mutta komplisoitumatonkin toipuminen vie 2–3 viikkoa. Komplikaatiot (yleensä sekundäärisiä bakteeri-infektioita) pidentävät toipumisajan tyypillisesti 2–3 kuukauteen. Kliinisten oireiden voimakkuuteen vaikuttavat viruskanta, infektiannon, eläimen ikä, rotu ja immunitetti.

*Nautaeläimet:* Taudin inkubaatioaika on 10–14 vrk. Ensimmäisenä oireena useimmiten on kuumeilu (jopa 42 °C), lypsylehmien maidontuotanto laskee jyrkästi, erityisesti suun limakalvoille ja eräille ihoalueille (suun ympäristö, sorkkavälit ja -rajat, utare) ilmestyy vesirakkuloita, jotka ennen pitkää puhkeavat, ja tuhoutuneen epiteelin paikalle muodostuu erityisesti suun limakalvojen alueella syvä ja kipua tuottava eroosio. Taudinkuvalle on tyypillistä voimakas syljen erityys ja suun maiskuttelu. Kipuilevat eläimet eivät syö, mikä entisestään vähentää tuotantoa tai hidastaa kasvua. Aikuisten eläinten kuolleisuus tautiin on yleensä alhainen (3–5 %), mutta nuorilla ja joskus myös aikuisilla eläimillä tavataan myös taudin pahanlaatuista (malignanttia) muotoa, jolle tyypillistä ovat rappeutumismuutokset erityisesti sydänlihaksessa (patologisesti 'tiikerisydän'). Tähän muotoon liittyy korkeampi kuolleisuus, nuorilla eläimillä jopa 50 %.

*Pienet märehitjät:* taudin näkyvin oire on raajarikkoisuus. Oireet muistuttavat paljolti nautojen oireita, mutta ovat yleensä selvästi lievempiä. Euroopassa on kuitenkin kuvattu taudinpurkauksia, joissa nämä lajit ovat oireilleet voimakkaammin kuin naudat (Gillespie ym., 1988). Lampailla voi karitsakuolleisuus nousta suureksi, jos lauman infektoituminen sattuu samanaikaisesti karitsoimisen kanssa.

*Sika:* Myös sialla ensimmäinen näkyvä oire on yleensä ontuminen. Sika nousee hyvin vastahakoisesti jalkeille ja seisoo tyypillisesti selkä köyryssä. Kuumeilu, limakalvo- ja ihovauriot ovat samankaltaisia kuin naudoilla, ja vesirakkuloita esiintyy tyypillisesti kärsän ja sorkkarajan alueella. Raajojen ihovauriot ovat erityisen selviä, jos karsinoissa on kova lattia. Vieroittamattomilla porsailla kuolleisuus saattaa nousta hyvin korkealle (jopa 100 %), ja tämä voi olla taudin ensimmäinen merkille pantava oire sikalassa.

### 3.2 Taudin epidemiologia ja diagnostiikka

Suu- ja sorkkatautiviruksen molekyyliepidemiologiaa on tutkittu lähinnä polypeptidi VP1:a koodaavan geenin sekvenssin perusteella (Knowles ja Samuel, 1995), joskin vastaavia vertailuja on alettu tehdä myös viruksen koko genomien sekvenssitiedon nojalla (Mason ym., 2003). Kansainväliseen suu- ja sorkkataudin referenssilaboratorioon (Pirbright, UK) on koottu kattava sekvenssitietokanta viruskantojen seuraamiseen, ja on todettu, että monet viruskannat voidaan ryhmittää geneettisesti niiden maantieteellisen esiintymisen perusteella. Näitä geneettisesti ja maantieteellisesti erillisiä evoluutiolinjoja on alettu kutsua viruksen topotyypeiksi. Topotyypin esiintymisen avulla voidaan tutkia viruskantojen muuntumista ja leviämistä alueelta toiselle, ja leviämistapojen tutkimista pidetään keskeisenä taudin kontrollitoimenpiteiden tulevaisuuden kehittämisen kannalta (Knowles ja Samuel, 2003). Sekvenssivertailujen avulla on myös voitu osoittaa, että esimerkiksi Argentiinasta vuosien 1961 ja 1994 välillä esiintyneistä taudinpurkauksista eristetyistä O-serotyypin kuuluvista kannoista yhtä lukuun ottamatta kaikki muistuttivat hyvin läheisesti käytössä olleita kahta rokotekantaa (König ym., 2001).

Suu- ja sorkkatautiviruksen serotyyppien maantieteellisissä esiintymisissä on huomattavia eroja. Laajimmalle levinneet serotyypit ovat O ja A, kun taas SAT serotyyppien esiintyminen normaalisti rajoittuu vain Saharan eteläpuoliseen Afrikkaan, serotyyppiä C esiintyy vain Intian niemimaan alueella ja serotyyppiä Asia-1 pääasiassa Aasian eteläosissa. Serotyyppi O jaetaan klassisesti kymmeneen antigeenityyppiin, ja topotyypijaottelun mukaan kahdeksaan topotyypiin, joiden välillä on VP1 polypeptidiä koodaavan geenin osalta enimmillään 15 % sekvenssiheterologia (Samuel ja Knowles, 2001). Äskettäisen 'PanAsia O'-kannan (ME-SA topotyyppi) pandeemisen leviämisen alkaminen on jäljitetty Intian pohjoisosiin v 1990. Sieltä virus levisi 1994 Saudi-Arabiaan ja edelleen Turkkiin 1996. Seuraavina vuosina taudinpurkauksia kuvattiin useissa Lähi-Idän valtioissa, Kreikassa ja Bulgariassa. Virus levisi myös suureen osaan Itä-Aasiaa, mm Kiinaan, Venäjän itäisiin osiin, Korean tasavaltaan ja Japaniin. Vuonna 2001 taudinpurkaus alkoi Englannissa, ja tauti levisi sieltä Pohjois-Irlantiin, Irlannin tasavaltaan, Ranskaan ja Alankomaihin. Tämän epätavallisen tehokkaan leviämisen syitä ei tunneta, mutta kantaa pidetään poikkeuksellisen virulenttina, ja se näyttää siirtyvän erityisen helposti isäntäeläinlajien välillä (Knowles ja Samuel, 2003).

Serotyyppi A on kaikista serotyypeistä antigeenisesti vaihtelevin ja se on jaettu 32 alatyypin. Maantieteellisin ja geneettisin perustein se voidaan jakaa kolmeen pääryhmään (Knowles ja Samuel, 2003). Euroopan alueella 1980-luvulla esiintyneiden epidemioiden (Iberian niemimaalla 1983 ja Italiassa ja Länsi-Saksassa 1984) aiheuttajan on voitu osoittaa olevan läheistä sukua European A5 -rokotevirukselle (Beck ja Strohmaier, 1987). Euroopan alueella on esiintynyt satunnaisesti myös muihin serotyyppihin kuuluvien suu- ja sorkkatautiviruksien aiheuttamia taudinpurkauksia. Näistä viimeisimpiä ovat Kreikan itäosissa v 2000 serotyypin Asia1, Italiassa v 1989 serotyypin C ja Kreikassa v 1962 serotyypin SAT1 aiheuttamat taudinpurkaukset.

Suu- ja sorkkatautia pidetään tunnetuista eläintaudeista kaikkein tarttuvimpana (OIE, 2004). Taulukossa 1 on esitetty eri tartuntatavoissa arvioituja summittaisia pienimpiä infektiomääriä (AVIS, 2004). Yksikkö on TCID50 (tissue culture infectious dose 50 %)



**Taulukko 1.** Suu- ja sorkkatautiviruksen infektiivisiä annoksia, yksikkönä TCID<sub>50</sub>

Isäntäeläin	Hengitysteitse	Suun kautta
Nauta	10–1000	3 miljoonaa
Lammas	15–100	ei tietoa
Sika	noin 400	100 000

Viruksen lähteenä toimivat sekä inkubaatiovaiheessa olevat että kliinisesti sairaat eläimet. Taudista toipuneiden kantajaeläinten merkitys taudinaiheuttajan varastona ja infektion lähteenä on kuitenkin toistaiseksi vain aiheutusteiden varassa (OIE, 2002). Virusta esiintyy eläinten uloshengitysilmassa ja kaikissa eritteissä, erityisesti syljessä ja epiteelirakkuloiden nesteessä, mutta myös virtsassa, ulosteissa, maidossa ja urosten spermassa. Viruksen erityys alkaa useita päiviä (jopa 4 vrk) ennen kliinisten oireiden ilmenemistä, ja jatkuu n viikon epiteelirakkuloiden ilmestyttyä. Maidosta on virusta kokeellisessa infektiossa osoitettu 23 päivää ja sonnin spermasta 56 päivää infektiosta. Märehtijöiden uloshengitysilmassa voi olla 120 000 TCID<sub>50</sub> päivässä, mutta sika saattaa erittää jopa 400 miljoonaa TCID<sub>50</sub> samassa ajassa (AAHC, 2004). Viruksen lähteenä voivat toimia myös infektoituneiden eläinten liha ja lihatuotteet, joiden pH ei ole laskenut < 6. Neutraloiviin vasta-aineisiin perustuva suojaava immuniteetti on havaittavissa jo 7–14 vrk infektoitumisesta (Grubman ja Baxt, 2004).

Kliinisen toipumisen jälkeen jopa 60 % märehtijöistä voi jäädä viruksen kantajiksi. Virusta esiintyy näillä eläimillä ruokatorven faryngeaaliosassa. Kantajuuden kesto vaihtelee riippuen isäntäeläinlajista, viruskannasta, ja mahdollisesti muistakin tekijöistä. Pisimmät todetut ajat ovat naudalla 3 v, lampaalla 9 kk ja vuohella 4 kk. Vileillä märehtijöillä kantajuudet ovat usein lyhytaikaisia. Sioilla kantajuutta ei esiinny (AAHC, 2004).

Sikaa pidetään tehokkaana viruksen levittäjänä ('amplifying host'), koska se saa tartunnan melko herkästi suun kautta ja erittää virusta erittäin runsaasti uloshengitysilmassa. Naudoilla infektio todetaan helposti ('indicator host'), koska se on hyvin herkkä saamaan infektion hengitysteitse. Lompaita voidaan pitää infektion lähteenä ('maintenance host'), koska infektio voi levitä katraiden välillä ilman selviä näkyviä oireita.

#### Tauti tarttuu

- pisaratartuntana suorassa tai epäsuorassa kontaktissa
- ihmisen tai esim kuljetusautojen tai laitteiden välityksellä
- viruksen kontaminoimien eläinperäisten elintarvikkeiden, rehujen tai rehuksi käytettyjen ruokajätteiden (swill feeding) välityksellä
- ilmalevitteisesti, erityisesti lauhkeassa ilmastossa, kun suhteellinen kosteus > 60 % (maalla jopa 60 km ja merellä 200 km)

Suu- ja sorkkataudin epidemiologia lauhkeassa ilmastossa on jonkin verran erilainen kuin trooppisessa ilmastossa. Jälkimmäisessä suora kosketus on tärkeämpi tartuntatapa kuin epäsuora. Tämä johtuu todennäköisesti viruksen nopeammasta tuhoutumisesta tropiikin erityisesti lämpötilojen osalta sille haitallisemmissa olosuhteissa. Lauhkeassa ilmastossa taas vallitsevat epäsuorat tartuntatavat.

#### Taudin viimeaikainen esiintyminen

Tauti on endeeminen Keski-Aasiassa, osassa Kaakkois-Aasiaa ja suuressa osassa Afrikkaa. Sitä esiintyy myös Etelä-Amerikassa. Euroopan ei katsota kuuluvan endeemisiin alueisiin, huolimatta joistakin taudinpurkauksista. Taulukossa 1 on listattu suu- ja sorkkataudin viimeisimpien purkausten diagnosointiajankohdat (OIE, 2006)

**Taulukko 2.** Suu- ja sorkkataudin purkaukset v. 2004-2006

Argentiina	2.3.2006
Botswana	4.11.2005
Brasilia	23.2.2006
Egypti	16.2.2006
Etelä-Afrikka	29.10.2004
Hong Kong	25.3.2005
Israel	2.2.2006
Kiinan Kansantasavalta	9.3.2006
Kolumbia	20.5.2005
Kongo	16.9.2005
Mongolia	21.10.2005
Myanmar	26.8.2005
Nigeria	3.12.2004
Peru	17.9.2004
Turkki	2.3.2006
Venäjä	26.1.2006

OIE ylläpitää luetteloa taudista vapaina pidetyistä maista, joissa tautia vastaan ei rokoteta. Tämä lista on päivitetty viimeksi helmikuussa 2006 ja se löytyy osoitteesta [http://www.oie.int/eng/info/en\\_fmd.htm](http://www.oie.int/eng/info/en_fmd.htm)

#### Taudin diagnostiikka

Differentiaalidiagnoosit kliinisin perustein

Suu- ja sorkkatautia ei voi erottaa kliinisin perustein seuraavista taudeista:

- vesikulaarinen stomatiitti (Rhabdovirus)
- sian vesikulaaritauti (Enterovirus)
- sian vesikulaarinen eksanteema (Calicivirus)

Ohjeena pidetään, että jos nautaeläimellä, sialla, lampaalla tai vuohella havaitaan vesirakkuloita suun alueella, niin tartuntaa on pidettävä suu- ja sorkkatautina, kunnes toisin osoitetaan.

Differentiaalidiagnostisesti merkittäviä tauteja ovat myös

- karjarutto (Paramyxovirus)
- pienten märehitijöiden rutto (Paramyxovirus)
- IBR/IPV (Herpesvirus)
- BVD/MD (Pestivirus)
- bluetongue-tauti (Reovirus)
- naudän mammilliitti (Herpesvirus)
- naudän papulaarinen stomatiitti (Poxvirus)
- lampaan pustulaarinen dermatiitti I. orf (Poxvirus)
- kinokuume (Herpesvirus)

- naudan respiratory syncytial virus infektio (Paramyxovirus)
- sorkkamätä (Bacteroides / Fusobacterium)

Suu- ja sorkkatautileesioita muistuttavia vaurioita iholle tai limakalvoille voivat aiheuttaa myös mm. fytotoksinen dermatiitti, jotkut kemikaalit ja palovammat.

Serologinen diagnostiikka: Spesifisten vasta-aineiden osoittamista rokottamattomilla eläimillä, joilla on epiteelirakkuloita, pidetään diagnostisesti riittävänä taudin osoittamiseen. Vasta-aineet voidaan osoittaa virusneutralisaatio (VN) –testillä tai ELISA testillä (OIE, 2000).

Useita kaupallisia taudin ja rokotteiden aiheuttamat vasta-aineet erottelevia ELISA testejä on saatavana, ja näiden toimivuutta ovat testanneet mm Moonen ym. (2004) ja Bruderer ym. (2004). Tällä hetkellä parhaiten toimiva testi myös kotimaisten kokemusten perusteella on Ceditest® FMDV-NS (Cedi-Diagnostics B.V. the Netherlands; Sørensen ym., 1998). Testin sensitiivisyydeksi on raportoitu 99,1%, ja spesifisyydeksi tautitapauksissa 99,7% ja rokotetuilla eläimillä 98,8% (Niedbalski, 2004).

Viruksen osoittaminen: Perinteinen komplementinfiaksaatio (CF) -testi on väistymässä ja antigeeni-ELISA testejä ollaan soveltamassa niiden helpomman standardoituavuuden takia. Virus voidaan myös osoittaa PCR-tekniikan tai in situ -hybridisaation avulla (OIE, 2004).

### 3.3 OIEn määritelmä taudin esiintymisestä

OIEn koodin 'Terrestrial Animal Health Code' (OIE, 2005) mukaan päätöksen suu- ja sorkkataudin esiintymisestä on perustuttava seuraavaan

1. Suu- ja sorkkatautivirus on eristetty jostain eläimestä tai eläimestä peräisin olevasta tuotteesta ja tunnistettu siksi, tai
2. virusantigeeni tai virusperäinen RNA, joka on spesifistä yhdelle tai useammalle suu- ja sorkkatautiviruksen serotyypille, on tunnistettu yhdestä tai useammasta eläimestä, joilla on suu- ja sorkkatautiin sopivat oireet, tai se on voitu kytkeä suu- ja sorkkataudin vahvistettuun tai epäiltyyn purkukseen, tai on aiheutta epäillä aiempaa yhteyttä tai liittymistä suu- ja sorkkatautivirukseen, tai
3. sellaisia vasta-aineita suu- ja sorkkatautiviruksen rakenteellisia tai muita valkuaisaineita vastaan, jotka eivät ole seurausta rokottamisesta, on todettu yhdestä tai useammasta eläimestä, joilla on epidemiologinen yhteys suu- ja sorkkataudin vahvistettuun tai epäiltyyn purkukseen, tai on aiheutta epäillä aiempaa yhteyttä tai liittymistä suu- ja sorkkatautivirukseen.

## 4. Kirjallisuuskatsaus taudin leviämisen riskitekijöistä

### 4.1 Riskitekijät Suomessa 1900-luvun taudinpurkausten perusteella

1900-luvulla on Suomessa kirjattu kahdeksan erillisenä pidettävää taudinpurkausta, 1915, 1916 (2), 1938–1939, 1939–1941, 1952–1953, 1957–1958 sekä 1959. Laajin näistä purkauksista oli 1939–1941; valitettavasti siitä ei ole ajankohdasta johdettua kirjattua tarkempia tai yksityiskohtaisempia kuvauksia. Kuvauksiin ja raportteihin kirjatut tartuntojen lähteet ja leviämistavat perustuvat pääasiassa epidemiologisiin päätelmiin, eivät viruksen varsinaiseen osoittamiseen ja leviämisen seuraamiseen laboratorion menetelmien avulla. Tarkemmat kuvaukset taudinpurkauksista on esitetty liitteessä 1. Pääasialliset viitteet vv 1915–1916 osalta v. Hellens (1916) ja Hindersson (1916); vv 1938–39 osalta Estola (1964); 1952–1953 osalta Holmberg (1953); ja 1957–1959 osalta Rislakki (1961) ja Estola (1964).

Kirjattuja tartunnan lähteitä ja leviämisreittejä ovat olleet:

1915: Taudin endeemiset pesäkkeet Venäjän lähialueella, leviäminen pääasiassa ihmisten mukana, kahden karjan osalta mahdollisesti kosketustartuntana.

1916 / 1: Venäjältä tuotu ruis, jonka jauhatusjätteitä käytetty rehuna, leviäminen meijeriltä toimitetun pastöroimatta jääneen heran mukana.

1916 / 2: Taudin endeemiset pesäkkeet Venäjän lähialueella. Tartunta levisi Venäjän puolella rajaa laiduntaneen karjan mukana kosketustartuntana useisiin yhteislaidunnuksessa oleviin karjoihin.

1938–1939: Ulkomailta (Tanskasta ja Ruotsista) peräisin oleva väkirehu, jota oli kuljetettu laivoissa, joita oli aiemmin käytetty raakavuotien kuljetukseen. Leviäminen meijerin välityksellä sekä ihmisten mukana.

1939–1941: Leviäminen väestön ja kotieläinten evakuoitien mukana erityisesti Neuvostoliiton rajan läheisen Karjalan alueelta muualle Suomeen. Leviäminen sekä ihmisten välityksellä että kosketustartuntana.

1952–1953: Ulkomailta peräisin oleva väkirehuerä, josta yksi positiivinen laboratoriotulos; leviäminen myös yhden meijerin maitoastioiden, kuljetusautojen ja henkilöiden välityksellä ja pastöroimattoman heran välityksellä meijerin omaan sikalaan 1957–1958: Tartuntalähteet Neuvostoliiton Karjalan kannaksen alueella, hajatapauksia, leviäminen henkilöliikenteen mukana; myös leviämistä tuulen mukana pidetty mahdollisena.

1959: Mahdollisena tartuntalähteenä pidetty perunasäkkejä, joissa oli aiemmin tuotu maahan väkirehua. Kymenlaaksossa, jossa tautia pääasiassa esiintyi, oli taloissa kierrellyt kyseisenä syksynä runsaasti perunanostajia. Tartunnan kulkeutumista

Neuvostokarjalasta myös pidetty mahdollisena. Leviäminen todennäköisesti ihmisten välityksellä.

Kotimaisten taudinpurkausten tärkeimpiä riskitekijöitä ovat siis olleet

1. Endeemisten tautipesäkkeiden maantieteellinen läheisyys (6 mainintaa / 8 taudinpurkausta)
2. Leviäminen ihmisten välityksellä (6 / 8)
3. Leviäminen ulkomaisen väkirehun tai sen kontaminoimien kuljetusvälineiden tms välityksellä (4 / 8)
4. Leviäminen kosketustartuntana karjojen välillä (3 / 8)
5. Leviäminen meijerin kuumentamattoman sivutuotteen (hera) välityksellä (2 / 8)

Näistä riskitekijöistä nykyolosuhteissa tärkein lienee 2, leviäminen ihmisten (vaatteiden, jalkineiden jne) välityksellä ja jossakin tapauksissa ehkä myös 4, kosketustartunnat naapurikarjojen välillä. Tekijä 5, meijerin rehuksi toimitettavat kuumentamattomat sivutuotteet (kuten antibioottijäämiä sisältävä maito) ovat teoriassa edelleenkin mahdollisia, joskin toiminnan marginaalisuuden takia erittäin epätodennäköisiä välittäjiä tartunnalle (EELA, 2004).

## 4.2 Riskitekijät Ison-Britannian ja manner-Euroopan taudinpurkauksissa vuosina 1967–1968 ja 2001

### Taudinpurkaus 1967–1968

Lokakuun 1967 ja kesäkuun 1968 välillä tautia esiintyi kohtalaisen rajoitetulla alueella, pääosin Cheshiren tasangolla North-West ja West-Midlands alueilla. Tartunnan lähteenä pidetään Argentiinasta tuotua erää pakastettuja lampaanruhoja. Taudin oireet ilmaantuivat lähes samanaikaisesti ainakin 24 tilalla, kaiken kaikkiaan tartunta levisi 2 364 tilalle. Tartunnan leviämisen laajuuteen pidetään keskeisenä syyinä juuri tätä samanaikaista ilmaantumista monessa kohteessa. Tartunnan saaneista 442 000 eläimestä puolet oli nautoja ja neljännes kumpiakin lampaita ja sikoja. Viranomaiset saivat tiedon taudista neljän päivän kuluessa oireiden ilmaantumisesta. Tuohon aikaan Englannissa oli toiminnassa yli 800 elävien eläinten markkina- paikkaa ja yli 3 000 teurastamoa. Verrattuna v 2001 elinkeinorakenteeseen tiloja oli enemmän, mutta niiden eläinmäärä oli alle puolet v 2001 määristä. Eläimiä kuljetettiin myös vähemmän ja kuljetukset olivat hyvin kausiluonteisia. Taudin katsotaankin levinneen pääasiassa tuulen mukana (NAO, 2002).

### Taudinpurkaus 2001

19 helmikuuta 2001 havaittiin eteläenglantilaisen teurastamon sikalassa olevissa si-oissa suu- ja sorkkatautiin viittaavia oireita ja diagnoosi varmistui seuraavana päivänä. Nämä eläimet olivat kuitenkin saaneet tartunnan teurastamolla ja alkuperäisen tartunta jäljitettiin pohjois-Englantilaiseen sikalaan, jolta lähetettyjä emakkoja oli teurastettu kyseisessä teurastamossa 15.–16. helmikuuta. Teurastamolla ei näissä eläimissä oltu havaittu mitään tautiin viittaavia muutoksia, mutta kyseisellä tilalla 24 helmikuuta tehdyssä tutkimuksessa vanhimpien kudosuutosten arvioitiin olevan ainakin 12 vrk ikäisiä. Raporteissa ei oteta kantaa siihen, miksi oireita ei havaittu alkuperäisellä sikatilalla ennen virallista tarkastuskäyntiä. Alkuperätilalle tartunta oli tullut (ilmeisesti) kuumentamattoman ruokajätteen mukana, ja todennäköisimpänä tartuntapäivänä pidetään 7 helmikuuta, joskin mahdollinen jakso ulottuu tammikuun loppupäiviin (Gibbens ym., 2001). Tartunta levisi kaikkiaan 2 026 tilalle ('premises'). Tartunnan saaneita eläimiä oli yli 4 miljoonaa, näistä 85 % lampaita, 12 % nautoja ja 3 % sikoja. Epidemia päättyi syyskuussa samana vuonna.

Tartuntaa oli maassa, ja siis hiljaisen leviämisen jaksoa kesti ainakin ilmeisesti 2 ja mahdollisesti 3 viikkoa, ennen kuin tauti tuli viranomaisten tietoon. Tänä aikana alkuperäisen sikatilan lähialueella (etäisyys < 9 km) oli 12 tilaa saanut tartunnan, ainakin 7 näistä todennäköisimmin tuulen mukana. Tuulen mukana leviäminen ei kuitenkaan tässä epidemiassa lopulta osoittautunut kovin tärkeäksi reitiksi. 1 878:sta tutkitusta vain 18 tilan (0,9 %) kohdalla voitiin leviämisen päätellä todennäköisimmin tapahtuneen tuulen välityksellä (Gibbens ym., 2001). Eräänä syynä tähän on pidetty viruskannan (pan-Asiatic O) ominaisuuksia. Sairastuneiden sikojen voitiin todeta erittävän virusta uloshengitysilmassa esimerkiksi tavanomaiseen C-serotyypin viruskantaan verrattuna kahta kertaluokkaa (1/300) alhaisempia määriä. (Alexandersen ja Donaldson, 2002). Alkuperäisen sikatilan läheisyydessä oli kuitenkin myös lammaskatraita, ja taudin pääasiallinen leviäminen tapahtui lampaiden kuljetusten ja eläinmarkkinoiden välityksellä. Oireiden huomaamattomuutta lampailla on korostettu epidemian virallisessa jälkipuinnissa (NAO, 2002). On arvioitu (Gibbens ym., 2001), että tartunta levisi tätä kautta 79 tilalle laajalla alueella Länsienglannissa, ennen kuin tauti diagnosoitiin, ja vielä 36 muulle tilalle ennen kansallisen eläinten siirtokiellon asettamista. NAO:n arvion (2002) mukaan infektoituneita tiloja oli diagnoosin varmistuessa 20.2.2001 vähintään 56 kappaletta.

Taudin varhaista leviämistä lampaiden kuljetusten ja markkinoiden välityksellä ovat yksityiskohtaisesti kuvanneet Mansley ym. (2003). Kuvauksen mukaan esimerkiksi 5 km päässä alkuperäiseltä sikatilalta sijaitsevan ja tuulen mukana tartunnan saaneen lammas-lihakarjatilan yksi lammas teki yhdeksän kuljetusmatkaa, ylitti meren yhden kerran, oli kaupan kolmella markkinapaikalla ja kosketuksissa yhdeksän eläinvälittäjän kanssa, ennen kuin se teurastettiin Irlannissa. Viisi mainituista yhdeksästä eläinvälittäjästä sai tartunnan omalle tilalleen. Yksi näistä välittäjistä oli kosketuksissa yhdeksän muun tilan kanssa, joilla tartunta myöhemmin todettiin.

Ison Britannian epidemioiden syynä ja hiljaisen leviämisen tärkeimpiä riskitekijöitä ovat siis olleet

1. Kuumentamattomien ruokatähteiden käyttö sikojen ruokinnassa ('swill feeding')
2. Leviäminen tuulen mukana; tärkein reitti 1967–1968 epidemiassa, ja tärkeä varhaisen leviämisen riskitekijä myös helmikuussa 2001; tälle reitille suotuisat sääolosuhteet
3. Eläinkaupan ja eläinkuljetusten taajuus; hiljainen leviäminen sattui kiivaimpana ajankohta v 2001. 'At a time when the Department (DEFRA) was unaware of the disease, infected sheep, and infective material on people, vehicles and equipment had therefore been criss-crossing the country in hundreds of separate movements, putting them into contact with other livestock' (NAO, 2002)
4. Oireiden huomaamattomuus lampailla
5. Taudin oireiden puutteellinen havaitseminen alkuperätilalla. 24.2.2001 tehdyssä tarkastuksessa arvioitiin, että 90%:lla sikalan 527 siasta oli suu- ja sorkkatautiin liittyviä leesioita; joukossa oli sikoja, joiden kaikissa neljässä raajassa oli muutoksia, jopa niin, että sorkan sarveisosa oli irronnut sen alla olevasta kudoksesta (Gibbens ym., 2001). Monet eläimet eivät ole siis todennäköisesti päässeet lainkaan jalkeille, tai ne ovat ontuneet erittäin pahasti, ja näitä oireita oli täytynyt esiintyä jo ainakin viikon tai 10 päivän ajan.

### **Taudin leviäminen Irlannin tasavaltaan**

Tautia epäiltiin 20.3.2001 yhdessä uuhessa Louthin piirikunnassa Irlannin koillisrajalla sijaitsevalla tilalla, jolla oli 447 lammasta ja 113 nautaeläintä. Diagnoosi varmistui 22.3.2001. Tilalta on 8 km Pohjois-Irlannin puolella olevalle lammasfarmille, jolla

tartunta oli todettu 1.3.2001. Uuhi oli ollut laitumella 97 muun uuhien kanssa, monilla todettiin tarkemmassa tutkimuksessa tyypillisiä taudin oireita. Epidemiologisessa selvityksessä seropositiivisia eläimiä todettiin kahdella vierekkäisellä tilalla ja kahdelta infektoituneiden tilojen läheisyydestä löydettyiltä villivuohelta. Taudin lähdettä ei voitu osoittaa, mutta aihetodisteet viittaavat vahvasti epäsuoraan kontaktiin edellämämainitun Armaghin piirikunnassa Pohjois-Irlannin puolella olevan tartuntatilan, ja ensimmäisen infektoituneen tilan naapuritilan välillä (Costelloe ym., 2002).

### **Taudin leviäminen manner-Euroopan puolelle**

#### **Leviäminen Ranskaan**

Eräs Mayennen alueella ('Departement') Bretagnessa toimiva lampaiden maahan-tuoja oli ostanut 400 eläintä englantilaiselta lammastilalta, josta myöhemmin tuli 11. todettu tartuntatila. Tila asetettiin tuonnin vuoksi valvontaan mahdollisena tautitilana; sen eläimissä ei oltu havaittu oireita ja ne teurastettiin 26.2.2001. Taudin suo-javyöhykkeellä olevien lammastilojen eläimet tutkittiin ja teurastettiin 5.-6.3.2001. Näistä yhden tilan kuudella eläimellä todettiin vasta-aineiden tason nousu; tilan omisti sama alkuperäinen maahantuojaja. Epidemiologisesta selvityksestä käy ilmi poikkeuksellisen aktiivinen ihmisten kulkeminen ja maatalouskoneiden siirtely alkuperäisellä lammastilalla 6.3.2004. On todennäköistä, että virus levisi tässä yhteydessä. 12.3.2001 todettiin alkuperäisen lammastilan naapurina olevalla nautakarjatilalla oireita. Tilan 114 eläintä teurastettiin välittömästi, odottamatta diagnoosin vahvistumista. Tilalta oli kuitenkin myyty eläimiä lähellä Pariisia olevalle tilalle, ja 23.3.2001 tällä Seine-et-Marnessa olevan tilan vasikalla havaittiin selviä suu- ja sorkkataudin oireita. Ranskassa todettiin siis kaksi maantieteellisesti erillistä taudin-purkausta (Chmitelin ja Moutou, 2002).

#### **Taudin leviäminen Alankomaihin**

Todennäköisenä leviämistapana pidetään Irlannista Ranskan kautta 24.2.2001 maahantuotuja juottovasikoita, jotka saivat tartunnan Mayennessa, lähellä Ranskan ensimmäistä taudinpurkaustilaa sijaitsevalla kuljetusten pysähdyspaikalla (\*staging point'). Pysähdyspaikalla oli samanaikaisesti Englannista tuotuja lampaita, joista monilla todettiin myöhemmin tartunta (Pluimers ym., 2002). Nämä vasikat vietiin kolmelle tilalle Alankomaissa, ja yksi näistä tiloista Oenessa maan keskiosassa oli ensimmäinen epäilty tartuntatila. Tällä tilalla oli juottovasikoiden lisäksi lypsyvuohia. Vasikoilla ei missään vaiheessa raportoitu taudin oireita, mutta ensimmäiset oireet tilan vuoissa todettiin 15.3.2001 ja diagnoosi vahvistettiin 22.3.2001. Epidemiologisen selvityksen yhteydessä tilan 74 vasikasta vain neljällä todettiin vasta-aineiden nousu. Vasikat pidettiin yksittäiskarsinoissa, mutta tilan vuoheet saivat liikkua vapaasti. Sata tilan 500 vuohesta tutkittiin, ja 75:llä todettiin vasta-aineita. 5 km päässä tältä tilalta olevalla lypsykarjatilalla todettiin samoihin aikoihin oireita, ja diagnoosi vahvistui jo 21.3.2001. Tästä huolimatta vasikka-lypsyvuohitilaa Oenessa pidetään taudin indeksitilana Alankomaissa. Kaiken kaikkiaan tauti levisi 26 tilalle; näistä valtaosa oli lypsykarjatiloja. Bouma ym. (2003) ovat koonneet yhteen tiedot taudin jäljitetyistä leviämistavoista:

**Taulukko 3.** Leviämistavat Alankomaiden epidemiassa 2001

Välittäjänä toimi	Tapauksia	% kaikista
Ihminen	5	19
Kuljetus (autot, laitteet)	1	4
Kosketukset eläinten välillä	2	8
Jäi selvittämättä	18	69

Irlannin tasavallan ja manner-Euroopan epidemioiden syynä ja hiljaisen leviämisen tärkeimpiä riskitekijöitä ovat siis olleet

1. Eläinten kontrolloimattomat (määräysten vastaiset) kuljetukset ja kauppa
2. Leviäminen ihmisten välityksellä
3. Leviäminen kuljetusvälineiden tai maatalouskoneiden välityksellä

On merkille pantavaa, ettei tuulen mukana leviämistä pidetä merkittävänä minkään näiden kolmen maan taudinpurkausten kannalta.



## 5. Taudin leviämisen riskitekijöiden tunnistus ja merkityksen arviointi

### 5.1 Toimintatapa

Asiantuntijoille toimitettiin laadittu yhteenveto tartuntojen leviämisen riskitekijöistä sekä kotimaassa että Euroopassa. Tämä yhteenveto on esitetty edellä kohdassa 4. Asiantuntijakokouksessa keskusteltiin yhteenvedon tuloksista ja myös laajemmin sellaisista riskitekijöistä, joita on kuvattu lähinnä Aasian maissa tapahtuneiden taudinpurkausten yhteydessä. Keskustelun pohjalta laadittiin eläinlajikohtaiset luettelot Suomalaisissa olosuhteissa ja tuotantoympäristössä todennäköisesti merkitsevistä riskitekijöistä. Kukin asiantuntija antoi näille tekijöille painoarvon asteikolla 0–10, ja painotuksista keskusteltiin seuraavassa kokouksessa. Tarkistetuista painoarvoista laskettiin keskiarvot ja -hajonnat, ja eläinlajikohtaiset riskitekijät taulukoitiin. Asiantuntijakohtaiset arviot on esitetty liitteessä 2.

### 5.2. Eläinlajikohtaiset arvioidut riskitekijät

Taulukoissa 3–5 eläinlajikohtaiset riskitekijät on esitetty laskevassa painojärjestyksessä.

**Taulukko 4.** Nautakarjoja koskevat riskitekijät

Riskitekijä	Keski-arvo	Keski-hajonta
Eläinten kuljetukset (mm välityskuljetukset) tilalta toiselle	9,4	1,1
Ihmiset (eläinlääkäri, keinosiementäjä, muut vierailijat)	7,8	1,6
Teuraskuljetukset, raatojenkeräily	5,9	2,3
Maidonkeräilyt lypsykarjatiloilta, muut kuljetukset	5,4	1,9
Eläinten väliset suorat kosketukset, esim lähilaitumet	4,1	3,0
Leviäminen ilmateitse	3,7	2,5
Välineet tai maatalouskoneet, muut fomiitit	3,1	2,3
Saastunut rehu	2,8	2,8
Villit märehitjät välittäjinä tai varastona	0,9	0,8

**Taulukko 5.** Sikaloita koskevat riskitekijät

Riskitekijä	Keski-arvo	Keski-hajonta
Eläinten kuljetukset (mm välityskuljetukset) tilalta toiselle	9,8	0,7
Teuraskuljetukset, raatojenkeräily	6,4	1,8
Ihmiset (eläinlääkäri, keinosiementäjä, muut vierailijat, jne)	6,4	2,7
Saastunut rehu (kuumentamaton eläinper. tuote) tai sen kuljetus	3,9	2,7
Leviäminen ilmateitse	3,2	2,2
Välineet tai maatalouskoneet, muut fomiitit	2,8	2,5

**Taulukko 6.** Lammaskatraitia koskevat riskitekijät

Riskitekijä	Keski-arvo	Keski-hajonta
Eläinten kuljetukset (mm välityskuljetukset) tilalta toiselle	9,1	1,8
Ihmiset (eläinlääkäri, muut vierailijat, jne)	6,6	2,4
Teuraskuljetukset, raatojenkeräily	4,8	3,0
Suora kontakti eläinten välillä (esim yhteis/lähilaidun)	4,3	2,9
Leviäminen ilmateitse	3,6	2,5
Saastunut rehu tai sen kuljetus	3,3	2,7
Välineet tai maatalouskoneet, muut fomiitit	2,8	2,6
Villit märehitjät välittäjinä tai varastona	1,3	1,0

## 6. Leviämisen alkuehdot

---

Hiljaisen leviämisen tapahtumaympäristöiksi sovittiin Ilmajoen kunta Etelä-Pohjanmaalla, joka on keskittynyttä sikatuotantoaluetta, sekä Nivalan kunta, joka on tiheimpiä nautakarja-alueita Pohjois-Pohjanmaalla. Ensimmäisiksi infektoituneiksi karjoiksi oletettiin porsastuotanto-sikala Ilmajoella ja lypsykarja Nivalassa. Tapahtumaympäristöjen maantiede on esitetty liitteessä 3. Ajankohdaksi valittiin syyskuu, ja viruksen oletettiin olevan tyyppiä pan-Asiatic O, joka aiheutti epidemian mm. Isossa-Britanniassa v. 2001. Leviämisen oletettiin alkavan yhdestä tartunnan saaneesta eläimestä karjassa tai sikalassa. Leviäminen saastuneen rehun tai keinosiemen-nyksen välityksellä rajattiin pois arvioinnista.

## 7. Leviämisen kannalta merkittävät taustatiedot

### 7.1. Tapahtumaympäristöjen karja- ja eläinmäärät

Alla taulukossa 7 on esitetty Maatilarekisterin tietoja tapahtumaympäristöjen karja- ja eläinmääristä v 2004. Tiedot on edelleen suhteutettu kunnan kokonaispinta-alaan.

**Taulukko 7.** Karja- ja eläinmäärät

		Naudat	Siat	Lampaat	km <sup>2</sup>	tilaa/km <sup>2</sup>
<b>ILMAJOKI</b>	Karjoja	111	107	6	606	0,37
	Eläimiä	6 451	42 707	93		
<b>NIVALA</b>	Karjoja	261	9	4	563	0,49
	Eläimiä	14 811	4 304	56		

Täydelliset Maatilarekisteriluettelot Etelä- ja Pohjois-Pohjanmaan TE-keskusten alueilla olevien kuntien karja- ja eläinmääristä on esitetty liitteessä 4. Liitteen lueteloista käyvät edelleen ilmi Ilmajoen ja Nivalan rajanaapurikunnat. Yllä esitetty suhdeluku tilaa/km<sup>2</sup> ei ota huomioon sitä, että molempien kuntien osalta varsinainen peltoalue muodostaa karkeasti vain puolet koko pinta-alasta (vrt liite 3.). Olettaen, että valtaosa tiloista sijaitsee tällä alueella, tilatiheyksistä tulee keskimäärin kaksinkertaisia.

### 7.2 Eläinlajikohtaiset tiedot kuljetuksista ja kontakteista

#### Nauta

Yhteenvetotiedot rekistereistä on hakenut ylitarkastaja U. Joutsenlahti.

Tarkastelujakso: 1.1.2005–5.9.2005

Lypsykarjatila, lehmiä 24kk, yli n. 200 kpl (Nivala)

liikenne ulospäin:

- teuraskuljetuksia 2/kk
- eloeläinkuljetuksia 2/kk
- raatokeräily 1/kk

liikenne sisäänpäin:

- ei ostoeläimiä

Lypsykarjatila, lehmiä 24kk 30–200 kpl (Nivala)

liikenne ulospäin:

- teuraskuljetuksia 1/2kk
- eloeläinkuljetuksia 1/kk
- raatokeräily 1/kk

liikenne sisäänpäin:

- ei ostoeläimiä

Emolehmättila, emolehmiä 24kk yli n.80 kpl (Nivala)

liikenne ulospäin:

- teuraskuljetuksia 1/4kk
- eloeläinkuljetuksia 1/2kk
- ei raatokeräilyä

liikenne sisäänpäin:

- ei ostoeläimiä

Lihanautatila, kaikenikäisiä teurasnautoja yli 1000 kpl (Kalajoki)

liikenne ulospäin:

- teuraskuljetuksia 1/vk
- raatokeräily 1/vk

liikenne sisäänpäin:

- ostoeläinkuljetuksia 1/vk

Tarkastelujakso 1.1.2005–21.9.2005

Lypsykarja- ja lihanautatila, lehmiä 24kk yli n. 140 kpl ja nuorkarjaa n. 300 kpl (Ilmajoki)

liikenne ulospäin:

- teuraskuljetuksia 2/kk
- raatokeräily 2/kk

liikenne sisäänpäin:

- ostoeläinkuljetuksia 1/3kk

Lypsykarjatila, lehmiä 24kk 25–140 kpl (Ilmajoki)

liikenne ulospäin:

- teuraskuljetuksia 1/kk
- eloeläinkuljetuksia 1/6kk
- raatokeräily 1/6kk

liikenne sisäänpäin:

- ei ostoeläimiä

## Sika

Tiedot perustuvat julkaisuun Klassisen sikaruton maahantulo ja leviäminen Suomessa. Kvalitatiivinen riskinarviointi, EELA 10/2002, sekä sikaruton leviämiseen kohdistuvan kvantitatiivisen riskinarviointiprojektin yhteydessä koottuihin rekisteritietoihin. Jälkimmäisiä tietoja käytetään projektin (ELT S. Raulo) luvalla.

Jalostustoimintaa harjoittavat sikalat

Nuorten siitossikojen myyntejä oli vuoden 2002 sikasiirtorekisteriin ilmoitettu 120:ltä tilalta, joilla oli emakkosikala, ja 71:ltä tilalta, joilla oli yhdistelmäsikala. Emakkosikaloista 81:ltä ja yhdistelmäsikaloista 26:ltä lähetettiin koeryhmiä kantakoeasemille. Koeryhmiä lähettävät sikalat eivät v 2002 eläinmäärältään poikenneet muista saman sikalatyyppin nuoria siitossikoja toimittavista sikaloista.

**Kantakoe- ja keinosiemennysaseman sikalat**

Suomessa oli vuonna 2002 viisi kantakoe- ja kaksi keinosiemennysasemaa. Koeasemille saapui vuonna 2002 sikoja 108 ryhmälähettilätilalta. Vuonna 2001 ryhmälähettyksiä oli yhteensä 1594 erää. Samalta tilalta lähetettiin sikoja 1–52 kertaa vuodessa, keskimäärin sikoja lähetettiin samalta tilalta n. 14 kertaa.

**Eläinkuljetukset**

Vuoden 2002 toukokuun alusta vuoden loppuun rekisteritietoina oli kirjattu 43 900 eläinten siirtoa tiloilta teurastamoille. Enimmillään samalta tilalta oli luovutettu eläimiä teuraaksi kyseisten kahdeksan kuukauden aikana 84 kertaa, eli lähes joka kolmas päivä. Saman päivän aikana oli haettu teuraseläimiä toimitettavaksi samalle teurastamolle 1–115 tilalta. Teuraskuljetusauton on arvioitu käyvän yhden keräilyreitillä aikana keskimäärin viidellä (1–15) sikatilalla ennen auton puhdistusta. Teurastamojen mukaan kuljetusauto pestään kerran päivässä tai jopa jokaisen kuljetuserän jälkeen.

**Taulukko 8. Henkilökontaktit v. 2002**

Kasvatustiloissa kävijä	osuus sikaloista	keskim. käyntejä (maksimi)
eläinlääkäri	97 %	11 (70)
jalostus- tai tuotanto neuvoja	56 %	6 (17)
keinosiementäjä	12 %	13,5 (50)
sairasteurastaja/ raadonkuljettaja	11 %	3,5 (10)

**Taulukko 9. Muut kontaktit v. 2002**

Tilalla kävijä	osuus tiloista	keskim. käyntejä (maksimi)
rehuntoimitus	87 %	26 (70)
sperman toimitus	30 %	20 (200)
muut henkilövierailut	33 %	27 (370)

**Lammas**

Tiedot ovat peräisin ELL J. Rautiaiselta, ProAgria Pirkanmaa.

Satunnaisesti valittu uuhi tai karitsa vaihtaa laidunta ja siis pitopaikkaa keskimäärin noin kolme kertaa vuodessa (= kesässä). Näihin eri pitopaikkoihin ei kuitenkaan liity kontakteja muihin katraisiin, paitsi satunnaisesti (saaristo poikkeus). Pääsääntöisesti siis vaikka lampaat vaihtavat pitopaikkaa, ne eivät ole kontaktissa muiden katraiden lampaiden kanssa. Karitsoita ei meillä "väliskasvateta" ja usein pässikaritsat kasvatetaan laitumilla, jotka ovat lähellä syntymätilan talouskeskusta. Pässikaritsat syntyvät ja lähtevät teuraaksi usein samasta pitopaikasta.

Aikuinen pässi, joka hankitaan tilalle, ei todennäköisesti ensimmäisen parin vuoden aikana vaihda pitopaikkaa. Se tekee tilalla töitä ainakin pari vuotta ja se laidunnetaan todennäköisesti lähellä "kotia" = samassa pitopaikassa. Saariston lampaita siirretään hieman enemmän. Tämän lisäksi muutamien katraiden lampaita, joita

käytetään maisemanhoitotarkoituksessa tilan ulkopuolella, siirretään hieman useammin. Nämä ovat lähinnä uuhia, eivätkä todennäköisesti ole kontaktissa muiden katraiden kanssa.

Jalostuslampoloiden ja eräiden tunnettujen kasvattajien päsejä ja uuhia myydään laajalti ja pitkienkin matkojen päähän (myös Ahvenanmaalle) muiden katraiden eläinainesta parantamaan. Eräät hyvät jalostuslampolat saattavat suotuisan vuoden aikana myydä jalostuseläimiä yli pariinkymmeneen eri katraaseen.

Ilmajokea lähinnä oleva jalostuslampola on Alavudella. Hyvinkin vilkasta siitoseläinkauppaa käydään kyllä Jurvasta (Jurvan-Laihian raja, Sarvijoki). Ilmajoella järjestetään valtakunnallinen pässihuutokauppa syyskuussa, joka toinen vuosi (joka toinen taas Kangasalan Lihasulassa). Pässihuutokaupassa on kaupan noin 35 - 60 pässiä, jotka hajaantuvat sitten ympäri maata. Näissä on tavallisesti joitakin lähialueen päsejäkin mukana. Nivalassa ei ole jalostuslampolaa, mutta Pulkkilasta ja Siikajoelta myydään useita päsejä maan eri osiin. Vaalassa, Pelson keskusvankilassa on sen sijaan jalostuskatras, josta myydään useita päsejä vuosittain.

### 7.3 Tiedot rehunvalmistamoista, liikkuvista sekoittamoista, teurastamoista sekä meijereistä

Yritysrekisterin luettelot maantieteellisesti tapahtumaympäristöjen tuntumaan sijoituvista rehunvalmistamoista, liikkuvista sekoittamoista ja teurastamoista on koottu liitteeksi 5. Teurastamoluettelo sisältää myös teurastuspaikat. Liitteessä on myös EELAn kartoitusryhmän ajantasainen luettelo vastaavista meijereistä.

### 7.4 Ilmatieteen laitoksen laskeumamallin soveltaminen

Ilmatieteen laitokselle toimitetut lähtötiedot olivat:

1. sikalavaltainen alue = Ilmajoen kunta (62,44,22 N / 22,34,03 E).  
Erittäjäeläinlaji sika, oletuksena 25 erittävää eläintä, jokainen erittää hengitysilmassa  $10 \cdot 10^6$  'partikkelia' (TCID50 yksikköä) / tunti seitsemän päivän ajan
2. nautakarjavaltaisen alue = Nivalan kunta (63,55,09 N / 24,57,41 E). Erittäjäeläinlaji nauta, oletuksena 5 erittävää eläintä, jokainen erittää hengitysilmassa 5000 'partikkelia' (TCID50 yksikköä) / tunti kolmen päivän ajan.

Kyseessä on normaali pintapäästö ja ajankohtana syyskuu.

Mallinnuksesta vastasi ryhmäpäällikkö Markku Seppänen ja siinä käytettiin radioaktiivisten partikkelien SILAM laskeumamallia (Ilmatieteen laitos, 2004). Tuloksista esitetään liitteessä 6 vain leviäminen alailmakerroksessa (50 m) ja tilanteet 6, 12 ja 18 h leviämisen alkamisesta. 18 h jälkeen ei tuulen välityksellä tapahtuvalla leviämällä ollut merkitystä lähtöpisteen välittömän lähialueen (etäisyys < 10 km) kanalta.

## 8. Leviämisen laajuuden arviointi

### 8.1 Toimintatapa

Leviämisen laajuuden arvioinnin pohjatietoina olivat arvioidut ja painotetut eläinlajikohtaiset riskitekijät, leviämisen alkuehtojen määrittelyt tai rajaukset, sekä leviämisen kannalta keskeisinä pidetyt tilastotiedot mm. karja- ja eläintiheyksistä. Arvioinnin avuksi oli laadittu yksinkertainen apulaskin (kohta 8.2). Leviämisen laajuudesta eri tapahtumaympäristöissä sekä eri tekijöiden merkityksestä keskusteltiin perusteellisesti kolmessa asiantuntijakokouksessa. Leviämisen laajuutta koskevat arviot koottiin tapahtumaympäristökohtaisiksi taulukoiksi, ja arvioille laskettiin keskiluvut (kohta 8.3).

### 8.2 Arvioinnissa apuna käytetty laskinsovellus

Hiljaisen leviämisen arvioinnin avuksi kehitettiin MS Excel 2000 taulukkolaskinsovelluksessa toimiva laskin. Tämä laski ensin estimaatit tartunnan päivittäiselle leviämiseksi ensimmäiseksi infektoituneessa karjassa/sikalassa/lammaskatraassa käyttäjän antamien syöttötietojen nojalla ja soveltaen klassista Reed-Frost ketjubinomialimallia (esim. Graat ja Frankena, 1997). Syöttötiedot olivat keskimääräinen karjakoko tapahtumaympäristön valinnan perusteella, tartunnan välittymiseen riittävien kosketusten päivittäinen lukumäärä sekä latenssivaiheen kesto päivissä. Toisessa vaiheessa laskin estimoி diagnoosin asettamispäivän ja siis hiljaisen leviämisen ajanjakson pituuden taudin mallitetusta leviämismopeudesta ja käyttäjän antamasta arviosta siitä, kuinka suuren osan karjan eläimistä pitää oireilla, jotta tautiepäily syntyy. Kolmannessa vaiheessa laskin estimoி leviämistä seuraavan polven karjoihin edellä lasketun hiljaisen leviämisen keston ja käyttäjän arvioimien päivittäisten erityyppisten kontaktien sekä näihin liitettyjen tarttumistodennäköisyyksien perusteella.

Laskimeen ei sisällynyt leviämistä kolmannen polven jne karjoihin, eikä se käsitellyt lainkaan leviämistä tuulen välityksellä. Laskimen toiminnallinen lähdekoodi on esitetty liitteessä 7.



### 8.3 Tapahtumaympäristökohtaiset asiantuntija-arviot

**Taulukko 10.** Asiantuntija-arviot taudin leviämisen laajuudesta Ilmajoen tapahtumaympäristössä

Asiantuntija	Nautakarjoja	Sikaloita	Lammaskatraitia
A	2	3	0
B	2	5	0
C	2	4	0
D	2	6	0
E	6	6	0
F	2	2	1
G	3	9	0
H	6	3	0
I	2	3	0
J	4	3	0
K	1	3	0
L	2	4	0
<b>Keskiarvo</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>0</b>
<b>Keskihajonta</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>

**Taulukko 11.** Asiantuntija-arviot taudin leviämisen laajuudesta Nivalan tapahtumaympäristössä

Asiantuntija	Nautakarjoja	Sikaloita	Lammaskatraitia
A	5	0	0
B	4	1	0
C	6	1	0
D	5	1	0
E	12	1	0
F	15	0	0
G	12	3	0
H	5	0	0
I	3	1	0
J	6	0	0
K	2	0	0
L	7	1	0
<b>Keskiarvo</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>Keskihajonta</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

Keskiarvot ja keskihajonnat on pyöristetty lähimpään kokonaislukuun. Asiantuntija-arvioiden mukaan siis suu- ja sorkkatauti leviää Ilmajoen tapahtumaympäristössä kolmeen nautakarjaan ja neljään sikalaan, mutta ei lainkaan lammaskatraisiin. Nivalan tapahtumaympäristössä tauti leviää seitsemään nautakarjaan ja yhteen sikalaan, mutta ei lammaskatraisiin, ennenkuin se havaitaan.

## 9. Pohdinta

EU suu- ja sorkkatautidirektiivin 2003/85/EC Artikla 78 edellyttää pysyvän kansallisen asiantuntijaryhmän perustamista ja olemassaoloa. Tämän ryhmän tulee koostua tasapainoisesti epidemiologeista, eläinlääketieteen edustajista ja virologeista. Käsillä oleva selonteko perustuu oleellisesti tämän kotimaassa suu- ja sorkkataudin kannalta keskeisen asiantuntijaryhmän käsityksiin ja keskustelujen tuloksiin. Leviämisen riskitekijöiden tai varsinaisen leviämisen laajuuden arvioinnissa ei pyritty mihinkään muodolliseen tai tekniseen yksimielisyyteen, vaan on katsottu, että lukijan kannalta on valaisevampaa saada tietää alkuperäiset asiantuntija-arviot. Riskitekijöiden osalta nämä ovat liitteessä 2, ja leviämisen laajuuden osalta edellä taukoissa 10 ja 11.

Ilmajoen tapahtumaympäristöä koskevat arviot ovat asiantuntijoiden välillä varsin yhdenmukaisia. Sen sijaan Nivalan tapahtumaympäristössä käsitykset leviämisestä nautakarjoissa poikkeavat enemmän toisistaan (vaihteluväli 2–15). Arvioista käy selvästi ilmi, että sovituisissa tapahtumaympäristöissä ei lammaskatraitilla katsottu olevan mainittavaa epidemiologista merkitystä. Molemmissa katraiden ja lampaiden lukumäärät (taulukko 6) ovat verraten pieniä. Tuulen välityksellä leviämisen katsottiin lopullisessa arviokeskustelussa jäävän meikäläisissä olosuhteissa kuitenkin todennäköisesti varsin rajalliseksi. Ilmatieteen laitoksen laskeumamallin antamia ennusteita (liite 6) pidettiin kyllä mielenkiintoisina, mutta niiden soveltuvuutta biologisten aerosolien lyhyen matkan (< 10 km) leviämisen ennustamiseen ei pidetty tyydyttävänä.

Jos leviämisen laajuusarvioinnin tulosten vertailukohtana pidetään tietoja aikaisemmista kotimaassa havaituista taudinpurkauksista (kohta 4.1 ja tarkemmin Liite 1, taulukko 4) voidaan todeta, että suuruusluokat ovat melko hyvin yhtäpitävä lukuunottamatta sota-ajan laajaa epidemiaa (5 000 karjaa) ja vuosien 1952–1953 taudinpurkausta (127 karjaa). Kumpikaan ei kuitenkaan sovi erityisen hyvin vertailukohdaksi; edellinen poikkeusolojen takia ja jälkimmäinen siksi, että tartunta ilmeisesti levisi ulkomaisen väkirehun mukana. Toisaalta tilastoidut luvut tarkoittavat tartunnan täyttä eivätkä vain hiljaisen leviämisen laajuutta. Ison-Britannian v. 2001 epidemiaan (kohta 4.2) vertailtuna arvioinnin tulokset ovat varsin konservatiivisia. Tartunnan katsottiin Englannissa levinneen 79 tilalle ennen diagnoosin asettamista, ja vielä 36 muulle tilalle ennen tehokkaita vastatoimia. Vertailu lähinnä korostanee kotieläintalouden tai -teollisuuden rakenteiden ja toimintatapojen huomattavia eroavaisuuksia Suomen ja Brittein saarten välillä. Sen sijaan tämän selonteon arviot vastaavat jonkin verran paremmin leviämisten laajuuksia manner-Euroopassa v. 2001 (Ranskassa 4 ja Alankomaissa 26 tilaa).

## 10. Kirjallisuus

AAHC, 2004.

[www.aahc.com.au/nahis/disease/FMD.htm?species=-1&disease=FMD&occurs=-1&cause=-1&notify=-1&OIEclass=-1&Doit=Retrieve](http://www.aahc.com.au/nahis/disease/FMD.htm?species=-1&disease=FMD&occurs=-1&cause=-1&notify=-1&OIEclass=-1&Doit=Retrieve)

AVIS 2004 <http://aleffgroup.com/avisfmd/A010-fmd/mod0/0221-pathogenesis.html.html>

Beck, E., Strohmaier, K., 1987. Subtyping of European foot-and mouth disease virus strains by nucleotide sequence determination. *J. Virol.* 61, 1621–1629.

Bouma, A., Elbers, A., Dekker, A., de Koeijer, Bartels, C., Vellema, P., van der Wal, P., van Rooij, E., Pluimers, F., de Jong, M., 2003. The foot-and-mouth disease epidemic in The Netherlands in 2001. *Prev. Vet. Med.* 57:155–166

Bruderer U., Swamb H., Haas B., Visser N., Brocchi E., Grazioli S., Esterhuysen J.J., Vosloo W., Forsyth M., Aggarwal N., Coxg S., Armstrong R., Anderson J., 2004. Differentiating infection from vaccination in foot-and-mouth-disease: evaluation of an ELISA based on recombinant 3ABC. *Vet. Microbiol.* 101, 187–197.

Chmitelin, I., Moutou, F., 2002. Foot and mouth disease: lessons to be learned from the experience of France. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.* 21(3):731–737

Costelloe, J., Gaynor, M., Gaynor, S., McAteer, W., O'Reilly, P., 2002. Control of foot and mouth disease: lessons from the experience of Ireland. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.* 21(3):739–750

EELA, 2004. Use of residue containing raw milk as feed. *Julkaisu 07/2004*

Estola, T., 1964. Eläinviroosit Suomessa. *Suomen eläinlääkärilehti, vuosikokoelma 1964:64–74*

Gibbens, J., Wilesmith, J., 2002. Temporal and geographical distribution of cases of foot-and-mouth disease during the early weeks of the 2001 epidemic in Great Britain. *Vet. Rec.* 151:407–412.

Gillespie, J.H., Timoney, J.F., Scott, F.W., Barlough, J.E., Hagan and Bruner's *Microbiology and Infectious Diseases of Domestic Animals*, 8th Ed., Cornell University Press USA, 1988

Grubman, M.J., Baxt, B., 2004. Foot-and-Mouth Disease. Clin. Microbiol. Rev. 17(2): 465–493.

Heikkilä V. (1960) Kirje maatalousministeriöön. MMM arkistot.

v.Hellens, O., 1916. Mul- och klöfsjukan i Finland år 1916. Finsk veterinärtidskrift XXII, vuosikokoelma 1916: 31–42, 207–217

Hindersson, R., 1916. Mul- och klöfsjukan i Karelen. Finsk veterinärtidskrift XXII, vuosikokoelma 1916: 80–82

Holmberg, J., 1953 Suu- ja sorkkatauti Suomessa 1952–1953. Eripainos Suomen Eläinlääkärilehdestä n:o 1/1953

Holmberg J. (1960) Kirje Skandinaviska Kreatursförsäkringsbolagetille

Ilmatieteen laitos, 2004. [www.fmi.fi/research\\_air/air\\_50.html](http://www.fmi.fi/research_air/air_50.html)

Intervet 2004.

[www.foot-and-mouth-disease.com/Product\\_information/validation.asp](http://www.foot-and-mouth-disease.com/Product_information/validation.asp)

Knowles, N., Samuel A. 2003. Molecular epidemiology of foot-and-mouth disease virus. Virus Res. 91, 65-80

König, G., Blanco, C., Knowles, N.J., Palma, E.L., Maradei, E., Piccone, M.E., 2001. Phylogenetic analysis of foot-and-mouth disease viruses isolated in Argentina. Virus Genes 23, 175–182

Mansley, L.M., Dunlop, P.J., Whiteside, S.M., Smith, R.G.H., 2003. Early dissemination of foot-and-mouth disease virus through sheep marketing in February 2001. Vet. Rec. 153: 43–50.

Moonen P., van der Linde E., Chénard G., Dekker A., 2004. Comparable sensitivity and specificity in three commercially available ELISAs to differentiate between cattle infected with or vaccinated against foot-and-mouth disease virus. Vet. Microbiol. 99, 93–101.

NAO 2002, National Audit Office Report ,saatavana: [www.nao.gov.uk](http://www.nao.gov.uk)

Niedbalski W., 2004. Comparison of three elisa kits for the detection of antibodies against foot-and-mouth disease virus non-structural proteins. Bull. Vet. Inst. Pulawy 49, 147–151.

OIE 2002 [www.oie.int/eng/maladies/fiches/A\\_A010.HTM](http://www.oie.int/eng/maladies/fiches/A_A010.HTM)

OIE 2005 [www.oie.int/eng/normes/mcode/en\\_sommaire.htm](http://www.oie.int/eng/normes/mcode/en_sommaire.htm)

OIE 2006 [www.oie.int/eng/info/hebdo/A\\_DSUM.htm](http://www.oie.int/eng/info/hebdo/A_DSUM.htm)

OIE 2004 [www.oie.int/eng/normes/mmanual/A\\_00024.htm](http://www.oie.int/eng/normes/mmanual/A_00024.htm)

Pluimers, F. H., Akkerman, A..H., van der Wal, P., Dekker, A., Bianchi A.,. 2002. Lessons from the foot and mouth disease outbreak in the Netherlands in 2001. Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epizoot. 21:711–721.

Rislakki, V., 1961. Nautaeläinten ajankohtaisista virustaudeista. Suomen eläinlääkärilehti, vuosikokoelma 1961: 407–417

Sørensen K.J., Madsen K.G., Madsen E.S., Salt J.S. Nqindi J. Mackay D.K.J., 1998. Differentiation of infection from vaccination in foot-and-mouth disease by the detection of antibodies to the non-structural proteins 3D, 3AB and 3ABC in ELISA using antigens expressed in baculovirus. Arch. Virol. 143, 1461–1476

## Liite 1. Suu- ja sorkkataudin kotimaisten epidemioiden kuvaus

Liitteen on laatinut ELL S. Sainmaa; osin lyhennetty

### Epidemia 1915, Viipurin lääni

Elokuussa 1915 todettiin suu- ja sorkkatautiepidemia Viipurin läänissä, jossa ryhdyttiin rajoitustoimenpiteisiin. Tautia oli tuolloin yleisesti rajan toisella puolella. Kirjoittaja mainitsee, että taudin helpon leviämisen vuoksi sen vastustaminen ei ole tehokasta elleivät yksityiset ihmiset ole vastustamisessa mukana. Heidän tulisi itse ilmoittaa välittömästi, jos epäilevät tautia ja ryhtyä tarvittaviin varotoimenpiteisiin. Viipurin läänin alueella jaettiin tiedotteita koskien tautia ja vaadittavia toimenpiteitä. Terveyslautakunta kehotti eläinlääkäreitä tiedottamaan asiasta myös suullisesti ja ryhtymään tiukkoihin eristystoimenpiteisiin, jos tautia havaitaan. Ihmisten kulkuun ehdotettiin myös yhteiskuljetuksia, jotka desinfioidisiin erityisissä valvontapisteissä.

Taudin leviämisen kannalta suurena riskinä pidettiin eläinkauppiaita ja teurastajia. Viipurin läänissä annettiin kehoitus, että eläinkauppiaita, teurastajia, lihakauppiaita tai muita henkilöitä ei päästetä kosketuksiin eläinten kanssa ennen kuin ovat puhdistaneet itsensä, vaatteensa ja kenkäänsä kunnolla. Näille ammatinharjoittajille annettiin myös kehoitus, että he eivät menisi eläintiloihin vaan tarkastaisivat eläimet ulkona ja vaihtaisivat vaatteet ja puhdistaisivat itsensä ennen sitä. Taudin kannalta ongelmallisena pidettiin myös mahdollisia sairaudesta selvinneitä kantajia sekä karjasuojien vaikeasti desinfiotavia rakenteita esim. maalattiat. Tartunnan saaneita tiloja pyydettiin desinfiimaan tilansa uudelleen sitten kun sää muuttuu otolliseksi.

Viipurin läänin tautipurkauksissa tartunnan sai 57 tilaa, joilla sairastui yhteensä 183 nautaa, 21 sikaa ja 2 lammasta. Yhtään eläintä ei kuollut suu- ja sorkkatautiin. Taudin takia elokuussa annetut rajoitukset purettiin tammikuussa 1917.

Venäjällä Petrogradskan ”guvernementissä” todettiin artikkelin mukaan vuonna 1916 elokuussa 35 428 uutta suu- ja sorkkatautitapausta. Taulukoihin 1 ja 2 on koottu tietoja Viipurin läänin kylissä esiintyneestä suu- ja sorkkataudista.

Toinen taudinpurkaus Viipurin läänissä 1915 alkoi 16.10 ja tartunnan epäillään tulleen Venäjältä eläinkauppiiaan mukana, joka oli vierailut ensimmäiseksi infektoituneella tilalla 11.10. Tämä tautipurkaus oli samalla alueella kuin loppukesän Terijoelta alkanut purkaus, mutta yhteyttä näiden tapausten välillä ei tiedetä olleen.

Tilat ja kylät laitettu kronologiseen järjestykseen leviämisen mukaan; suluissa tilan eläinmäärä (Estola, 1964; von Hellens, 1916).

**Taulukko 4.1.** Kooste Viipurin läänin tiloista, joista ei tarkempia tietoja:

Kylä	saastuneita tiloja kpl	sairastuneita nautoja	Muuta
Terijoki	38	101	alkoi täältä elokuun alussa, viim. tapaus 2.9
Kellomäki	4	22	
Tyrisevä	5	12	
Puhtula	2	8	
yhteensä	49	143	myös 12 sikaa

**Taulukko 4.2.** Viipurin lääninä koskevat tarkemmat tiedot

Kylä	tila lkm	sairastuneiden nautojen lkm	sairaita sikoja	leviämistapa	muuta
Mustamäki	1	3 (3)	0 (3)	16.10 alkoi täältä	
Joutselkä	1	3 (3)	1 (4)	levisi tänne teurastajan mukana, omistaja eläinkauppias	
Joutselkä	1	7 (8)	3 (3)	edellisen naapuritila	tilan 6 lammasta eivät sairastuneet
Joutselkä	1	6 (7)	2 (3)	vierailijat toivat edelliseltä tilalta	2 (3) lammasta sairastui
Lintuselkä	1	1 (1)	1 (1)	"navettatyttö" toi Joutselän ensimmäiseltä tilalta	
Kivennapa kk	1	3 (4)	1 (2)	yksi Joutselän saastuneen tilan omistaja toi taudin	
Joutselkä	1	4 (4)	1 (3)	naapuritilalta	todettiin 15.11, tilan 2 lammasta terveitä
Vehmainen	1	10 (10)	0 (2)	lihakauppias tuonut	todettiin 22.11, 4 lammasta terveitä
<b>Yhteensä</b>	<b>8</b>	<b>40 (43)</b>	<b>9* (21)</b>		myös 2 lammasta

\*artikkelissa kokonaisluvuksi annetaan kahdeksan, vaikka yhteen laskettu määrä on 9.

## Epidemia 1916, Pohjois-Karjala - Kivennapa

### Kitee

Vuonna 1916 maaliskuussa todettiin Itä-Suomessa ensimmäinen suu- ja sorkkatauti-tapaus Sahakosken tilalla Kiteen seudulla. Tartuntojen epäiltiin levinneen Venäjältä, jossa suu- ja sorkkatauti esiintyi runsaasti. Sahakosken tilalla oli mylly, jossa jauhettiin Venäjältä tuotua ruista eläinten rehuksi. Sahakosken tilalta maito toimitet-

tiin läheiseen meijeriin, jonka pastörintilaiteet olivat rikki. Tämän vuoksi meijeristä luovutettiin pastöroimatonta heraa maitoa toimittaville tiloille ja tätä kautta tauti pääsi leviämään. Ainoastaan yksi meijerille maitoa toimittavista kuudesta tilaista säästy tartunnalta. Tilojen eläimiä ei lopetettu, koska tauti oli levinnyt edelleen jo moneen paikkaan (5 tilaa). Tautia yritettiin vastustaa samoilla toimenpiteillä kuin edellisenä vuonna, koska muut kuin Sahakosken tila olivat melko eristäytyneitä. Riskinä taudin leviämiseksi pidettiin kiertäviä lihanostajia.

Sahakosken tilalla taas taudin leviämisen estämistä vaikeuttivat mm. seuraavat seikat:

- tila sijaitsi lähellä melko vilkasta rautatieasemaa
- karjasuojan nurkalta kulki yleinen tie
- tilalla sijaitsi paikallisten ahkerasti käyttämä mylly, jota ei voitu sulkea
- myös meijeri sijaitsi lähellä tilaa

Yleisesti taudin vastustamista vaikeutti se, että tiloja ei voitu tehokkaasti eristää ja vahtia ilman tarpeellista työvoimaa. Ihmiset eivät välttämättä noudattaneet eristys- ja varovaisuus määräyksiä vaan kulkivat tilalta toiselle. Ihmisiä pidettiinkin pääasiallisina taudinkuljettajina paikasta toiseen, vaikka myös tuulen sekä lintujen jyräjien taudinlevittämiskykyä pohdittiin.

Hindersson (1916) totesi, että valistustyötä tarttuvien tautien osalta tarvitaan lisää, jotta ihmiset osaisivat toimia oikein. Hindersson (1916) esitti myös, että lainsäädäntöä muutettaisiin, jotta tartunnan saaneet eläimet voitaisiin lopettaa, koska se on tehokkain tapa estää tartunnan leviämistä.

#### Ruskeala

Kiteeltä tauti levisi myös Ruskealaan kahdelle tilalle. Tautia havaittiin naudakarjassa ja lampaissa, mutta ei sioissa. Taudin saamiseksi hallintaan tehtiin seuraavat toimenpiteet:

1. Eläinlääkäri tarkisti alueellaan kaikki taudille herkät eläimet siinä määrin kuin näki tarpeelliseksi.
2. Alueella, joka kattoi Joensuun kaupungin ja osan Kuopion ja Viipurin läänejä, kiellettiin karjamarkkinoiden ja näyttelyjen pitäminen
3. Kiertävien eläin- ja lihakauppiaiden sekä teurastajien käskettiin noudattaa erityistä varovaisuutta. Heitä kehoitettiin välttämään karjatilaan menoa, tarkistamaan eläimet ulkona ja pesemään itsensä huolellisesti tämän jälkeen.
4. Infektoituneilla tiloilla otettiin käytäntöön tarvittavat eristystoimenpiteet:
  - ainoastaan eläinten hoitajat saivat mennä tiloihin
  - hoitajien tuli vaihtaa vaatteet ja kengät ennen kuin lähtivät navetasta ja heidän tuli myös pestä itsensä
  - karjanhoitajat eivät saaneet käydä muilla tiloilla
  - tartunnan saaneiden tilojen karjatilojen oviin ja tilalle johtavien teiden varsiin laitettiin varoituskylttejä: Suu- ja sorkkatauti, pääsy kielletty
  - liikennettä tilalle ja tilalta pyrittiin rajoittamaan, mutta jos liikenne oli välttämätöntä tuli hevosten kaviot ja kärryt tms. puhdistaa
5. Maito keitettiin ja kuljetus astiat puhdistettiin huolellisesti ennen meijeriin viemistä.
6. Tarpeeton liikenne meijeriin kiellettiin ja meijerin tuli pastöroida maito ja puhdistaa kuljetusastiat ennen luovuttamista asiakkaille.
7. Lanta käsiteltiin sammuttamattomalla kalkilla, kompostoituihin ja ajettiin kesällä pelloille. Lannan ajoa vahdittiin tarkasti ainakin Sahakosken tilalla, jossa lantaa joudut-



tiin ajamaan pitkin yleistä tietä. Tällöin tietä kulkevien hevosten kaviot ja kärryjen rattaat puhdistettiin ja tie puhdistettiin huolella lannanajon jälkeen.

8. Tartunta-alueelle palkattiin eläinlääketieteen opiskelija ja terveystyöntekijä helpottamaan valvontatyötä.

Toimenpiteet todettiin tehokkaiksi, koska tauti ei levinnyt seitsemältä aluksi havaitulta tilalta pidemmälle. Tosin kesäkuun alussa havaittiin vielä kolme sairasta vasikkaa, jotka lopetettiin. Paikallisen eläinlääkärin mielestä taudin kuva Ruskealan alueella oli melko lievä.

Kitee/Ruskeala kooste:

Maaliskuun puolivälin jälkeen todettiin ensimmäinen tila. Kolme seuraavaa ilmoitettiin 27.3. ja loput myöhemmin. Vielä heinäkuun alussa todettiin 3 sairasta vasikkaa. Taudinpurkaus koski 7 tilaa, joissa yhteensä 187 nautaa, 19 sikaa ja 22 lamasta. Tiedot on esitetty kootusti taulukossa 3. Taudin alkuperä: Venäjältä tuotua ruista epäiltiin. Leviämiseen vaikutti pastöroimattoman heran toimittaminen meijeristä tiloille.

**Taulukko 4.3.** Kiteen ja Ruskealan tilat ja tapaukset

Alue	Tila nro	sairastuneita nautoja	sairastuneita lampaista
Kitee	1	97	0
Kitee	2	18	15
Kitee	3	14	9
Kitee	4	17	22
Kitee	5	10	3
<b>Kitee yhteensä</b>		<b>156</b>	<b>49</b>
Ruskeala	1	27	7
Ruskeala	2	5	0
<b>Ruskeala yhteensä</b>		<b>32</b>	<b>7</b>
<b>Kaikki yhteenä</b>	<b>7</b>	<b>188</b>	<b>56</b>

Kivennapa

Toinen vuoden 1916 taudinpurkaus tapahtui toukokuussa Vehmaisten kylässä Kivennavan alueella lähellä Venäjän rajaa. Alueella oli edellisessäkin vuonna ollut suuja sorkkatautia, mutta tartunnan katsottiin olevan uusi tartunta Venäjän puolelta. Sairastunut karja laidunsi lähellä rajaa niin, että ne joskus kävivät myös Venäjän puolella. Täällä tehtiin samat toimenpiteet kuin edellisissäkin tapauksissa ja lisäksi jaettiin tautia käsitteleviä lentolehtisiä. Tauti oli levinnyt useampaan karjaan, koska samalla laitumella oli useamman tilan eläimiä. Leviämistä oli myös edistännyt se, että karjanomistaja oli yrittänyt salata tartuntaa ja ilmoitus eläinlääkärille tuli lopuksi naapurilta. Tautia havaittiin aluksi 10 tilalla (yht 28 nautaa), mutta se levisi vielä yhdelle tilalle. Kivennavan alueelta löytyi kaksi kuukautta myöhemmin uusia tapauksia, mutta niiden uskottiin saaneen tartunnan myös Venäjän puolelta toimivalta eläinkauppiaalta.

Eläinlääkärilehden artikkelissa (von Hellens, 1916) pohdittiin myös taudinvastustuksen onnistumiseen vaikuttavia tekijöitä. Kivennavan tapauksessa tautia pidettiin melko lieväoireisena ja taudinaiheuttajan virulenssia matalana. Kirjoittajan mieles-

tä taas Kiteen ja Ruskealan tapauksissa taudinaiheuttaja levisi herkemmin ja sillä oli korkeampi virulenssi. Tilat myös sijaitsivat melko erillään toisistaan ja talvikeli hidasti taudin leviämistä maaliikenteen kautta.

#### Kooste:

Ensimmäinen tautitapaus todettiin 25.5. Kivennavan Vehmaisten kylässä. Tauti levisi nopeasti 10 tilalle, jolla 28 nautaa. 24.7. todettiin Soppikylässä yhdellä tilalla 3 sairastunutta eläintä tilan 18:sta eläimestä. Tauti saatu ilmeisesti Venäjän puolelta laiturumelta. Tartunta levisi nopeasti, koska samalla laiturumella useamman tilan eläimiä. Myös heinäkuussa sairastuneet olivat olleet samalla laiturumella. Kaksi kuukautta myöhemmin todettiin Kivennavan alueella Riihisyrjän kylässä neljällä tilalla yht. 13 sairastapausta. Tautipurkauksen ajateltiin olevan erillinen ja eläinkauppiiaan Venäjältä levittämä (von Hellens, 1916).

**Epidemioista 1938–1939 ja 1939–1941** on koottu tietoja yhteenvetotaulukkoon 4. varsinkin jälkimmäisestä on todennäköisesti ajankohdasta johtuen talletettu vain vähän tilastotietoa.

#### **Epidemia 1952–1953, Kymen lääni**

Tämän tautipurkauksen ensimmäinen tapaus todettiin nautatilalla Iitin kunnassa 26.11. Karja oli potanut suu- ja sorkkatautia noin 10 päivää ennen kliinistä diagnoosia. Samana päivänä todettiin neljä tapaus Mäntyharjulla ja yksi Joutsenossa. Seuraavan päivän tuli kolme uutta tapaus, joista yksi oli Koskiston juustomeijerin sikalassa, jossa oli sillä hetkellä 2246 sikaa ja porsasta. Yhteensä tautipurkauksen aikana todettiin tautia 127 tilalla. Koska tautia esiintyi erillisinä tapauksina samanaikaisesti eri puolilla maata jopa satojen kilometrien etäisyydellä, pidettiin ulkomaista väkirehua tartunnan lähteenä.

Ensimmäiseltä tilalta oli viety maitoa Koskiston juustomeijeriin noin 10 vuorokauden aikana ennen kuin karjassa esiintyi niin selviä oireita, että omistaja teki ilmoituksen eläinlääkärille. Meijerin piiriin kuului n. 550 maidontuottajaa lähipitäjistä. Suurin osa herasta meni meijerin omaan sikalaan. 33 karjatilalle oli annettu heraa ja pastöroitua maitoa. Hera ei annettujen tietojen mukaan ollut tartuntatilalta, vaan saastunut hera oli mennyt meijerin omaan sikalaan. Heraa ei koskaan kuumennettu meijerissä. Viruksen katsottiin siis levinneen muualle pääasiallisesti maidonkuljettajien ja muiden henkilöiden, maitoastioiden ja kuljetusautojen ym. välityksellä. Meijerin lähistöllä tautia esiintyi 15 tilalla. Jos tapaus olisi sattunut laidunkautena, olisi se levinnyt luultavasti laajemmalle. Meijerin jätevedet ja virtsa sikalasta valuivat käsittelemättöminä jokeen, jonka varrella oli laiturumia. Taudin leviämistä alueella edistivät mm. tiheä asutus, hyvät liikenneyhteydet, lukuisat meijerit ja kylämyllyt, tehdaslaitokset sekä kaupungit. Taudin leviämistä ihmisten välityksellä pidettiin ongelmallisena, koska sitä ei pystytty aina tehokkaasti estämään. Myös kylämyllyjä pidettiin taudin leviämisen kannalta ongelmallisina. Mahdollisena tartuntatienä epäiltiin 7 tilalla henkilökontaktia, 3 tilalla eläinten ostoa, 14 tilalla rehua, 8 tilalla meijerikäyntiä ja 2 tilalla pastöroimatonta heraa. 92 tilalla tartuntatiestä ei ole mainintaa.

Alueella kiellettiin eläinmarkkinat sekä rajoitettiin ihmisten kokoontumista. Karjantarkastustoiminta keskeytettiin eikä porsaiden koeryhmiä saanut enää lähettää koeasemalle. Myös koirat oli pidettävä kytkettyinä ja variksia ammuttiin saastutetuilla alueilla. Tilanteesta pyrittiin tiedottamaan mahdollisimman tehokkaasti yleisradion sekä lehdistön välityksellä. Kulutusmaidon pastörointia ei voitu ottaa käyttöön, koska se olisi nostanut maidon hintaa liikaa.

Eläinlääkintöosaston suunnitelman pääkohdat olivat seuraavat (Holmberg, 1953):

- 1) luoda riittävän laaja rokotusrenkas taudin saastuttaman alueen ympärille
- 2) hajatapauksissa varsinaisen saastutusalueen ulkopuolella tapetaan tartunnan saaneet karjat heti.
- 3) sisäasiainministeriön avulla saatetaan poliisivoimat yhtenäisen komentovallan alaisiksi ja siten tehostetaan ja yhtenäistetään toimenpiteet välillisten tartuntateiden katkaisemiseksi.

Talvisaikaan oli vaikea kaivaa hautoja ja mm. tämän vuoksi käytettiin rokotuksia. Epidemian aikana rokotettiin yhteensä 9000 karjaa. Sikoja ei rokotettu, koska niille sopivaa rokotetta ei ollut. Tauti levisi 17 pitäjään ja 127 karjaan. Tiloilla oli yhteensä 1614 nautaa, 344 lammasta ja vuohta, 2818 sikaa ja 897 kanaa. Eläimet lopetettiin 33 tilalla ja näistä 7 karjaa teurastettiin tiloilla käytettäväksi ihmisravinnoksi. Lihan pinta käsiteltiin sitruunahappoliuoksella ja lihoista valmistettiin säilykettä. Kliinisesti sairaat eläimet haudattiin näiltäkin tiloilta (Holmberg, 1953).

### **Epidemia 1959, Kymenlaakso**

Vuonna 1959 tautia havaittiin ensimmäisen kerran Kymenlaaksossa marraskuun 19. päivänä, ja kliininen kuva oli taudille tyypillinen. Neljä päivää ensimmäisen tapauksen jälkeen löydettiin tila, jossa lehmillä oli vain lieviä oireita. Lämmön nousu oli kohtalaista tai vähäistä ja vetimissä sekä kielessä havaittiin pieniä rakkuloita. Ikenissä löytyi myös 2–3 mm:n suuruisia kahvinruskeita eroosioita. Vetimien rakkulat hävisivät kahdessa päivässä ja muutkin oireet hyvin nopeasti. Nämä lehmät osoittautuivat myös serologisissa testeissä suu- ja sorkkataudin varalta positiivisiksi. Kyseinen karja hävitettiin ja Kymenlaaksossa ryhdyttiin muiden toimenpiteiden ohella laajoihin karjojen rokotuksiin.

Eläinlääkäreiden tehdessä tarkastuksia ja rokotuksia Kymenlaakson alueella havaittiin karjoissa samantapaista lievää tautia kuin em. tapauksessa. Tätä tautimuotoa esiintyi Kymenlaakson pitäjissä vain paikoittain ja eniten sitä esiintyi rannikolla. Oireet olivat yleensä niin lieviä, että omistajat eivät olleet huomanneet niitä. Toisinaan karjan kaikki eläimet oireilivat, mutta toisinaan taas vain osa eläimistä. Oireiden katsottiin viittaavan suu- ja sorkkatautiin. Näytteitä otettiin kuitenkin koko ajan serologisiin testeihin ja eläinkokeisiin, samalla kun tehtiin klinisiä havaintoja. Neljästäkymmenestä naudasta otetut näytteet lähetettiin Tanskaan ja Englantiin tutkitaviksi eikä niissä pystytty toteamaan suu- ja sorkkatautivirusta tai sen vasta-aineita. Kaikki tällaiset tapaukset jäivät lopullista diagnoosia vaille. Tautia ei todettu lampaissa eikä myöskään varmuudella sioissa. Myöhemmissä tutkimuksissa lievästi oireilevista karjoista löydettiin parainfluenssaviruksen vasta-aineita.

Suomessa todettiin siis vuonna 1959 seitsemän varmaa suu- ja sorkkatautitapausta sekä 34 tapausta, joiden diagnoosia ei pystytty varmistamaan. Teurastuksia tehtiin 28 tilalla; yhteensä teurastettiin 279 nautaa, 10 lammasta ja 109 sikaa (Holmberg, 1960). Valtion kustannuksella rokotettiin 94 000 ja yksityisten kustannuksella 56 000 nautaa ja lammasta (Holmberg, 1960).

Taudin alkuperää ei tiedetä, mutta Savonlinnan piirieläinlääkärin mukaan yhdellä ensimmäisistä tiloista oli käynyt perunanostaja 2–3 viikkoa ennen taudin puhkeamista. Hän oli myynyt tilalle 20 kpl vanhoja kangassäkkejä, jotka hän oli ostanut Helsingistä katajanokalta laivasta. Säkeissä oli tuotu väkirehuja Suomeen ja niitä oli säilytetty tilalla karjarakennuksen vajassa (Heikkilä, 1960). Alueella liikkui piirieläinlääkärin mukaan sinä vuonna muutenkin paljon perunanostajia. On oletettavaa, et-

tä tauti oli levinnyt edelleen elävien eläinten, ihmisten tai tavaroiden välityksellä esimerkiksi meijerin kautta. Taudin leviämisen pysäyttämiseksi annettiin meijereille ja teurasautoille sekä teurastamoille tarkat desinfiointi ja varotoimenpideohjeet. Myös koulut ja myllyt suljettiin, ihmisten kokoontumiset kiellettiin ja postin kulkua rajoitettiin tartunta-alueilla ja riskialueilla. Tartunta-alueilla oli myös tarkka poliisivalvonta (Holmberg, 1960).

### **Yhteenveto**

Suomessa todettiin suu- ja sorkkatautia 1900-luvulla vuosina 1915, 1916, 1938–39, 1939–41, 1952–53, 1957, 1958 ja 1959. Vuosina 1939–41 oli tautipurkauksen aikana jopa 5000 saastunutta tilaa (Estola, 1964). Vuoden 1957 ja 1958 tapaukset olivat lähinnä yksittäistapauksia ja kumpanakin vuonna oli vain kolme suu- ja sorkkatauti-tapausta. Näistä tapauksista ei ole myöskään löytynyt tarkempia tietoja.

Tapaukset ovat olleet suurimmaksi osaksi Itä- ja Kaakkois-Suomessa. Useassa tapauksessa tauti on tullut joko henkilökosketuksen tai eläinten välityksellä Venäjältä. Varsinkin 1900-luvun alkupuolella Venäjän puoleinen Karjala on ollut tiheästi asuttua ja vankkaa maatalousaluetta. Alueella on esiintynyt myös runsaasti suu- ja sorkkatautia (v. Hellens, 1916). Yhdessä tapauksessa tauti levisi todennäköisesti Venäläisen rukiin mukana. Kahdessa tapauksessa syyllisenä on pidetty muualta ulkomailta tullutta väkurehua. Tehokkaimpina taudin levittäjän maan sisällä ovat oletettavasti olleet henkilö- ja tavaraliikenne, sekä meijerit ja kylämyllyt. Kirjallisuudesta saadun kuvan mukaan Suomessa tautipurkauksen aiheuttaneiden virusten taudinaiheuttamiskyky tuntuu olleen matala. Monissa tapauksissa oireet olivat melko lieviä ja kuolleisuus on ollut erittäin harvinaista. Tämä on vaikuttanut varmasti sekä taudin havaitsemisen nopeuteen sekä taudin leviämiseen. Vuosisadan alussa Kaakkois- ja Itä-Suomessa olevat karjat altistuivat myös virukselle todennäköisesti melko usein ja niillä mahdollisesti oli myös luontaista immuniteettiä.

50-luvulla otettiin epidemian hallinnassa käyttöön rokotteet. Suhteellisen harva asutus ja luonnostaan eristyneet tilat auttoivat myös hallitsemaan ja torjumaan epidemian kulkua. Suurin osa tautipurkauksista on alkanut talvisaikaan, jolloin ympäristöolosuhteet virukselle ovat olleet suotuisat. Näin virus on päässyt helposti leviämään ajoneuvojen, jalkineiden ja tavaroiden mukana.

**Taulukko 4.4.** Yhteenveto epidemioista

<b>Vuosi</b>	<b>karjoja</b>	<b>tartunnan lähde</b>	<b>leviämisreitit</b>	<b>tautipurkaus alkoi</b>
1915	57	luultavasti Venäjältä	henkilökontaktit	elokuu
1916/1	7	Venäläinen ruis	Meijerin kautta, pastöroimaton hera	maaliskuu
1916/2	11	Karja laidunsi Venäjän puolella	muiden tilojen eläimiä samalla laitumella	toukokuu
1938–39	8	Tanskasta ja Etelä-Ruotsista tulleen väkirehun ja väkire- husäkkien mukana joita oli kuljetettu raakavuotien mu- kana	Meijerin välityksellä sekä henkilökosketuksen välityksellä	joulukuu
1939–40	5000	evakuoinnin yhteydessä karjalan kannakselta	henkilö ym. liikenne sotatilanteessa, vaje työvoimasta, eläinlääkärit rintamalla	alkoi joulukuussa 39
1952–53	127	ulkomainen väkirehu	meijerin välityksellä (kuumentamaton hera sekä henkilö- ja tavaraliikenne), muu henkilöliikenne	alkoi marraskuussa
1957–58	3 + 3	hajatapauksia, leviäminen ilmeisesti Venäjältä	leviämistä tuulen mukana pidetty mahdollisena	
1959	7 + 34	ulkomaiset perunasäkit? epävarm.	henkilö-, tavara- ja eläinliikenne ?	marraskuu

## Liite 2. Riskitekijöiden asiantuntija-kohtaiset painokertoimet

2.1 Nauta	ASIA NTUN TIJA									Keski- arvo	Keski- hajonta
	A	B	C	D	E	F	G	H	I		
Eläinten kuljetukset (mm välityskuljetukset) tilalta toiselle	7	8	10	10	10	10	10	10	10	9,4	1,1
Ihmiset (eläinlääkäri, keinosiementäjä, muut vierailijat)	10	7	5	6	8	9	8	9	8	7,8	1,6
Teuraskuljetukset, raatojenkeräily	6	4	3	6	3	10	6	8	7	5,9	2,3
Maidonkeräilyt lypsykarjailoilta, muut kuljetukset	7	4	3	4	7	6	7	8	3	5,4	1,9
Eläinten väliset suorat kosketukset, esim lähilaitumet	2	4	6	4	0,005	6	4	10	1	4,1	3,0
Leviäminen ilmateitse	5	2	0,5	4	0,5	6	8	3	4	3,7	2,5
Välineet tai maatalouskoneet, muut fomiitit	1	2	3	4	0,010	4	4	8	2	3,1	2,3
Saastunut rehu	4	2	0,5	2	0,1	9	1	5	2	2,8	2,8
Villit märehitjät välittäjinä tai varastona	0,1	1	0,1	2	0,5	1	1	2	0	0,9	0,8

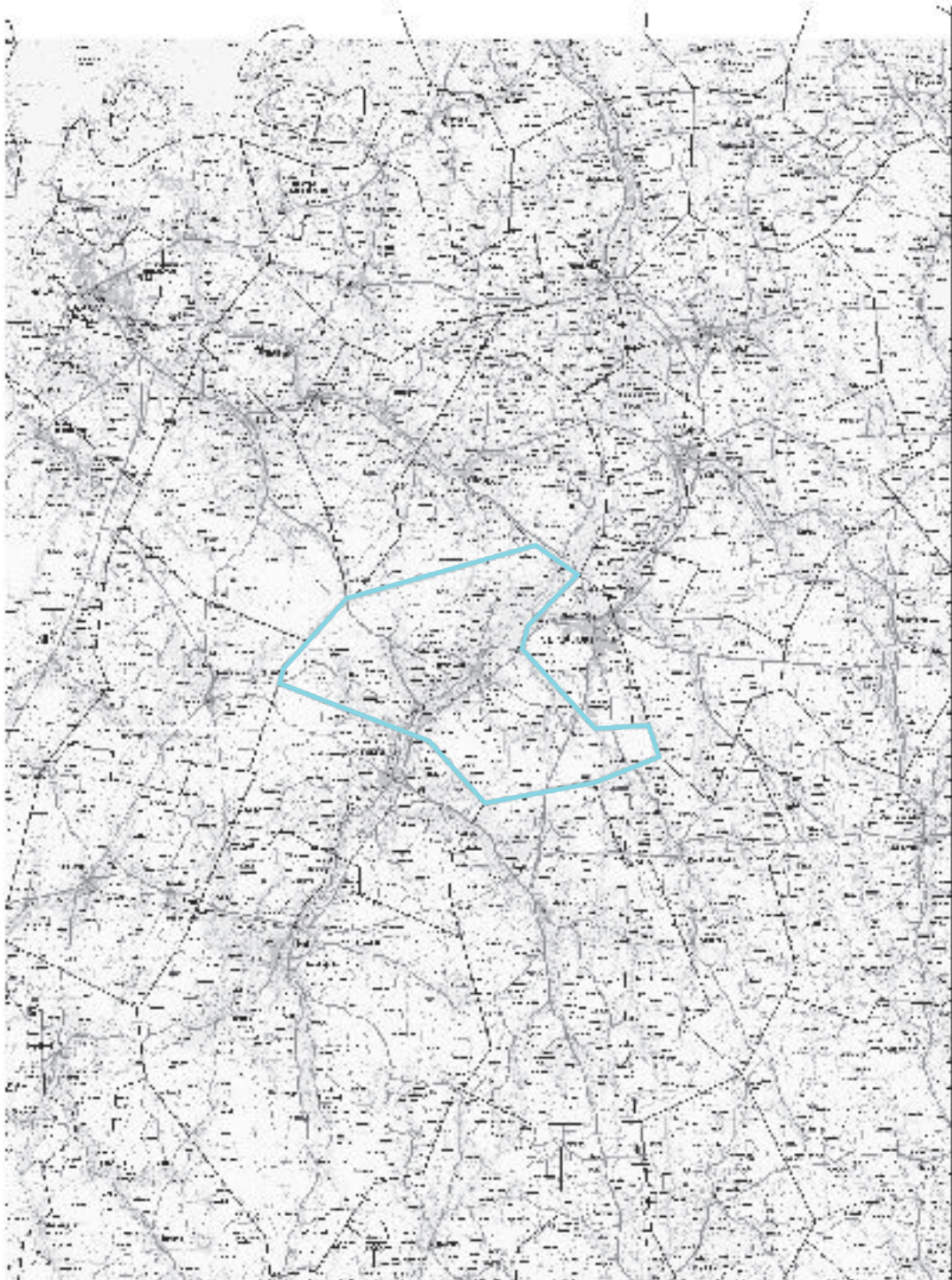
**2.2 Sika****ASIANTUNTIJA**

Riskitekijät	ASIANTUNTIJA										Keski- arvo	Keski- hajonta
	A	B	C	D	E	F	G	H	I			
Eläinten kuljetukset (mm välityskuljetukset) tilalta toiselle	10	8	10	10	10	10	10	10	10	10	9,8	0,7
Teuraskuljetukset, raatojenkeräily	6	5	6	7	4	10	5	8	7		6,4	1,8
Ihmiset (eläinlääkäri, keinosiementäjä, muut vierailijat)	8	4	5	6	1	9	8	9	8		6,4	2,7
Saastunut rehu (kuumentamaton eläinper. tuote) tai sen kuljetus	4	2	6	4	0,01	9	1	5	4		3,9	2,7
Leviäminen ilmaitse	2	4	1	2	0,01	6	5	3	6		3,2	2,2
Välineet tai maatalouskoneet muut fomiitit	0,5	1	4	2	0,00	4	4	8	2		2,8	2,5

**2.3 Lammas****ASIANTUNTIJA**

Riskitekijät	ASIANTUNTIJA										Keski- arvo	Keski- hajonta
	A	B	C	D	E	F	G	H	I			
Eläinten kuljetukset (mm välityskuljetukset) tilalta toiselle	10	7	10	10	10	10	5	10	10		9,1	1,8
Ihmiset (eläinlääkäri, muut vierailijat)	7	5	5	6	7	9	2	9	9		6,6	2,4
Teuraskuljetukset, raatojenkeräily	4	4	2	6	1	10	2	8	6		4,8	3,0
Suora kontakti eläinten välillä (esim yhteis/lähilaidun)	4	3	1	5	0,005	6	5	10	5		4,3	2,9
Leviäminen ilmaitse	5	2	0,5	3	0,5	6	8	3	4		3,6	2,5
Saastunut rehu tai sen kuljetus	3	2	5	3	0,005	9	1	5	2		3,3	2,7
Välineet tai maatalouskoneet, muut fomiitit	1	2	3	2	0,005	6	1	8	2		2,8	2,6
Villit märehitjät välittäjinä tai varastona	0,2	1	0,5	3	0,005	2	2	2	1		1,3	1,0

### Liite 3. Tapahtumaympäristöjen maantiede

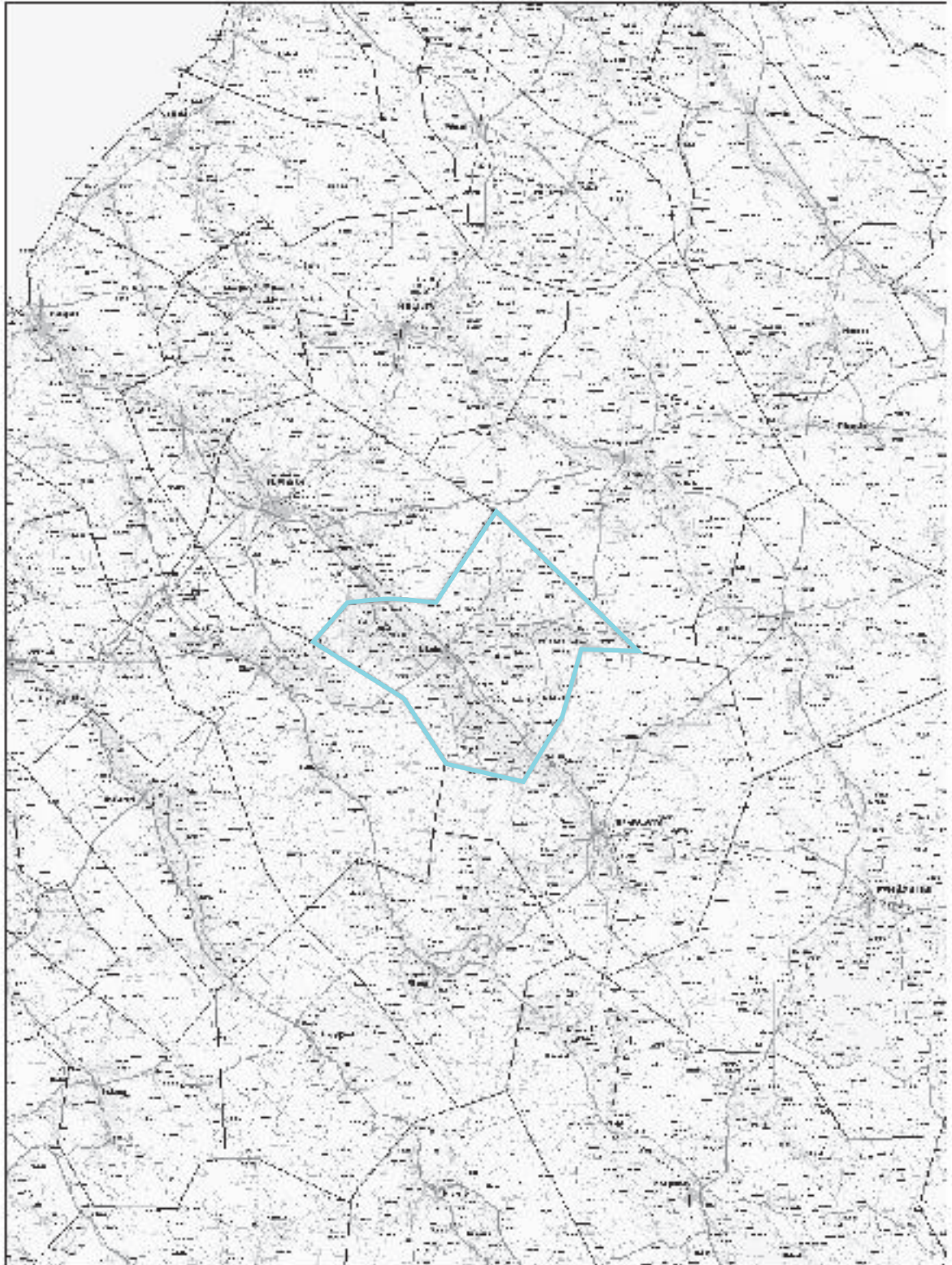


Copyright Genimap Oy, Lupa L6581/06



### 3.1 Ilmajoki. Kunnan raja on vahvistettu (vier. sivu)

### 3.2 Nivala. Kunnan raja on vahvistettu



Copyright Genimap Oy, Lupa L6581/06

## Liite 4. Tapahtumaympäristöjen karja- ja eläinmäärät

Maatilojen ja kotieläinten lukumäärä eläinryhmittäin kunnittain kesällä 2004

A = Tiloja

B = Eläimiä

### 4.1 Etelä-pohjanmaan TE keskuksen alue 'Ilmajoki'.

Kunnat, joiden nimi on lihavoitu, ovat Ilmajoen rajanaapureita

Kunta		Nauta- eläimet	Siat	Lampaat	Kunnan pinta- ala km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup> / tila (kaikki tilat)
ALAHÄRMÄ	A	68	29	10		
	B	4 369	8 856	1 152		
ALAJÄRVI	A	150	22	2		
	B	5 272	5 408	..		
ALAVUS	A	152	58	13		
	B	6 050	18 247	650		
EVIJÄRVI	A	86	2	4		
	B	4 297	..	897		
<b>ILMAJOKI</b>	A	111	107	6	606	2,7
	B	6 451	42 707	93		
ISOJOKI	A	51	7	5		
	B	2 322	1 484	177		
<b>ISOKYRÖ</b>	A	72	27	4	326	3,2
	B	3 288	14 220	313		
<b>JALASJÄRVI</b>	A	227	53	10	826	2,8
	B	12 032	22 705	283		
<b>JURVA</b>	A	43	18	3	444	6,9
	B	1 520	8 246	672		
KARIJOKI	A	38	7	2		
	B	1 674	3 757	..		
KAUHAJOKI	A	211	64	10		
	B	9 099	19 862	1 187		

Kunta		Nauta- eläimet	Siat	Lampaat	Kunnan pinta- ala km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup> / tila (kaikki tilat)
KAUHAVA	A	75	10	5		
	B	2 974	3 119	283		
KORTESJÄRVI	A	99	14	1		
	B	5 663	5 415	..		
KUORTANE	A	110	4	4		
	B	5 254	533	168		
<b>KURIKKA</b>	A	108	47	9	464	2,8
	B	5 721	16 090	190		
<b>LAIHIA</b>	A	42	12	4	500	8,6
	B	1 403	3 284	134		
LAPPAJÄRVI	A	69	2	2		
	B	2 848	..	..		
LAPUA	A	154	38	7		
	B	6 253	20 613	229		
LEHTIMÄKI	A	50	1	0		
	B	2 795	..	0		
<b>NURMO</b>	A	46	13	1	359	6,0
	B	2 283	4 423	..		
<b>PERÄ- SEINÄJOKI</b>	A	94	12	1	453	4,2
	B	4 560	5 541	..		
<b>SEINÄJOKI</b>	A	12	1	1	134	9,6
	B	553	..	..		
SOINI	A	71	2	4		
	B	2 726	..	19		
TEUVA	A	84	30	7		
	B	4 012	11 984	500		
TÖYSÄ	A	70	7	3		
	B	3 030	2 356	184		
VIMPELI	A	37	1	2		
	B	1 960	..	..		
YLIHÄRMÄ	A	23	13	1		
	B	1 189	4 787	..		
<b>YLISTARO</b>	A	72	24	4	486	4,9
	B	3 371	10 845	289		
ÄHTÄRI	A	82	1	3		
	B	3 182	..	56		
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>A</b>	<b>2 393</b>	<b>587</b>	<b>120</b>		
	<b>B</b>	<b>111 460</b>	<b>219 904</b>	<b>7 300</b>		

## 4.2 Pohjois-Pohjanmaan TE keskuksen alue 'Nivala'.

Kunnat, joiden nimi on lihavoitu, ovat Nivalan rajanaapureita

Kunta		Nauta- eläimet	Siat	Lampaat	Kunnan pinta- ala km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup> / tila (kaikki tilat)
ALAVIESKA	A	90	3	4		
	B	4 037	706	234		
<b>HAAPAJÄRVI</b>	A	125	7	7	781	5,6
	B	5 942	2 331	290		
<b>HAAPAVESI</b>	A	169	1	9	1074	6,0
	B	8 344	..	633		
HAILUOTO	A	17	0	5		
	B	987	0	204		
HAUKIPUDAS	A	9	1	3		
	B	419	..	92		
II	A	20	0	1		
	B	484	0	..		
KALAJOKI	A	168	21	9		
	B	10 716	11 491	184		
KEMPELE	A	10	0	1		
	B	521	0	..		
KESTILÄ	A	64	0	2		
	B	3 188	0	..		
KIIMINKI	A	17	0	5		
	B	478	0	343		
KUIVANIEMI	A	30	0	3		
	B	967	0	29		
KUUSAMO	A	152	5	9		
	B	6 236	1 430	991		
KÄRSÄMÄKI	A	84	2	2		
	B	4 205	..	..		
LIMINKA	A	44	0	5		
	B	2 050	0	125		
LUMIJOKI	A	34	0	0		
	B	2 028	0	0		
MERIJÄRVI	A	47	1	1		
	B	1 588	..	..		
MUHOS	A	77	1	9		
	B	4 152	..	503		
<b>NIVALA</b>	A	261	9	4	563	2,1
	B	14 811	4 304	56		
OULAINEN	A	82	2	3		
	B	3 044	..	154		

Kunta		Nauta- eläimet	Siat	Lampaat	Kunnan pinta- ala km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup> / tila (kaikki tilat)
OULU	A	9	1	1		
	B	363	..	..		
OULUNSALO	A	6	0	2		
	B	278	0	..		
PIIPPOLA	A	29	0	0		
	B	1 320	0	0		
PUDASJÄRVI	A	109	1	11		
	B	3 316	..	1 281		
PULKKILA	A	37	1	3		
	B	1 452	..	377		
PYHÄJOKI	A	41	4	1		
	B	1 331	2 609	..		
PYHÄJÄRVI	A	98	5	3		
	B	4 413	1 195	101		
PYHÄNTÄ	A	28	0	0		
	B	1 106	0	0		
RAAHE	A	28	2	5		
	B	966	..	430		
RANTSILA	A	79	0	3		
	B	4 326	0	76		
<b>REISJÄRVI</b>	A	119	2	1	496	4,1
	B	7 143	..	..		
RUUKKI	A	89	3	6		
	B	6 130	2 037	103		
SIEVI	A	127	8	2	795	5,8
	B	6 535	2 052	..		
SIIKAJOKI	A	31	7	7		
	B	3 374	7 135	239		
TAIVALKOSKI	A	57	0	3		
	B	1 662	0	234		
TYRNÄVÄ	A	57	0	1		
	B	2 556	0	..		
UTAJÄRVI	A	71	1	2		
	B	2 521	..	..		
VIHANTI	A	67	1	5		
	B	2 508	..	74		
YLI-II	A	62	0	5		
	B	2 383	0	132		
YLIKIIMINKI	A	52	0	6		
	B	1 510	0	421		
<b>YLIVIESKA</b>	A	86	2	2	574	6,4
	B	4 336	..	..		
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>A</b>	<b>2 782</b>	<b>91</b>	<b>151</b>		
	<b>B</b>	<b>133 726</b>	<b>42 986</b>	<b>7 849</b>		

## Liite 5. Rehuvalmistamot ja -sekoittajat, teurastamot ja meijerit

Suomen yritysoppaan yritysrekisterissä oli v 2005 62 rehuvalmistamoa. Alla on ote, johon on koottu ne rehuvalmistamot, jotka ovat maantieteellisesti kohtuullisen (alle 150 km) etäisyyden päässä tapahtumaympäristöistä. Luettelossa on mainittu kummasta tapahtumaympäristöstä on kyse.

### 5.1 Rehunvalmistamot

Vitapol Oy Ab SEINÄJOKI Rehun valmistaja	Ilmajoki
A-Tuottajat A-Rehu ATRIA Rehun valmistaja	Ilmajoki
Feedmix Oy Ab KOSKENKORVA Rehun valmistaja	Ilmajoki
Kurikan Kivennäis Oy KURIKKA Rehun valmistaja	Ilmajoki
Feedex Oy Ab KOLPPI Rehun valmistaja	Nivala
Tilaviljasekoitus Oska Oy NIVALA Rehun valmistaja	Nivala
Oy Prior Ab KOKKOLA Rehujen valmistus, Rehun valmistaja	Nivala
Nä-Rö Ab Oy NORRNÄS Rehun valmistaja	Ilmajoki
Ek-Rehu Avoin Yhtiö RÄYRINKI Rehun valmistaja	Nivala
Maxmo Foder Ab MAXMO Rehun valmistaja	Ilmajoki

Findest Protein Oy KAUSTINEN Rehun valmistaja	Nivala
Rb Projekt Ab ORAVAINEN Rehun valmistaja	Ilmajoki
Vuokraus ja Kuljetus KVK Oy HALSUA Rehun valmistaja	Nivala
Kinnulan Rehuvarasto Ky KINNULA Rehun valmistaja	Nivala

## 5.2 Kiertävävät rehun rahtisekoittajat

ETT*	Nimi	Sijaintikunta	Yhdistelmärehuja		Lääke- rehu**
			sioille	naudoille	
x	AP-Mylly Oy	Eurajoki	x		
	Erkkilä Pauli	Ypäjä	x		
x	Farmirehu Tapani Korpela	Jurva	x	x	
x	Haretek Oy (JM-Rehu Oy)	Huittinen	x		
x	Hauhon Myllärit Oy	Hauho	x	x	x
x	Hilannon Mylly Ky	Laitila	x	x	x
	Juha Klemelä	Somero	x		
x	Mylly-Matti Ky	Uusikaupunki	x		
x	Oripään Koneasema Oy	Oripää	x	x	
x	Pohjanmaan Rehujauhatus Oy	Kalajoki		x	
x	Rehunsekoittamo Tapani Laakso ky	Pertteli	x	x	
x	Rehupalvelu Kulmanen	Oripää	x		
x	Rehupalvelu Torikka & Isotupa Oy	Laitila	x		
x	Samuli Simula Oy	Laitila	x		x
x	Tarvasjoen Rehupojat Oy	Tarvasjoki	x	x	x
	Tero Puisto	Koski TL	x	x	
	Tero Rovio	Loimaa	x		
x	Tilaviljasekoitus OsKa Oy	Nivala	x	x	

Tuotannon kokonaisvolyyymi v 2002 100 milj kg (valmistajakohtainen vaihteluväli 0,9 - 12,5 milk kg)

\*Valmistaja on ETT:n positiivilistalla

\*\*Reseptillä valmistettavan lääkerahun sekoitus vain satunnaista, enintään 2 kertaa vuodessa

### 5.3 Teurastamot ja teurastuspaikat

Suomen yritysoppaan yritysrekisterissä oli v 2005 63 teurastamoaa tai teurastuspaikkaa. Varsinaisista tapahtumaympäristöjä riittävän lähellä olevista teurastamoista tai teurastuspaikoista tulevat kyseeseen lähinnä

Nimi	Sijaintikunta
Atria Oy	Kauhajoki
Atria Oy	Nurmo
HK-Ruokatalo Oy	Eura
Liha-Saarioinen Oy	Jyväskylä
Pouttu Oy	Kannus
Pönttiön Lihatuote Oy	Himanka
Oy Snellman Ab	Pietarsaari

### 5.4 Meijerit

Tapahtumaympäristöistä kohtuullisen matkan (< 150 km) sijaitsevat meijerit (tiedot EELAn Kartoitusröhmän 2006 tietokannasta)

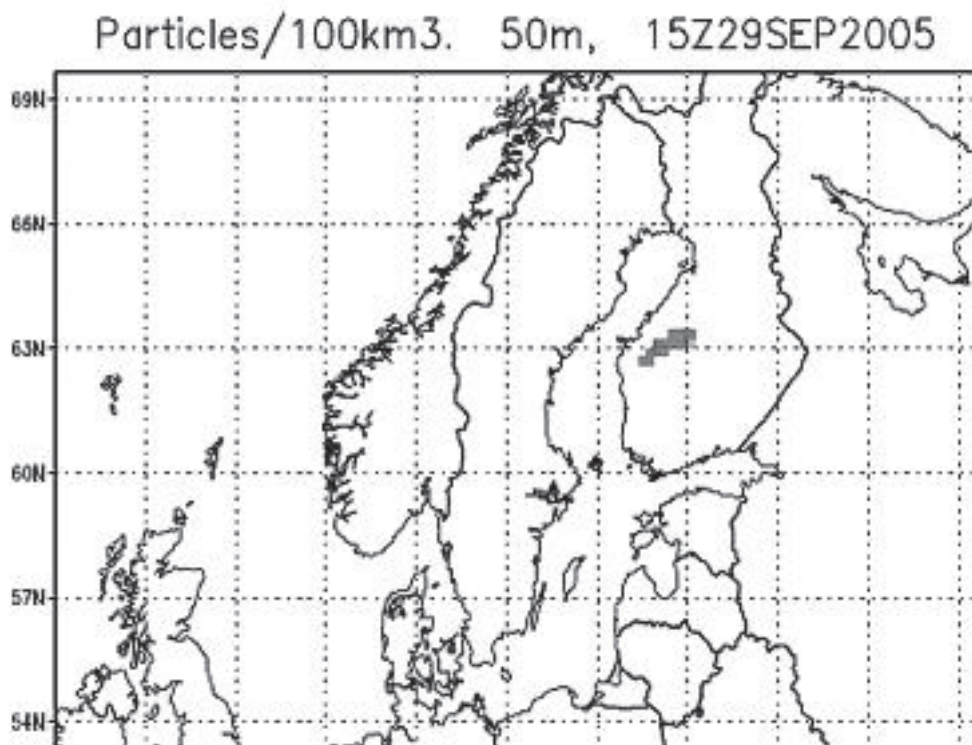
Nimi	Sijaintikunta
EVIJÄRVEN OSUUSMEIJERI	Evijärvi
HIRVIJÄRVEN OSUUSMEIJERI	Jalasjärvi
HÄRMÄN SEUDUN OSUUSMEIJERI	Alajärvi
KAUSTISEN OSUUSMEIJERI	Kaustinen
KESKI-POHJAN JUUSTOKUNTA	Toholampi
KYRÖNMAAN OSUUSMEIJERI	Isokyrö
LAAKSOJEN MAITOKUNTA	Ylivieska
LIMINGAN OSUUSMEIJERI	Kempele
OSK MAITOTALOSTE	Seinäjoki
OSK MAITO-PIRKKA	Tampere
OSK POHJOLAN MAITO	Haapavesi
KESKI-SUOMEN MAITOKUNTA	Jyväskylä
MEJERIANDELSLAGET MILKA	Pietarsaari
ILMAJOEN OSUUSMEIJERI	Ilmajoki



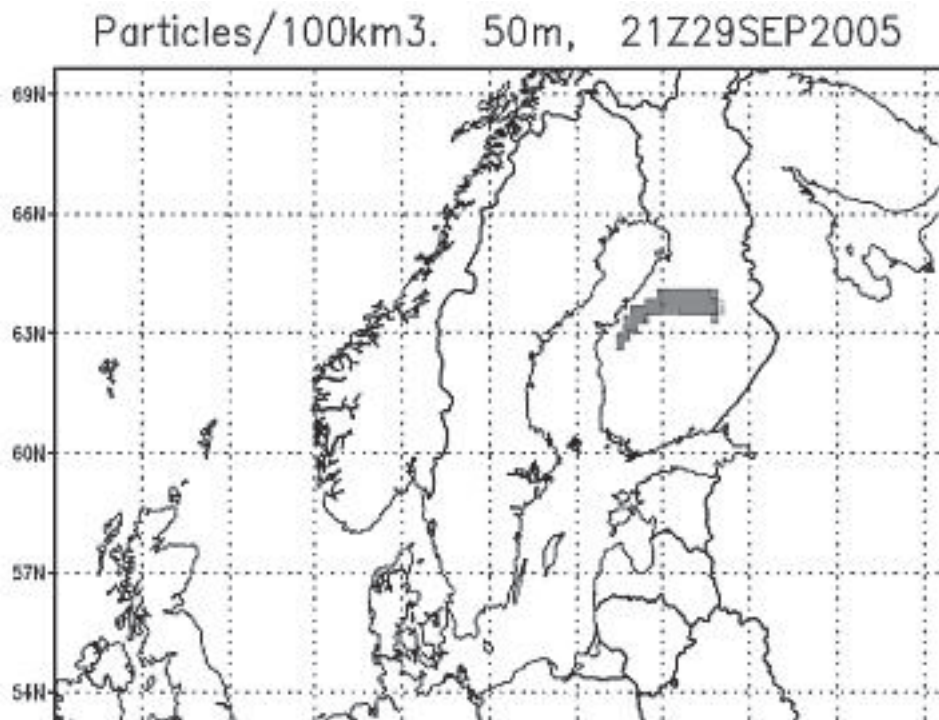
## Liite 6. Ilmatieteen laitoksen SILAM laskeumamallin kuva-aineisto

(kopio-oikeudet: ryhmäpäällikkö Markku Seppänen)

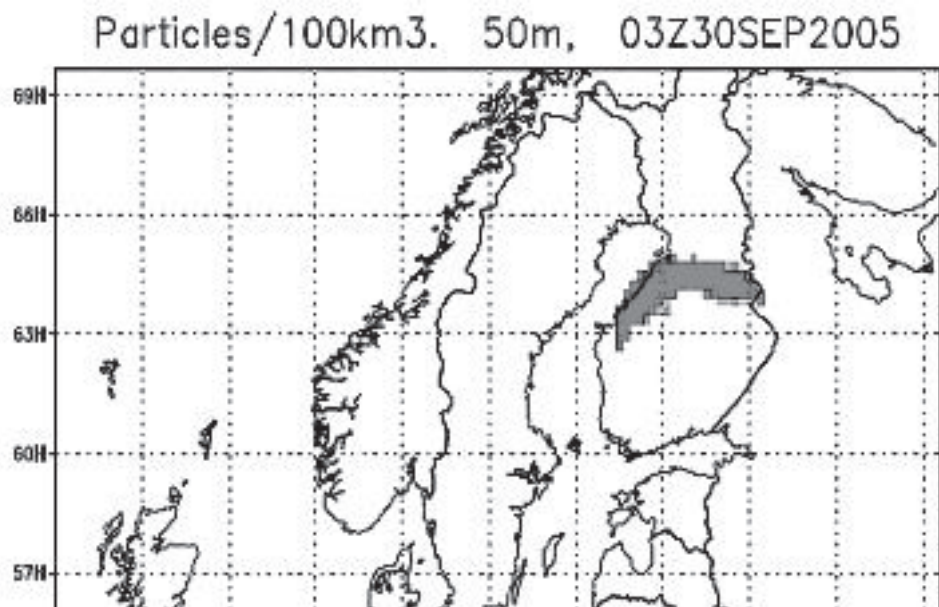
### 6.1.1 Ilmajoki 6 h erityksen alkamisesta (29.9.05 klo 9)

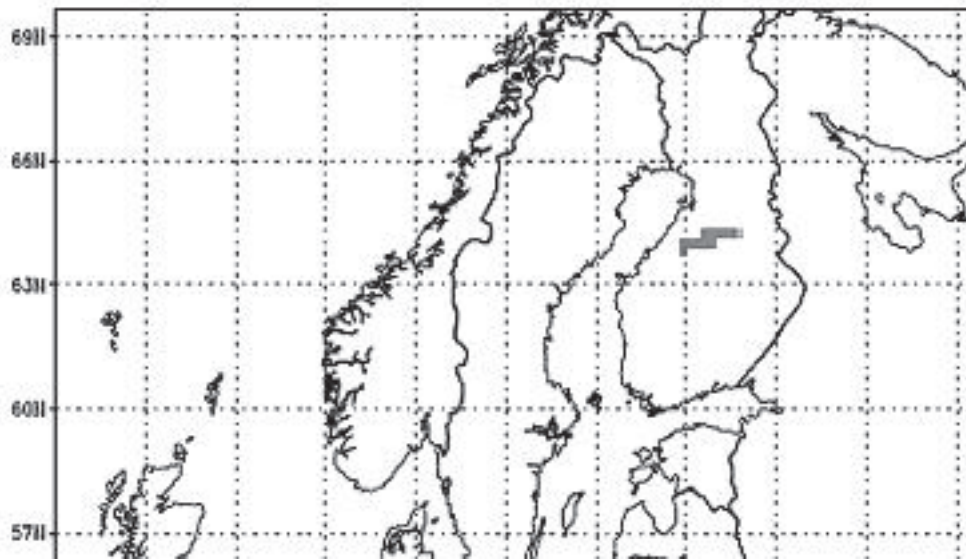
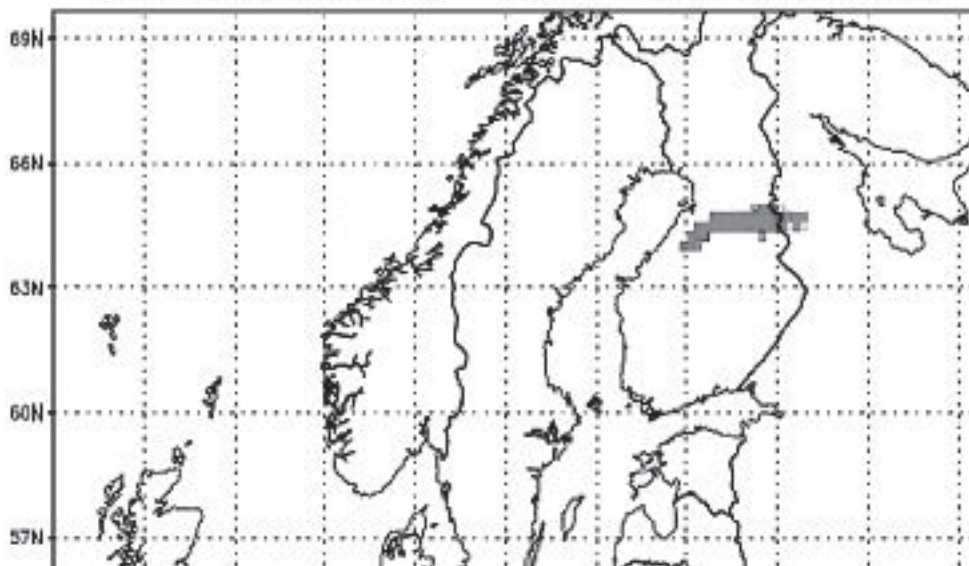


6.1.2 Ilmajoki 12 h erityksen alkamisesta

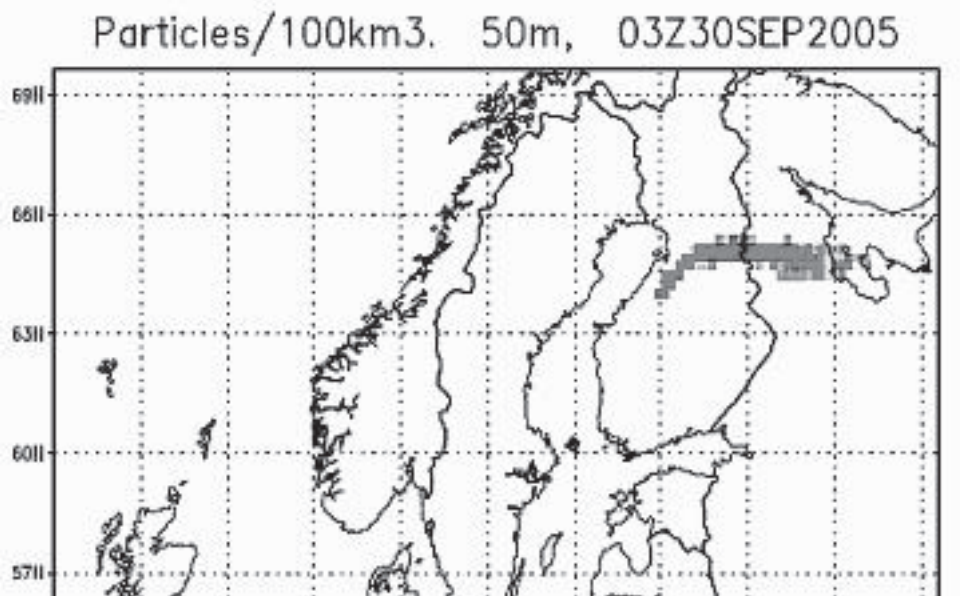


6.1.3 Ilmajoki 18 h erityksen alkamisesta



**6.2.1 Nivala 6 h erityksen alkamisesta (29.9.05 klo 9)**Particles/100km<sup>3</sup>. 50m, 15Z29SEP2005**6.2.2 Nivala 12 h erityksen alkamisesta**Particles/100km<sup>3</sup>. 50m, 21Z29SEP2005

### 6.2.3 Nivala 18 h erityksen alkamisesta



Partikkeliasteikko kaikille kuville:



## **Liite 7. Laskinsovelluksen lähdekoodi**

---

**Private Sub CommandButton1\_Click()**

```

Dim L As Integer, N As Integer, Inf As Integer, i As Integer, j As Integer
Dim Ls As Integer, Ns As Integer, Infs As Integer, Ll As Integer, Nl As Integer, Infl As Integer
Dim k As Double, Q As Double, Ex As Double
Dim ks As Double, Qs As Double, Exs As Double, kl As Double, Ql As Double, Exl As Double
N = Sheet1.Cells(7, 2).Value 'nautakarjakoko = susceptible
Inf = Sheet1.Cells(8, 2).Value 'infektiivisyysperiodi
k = Sheet1.Cells(9, 2).Value 'riittävät kontaktit / d
L = Sheet1.Cells(10, 2).Value 'latenssivaiheen kesto
Ns = Sheet1.Cells(7, 7).Value 'sikakarjakoko = susceptible
Infs = Sheet1.Cells(8, 7).Value 'infektiivisyysperiodi
ks = Sheet1.Cells(9, 7).Value 'riittävät kontaktit / d
Ls = Sheet1.Cells(10, 7).Value
Nl = Sheet1.Cells(7, 11).Value 'lammaskatraan koko = susceptible
Infl = Sheet1.Cells(8, 11).Value 'infektiivisyysperiodi
kl = Sheet1.Cells(9, 11).Value 'riittävät kontaktit / d
Ll = Sheet1.Cells(10, 11).Value
For i = 12 To 33
  For j = 2 To 13
    Sheet1.Cells(i, j).Value = "" ' koko taulukon tyhjennys
  Next j
Next i
Sheet1.Cells(12, 2).Value = 0 'alkuarvot hetkellä t0, aikasarake
Sheet1.Cells(12, 3).Value = N - 1 ' nautojen susceptible sarake
Sheet1.Cells(12, 4).Value = 0 'kumul infekt sarake
Sheet1.Cells(12, 5).Value = 1 'latentit sarake
Sheet1.Cells(12, 7).Value = Ns - 1 'sikojen susceptible sarake
Sheet1.Cells(12, 8).Value = 0 'kumul infekt sarake
Sheet1.Cells(12, 9).Value = 1 'latentit sarake
Sheet1.Cells(12, 11).Value = Nl - 1 'lampaiden susceptible sarake
Sheet1.Cells(12, 12).Value = 0 'kumul infekt sarake
Sheet1.Cells(12, 13).Value = 1 'latentit sarake

For i = 13 To 13 + L - 2 'nautojen laskentataulukko
  Sheet1.Cells(i, 2).Value = Sheet1.Cells(i - 1, 2).Value + 1
  Sheet1.Cells(i, 3).Value = Sheet1.Cells(i - 1, 3).Value
  Sheet1.Cells(i, 4).Value = 0
  Sheet1.Cells(i, 5).Value = 0
Next i
Q = 1 - (k / (N - 1))
For i = 13 + L - 1 To 33
  Sheet1.Cells(i, 2).Value = Sheet1.Cells(i - 1, 2).Value + 1
  For j = 12 To i - L
    Sheet1.Cells(i, 4).Value = Sheet1.Cells(i, 4).Value + Sheet1.Cells(j, 5).Value
  Next j
  If Sheet1.Cells(i, 4).Value > N Then
    Sheet1.Cells(i, 4).Value = N
  End If
  Ex = Sheet1.Cells(i, 4).Value
  Sheet1.Cells(i, 3).Value = Sheet1.Cells(i - 1, 3).Value - (Sheet1.Cells(i, 4).Value + Sheet1.Cells(i - L + 1,
5).Value) ' herkkien lukumäärä??
  Sheet1.Cells(i, 5).Value = Sheet1.Cells(i - 1, 3).Value * (1 - (Q ^ Ex)) '
  If Sheet1.Cells(i, 3).Value < 0 Then
    Sheet1.Cells(i, 3).Value = 0
  End If
Next i
For i = 13 To 13 + Ls - 2 'sikojen laskentataulukko
  Sheet1.Cells(i, 7).Value = Sheet1.Cells(i - 1, 7).Value

```

```

    Sheet1.Cells(i, 8).Value = 0
    Sheet1.Cells(i, 9).Value = 0
Next i
Qs = 1 - (ks / (Ns - 1))
For i = 13 + Ls - 1 To 33
    For j = 12 To i - Ls
        Sheet1.Cells(i, 8).Value = Sheet1.Cells(i, 8).Value + Sheet1.Cells(j, 9).Value
    Next j
    If Sheet1.Cells(i, 8).Value > Ns Then
        Sheet1.Cells(i, 8).Value = Ns
    End If
    Exs = Sheet1.Cells(i, 8).Value
    Sheet1.Cells(i, 7).Value = Sheet1.Cells(i - 1, 7).Value - (Sheet1.Cells(i, 8).Value + Sheet1.Cells(i - Ls + 1,
9).Value) - Sheet1.Cells(i - 1, 5).Value
    Sheet1.Cells(i, 9).Value = Sheet1.Cells(i - 1, 7).Value * (1 - Qs ^ Exs)
    If Sheet1.Cells(i, 7).Value < 0 Then
        Sheet1.Cells(i, 7).Value = 0
    End If
Next i
For i = 13 To 13 + L1 - 2      'lampaiden laskentataulukko
    Sheet1.Cells(i, 11).Value = Sheet1.Cells(i - 1, 11).Value
    Sheet1.Cells(i, 12).Value = 0
    Sheet1.Cells(i, 13).Value = 0
Next i
Ql = 1 - (kl / (Nl - 1))
For i = 13 + L1 - 1 To 33
    For j = 12 To i - L1
        Sheet1.Cells(i, 12).Value = Sheet1.Cells(i, 12).Value + Sheet1.Cells(j, 13).Value
    Next j
    If Sheet1.Cells(i, 12).Value > Nl Then
        Sheet1.Cells(i, 12).Value = Nl
    End If
    Exl = Sheet1.Cells(i, 12).Value
    Sheet1.Cells(i, 11).Value = Sheet1.Cells(i - 1, 11).Value - (Sheet1.Cells(i, 12).Value + Sheet1.Cells(i - L1 + 1,
13).Value) - Sheet1.Cells(i - 1, 5).Value
    Sheet1.Cells(i, 13).Value = (Sheet1.Cells(i - 1, 11).Value * (1 - (Ql ^ Exl)))
    If Sheet1.Cells(i, 11).Value < 0 Then
        Sheet1.Cells(i, 11).Value = 0
    End If
Next i
End Sub

```

#### **Private Sub CommandButton2\_Click()**

```

Dim L As Integer, N As Integer, PrN As Integer, i As Integer, j As Integer
Dim Ls As Integer, Ns As Integer, PrS As Integer, Nl As Integer, PrL As Integer
Dim SubN As Integer, SubS As Integer, SubL As Integer
Dim Nd As Double, Sd As Double, Ld As Double
N = Sheet1.Cells(7, 2).Value
Ns = Sheet1.Cells(7, 7).Value
Nl = Sheet1.Cells(7, 11).Value
SubN = Sheet1.Cells(38, 2).Value
SubS = Sheet1.Cells(38, 7).Value
SubL = Sheet1.Cells(38, 11).Value
PrN = Sheet1.Cells(40, 2).Value
PrS = Sheet1.Cells(40, 7).Value
PrL = Sheet1.Cells(40, 11).Value
For i = 12 + SubN To 33
    If Sheet1.Cells(i - SubN, 4).Value >= Int((PrN / 100) * N) Then
        Sheet1.Cells(42, 2).Value = Sheet1.Cells(i, 2).Value
    Exit For

```

```

    Else: Sheet1.Cells(42, 2).Value = 21
  End If
Next i
For i = 12 To 33
  If Sheet1.Cells(i, 4).Value > 0 Then
    Sheet1.Cells(43, 2).Value = Sheet1.Cells(42, 2).Value - Sheet1.Cells(i, 2).Value
  Exit For
  Else: Sheet1.Cells(43, 2).Value = 21
  End If
Next i

For i = 12 + SubS To 33
  If Sheet1.Cells(i - SubS, 8).Value >= Int((PrS / 100) * Ns) Then
    Sheet1.Cells(42, 7).Value = Sheet1.Cells(i, 2).Value
  Exit For
  Else: Sheet1.Cells(42, 7).Value = 21
  End If
Next i
For i = 12 To 33
  If Sheet1.Cells(i, 8).Value > 0 Then
    Sheet1.Cells(43, 7).Value = Sheet1.Cells(42, 7).Value - Sheet1.Cells(i, 2).Value
  Exit For
  Else: Sheet1.Cells(43, 7).Value = 21
  End If
Next i
For i = 12 + SubL To 33
  If Sheet1.Cells(i - SubL, 12).Value >= Int((PrL / 100) * Nl) Then
    Sheet1.Cells(42, 11).Value = Sheet1.Cells(i, 2).Value
  Exit For
  Else: Sheet1.Cells(42, 11).Value = 21
  End If
Next i
For i = 12 To 33
  If Sheet1.Cells(i, 12).Value > 0 Then
    Sheet1.Cells(43, 11).Value = Sheet1.Cells(42, 11).Value - Sheet1.Cells(i, 2).Value
  Exit For
  Else: Sheet1.Cells(43, 11).Value = 21
  End If
Next i
End Sub

```

#### **Private Sub CommandButton3\_Click()**

```

Dim kerr As Integer, kerrs As Integer, kerrl As Integer
  kerr = Sheet1.Cells(43, 2).Value
  kerrs = Sheet1.Cells(43, 7).Value
  kerrl = Sheet1.Cells(43, 11).Value
  Sheet1.Cells(57, 2).Value = Round(kerr * Sheet1.Cells(46, 2).Value * Sheet1.Cells(51, 2) + kerr *
Sheet1.Cells(47, 2).Value * Sheet1.Cells(52, 2).Value + kerr * Sheet1.Cells(48, 2).Value * Sheet1.Cells(53, 2))
  Sheet1.Cells(57, 7).Value = Round(kerrs * Sheet1.Cells(46, 7).Value * Sheet1.Cells(51, 7) + kerrs *
Sheet1.Cells(47, 7).Value * Sheet1.Cells(52, 7).Value + kerrs * Sheet1.Cells(48, 7).Value * Sheet1.Cells(53, 7))
  Sheet1.Cells(57, 11).Value = Round(kerrl * Sheet1.Cells(46, 11).Value * Sheet1.Cells(51, 11) + kerrl *
Sheet1.Cells(47, 11).Value * Sheet1.Cells(52, 11).Value + kerrl * Sheet1.Cells(48, 11).Value * Sheet1.Cells(53,
11))
End Sub

```

#### **Private Sub OptionButton1\_Click()**

```

Sheet1.Cells(7, 2).Value = 57
Sheet1.Cells(7, 7).Value = 478
Sheet1.Cells(7, 11).Value = 16
Sheet1.Cells(8, 2).Value = 261

```



```

Sheet1.Cells(8, 7).Value = 9
Sheet1.Cells(8, 11).Value = 4
End Sub

```

**Private Sub OptionButton2\_Click()**

```

Sheet1.Cells(7, 2).Value = 58
Sheet1.Cells(7, 7).Value = 399
Sheet1.Cells(7, 11).Value = 16
Sheet1.Cells(8, 2).Value = 111
Sheet1.Cells(8, 7).Value = 107
Sheet1.Cells(8, 11).Value = 6
End Sub

```

**Private Sub OptionButton3\_Click()**

```

Sheet1.Cells(7, 2).Value = 53
Sheet1.Cells(7, 7).Value = 300
Sheet1.Cells(7, 11).Value = 39
Sheet1.Cells(8, 2).Value = 887
Sheet1.Cells(8, 7).Value = 29
Sheet1.Cells(8, 11).Value = 25
End Sub

```

**Private Sub OptionButton4\_Click()**

```

Sheet1.Cells(7, 2).Value = 55
Sheet1.Cells(7, 7).Value = 408
Sheet1.Cells(7, 11).Value = 43
Sheet1.Cells(8, 2).Value = 755
Sheet1.Cells(8, 7).Value = 314
Sheet1.Cells(8, 11).Value = 41
End Sub

```

**Private Sub OptionButton5\_Click()**

```

Dim k1 As Integer, k2 As Integer, i As Integer
Sheet1.Cells(64, 7) = " "
Sheet1.Cells(65, 11) = " "
k1 = Int(Sheet1.Cells(43, 7).Value / 2) ' infektio korkean riskin jakson puolivölissä
k2 = Int(k1 / Sheet1.Cells(10, 2).Value) ' kuinka monta latenssikautta ehtii kulua
Sheet1.Cells(63, 2).Value = k2 * Sheet1.Cells(57, 2).Value * Sheet1.Cells(57, 7).Value
End Sub

```

**Private Sub OptionButton6\_Click()**

```

Dim k1 As Integer, k2 As Integer, i As Integer
Sheet1.Cells(63, 2).Value = " "
Sheet1.Cells(65, 11).Value = " "
k1 = Int(Sheet1.Cells(43, 7).Value / 2) ' infektio korkean riskin jakson puolivölissä
k2 = Int(k1 / Sheet1.Cells(10, 7).Value) ' kuinka monta latenssikautta ehtii kulua
Sheet1.Cells(64, 7).Value = k2 * Sheet1.Cells(57, 7).Value * Sheet1.Cells(57, 7).Value
End Sub

```

**Private Sub OptionButton7\_Click()**

```

Dim k1 As Integer, k2 As Integer, i As Integer
Sheet1.Cells(63, 2).Value = " "
Sheet1.Cells(64, 7).Value = " "
k1 = Int(Sheet1.Cells(43, 7).Value / 2) ' infektio korkean riskin jakson puolivölissä
k2 = Int(k1 / Sheet1.Cells(10, 11).Value) ' kuinka monta latenssikautta ehtii kulua
Sheet1.Cells(65, 11).Value = k2 * Sheet1.Cells(57, 11).Value * Sheet1.Cells(57, 7).Value
End Sub

```

## EELAn julkaisusarja

### 2006

01/2006

Norovirus elintarviketeollisuudessa  
Riskiprofiili

02/2006

Kalaterveyspäivä 2006 /  
Fiskhälsodagen 2006  
Luentokokoelma/Föreläsningsserie

03/2006: Maarit Paanajärvi

Keyytjuustojen laatuun vaikuttavat  
tekijät  
Pro gradu -tutkielma

04/2006

*Salmonella* in Egg Production in Finland  
– A Quantitative Risk Assessment

### 2005

01/2005: Marika Jestoi

Emerging *Fusarium*-mycotoxins  
in Finland  
Väitöskirja

02/2005

Kalaterveyspäivä 2005 /  
Fiskhälsodagen 2005  
Luentokokoelma/Föreläsningsserie

03/2005

EELAn nautatutkimusten näytteenotto-  
opas 2005

04/2005: Varpu Hirvelä-Koski

Fish pathogens *Aeromonas salmonicida*  
and *Renibacterium salmoninarum* : diag-

nostic and epidemiological aspects  
Väitöskirja

05/2005

Selvitys Newcastle-taudin rokotusten  
vaikutuksista Suomessa

06/2005

Klassisen sikaruton epideeminen  
taudinpurkaus Suomessa  
Kvantitatiivinen riskinarviointi

07/2005

Kansalliset tarttuvien eläintautien  
seurantaohjelmat EELAssa

08/2005

FINRES-Vet 2004  
Finnish Veterinary Antimicrobial  
Resistance Monitoring and Consump-  
tion of Antimicrobial Agents

### 2004

01/2004

Kalaterveyspäivä 2004 /  
Fiskhälsodagen 2004  
Luentokokoelma/Föreläsningsserie

02/2004

Paratuberkuloosiriski suomalaisessa  
emolehmätuotannossa ja eri toimen-  
piteiden vaikutus siihen  
Kuvaileva riskinarviointi

03/2004

*Salmonella* in Pork Production  
in Finland  
Kvantitatiivinen riskinarviointi

04/2004: Perttu Koski  
The Occurrence and Prevention of the M74 Syndrome, a Thiamine Deficiency Disease in Baltic Salmon  
Väitöskirja

05/2004: Anna-Liisa Myllyniemi  
Development of microbiological methods for the detection and identification of antimicrobial residues in meat  
Väitöskirja

06/2004  
FINRES-Vet 2002–2003  
Finnish Veterinary Antimicrobial Resistance  
Monitoring and Consumption of Antimicrobial Agents

07/2004  
Use of residue containing raw milk as feed  
Riskinarviointiraportti

08/2004  
The BSE-risk associated with import of live cattle and meat and bone meal to Finland – a Qualitative Assessment  
Riskinarviointiraportti

## 2003

01/2003  
Kalaterveyspäivä 13.3.2003  
Luentokokoelma

02/2003  
Economic Impacts of The Finnish Salmonella Control Programme for Broiler  
Riskinarviointiraportti

03/2003: Elina Lahti  
Cattle and Reindeer as Possible Sources of Escherichia Coli O157 Infection in Humans  
Väitöskirja

04/2003  
Salmonella in broiler production in Finland  
Riskinarviointiraportti

05/2003  
Yleiskuvaus kampylobakteerien aiheuttamasta riskistä  
Riskinarviointiraportti

06/2003  
Kotimaiset kevytjuustot ja kuluttajan valinnat  
Loppuraportti

## 2002

01/2002  
Kalaterveyspäivä 13.3.2002  
Luentokokoelma

02/2002  
Kotimaisten kevytjuustojen laatu-tutkimus  
Loppuraportti 12.3.2002

03/2002: Mari Eskola  
Study on Trichothecenes, Zearalenone and Ochratoxin A in Finnish Cereals: Occurrence and Analytical Techniques  
Väitöskirja

04/2002  
Riskinarviointi Echinococcus granulosus -loisesta Suomessa  
Riskinarviointiraportti

05/2002: Meri Kokkonen  
Automatisoidun näytteenkäsittelymenetelmän kehittäminen ja käyttöön otto okratoksiini A:n ja zearalenonin määrittämisessä  
Pro Gradu -tutkielma

06/2002  
Klassisen sikaruton maahantulo ja leviäminen Suomessa  
Kvalitatiivinen riskinarviointi

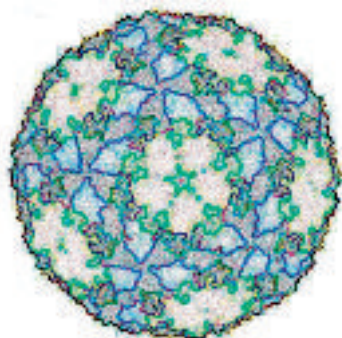
07/2002  
Eläinrokotteet

**EELA yhdistyy 1.5.2006 aloittavaan Elintarviketurvallisuusvirastoon (Evira).**

Eviran päämääränä on varmistaa elintarvikkeiden turvallisuutta, edistää eläinten terveyttä ja hyvinvointia, huolehtia kasvin- ja eläintuotannon edellytyksistä sekä kasvinterveydestä. Eviran tehtäviin kuuluvat oman toimialansa tutkimus ja valvonta.

Eviraan yhdistetään EELAn, Elintarvikeviraston (EVI) ja Kasvintuotannon tarkastuskeskuksen (KTTK) lisäksi maa- ja metsätalousministeriön elintarvike- ja terveysosaston (MMMELO) toimeenpanotehtävät. Virasto toimii MMM:n hallinnonalalla.

Elintarviketurvallisuusvirasto (Evira)  
Mustialankatu 3, 00790 Helsinki  
Puh. 020 772 003  
[www.evira.fi](http://www.evira.fi)



ISSN 1458-6878

ISBN 952-5568-25-3 (Painettu)  
ISBN 952-5568-26-1 (PDF)



Eläinlääkintä- ja elintarviketutkimuslaitos  
Hämeentie 57  
PL 45  
00581 HELSINKI  
Puh. (09) 393 101  
Faksi (09) 393 1811  
[www.eela.fi](http://www.eela.fi)

National Veterinary and Food Research Institute, Finland  
Hämeentie 57  
PO BOX 45  
FIN-00581 HELSINKI  
Phone +358 9 393 101  
Fax +358 9 393 1811