

Eviran tutkimuksia 1/2012

Emakoiden AD-, TGE- ja PRRS- seurantaohjelmien edustavuuden arviointi



Eviran tutkimuksia 1/2012

Emakoiden AD-, TGE- ja PRRS- seuranta- ohjelmien edustavuuden arviointi

Projektiryhmä

Tapani Lyytikäinen

Leena Sahlström

Jonna Kyyrö (ent. Oravainen)

Elintarviketurvallisuusvirasto Evira

Tutkimus- ja laboratorio-osasto

Riskinarvioinnin tutkimusyksikkö

Eläintauti- ja kasvinterveysjaosto

Kuvailulehti

Julkaisija	Elintarviketurvallisuusvirasto Evira
Julkaisun nimi	Emakoiden AD-, TGE- ja PRRS- seurantaohjelmien edustavuus vuosina 2008-2009
Tekijät	Tapani Lyytikäinen, Leena Sahlström ja Jonna Kyyrö
Tiivistelmä	<p>Sikojen tautitilannetta seurataan Suomessa lakisääteisesti monen taudin varalta. Tässä selvityksessä olemme arvioineet seurantaohjelmien edustavuutta Aujeszky, PRRS- ja TGE -tautien osalta. Näitä tauteja ei tällä hetkellä esiinny Suomessa ja AD:n ja TGE-taudin varalta Suomella onkin EU-lisävakaudet. Tautiseuranta perustuu noin tuhanteen verinäytteeseen vuosittain, jotka otetaan teurastettavista emakoista.</p> <p>Seurantaohjelmat ovat Suomessa toteutuneet suunnitelmien mukaisesti tarkasteltujen vuosien (2008-2009) osalta. Tulosten mukaan seurantaohjelma tunnistaa herkimmin taudeista PRRS:n, epäherkimmin TGE:n.</p> <p>Yksittäisenkin vuoden tulosten perusteella voidaan varmistua siitä, etteivät taudit ole muuttuneet endeemisiksi Suomessa, mutta tautivapauden osoittamiseksi yhden vuoden seurantaohjelman tulokset eivät ole riittäviä. Tautivapauden osoittaminen tehostuu, kun siihen yhdistetään myös niin sanotun passiivisen tautiseurannan havainnot, sekä arvio tautien maahantuloriskistä arviointijaksolla.</p>
Julkaisu-aika	Maaliskuu 2012
Asiasanat	Sika, Corona-virus, PRRS, Aujeszky, TGE, seurantaohjelmat
Julkaisusarjan nimi ja numero	Eviran tutkimuksia 1/2012
Sivuja	21
Kieli	Suomi
Luottamuksellisuus	Julkinen
Julkaisun kustantaja	Elintarviketurvallisuusvirasto Evira
Taitto	Elintarviketurvallisuusvirasto Evira, virastopalveluyksikkö
	ISSN 1797-2981 ISBN 978-952-225-105-3

Beskrivning

Utgivare	Livsmedelssäkerhetsverket Evira
Publikationens titel	Representativitet av kontrollprogrammen för AD, TGE och PRRS på suggor under åren 2008-2009
Författare	Tapani Lyytikäinen, Leena Sahlström och Jonna Kyyrö
Resumé	<p>I Finland har man lagstadgade kontrollprogram för ett flertal svin-sjukdomar. I denna utredning har vi utvärderat representativiteten av kontrollprogrammen för Aujeszky's sjukdom, PRRS och TGE. Dessa sjukdomar förekommer inte för närvarande i Finland och för AD och TGE har Finland dessutom tilläggsгарantier inom EU. Kontrollprogrammen baseras på ca. 1000 blodprov, som tas årligen från suggor på slakteri.</p> <p>Kontrollprogrammet har i Finland genomförts enligt planerna under de utvärderade åren 2008-2009. Enligt resultaten från utredningen så är kontrollprogrammen mest känsliga för att upptäcka PRRS och minst känsliga för upptäckt av TGE.</p> <p>Även med ett års provresultat kan man försäkra sig om att sjukdomarna inte har blivit endemiska i Finland, men för att påvisa frihet från sjukdom räcker inte resultaten från ett års kontrollprogram. För att på ett effektivare sätt påvisa frihet från sjukdom måste man kombinera resultaten från kontrollprogrammen med så kallad passiv sjukdomskontroll och även beakta risken för införsel i landet under de utvärderade åren.</p>
Utgivningsdatum	Mars 2012
Referensord	Svin, Corona virus, PRRS, Aujeszky, TGE, kontrollprogram
Publikationsseriens namn och nummer	Eviras undersökningar 1/2012
Antal sidor	21
Språk	Finska
Konfidentialitet	Offentlig handling
Förläggare	Livsmedelssäkerhetsverket Evira
Layout	Livsmedelssäkerhetsverket Evira, Enhet för ämbetsverkstjänster
	ISSN 1797-2981 ISBN 978-952-225-105-3

Description

Publisher	Finnish Food Safety Authority Evira
Title	Representativeness of surveillance programs of AD, TGE and PRRS of sows during the years 2008-2009
Authors	Tapani Lyytikäinen, Leena Sahlström and Jonna Kyyrö
Abstract	<p>In Finland there is statutory surveillance of several swine diseases. We have studied the representativeness of the control programs for AD, TGE and PRRS. These diseases are not at the moment present in Finland and moreover Finland has additional guaranties in the EU for AD and TGE. The control programs are based approximately on 1000 yearly blood samples that are taken from sows in the slaughterhouses.</p> <p>Surveillance of the studied diseases in Finland has been implemented as planned during the studied years 2008-2009. The results reveal that the control programs are most sensitive to detect PRRS and least sensitive to detect TGE.</p> <p>One year of surveillance is enough to demonstrate that the diseases have not been endemic in Finland, but it is not enough to prove freedom from disease. To be able to more effectively prove freedom from disease it is necessary to combine the results from the control program with passive surveillance and take into consideration the risk of entry of the diseases into the country.</p>
Publication date	March 2012
Keywords	Swine, Corona, PRRS, Aujeszky, TGE, surveillance
Name and number of publication	Evira Research Reports 1/2012
Pages	21
Language	Finnish
Confidentiality	Public
Publisher	Finnish Food Safety Authority Evira
Layout	Finnish Food Safety Authority Evira, In-house Services
	ISSN 1797-2981 ISBN 978-952-225-105-3

Sisällys

1 Johdanto	7
Aujeszkyyn tauti (AD) eli pseudorabies	7
TGE (Transmissible gastroenteritis)	7
PRRS-tauti (Porcine respiratory and reproductive syndrome).....	8
1.1. AD, TGE- ja PRRS -tautien seurantaohjelmat Suomessa	8
2 Edustavuuden arviointi	10
2.1. Arvioinnin rajaukset.....	10
2.2. Arvioinnissa käytetty epidemiologinen taustatieto	10
Aujeszkyyn taudille ominainen prevalenssi	11
TGE-taudille ominainen prevalenssi.....	11
PRRS-taudille ominainen prevalenssi	11
2.3 Oletukset	11
2.4 Kysymykset ja vastaukset.....	12
Mikä on todennäköisyys, että tauti havaitaan yksittäisellä tautiposiitivisella tilalla?	12
Mikä on koko seurannan osalta havaitsemisen todennäköisyys, kun positiivisia tiloja on Suomessa x kpl?	12
Onko vuosien 2008-2009 -tyyppinen seuranta riittävää osoittamaan, että seurannan piirissä oleva populaatio säilyy käytännössä tautivapaana olettaen, että maa oli tautivapaa näistä taudeista ennen seurannan aloittamista?.....	14
Onko tuotantorakenteessa sellaisia osia, joita nykyinen seurantaohjelma ei tavoita?.....	16
Kuinka suuri osuus tiloista tutkitaan seurantaohjelman puitteissa vuosittain?	16
Mikä on näytteenoton kattavuus?	17
Onko näytteenotto ollut satunnaista?	17
Mikä on tilakoon yhteys näytteenoton kohteeksi valikoitumiseen?	17
3 Loppupäätelmät	18
Kiitokset.....	18
4 Viitteet	19
5 Liite - arviointimenetelmä	20
5.1 Tila- ja näytetiedot.....	20
5.2 Simulointimalli	21
5.3 Tulosten laskenta	21

1 Johdanto

Sikojen tautitilannetta Suomessa seurataan lakisääteisesti mm. Aujeszkyntaudin (AD), TGE:n (Transmissible gastroenteritis) ja PRRS:n (Porcine respiratory and reproductive syndrome) osalta. Tautiseuranta toteutetaan muun muassa ottamalla emakoista verinäytteitä teurastuksen yhteydessä. Lisäksi eläinten omistajat ovat velvollisia ottamaan yhteyttä eläinlääkäriin huomattaessaan eläimissään edellä mainittujen tautien oireita. Tätä oireiseuranta kutsutaan passiiviseksi seurannaksi. Arvioinnissa selvitetään edellä mainittujen tautien verinäytteisiin perustuvien emakoiden seurantaohjelmien edustavuutta vuosina 2008-2009. Tauteja ei seuranta-aikana todettu Suomessa. Tästä syystä arvioinnissa mallinnetaan sitä, kuinka herkästi tauti havaittaisiin, jos seurantaohjelma olisi ainut tapa havaita edellä mainittuja tauteja Suomessa.

Aujeszkyntauti (AD) eli pseudorabies

Aujeszkyntaudin aiheuttaa pseudorabiesvirus, joka kuuluu herpesviruksiin. Tauti on pääasiassa sikojen tauti, mutta se voi myös tarttua muihin eläimiin. Taudin oireisiin yhdistetään sekä hengitystie- että neurologisia oireita. Kuolleisuus on korkea erityisesti nuorilla eläimillä, pikkuporsaille lähes sata prosenttia. Aikuisilla sioilla AD aiheuttaa erityisesti lisääntymishäiriöitä, kuten luomisia ja kuolleena syntyviä porsai-

ta. Tiineyden loppuvaiheessa tartunnan saaneet porsaat kuolevat ensimmäisten elinpäiviensä aikana. Tauti voi aikuisilla sioilla esiintyä myös hengitystieoireiluna tai lähes oireettomana. Lihasikalassa taudinpurkauksen yhteydessä sairastuvat lähes kaikki siat.

Sioilla todettavat oireet riippuvat viruskannasta, tartunta-annoksen suuruudesta ja erityisesti tartunnan saaneiden sikojen iästä. Kliiniset oireet kestävät yleensä 6-10 päivää, jonka jälkeen sika jää viruksen kantajaksi.

AD leviää suoraan tartunnan saaneesta eläimestä toiseen tai epäsuorasti kulku-
neuvojen ja ihmisten välityksellä, sekä ilmavirtojen mukana.

Aujeszkyntautia ei ole koskaan todettu Suomessa (Evara 2011a). Vuonna 2011 lähimmät AD-tapaukset sioilla olivat Latviassa, Puolassa ja Slovakiassa. Villisioissa Aujeszkyntautia raportoitiin vuonna 2011 Unkarissa, Italiassa sekä Sloveniassa.

TGE (Transmissible gastroenteritis)

TGE on helposti tarttuva ja nopeasti porsaiden välillä leviävä tauti. Sen aiheuttaja on koronavirus. Oireisiin kuuluvat oksentelu, vetinen ripuli ja nopea painon lasku. Pikkuporsaille tauti on hyvin vakava ja kuolleisuus on alle viikon ikäisillä 100 %. Alle viikon ikäisinä tar-

tunnan saaneet porsaas kuolevat 2-7 päivän sisällä. Yli kolmen viikon ikäiset porsaas jäävät useimmiten henkiin, vaikka saattavat olla huonokuntoisia monta viikkoa. Vanhemmat porsaas ja aikuiset siat oireilevat pari päivää kestäväällä ripulilla, lisäksi niillä esiintyy ruokahaluttomuutta. Joissakin tapauksissa oireet voivat jäädä huomaamatta. Tiineyden loppupuolella tartunnan saaneet emakot voivat kuumeilla, vaikka ovatkin muuten terveitä, ja luomisia tapahtuu harvoin.

TGE-tartunta leviää ensisijaisesti tartuntaa kantavien elävien eläinten ja niiden ulosteiden mukana. Lisäksi tauti voi levitä ihmisten ja kuljetusvälineiden mukana.

TGE-tapauksia ei ole todettu Suomessa lukuun ottamatta kahta ulkomaista alkuperää ollutta tapausta vuonna 1981 (Evira 2011b). Vuonna 2011 lähimmät TGE-tapaukset on raportoitu Venäjällä, Saksassa ja Valko-Venäjällä.

PRRS-tauti (Porcine respiratory and reproductive syndrome)

PRRS-tauti on Arteri-virussukuun kuuluvan viruksen aiheuttama tauti sioissa.

Taudin kliininen kuva vaihtelee sikaloitten välillä lähes oireettomasta voimakkaasti oireileviin yksiköihin. Oireiden voimakkuuteen voivat vaikuttaa viruskanta, sikalassa mahdollisesti esiintyvät muut taudinaiheuttajat ja sikalan olosuhteet. Kun tartunta on päässyt sikalaan, kliiniset oireet alkavat tyypillisesti kahden-kolmen viikon kuluttua tartunnan saapumisesta.

Emakoilla voi esiintyä ruokahaluttomuutta, lievää kuumeilua sekä hengitysvaikeuksia. PRRS saattaa aiheuttaa myös luomisia, porsimisvaikeuksia ja maidontuotannon laskua. Pikkuporsaas-kin voivat sairastua. Voimakkaita PRRS-tartuntaan liittyviä oireita todetaan

porsastuotantotiloilla tyypillisesti 8-12 viikon ajan. Osalla karjuista voi esiintyä lieviä hengitystieoireita, kuumetta ja ruokahaluttomuutta. Vieroitetuilla porsailla ja lihasioilla PRRS ilmenee hengitystiesairautena. Tilalla samanaikaisesti esiintyvät bakteerit voivat aiheuttaa sekundaaritartuntoja, jotka edelleen pahentavat kliinisiä oireita.

Vireeminen vaihe emakoilla kestää yleensä alle kaksi viikkoa, nuorilla sioilla vireeminen vaihe voi kestää jopa 12 viikkoa.

Virus leviää sikalasta toiseen tartunnan kantajasikojen tai ilmavirtojen välityksellä. Tartunta leviää suoran kontaktin lisäksi myös eritteiden sekä saastuneiden vaatteiden ja jalkineiden välityksellä. Linnut, kuljetusajoneuvot ja keinosiemennyssperma voivat myös levittää tartuntaa.

Suomessa ei ole koskaan todettu PRRS-tautia (Evira 2011c). Suomen läheisyydessä on PRRS-tautia Venäjällä ja Tanskassa. Vuonna 2011 myös Virossa raportoitiin taudinpurkaus.

1.1 AD, TGE- ja PRRS -tautien seurantaohjelmat Suomessa

Seuranta AD- ja TGE-taudin varalta joudutaan ylläpitämään, jotta EU:n komission hyväksymät tautivapauden ansiosta myönnetty lisävakuudet (2008/185/EY, 48/94/COL) eläinten tuonnissa voidaan säilyttää. Seuranta PRRS-taudin varalta toteutetaan kansallisista lähtökohdista, jotta varmistetaan maan säilyminen taudista vapaana. Evira laatii seurantaohjelmat AD, TGE- ja PRRS-taudeille ja antaa vuosittain ohjeet teurastamoille tarvittavasta näytteenotosta. Näytteet otetaan teurastettavista emakoista ja lähetetään Eviraan tutkittavaksi. Emakoiden lisäksi näiden tautien esiintymistä seurataan keinosiemennyskarjuissa ja näiden lähtötiloilla.

Emakkoja oli tietojemme mukaan vuonna 2009 noin 1 480 tilalla. Evira on kirjeitse pyytänyt teurastamoilta näytteenottoa emakoista maaliskokuun aikana vuosina 2008 ja 2009, maksimissaan 5 emakolta/tila, taulukon 1 osoittamien määrien mukaisesti. Lisäksi näytteitä on pitänyt ottaa keinosiemennyskarjuja lähettäviltä tiloilta sekä keinosiemennysasemien karjuista.

Myös kantakoeasemien sikoja tutkitaan PRRS:n varalta. Tässä raportissa arvioidaan vain emakkonäytteistä koostuvaa seurantaohjelmaa.

Toteutuneet näytemäärät vastaavat hyvin ohjelman tavoitemääriä (taulukko 2). Kaikki tutkitut näytteet olivat negatiivisia (Evira 2010.)

Taulukko 1. Teurastamoille mennyt pyyntö emakoiden verinäytteiden määrästä vuonna 2008-2009 (max 5 sikaa/tila).

Teurastamo	Näytteitä vuonna 2008 (kpl)	Näytteitä vuonna 2009 (kpl)
Atria Oy Nurmo	300	350
HK Ruokatalo Oy Mellilä	300	350
Saarioisten Lihanjalostus Oy Jyväskylä	80	100
Paimion Teurastamo Oy Paimio	100	100
Pouttu Oy Kannus	80	80
Sata-Hämeen Teurastamo Oy Vammala	10	10
Oy Snellman Ab Pietarsaari	100	100
W.J.Dahlman Ab Maarianhamina	10	10
Pöntiön lihatuote Oy Himanka	10	10
Yhteensä	990	1 110

Taulukko 2. AD, TGE- ja PRRS-tautien seurantanäytteiden lukumäärä vuosina 2008-2009.

Vuosi	AD	TGE	PRRS
2008	1 094	1 094	1 088
2009	1 101	1 101	1 101

2 Edustavuuden arviointi

Selvityksessä simuloidaan, kuinka herkästi tauti havaittaisiin, jos emakoiden verinäytteisiin perustuva seurantaohjelma olisi ainut tapa havaita edellä mainittuja tauteja Suomessa. Tätä varten joudutaan tekemään oletuksia taudin esiintyvyydestä tilalla (tilan oletusprevalenssi) ja taudin havaitsemisherkyydestä, kun sitä yritetään tutkia sairaan eläimen näytteestä (testin sensitiivisyys). Laskemalla sitten miten todennäköisesti kussakin maan esiintyvyytilanteessa ainakin yksi positiivinen tila löydetään, voidaan arvioida sen käänneistilanne, eli kuinka monta positiivista tilaa voi olla vaikka seurantaohjelmalla ei ole yhtään positiivista löydettykään. Nämä arviot ovat hyvin viitteellisiä, koska myös maahantuloriski seurantaohjelman aikana vaikuttaa ohjelman todistusvoimaan.

2.1 Arvioinnin rajaukset

Arvioinnin kohteena olivat AD:n, TGE:n ja PRRS:n EU-seurantaohjelmat, jois-

sa vuosina 2008 ja 2009 otettiin näyte noin 1 000 teurastettavalta emakolta vuodessa. Selvityksessä ei oteta kantaa edellä mainittuja vuosia edeltäneeseen seurantaan. Koko maan tautivapautta tarkastellaan vain seurannan piirissä olevien tilojen osalta (eli tilat, joilla on emakoita). Arvioinnissa ei huomioida tautiepäilynäytteitä tms., huomioon otetaan vain EU-seuranta. Villisikatarhausta ei myöskään oteta huomioon.

2.2 Arvioinnissa käytetty epidemiologinen taustatieto

Seurantanäytteiden tutkimuksissa käytettyjen keskeisten menetelmien ominaisuudet on koottu taulukkoon 3. Kyseisten tautien seroprevalenssi maassa ja tilalla, jolla tauti on endeeminen, on pyritty selvittämään epidemiologisen kirjallisuuden perusteella ja esitetty alla.

Taulukko 3. Eivassa AD, TGE- ja PRRS-tautien diagnostiikassa käytetyt testimenetelmät ja niiden ominaisuudet.

	AD	TGE	PRRS
Menetelmä	Ensisijaisesti virusneutralisaatiotesti, toissijaisesti Elisa-testi (PRV-gB-Ab, Svanovir®)	Ensisijaisesti virusneutralisaatiotesti, toissijaisesti Elisa-testi (TGEV/PRCV-Ab, Svanovir®)	Elisa-testi (Herdcheck PRRS X3, Idexx laboratories)
Sensitiivisyys; valmistajan ilmoittamana	-	93,3 %	98,8 %
Spesifisyys; valmistajan ilmoittamana	-	94,3 %	99,9 %
Huomioitavaa	Virusneutralisaatio yleisesti Elisaa sensitiivisempi ja spesifisempi*	Virusneutralisaatio yleisesti Elisaa sensitiivisempi ja spesifisempi*	0,8-1,5 % vääriä positiivisia tuloksia**

* (Nokireki 2010)

** (Evira 2008)

Aujeszkyn taudille ominainen prevalenssi

Espanjassa, jossa tautia esiintyy, 55 % tiloista on positiivisia (39-70, 95 % luottamusväli) (Lopez-Soria ym. 2010). Jos AD on endeeminen, positiivisilla tiloilla emakoista 37 % on seropositiivisia (9-87, 90 % vaihteluväli) (Lopez-Soria ym. 2010).

Aujeszkyn tauti on vaihtelevassa määrin levinnyt villisikakantaan lähes maailmanlaajuisesti ja villisikojen on todettu voivan ylläpitää AD-virusta populaatiossaan yli 20 vuotta (Corn ym. 2004).

TGE-taudille ominainen prevalenssi

Murcian alueella Espanjassa TGE-infektoituneita tiloja oli 5 % (3,06-6,94, 95 % luottamusväli) (Cubero ym. 1993). Korealaisessa tutkimuksessa seropositiivisia oli tiloista vain 1,4 %, mitä pidettiin alhaisena (Chae ym. 2000). Espanjalaisessa tutkimuksessa todettiin, että emakkojen TGE-seroprevalenssi infektoituneilla tiloilla oli tyypillisesti 13,3 % ja vaihteli 5-60 % välillä riippuen tilakoosta (Cubero ym. 1993). Seroprevalenssi oli korkeampi suuremmilla tiloilla. Vastaavassa tutkimuksessa Japanissa sikojen TGE-seroprevalenssi infektoituneilla tiloilla oli 14,4 % ja vaihteli 0,9-53,2 % välillä (Miyazaki ym. 2010). Aiemmissä tutkimuksissa emakoiden seroprevalenssi on oletettu olevan noin 30 % (Cubero ym. 1993).

TGE leviää nopeasti pienemmällä tilalla (15-40 emakkoa) kaikkiin eläimiin ja pysyy oireisena noin 3-5 viikkoa, ennen kuin se häviää. Suuremmalla tilalla (>50 emakkoa) tauti saattaa jäädä endeemiseksi, niin kauan kuin tilalla on tai siellä syntyy taudille herkkiä eläimiä (Cubero ym. 1993).

PRRS-taudille ominainen prevalenssi

Espanjassa, jossa PRRS-tautia esiintyy, Lopez-Sorian (2010) mukaan 91 % tiloista on positiivisia (78-97, 95 % luottamusväli). Endeemisellä alueella oletetaan yleisesti, että noin 50-60 % tiloista on infektoituneita (Anonyymi 2006). Pian akuutin taudinpurkauksen jälkeen PRRS-seroprevalenssi tilalla on korkea. Tämä mahdollistaa seropositiivisen tilan tunnistamisen suhteellisen vähäisellä näytemäärällä. (Bötner 1997). Espanjassa, jossa PRRS on endeeminen, tutkittiin 44 seropositiivista tilaa: seroprevalenssi oli emakoilla tyypillisesti 80 % (40-100, 90 % vaihteluväli) (Lopez-Soria ym. 2010). Vastaavasti Taiwanissa emakoiden PRRS:n seroprevalenssi on 70 %, mutta voi olla jopa 85-95 % (Chung ym. 1997; Anonyymi 2006). Alle 4 kuukauden ikäiset porsaas ylläpitävät infektiota tartunnan saaneessa sikalassa (seroprevalenssi 70-100 %) (Chung ym. 1997). Parin vuoden kuluttua tartunnasta seroprevalenssi laskee hieman tilalla, jolloin sen oletetaan olevan noin 15-75 % emakkotiloilla, mutta lihasikaloissa seroprevalenssi pysyttelee vielä 75-95 % tienoilla 1-2 vuotta akuutin tartunnan jälkeenkin (Bötner 1997; Chung ym. 1997). Tästä syystä näytemäärää on lisättävä emakkotiloilla, jos tautistatus on entuudestaan tuntematon (Bötner 1997). Monen vuoden jälkeen tauti saattaa kuitenkin alle 100 emakon tiloilta hävitä itsekseen (Anonyymi 2006).

2.3 Oletukset

Tautikohtaiset oletukset laskennassa on annettu taulukossa 4, niiden mukaan taudin esiintyvyys tilalla on korkein jos tilalla on PRRS ja alhaisin jos tilalla on TGE. AD-taudin testin sensitiivisyyttä ei tunneta Evirassa, joten varmuuden vuoksi oletuksena on, että se on suhteellisen alhainen.

Taulukko 4. Tautikohtaiset oletukset simuloinnissa (perustuu kirjallisuudesta löytyneeseen tietoon, luku 2.2).

	AD	TGE	PRRS
Prevalenssi infektoitu-neilla (emakko) tiloilla	37 %	14,4 %	50 %
Evirassa käytetyn testin sensitiivisyys	90 %	93,3 %	98,8 %

2.4 Kysymykset ja vastaukset

Mikä on todennäköisyys, että tauti havaitaan yksittäisellä tautipositivisella tilalla?

Yhden vuoden aikana EU-seurantaohjelma ei kykene löytämään yksittäistä tartuntatilaa kovinkaan todennäköisesti ($P=0,04-0,11$; taulukko 5). Jos maassa

on enemmän tartunnan saaneita tiloja, todennäköisyys kasvaa selvästi. Todennäköisyys löytää yksittäinen tila kasvaa myös seurantaohjelman jatkuessa, koska "uusia" tiloja osuu näytteenoton kohteeksi. Tautikohtaisesti on myös eroja, koska tilalla oleva odotusprevalenssi ja testin sensitiivisyys vaihtelee taudeittain (taulukko 4).

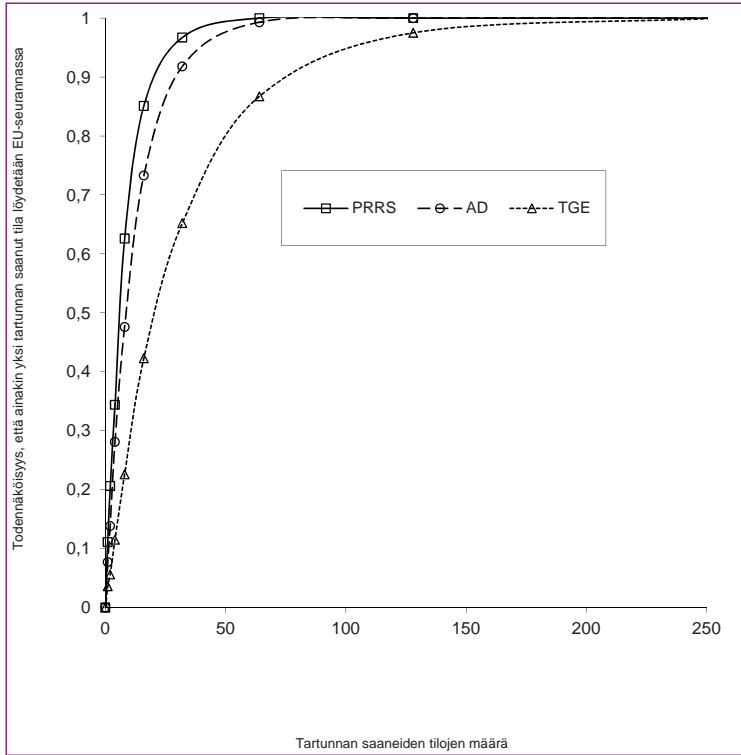
Taulukko 5. Yhden vuoden EU-seurannan kyky löytää vähintään yksi tartunta maassa ja toisaalta kyvyttömyys löytää yhtäkään tartunnan saanutta tilaa.

Tartunnan saaneita tiloja kpl (%)	PRRS, P (löytyy)	PRRS, P (ei löydy)	AD, P (löytyy)	AD, P (ei löydy)	TGE, P (löytyy)	TGE, P (ei löydy)
0 (0)	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00
1 (0,06)	0,11	0,89	0,89	0,92	0,04	0,96
2 (0,12)	0,21	0,79	0,79	0,86	0,06	0,94
4 (0,24)	0,34	0,66	0,66	0,72	0,12	0,88
8 (0,48)	0,63	0,37	0,37	0,52	0,23	0,77
16 (0,96)	0,85	0,15	0,15	0,37	0,42	0,58
32 (1,92)	0,97	0,03	0,03	0,08	0,65	0,35
64 (3,84)	1,00	0,00	0,00	0,01	0,87	0,13
128 (7,68)	1,00	0,00	0,00	0,00	0,98	0,02
256 (15,36)	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00

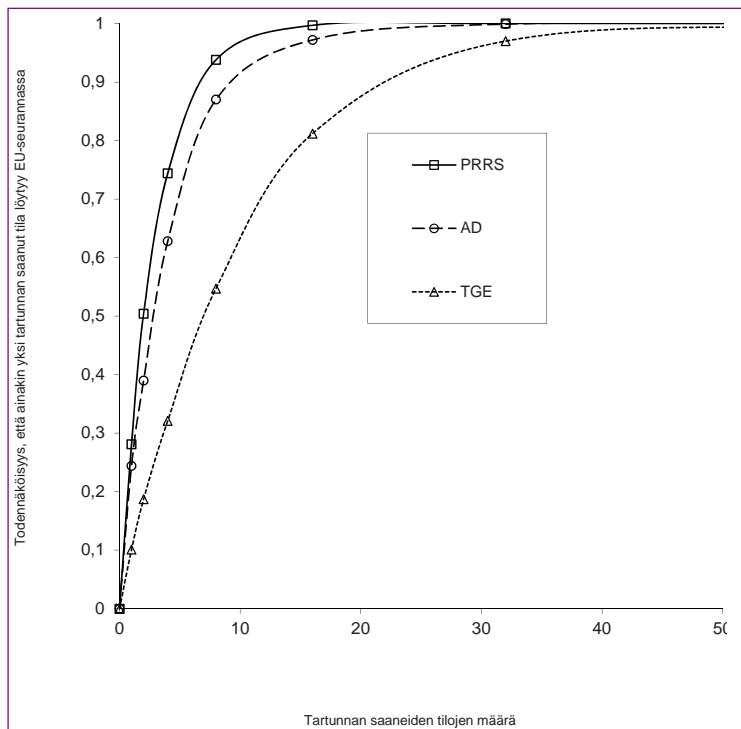
Mikä on koko seurannan osalta havaitsemisen todennäköisyys, kun positiivisia tiloja on Suomessa x kpl?

Kaikissa taudeissa yksittäisen vuoden havaitsemisherkkyys on sellaisella tasolla, että taudille tyypillisen maaprevalenssin alapuolella on todennäköisempää havaita vähintään yksi tartunnan saanut tila kuin olla havaitsematta (katso taulukko 5). AD:n ja PRRS:n osalta tulokset ovat selviä, sillä tyypilliset

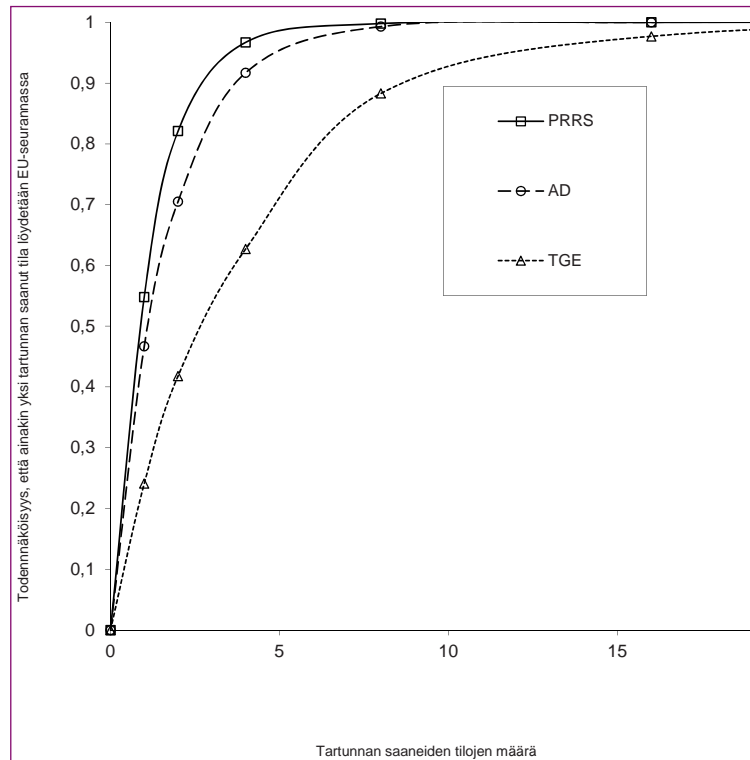
maaprevalenssit ovat 39 ja 50 %. TGE:n osalta maaprevalenssi voi olla huomattavasti alhaisempi (3,1 %), mutta jo tässä prevalenssissa on yli kaksi kertaa todennäköisempää huomata ainakin yksi tartunnan saanut tila (0,72) kuin olla huomaamatta (0,28). Yksittäisen vuoden EU-seurantaohjelman perusteella voidaan siis sanoa, että tauteja esiintyy maassa todennäköisesti vähemmän kuin maassa, joissa tauti on endeeminen.



Kuva 1. a) Yhden vuoden EU-seurannan todennäköisyys löytää vähintään yksi tartunnan saanut tila, silloin kuin maassa on X-akselilla ilmoitettu määrä tartunnan saaneita tiloja.



Kuva 1. b) Kolmen vuoden EU-seurannan todennäköisyys löytää ainakin yksi tartunnan saanut tila, silloin kuin maassa on X-akselilla ilmoitettu määrä tartunnan saaneita tiloja.



Kuva 1. c) Seitsemän vuoden EU-seurannan todennäköisyys löytää vähintään yksi tartunnan saanut tila, silloin kuin maassa on X-akselilla ilmoitettu määrä tartunnan saaneita tiloja.

Tulosten perusteella on ilmeistä, että todistusvoima kasvaa näytteenoton jatkuessa (kuvat 1a, 1b ja 1c). Todistusvoiman kasvu on käyräviivainen ja hidastuu seurantaohjelman jatkuessa vuosien 2008-2009 kaltaisena. Seitsemän vuoden seurannan perusteella voidaan kaikissa taudeissa tehdä päätelmä, että tartunnan saaneiden tilojen määrä ei voi olla juuri yli kymmenen (maaprevalenssi <0,5 %), edellyttäen että maahantuloriski kuluneena aikana on ollut olematon.

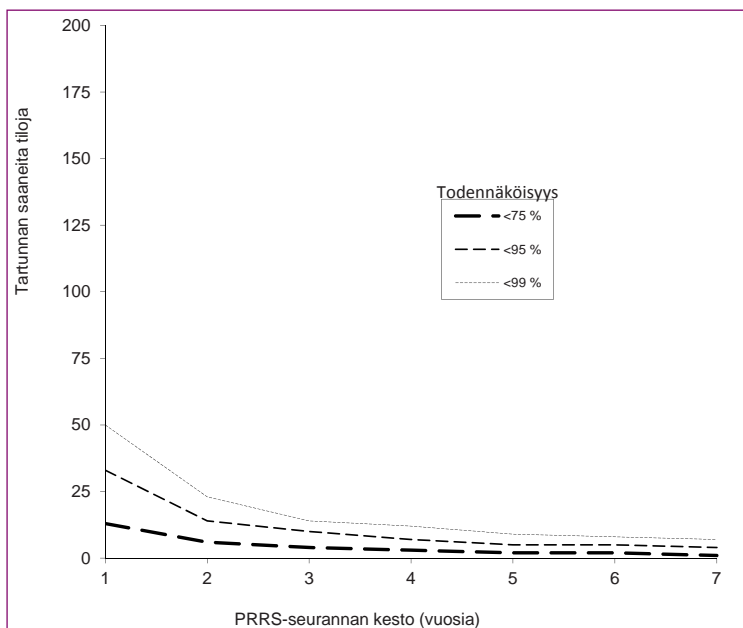
Onko vuosien 2008-2009 -tyyppinen seuranta riittävää osoittamaan, että seurannan piirissä oleva populaatio säilyy käytännössä tautivapaana olettaen, että maa oli tautivapaa näistä taudeista ennen seurannan aloittamista?

Ei ole yksinään. Yksittäisen vuoden negatiivisten tulosten perusteella voidaan todeta, että taudit eivät ole saavuttaneet taudeille tyypillistä esiintymistiheyttä maassamme. Yksin EU-seu-

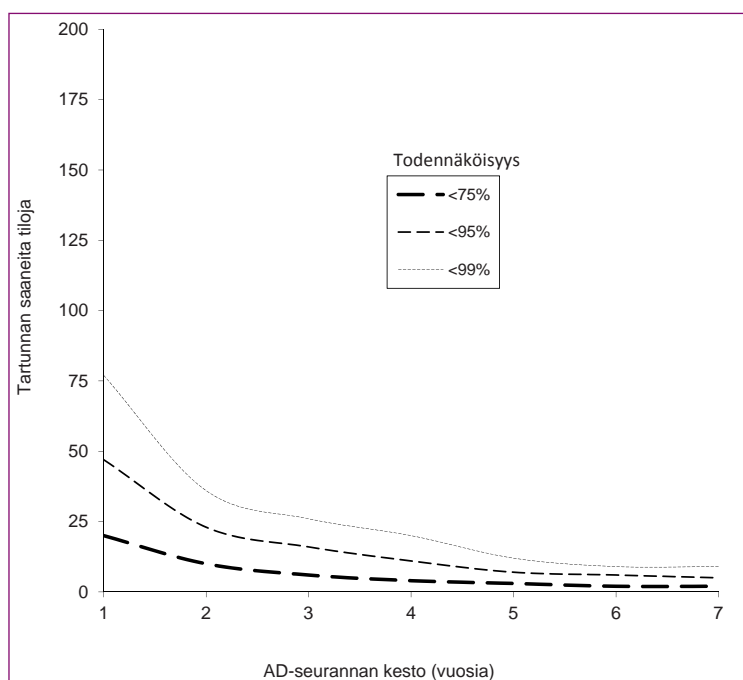
rantaohjelma ei kuitenkaan kykene todistamaan, että Suomi on taudeista vapaa. Lisäämällä todistusaineistoon maahantulo- ja maassa leviämisen riskinarvioinnin, ja ottamalla huomioon muut käytössä olevat havaintotavat kuten passiivisen seurannan ja muut seurantaohjelmat, todistusvoima tautivapaudelle kasvaa huomattavasti.

Nollatuloksen todistusvoima kasvaa seurantaohjelman jatkuessa (kuvat 2a, 2b ja 2c), varsinkin jos maahantuloriski on hyvin pieni.

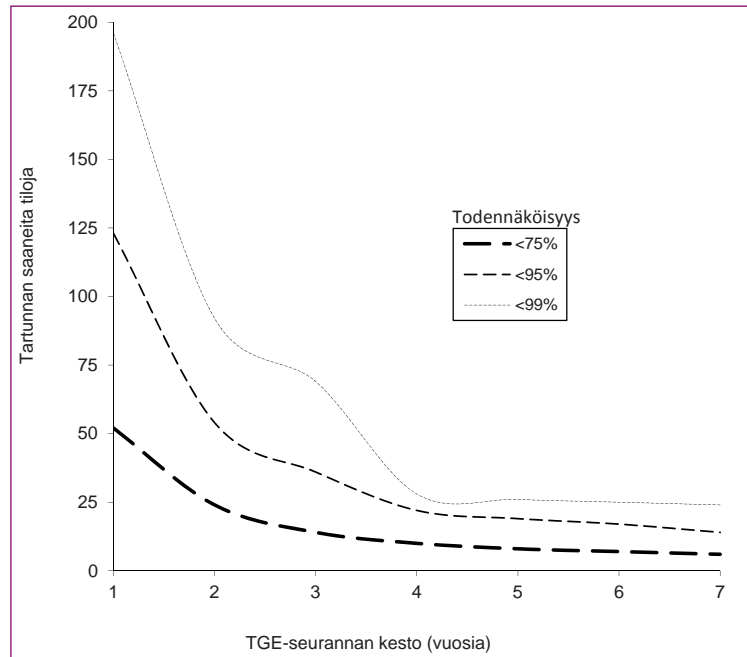
Seurantajärjestelmän tehoa voidaan kasvattaa esimerkiksi tilamäärää tai tilakohtaista näytemäärää kasvattamalla tai keräämällä näytteet kohdennetusti (esim. keräämällä näytteitä vain tuotantoa jatkavista ja uusista tiloista tai keräämällä näytteet vain tiloista, jotka eivät aiemmin ole olleet seurannan piirissä). Käytännössä seuranta olisi mahdollista tehostaa ottamalla huomioon, onko tilan eläimiä sattunut aiemmin otantaan vai ei.



Kuva 2. a) PRRS-infektoituneiden tilojen mahdollinen määrä Suomessa suhteessa seurannan kestoan, jos yhtään positiivista tilaa ei ole löydetty EU-seurantaohjelmalla.



Kuva 2. b) AD-infektoituneiden tilojen mahdollinen määrä Suomessa suhteessa seurannan kestoan, jos yhtään positiivista tilaa ei ole löydetty EU-seurantaohjelmalla.



Kuva 2. c) TGE-infektoituneiden tilojen mahdollinen määrä Suomessa, jos yhtään positiivista tilaa ei ole löydetty EU-seurantaohjelmalla

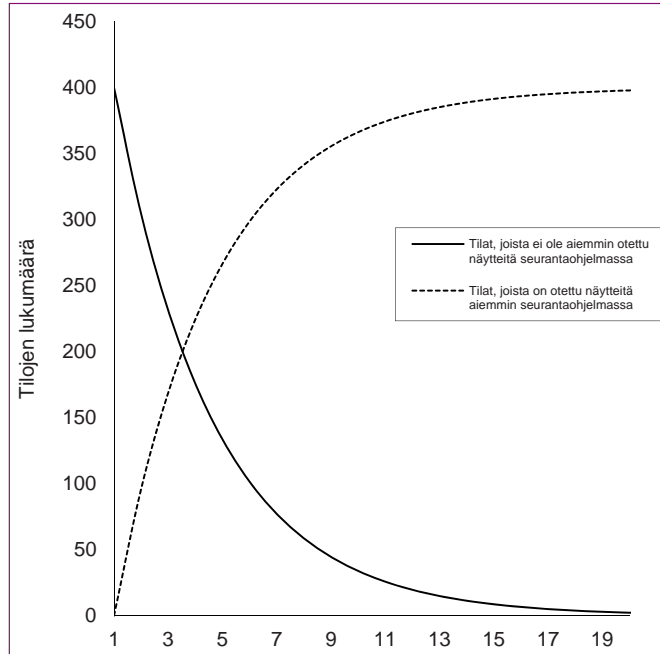
Onko tuotantorakenteessa sellaisia osia, joita nykyinen seurantaohjelma ei tavoita?

Näytteitä ei kerätä kaikista sikateuras-tamoista eikä osa pienistä teurastamoista ole seurannan piirissä (taulukko 1). Näissä teurastamoissa teurastetaan vuosittain alle prosentti Suomen sioista, joten järjestelmällisen seurannan ulkopuolella on suhteellisen pieni osuus populaatiosta.

Kuinka suuri osuus tiloista tutkitaan seurantaohjelman puitteissa vuosittain?

Vuosina 2008-2009 näytteenottoon on osunut 408-428 tilaa vuosittain, mikä

tarkoittaa hieman yli neljännestä Suomen kaikista emakkotiloista. Koska tilat osuvat satunnaisesti näytteenottoon, uusia seurantatiloja on otannassa vuosi vuodelta vähemmän, joten seurantaohjelma muuttuu yhä tehottomammaksi tuottamaan lisäinformaatiota tiloista, joita ei ole vielä tutkittu (kuva 3). Vuosina 2008-2009 näytteenottoon sattuneista yhteensä 681 tilasta 17,7 prosentilta otettiin näytteitä kumpanakin vuonna. Jatkamalla nykyistä näytteenkeräystapaa, uutena näytteenottoon sattuvien tilojen osuus tulee jatkuvasti laskemaan ja vanhojen, jo näytteenoton kohteeksi joutuneiden tilojen kasvamaan.



Kuva 3. Näytteenottoon sattuvien tilojen osuuden muutos näytteenoton ollessa satunnainen. Laskelmassa on oletettu, että tiloja on kaikkiaan 1 666 (vuosi 2008) ja että seurannassa on vuosittain 400 tilaa.

Mikä on näytteenoton kattavuus?

Alueellista kattavuutta arvioitiin tilatasolla: se oli alhaisin Vaasan AVI-alueella, jossa 34,4 % tiloista osui näytteenottoon (163/474). Vastaavasti Turussa (45,4 %, 227/500) ja muualla Suomessa (42,5 %, 200/470) osuudet olivat korkeammat.

Suurin osa EU-seurannassa olleista tiloista oli joko porsastuotantotiloja tai yhdistelmätiloja (yhteensä 95,9 % seurannassa tunnistetuista tiloista). Seuranta ei painotu erityisesti kumpaankaan sikalatyyppiin, sillä emakkosikaloista otannassa oli 321/752 (42,7 %) ja yhdistelmäsikaloista 303/731 (41,5 %). Lihasikaloita ja vanhempien rekisteritietojen mukaisesti päätoiminnaltaan nauttiloita oli näytteenoton kohteeksi joutuvissa tiloissa yhteensä 3,9 %. 30 tilan (4,4 %) tilatyyppi jäi täysin luokittelematta, koska Eviran seurantatiedoissa olevaa tilatunnusta ei kyetty linkittämään eläinlukumäärätietoihin tai aiempiin tilarekisteritietoihin.

Onko näytteenotto ollut satunnaista?

Satunnaisuutta ei voi suoraan testata, mutta arvioimalla kuinka suuri osa vuoden 2008 näytetiloista tulisi satunnaisesti näytteenoton kohteeksi vuonna 2009, saadaan vertailuluku, jota voidaan tarkastella suhteessa toteutuneeseen määrään. Odotusarvo satunnaisesti valikoituneelle tilajoukolle oli 130 tilaa kun taas toteuma oli 155. Luvut ovat suhteellisen lähellä toisiaan ja toteuma on ennusteen 95 % luottamusvälin sisällä. Ei siis ole viitteitä siitä, että valinta olisi ollut samoihin tiloihin kohdistuva, vaikkakin hieman odotusarvoa enemmän samoja tiloja valikoitui näytteenottoon.

Mikä on tilakoon yhteys näytteenoton kohteeksi valikoitumiseen?

Tilakoko vaikutti näytteenoton kohteeksi joutumiseen, mikä oli oletettavaa. Keskimääräistä emakkotilaa suuremmilla tiloilla oli suurempi todennäköisyys joutua näytteenoton kohteeksi, kuin sitä pienemmillä tiloilla. Sama ilmiö oli nähtävissä kumpanakin vuonna, joskin itse efektin suuruus vaihteli hieman.

3 Loppupäätelmät

- EU-seurantaohjelma on toteutunut suunnitelmien mukaan.
- Näytteenoton kohteeksi ei päädy pienteurastamoilla teurastettuja emakoita, mutta näiden määrä on erittäin vähäinen (<1 %). Jos maahantuloriski kohdistuu tähän nimenomaiseen osaan tuotannosta, seurantajärjestelmä ei sitä havaitse lainkaan.
- Kyseinen EU-seurantaohjelma tunnistaa herkimmin PRRS:n ja epäherkimmin TGE:n.
- Yksittäisenkin vuoden tulosten perusteella voidaan varmistua siitä, etteivät taudit ole muuttuneet edellisiksi Suomessa.
- Tautivapauden osoittamiseksi yhden vuoden EU-seurantaohjelman tulokset eivät ole riittäviä.
- Seurantajärjestelmän teho otettua näytettä kohden alenee seurannan jatkuessa, koska näytteen kohteeksi tulee yhä enemmän tiloja, joista on jo aiemmin otettu näytteitä.
- Tautivapauden osoittamiseksi EU-seurantajärjestelmän tulokset on yhdistettävä muihin tautien havaitsemistapojen tuloksiin (passiivinen seuranta ja karjujen terveystarkkailu) ja maahantulo- ja massaleviämiskäyttöön.
- Suuret tilat testataan todennäköisimmin.

Kiitokset

Kiitokset Ulla Rikulalle, Tiina Nokireelle, Niina Tammirannalle ja kaikille raportin kommentoijille.

4 Viitteet

Anonyymi (2006). Import risk analysis: Porcine reproductive and respiratory-syndrome (PRRS) virus in pig meat, 26 July 2006, Bio-security New Zealand, Ministry of agriculture and forestry, Wellington, New Zealand. Internet: <http://www.maf.govt.nz>

Bötner A (1997). Diagnosis of PRRS. *Veterinary Microbiology* 55, 295-301.

Chae C, Kim O, Choi C, Min K, Cho W-S, Kim J, Tai JH (2000). Prevalence of porcine epidemic diarrhoea virus and transmissible gastroenteritis virus infection in Korean pigs. *Vet Rec* 147, 606-608.

Chung W-B, Lin M-W, Chang W-F, Hsu M, Yang P-C (1997). Persistence of reproductive and respiratory syndrome virus in intensive farrow-to-finish pig herds. *Can J Vet Res* 61, 292-298.

Corn JL, Stallknecht DE, Mechlin NM, Luttrell MP, Fischer JR (2004). Persistence of pseudorabies virus in swine populations. *J Wildl Dis.* 2004 Apr; 40(2):307-10.

Corzo CA, Mondaca E, Wayne S, Torremorell M, Dee S, Davies P, Morrison RB (2010). Review; Control and elimination of porcine reproductive and respiratory syndrome virus. *Virus Research* 2010 ,154 (1-2):185-92.

EFTA valvontaviranomaisen päätös (48/94/COL). TGE-taudin lisävakuudet 8.6.1994. <http://eur-law.eu/EN/EFTA-SURVEILLANCE-AUTHORITY-DECISION-48-94-COL-8,268289,d>.

Evira (2008). Toimenpiteet PRRS-epäilyn johdosta villisikatarhoilla. *Tweb Dnr* 8180/0512/2008.

Evira(2009). Eläintaudit Suomessa 2009, Eviran julkaisu 8/2010. ISSN 1797-299X. ISBN 978-952-225-064-3. [http://www.evira.fi/portal/fi/evira/julkaisut/?a=view&productId=95\(pdf\)](http://www.evira.fi/portal/fi/evira/julkaisut/?a=view&productId=95(pdf)).

Evira (2011a). Aujeszkyntauti (AD, pseudorabies) <http://www.evira.fi/portal/fi/elaimet/>

[elainten_terveys_ja_elaintaudit/elaintaudit/usealle_elainlajille_yhteiset_taudit/ajeszkyntauti/](http://www.evira.fi/portal/fi/elaimet/elainten_terveys_ja_elaintaudit/elaintaudit/usealle_elainlajille_yhteiset_taudit/ajeszkyntauti/). 28.11.2011.

Evira (2011b). Transmissible gastroenteritis (TGE) http://www.evira.fi/portal/fi/elaimet/elainten_terveys_ja_elaintaudit/elaintaudit/siat/tge/. 28.11.2011.

Evira (2011c). Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome (PRRS) http://www.evira.fi/portal/fi/elaimet/elainten_terveys_ja_elaintaudit/elaintaudit/siat/prrs-tauti/. 28.11.2011.

Komission päätös (2008/185/EY) Aujeszkyntautia koskevista lisätakeista yhteisön sisäisessä sikojen kaupassa ja tähän tautiin liittyvien tietojen antamista koskevista vaatimuksista <http://www.eaza.net/activities/tddisions/Commission%20Decision%202008-185-EC.pdf>.

Lopez-Soria S, Maldonado J, Riera P, Nofrarias M, Espinal A, Valero O, Blanchard P, Jestin A, Casal J, Domingo M, Artigas C, Segales J (2010). Selected swine viral pathogens in indoor pigs in Spain. Seroprevalence and farm level characteristics. *Transboundary and emerging diseases* 57, 171-179.

Miyazaki A, Fukuda M, Kuga K, Takagi M, Tsunemitsu H (2010). Prevalence of antibodies against transmissible gastroenteritis virus and porcine respiratory coronavirus among pigs in six regions in Japan. *J Vet Med Sci* 72(7):943-946.

Nokireki, Tiina (2010). Henkilökohtainen tiedonanto, 1.9.2010.

Prieto C, Castro JM (2005). Porcine reproductive and respiratory syndrome virus infection in the boar: a review. *Theriogenology*. Jan 1;63(1):1-16.

Shin J, Torrison J, Choi CS, Gonzalez SM, Crabo BG, Molitor TW (1997). Monitoring of porcine reproductive and respiratory syndrome virus infection in boars. *Vet Microbiol.* Apr;55 (1-4):337-46.

5 Liite - arviointimenetelmä

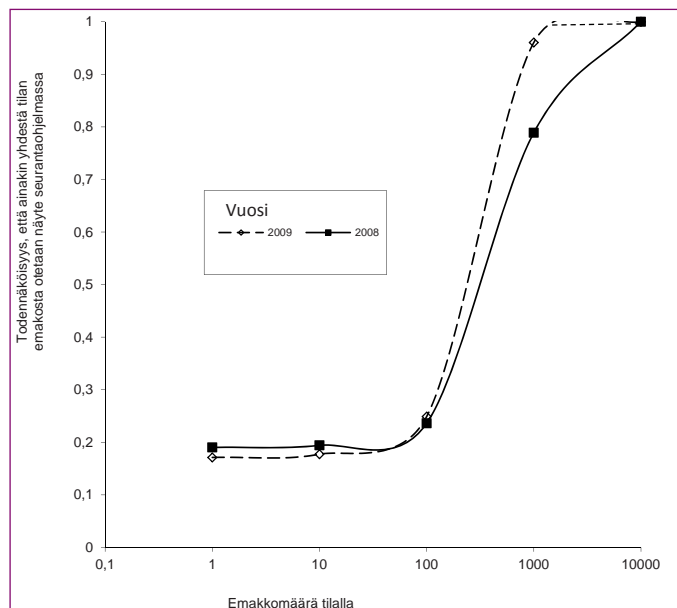
5.1 Tila- ja näytetiedot

Tilojen tiedot perustuvat vuoden 2009 tietoihin, paitsi niiden tilojen osalta, joilta ne puuttuivat, mutta jotka olivat näytteenoton kohteena vuonna 2008. Näiden tilojen emakkojen määrät ovat vuodelta 2006. Eviran näytetiedot yhdistettiin tilatietoihin, jotta voidaan toisaalta arvioida näytteenoton alueellista kohdistumista ja tilakoon vaikutusta näytteenoton kohteeksi joutumiseen.

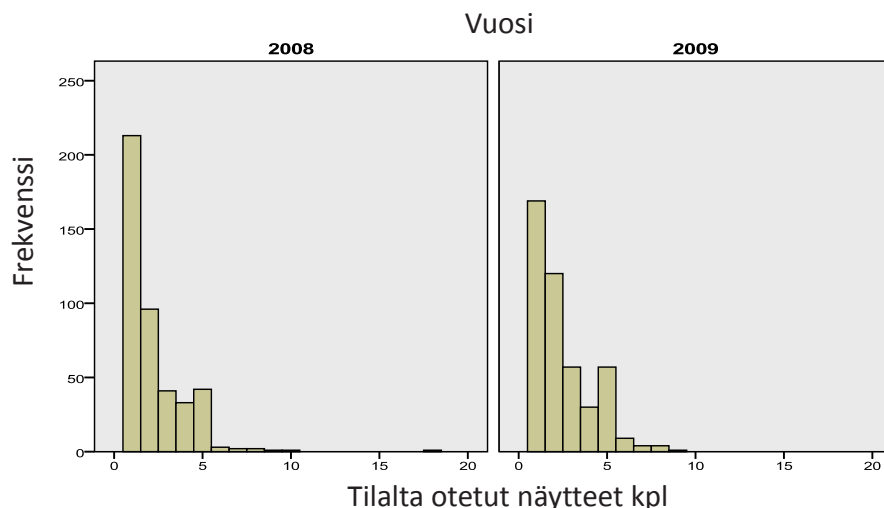
Tilan emakkomäärä näyttää vaikuttavan tilan todennäköisyyteen joutua näytteenoton kohteeksi (taulukko 6). Kummastakin kehitetystä funktiosta (taulukko 6) huomataan, että näytteenottotodennäköisyys kasvaa tilan emakkomäärän kasvaessa. Kuvassa 4 on esitetty, miten todennäköisyys muuttuu tilakoon kasvaessa.

Taulukko 6. Tilakoon vaikutus näytteenoton kohteeksi joutumiseen arvioitiin R-ohjelman yleistetyn lineaarisen mallin (GLM) funktiolla (binomial-family, link-logit), ratkaistava funktio muotoa $y = aX + b$, $y = \text{näytteenoton piirissä}$, $X = \text{emakoiden määrä tilalla}$, a ja b vakioita. Todennäköisyys, että tila kuluu näytteenottoon lasketaan kaavalla $p(y=1) = \frac{\exp(Ax+B)}{1 + \exp(Ax+B)}$.

Näytteenottovuosi	a (SE)	b (SE)
2008	0,002769 (0,000402)	-1,4507 (0,0723)
2009	0,004772 (0,000546)	-1,5818 (0,0786)



Kuva 4. Näytteenoton todennäköisyys vuosina 2008-2009 suhteessa tilan emakkomäärään.



Kuva 5. EU-seurantaohjelmiin otetut näytemäärät per tila vuosina 2008-2009.

Keskimääräinen näytemäärä per tila oli hieman yli kaksi näytettä (kuva 5). Yksi näyte oli yleisin näytekoko. Jakaumakuvat ovat kumpanakin vuotena hyvin samanlaisia, eikä tässä mielessä mitään suurta muutosta vuosien 2008-2009 aikana tapahtunut.

3. Simuloitiin näytteenotto 6 vuotta eteenpäin: arvottiin näytteenottotilat ja näytemäärät sekä testattiin simuloituilla näytteenottomäärillä kunkin tilan kohdalla, onko BIN (n_2 , p) suurempi kuin nolla, kunakin vuonna, n_2 = simuloitu näytemäärä, p = (tilaprevalenssi²*sensitiivisyys). Seurantajärjestelmän nollatulokset edellyttää että kaikki tilakohtaiset tulokset ovat negatiivisia

5.2 Simulointimalli

Simulointimallilla mallinnettiin taudin löytymistä 2008-2009 seurannalla, jos maassa olisi ollut tunnettu määrä infektoituneita tiloja, joilla on taudille tyypillinen prevalenssi tilalla. Taudin havaitsemiseen käytetyn testin sensitiivisyys otettiin huomioon simuloinnissa. Tämän lisäksi simuloitiin seurantajärjestelmää ajallisesti eteenpäin. Mallilla simuloitiin todennäköisyyttä löytää ainakin yksi tila, jos maassa olisi 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 tai 256 infektoitunutta tilaa. Kukin tilanne simuloitiin tuhat kertaa.

Mallinnuksen vaiheet

0. Määritettiin simuloitava infektoituneiden tilojen määrä, testin sensitiivisyys ja tilan sisäinen taudin esiintymisprevalenssi

1. Arvottiin infektoituneet tilat

2. Testattiin toteutuneen näytteenoton löydökset testaamalla, onko kunkin tilan BIN (n , p) suurempi kuin nolla, n = toteutunut näytemäärä tilalla, p = (tilaprevalenssi²*sensitiivisyys). Seurantajärjestelmän nollatulokset edellyttää että kaikki tilakohtaiset tulokset ovat negatiivisia

5.3 Tulosten laskenta

Simulaatiotulosten perusteella voitiin laskea kullekin maaprevalenssille (1-256 tartuntatilaa) ehdollinen todennäköisyysjakauma: kuinka todennäköistä on, että vähintään yksi positiivinen tila löydettäisiin. Tämän todennäköisyyden vastapuoli on tilanne, jossa yhtään tilaa ei löydettäisi vaikka maassa olisi jokin tietty määrä infektoituneita tiloja. Jos maassa ei ole yhtään infektoitunutta tilaa, todennäköisyys löytää nolla positiivista tilaa on yksi. Jos maassa on tartunnan saaneita tiloja, todennäköisyys olla löytämättä positiivisia tiloja alenee. Ensimmäisessä vaiheessa arvioitiin simuloitujen maaprevalenssien väliin lineaarisella interpoloinnilla todennäköisyydet nollan positiivisen tilan löytymiselle. Summaamalla nämä simuloitujen ja arvioidun nollalöydösten todennäköisyydet ja jakamalla kukin pistetodennäköisyys edellä mainitulla summalla, saadaan korjatut todennäköisyydet, jotka kuvaavat infektoituneiden tilojen määrää, kun maassa ei ole löydetty yhtään positiivista tilaa EU-seurannalla (kuva 1 a-c).

Elintarviketurvallisuusvirasto Evira
Mustialankatu 3, 00790 Helsinki
Puhelin 020 69 0999, Faksi 020 77 24350
12.4. alk. 029 530 0400, Faksi 029 530 4350
www.evira.fi

Eviran tutkimuksia 1/2012
ISSN 1797-2981
ISBN 978-952-225-105-3 (pdf)

