



Luonnonvara- ja
biotalouden
tutkimus 88/2020

Eläintilan tautisuojaus ja tarttuvien eläintautien torjunta

Jarkko K. Niemi, Gun Wirtanen ja Marja Kallioniemi

Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 88/2020

Eläntilan tautisuojaus ja tarttuvien eläintautien torjunta

Jarkko K. Niemi, Gun Wirtanen ja Marja Kallioniemi

Luonnonvarakeskus, Helsinki 2020



Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin



SeAMK
SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



ETT

Kotieläinalalle kilpailukykyä bioturvallisuudesta -hanketta on tuettu Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelmasta 2014–2020.

Viittausohje:

Niemi, J.K., Wirtanen, G. & Kallioniemi, M. 2020. Eläintilan tautisuojaus ja tarttuvien eläintautien torjunta. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 88/2020. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 101 s.

Jarkko K. Niemi, ORCID ID, <https://orcid.org/0000-0002-9545-3509>



ISBN 978-952-380-092-2 (Painettu)
ISBN 978-952-380-093-9 (Verkojulkaisu)
ISSN 2342-7647 (Painettu)
ISSN 2342-7639 (Verkojulkaisu)
URN <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-093-9>
Copyright: Luonnonvarakeskus (Luke)

Kirjoittajat: Niemi, Jarkko, Wirtanen, Gun & Kallioniemi, Marja
Julkaisija ja kustantaja: Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki 2020
Julkaisuvuosi: 2020

Kannen kuva: Kimmo Nissinen / Sedu & Vacca Oy
Painopaikka ja julkaisumyynti: PunaMusta Oy, <http://luke.juvenesprint.fi>

Tiivistelmä

Jarkko K. Niemi¹, Gun Wirtanen² ja Marja Kallioniemi³

¹ Luonnonvarakeskus, Biotalous ja ympäristö, Kampusranta 9 C, 60320 Seinäjoki

² Seinäjoen ammattikorkeakoulu, Ruoka-yksikkö, Kampusranta 11, 60320 Seinäjoki

¹ Luonnonvarakeskus, Biotalous ja ympäristö, Tietotie 4, 31600 Jokioinen

Tarttuvien eläintautien uhkaan on suhtauduttava vakavasti, sillä taudinpurkaus heikentää eläinten terveyttä ja voi aiheuttaa huomattavia haittoja sekä taloudellisia menetyksiä niin tiloille, elintarvikeketjulle kuin yhteiskunnallekin. Hyvä tautisuojaus, hygienia ja tautien hallinta parantavat eläinten terveyttä ja vähentävät näitä haittoja. Tautisuojaus on osa hyvää tuotantotapaa, joka edistää sekä eläinten että niiden hoitajien hyvinvointia.

Tarttuvia eläintauteja voidaan torjua vähentämällä taudinaiheuttajien tilalle leviämisen sekä tilan sisällä eläinryhmästä toiseen leviämisen riskiä. Tehokkaimmin taudinaiheuttajat leviävät eritteiden ja eläinten välityksellä. Siksi on tärkeää varmistaa erityisesti tuotantoeläimiä ostettaessa ja myytäessä, ettei kuljetettavan eläimen mukana levitetä myös taudinaiheuttajia.

Taudinaiheuttajat voivat levitä myös esimerkiksi ihmisten, jyräjöiden, luonnonvaraisten lintujen, muiden eläinten, hyönteisten tai saastuneen ravinnon välityksellä. Lisäksi taudinaiheuttajan kanssa kosketuksissa olleet suojavaatteet, työvälineet, työkoneet, ajoneuvot ja muut tarvikkeet voivat levittää taudinaiheuttajia.

Eläinten kunnosta huolehtiminen ja vastustuskyvyn ylläpitäminen ovat osa tautisuojausta. Hyvän vastustuskyvyn omaava eläin ei sairastu yhtä herkästi kuin heikossa kunnossa oleva eläin. Eläinten terveydentilasta ja vastustuskyvystä huolehtiminen torjuvat eläintauteja pitkäjärteisesti.

Tähän julkaisuun on koottu aiemmista julkaisuista, selvityksistä ja ohjeista saatavilla ollutta taustatietoa EläinBioTurva-hankkeessa käsitellyistä teemoista. Keskeisinä lähteinä ovat olleet muun muassa tiedot, joita Eläinten terveys ETT ry, Ruokavirasto ja tutkimukset ovat julkaisseet kotieläintilojen tautisuojauksesta. Julkaisussa keskitytään seitsemään asiakokonaisuuteen, jotka ovat: tautisuojaukseen vaikuttavat tekijät, eläinkauppa ja eläinten vastustuskyky, tautisulku ja suojavaatetus, eläintilan puhtaat ja likaiset kulkureitit, kuolleiden eläinten turvallinen säilytys ja hävittäminen, rehujen ja juomaveden puhtaus sekä eläintilojen puhdistus ja desinfiointi.

Avainsanat: tautisuojaus, taudinaiheuttajat, tarttuvat eläintaudit, kotieläintuotanto, tuotantotila, sika, nauta, kana, broileri

Sammandrag

Jarkko K. Niemi¹, Gun Wirtanen² ja Marja Kallioniemi³

¹ Naturresursinstitutet, Bioekonomi och miljö, Kampusranta 9 C, 60320 Seinäjoki

² Seinäjoen ammattikorkeakoulu, SeAMK Ruoka, Ruoka-yksikkö, Kampusranta 11, 60320 Seinäjoki

³ Naturresursinstitutet, Bioekonomi och miljö, Tietotie 4, 31600 Jokioinen

Hotet om smittsamma djursjukdomar bör tas på allvar, eftersom smittspridning försämrar djurens hälsa och kan förorsaka betydande skador och tilläggskostnader på de utsatta gårdarna, i hela livsmedelskedjan och i samhället som helhet. Ett gott smittskydd, bra hygien och förebyggande hantering av smittspridning förbättrar djurens hälsa och minskar möjliga nackdelar. Smittskyddet, som befrämjar både djurens och deras skötares välbefinnande, är en del i inom god produktion.

Smittsamma djursjukdomar kan kontrolleras genom att minska risken för spridning av patogener både till djurstallet och inom djurstallet från en djurgrupp till en annan. Patogener sprids mycket effektivt via djurens sekret och mellan djuren. Det är därför viktigt att se till, särskilt vid köp och försäljning av produktionsdjur, att patogener inte sprids med djur som transporteras från en gård till en annan.

Patogener kan också spridas exempelvis via människor, gnagare, vilda fåglar, andra djur, insekter eller förorenat foder. Dessutom kan skyddskläder, verktyg, maskiner, fordon och andra tillbehör som varit i kontakt med patogener spridas vidare via dem.

Att sköta om djur och upprätthålla deras motståndskraft är en del av smittskyddet. Ett djur som har en god motståndskraft insjuknar inte lika lätt som ett djur, som är i dåligt skick. Genom att ta hand om djurhälsan och upprätthålla djurens motståndskraft bekämpas djursjukdomarna långsiktigt.

I den här publikationen "Smittskyddet i djurstall och bekämpning av smittsamma djursjukdomar" har vi inom ramen för de teman som behandlats i EläinBioTurva-projektet gjort en sammanställning, som är baserad på tidigare publicerad information. De viktigaste källorna har bl. a. varit information publicerad av Djurens hälsa ETT rf. och Livsmedelsverket samt i forskningsrapporter om produktionsdjurs smittskydd. Publikationen fokuserar på sju områden dvs. faktorer som påverkar smittskyddet, djurhandel och djurens motståndskraft, smittspärren med skyddskläder, rena och smutsiga rutter till/från samt inne i djurstallet, säker uppbevaring och förstöring av kadaver, foder- och dricksvattenskvalitet samt rengöring och desinfektion av djurstall.

Nyckelord: smittskydd, patogener, smittsamma djursjukdomar, djurproduktion, djurstall, svin, nöt, höns, broiler

Abstract

Jarkko K. Niemi¹, Gun Wirtanen² ja Marja Kallioniemi³

¹ Natural Resources Institute Finland (Luke), Bioeconomy and the Environment, Kampusranta 9 C, 60320 Seinäjoki

² Seinäjoen ammattikorkeakoulu, SeAMK Ruoka, Ruoka-yksikkö, Kampusranta 11, 60320 Seinäjoki

¹ Natural Resources Institute Finland (Luke), Bioeconomy and the Environment, Tietotie 4, 31600 Jokioinen

The threat of infectious animal diseases must be taken seriously, as an outbreak impairs animal health and can cause significant harm and economic loss to the farms, the entire food chain and the society as a whole. Disease prevention, good hygiene and disease management improve animal health and can reduce negative consequences of animal diseases. Disease prevention is a part of the good farming practice and it promotes the welfare of both animals and the animal caretakers.

Infectious animal diseases can be controlled through reducing the risk of spread of pathogens to the farm as well as from one animal group to another within the farm. The pathogens can spread effectively via infected animals and secretions which get into contact with uninfected animal. When trading animals, it is therefore important to ensure that pathogens are not spreading with animals transported from one farm to another. Similarly, pathogens can also be spread by e.g. humans, rodents, wild birds, other animals, insects, or food which has been in contact with pathogens. In addition, pathogens can be spread with protective clothing, tools, equipment, vehicles, and other accessories that have been in contact with pathogens.

Ensuring that animals are treated and managed well and that e.g. have immunity against selected pathogens e.g. because of vaccination is an essential part of biosecurity, improves animal's resilience and reduces the likelihood of an animal to become infected.

In this publication "Biosecurity of a livestock farm and combatting against contagious animal diseases", information of various themes dealt with in the biosecurity project EläinBioTurva have been compiled based on publicly available material. The main sources are information published by the Animal Health ETT, by the Finnish Food Authority and in various studies on disease control at livestock farms. The publication covers several key topics: factors affecting the disease control, biosecurity at animal trade and transports, the use of hygiene lock and protective clothing, clean and dirty routes on a livestock farm, the handling and disposal of cadavers, ensuring the hygiene of feed and drinking water, as well as cleaning and disinfection of animal facilities.

Keywords: biosecurity, disease prevention, pathogens, infectious animal diseases, livestock production, animal shed, swine, cattle, chicken, broiler

Sisällys

1. Tautisuojaus ja sen edut	10
1.1. Johdanto	10
1.2. Mitä on tautisuojaus?	10
1.3. Miten taudit voivat levitä tilalle?	12
1.4. Eläintautiriskien pieneminen ja antibioottien käyttötarpeen väheneminen.....	13
1.5. Eläintautien taloudellinen merkitys.....	15
2. Eläinaineksen hankinta, eläinten siirrot ja ryhmittely tilalla ja työjärjestys	17
2.1. Nautatilat	18
2.1.1. Tautiseuranta ja terveydenhuoltosopimus	18
2.1.2. Nautojen ostaminen ja myyminen	18
2.1.3. Nautojen ja sperman maahan tuonti	19
2.1.4. Nautojen eläinkaupassa mahdollisesti leviävät taudit.....	20
2.1.5. Ennen nautojen siirtoa tilalta toiselle	20
2.1.6. Lastaus ja tilalta lähtevät eläimet.....	21
2.1.7. Tilalle hankitun naudan eristäminen.....	21
2.1.8. Eläinryhmät	22
2.1.9. Nautojen sairaskarsina	22
2.1.10. Nautojen vastustuskyvyn merkitys	23
2.1.11. Naudan vastustuskyky ja poikiminen	24
2.1.12. Esimerkki tarttuvan taudin torjunnasta: kryptosporidioosi	25
2.2. Sikatilat	26
2.2.1. Hanki eläinainesta harkiten.....	26
2.2.2. Sikoja toimittavan sikalan eläinten terveydentila	27
2.2.3. Siirroissa käytettävät ajoneuvot.....	28
2.2.4. Karanteeni.....	30
2.2.5. Sikojen sairaskarsinat	30
2.2.6. Sikojen ikä ja altistuminen	30
2.2.7. Porsiminen ja imetys.....	31
2.2.8. Kertatäyttöisyys	31
2.2.9. Rokottaminen ja sikojen terveydentilan merkitys	33
2.2.10. Lääke- ja annosteluruiskut	34
2.2.11. Eläintiheys	34
2.2.12. Työvälineet ja tarvikkeet	34
2.2.13. Taudinaiheuttajien leviäminen ilman mukana.....	35
2.3. Siipikarjatilat	36
2.3.1. Taudinaiheuttajien leviäminen eläimestä toiseen	36

2.3.2. Tilalle tulevat ja sieltä lähtevät eläinkuljetukset – Rajoita tartuntamahdollisuuksien määrää.....	36
2.3.3. Rokotus	37
2.3.4. Eläintiheys	37
2.3.5. Tautiriski erilaisissa tuotantomuodoissa.....	37
2.3.6. Ikä ja altistuminen taudinaiheuttajille	38
2.3.7. Siipikarjatilán sijainti ja taudinaiheuttajien leviäminen ilman mukana.....	38
3. Eläintilan puhdas ja likainen kulkureitti	39
3.1. Tilán liikenteen suunnittelu	40
3.2. Lannan ja raatojen kuljetukset.....	41
3.3. Siipikarjan ja sikojen ulkoilu	41
4. Henkilöiden tautisulku ja suojavaatetus	43
4.1. Oikeudet ja vastuut.....	44
4.2. Tuotantotilaan kulku: tautisulku.....	45
4.3. Tautisulun varusteet	47
4.4. Kävijöiden tautisuojaus, jos tilalla on tarttuvien tautien oireita.....	48
4.5. Tilalla kävijöiden tautisuojaus.....	49
4.5.1. Tilalle saapuu lomittaja	49
4.5.2. Tilalle saapuu keinosiementäjä	50
4.5.3. Tilalle saapuu teuraseläinkuljetus	51
4.5.4. Tilalle saapuu huoltaja tai asentaja	51
4.5.5. Tilalle saapuvat ulkomaiset kävijät tai työntekijät	52
4.5.6. Tilalta lähdetään ulkomaille	52
4.6. Sikalassa kävijöiden erityiskysymyksiä.....	53
4.6.1. Taudinaiheuttajien leviäminen ihmisen ja eläimen välillä	53
4.6.2. 48 tunnin sikavapaa jakso	54
4.6.3. Peseytyminen	54
4.6.4. Erillinen vieroitettujen porsaiden kasvatusosaston tautisulku	54
4.7. Siipikarjatilalla kävijöiden erityiskysymyksiä.....	55
4.7.1. Taudinaiheuttajien leviäminen ihmisten ja eläinten välillä.....	55
4.7.2. Suojavaatetus ja käsihygienia siipikarjatilalla	55
4.7.3. Tarvikkeet ja työvälineet	56
4.7.4. Siipikarjavapaa jakso ennen tilalle tuloa	56
4.7.5. Harrastesiipikarjaan liittyvät kontaktit	56
5. Kuolleiden eläinten säilytys ja hävittäminen.....	58
5.1. Keräilyalue ja syrjäinen alue	59
5.2. Kuollut eläin siirretään pois ripeästi	59
5.3. Kuolleen eläimen lyhytaikainen säilytys tilalla.....	60
5.4. Kuolleen eläimen tai eläinten pitempiaikainen säilytys.....	61

5.5. Jäähdytetyn varaston edut	62
5.6. Kuolleiden eläinten hautaaminen.....	62
6. Rehujen ja juomaveden puhtaus ja haittaeläintorjunta	64
6.1. Huolehdi rehuvaraston siisteydestä	64
6.2. Positiivista vastuullisista rehualan toimijoista	65
6.3. Rehujen tuonti ulkomailta	66
6.4. Haittaeläimet levittävät taudinaiheuttajia ja aiheuttavat vahinkoa.....	67
6.5. Haittaeläinten ennaltaehkäisy	67
6.6. <i>Salmonella</i> leviää jyrksijöiden ja luonnonvaraisten lintujen välityksellä.....	69
6.7. Tukesin ja Ruokaviraston jyrksijätörjunnan toimintaohje	70
6.8. Miten jyrksijät voi havaita?.....	70
6.9. Haittaeläinten torjunta	71
6.10. Jyrksijämyrkyn käyttö	73
6.11. Luonnonvaraiset linnut.....	74
6.12. Lemmikkieläimet eläintilalla	74
6.13. Juomavesi.....	75
6.14. Hyönteiset ja taudinaiheuttajien leviäminen.....	75
6.15. Villisiat.....	76
6.16. Muut eläimet siipikarjatilalla	76
7. Eläintilojen ja koneiden puhdistus ja desinfiointi	77
7.1. Pese ja puhdistä eläintilat!.....	78
7.2. Pesun ja desinfiointin vaiheet	80
7.3. Rehusiilon puhdistaminen	83
7.4. Monella tilalla käytettävien työkonoiden puhdistus ja desinfiointi.....	84
7.5. Desinfiointiaineiden haitat.....	85
Viitteet.....	87

Esipuhe

Tämä julkaisu on osa *Kotieläinalalle kilpailukykyä bioturvallisuudesta* -hanketta (EläinBioTurva). Kyseessä on tiedonvälityshanke, jonka päämääränä on parantaa eläintautiriskien hallintaa nauta-, sika- ja siipikarjatiloiilla ja siten edistää kilpailukykyistä tuotantoa sekä kouluttaa Etelä- ja Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan alueen kotieläintiloja tautisuojausasioissa suomeksi ja ruotsiksi. Hanketta on tukenut Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelma 2014-2020 (hanketunnus 42 598) ja sen toteuttavat Luonnonvarakeskus ja Helsingin yliopiston Ruralia-instituutti. Tiedonvälityshankkeen tarkoituksena on koota yhteen olemassa olevaa tietoa muun muassa kirjallisuustutkimuksen keinoin. Sen sijaan uuden tutkimustiedon tuottaminen esimerkiksi kokeiden tai kyselyiden avulla ei sisälly tähän hankkeeseen.

Tähän julkaisuun on kerätty hankkeen aikana koottua tietoa kotieläintilojen tautisuojauksesta, jotta se on saatavilla kootusti yhdestä paikasta. Tietolähteinä on käytetty erilaisia koti- ja ulkomaisia kirjallisuuslähteitä ja verkkosivuja. Keskeisiä suomalaisia tietolähteitä ovat olleet etenkin Eläinten terveys ETT ry:n (<https://www.ett.fi>) julkaisemat yleiset ja eläinlajikohtaiset materiaalit tautisuojauksesta eri työ- ja tuotantovaiheisiin sekä Ruokaviraston (<https://www.ruokavirasto.fi>) materiaalit. Myös Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahaston rahoittaman *Työtavoilla tulosta maitotiloille* -hankkeen (<https://www.helsinki.fi/fi/ruralia-instituutti/tyotavoilla-tulosta-maitotiloille>) laatimia tietomateriaaleja on hyödynnetty.

Julkaisussa on hyödynnetty myös tieteellisissä tutkimuksissa kerättyä ja julkaisua tietoa. Ulkomaisessa tautisuojauskirjallisuudessa on tarkasteltu muun muassa Gentin yliopistossa koottu Biocheck.ugent-sivusto (<https://www.biocheck.ugent.be/about.php>), joka perustuu lukuisiin tutkimuslähteisiin, sekä Dewulf ja Immerseelin (2018) toimittamaa kirjaa ”Biosecurity in animal production and veterinary medicine. From principles to practice”. Myös aiheeseen liittyviä muita kirjallisuuslähteitä on hyödynnetty julkaisua laadittaessa.

Tekijät kiittävät lämpimästi Eläinten terveys ETT ry:n asiantuntijoita Olli Ruoho, Ina Toppari, Hannele Nauholz, Erja Tuunainen, Hertta Pirkkalainen, Vera Haapala, Susanna Takaluoma tekstin kommentoinnista. Kiitos Johan Backlundille Ab Jeppo Lantgris Oy:stä, Kimmo Nissiselle Sedusta sekä Vacca Oy:lle valokuvista ja Tussitaikurit Oy:lle piirroksista, joita on käytetty julkaisussa.

1. Tautisuojaus ja sen edut

1.1. Johdanto

Maailmanlaajuisesti vertailtuna suomalaiset tuotantoeläimet ovat poikkeuksellisen terveitä, ja vakavimpien tarttuvien eläintautien osalta Suomen tilanne on pysynyt hyvänä (Evira, 2018a). Suomi on myös joko välttynyt monilta muulla Euroopassa esiintyviltä tarttuvilta eläintaudeilta, tai niitä tavaan meillä vain vähän tai satunnaisesti (ks. esim. Ruokavirasto, 2020a; OIE WAHIS Interface, 2019). Tarttuvat eläintaudit kuitenkin uhkaavat suomalaista kotieläintuotantoa jatkuvasti, joten tautien torjuntaan on kiinnitettävä herkeämättä huomiota. Hyvä esimerkki tarttuvan eläintaudin kasvaneesta uhasta on afrikkalainen sikarutto (ASF), joka on levinnyt viime vuosina Suomen lähialueilla muun muassa Venäjällä Pietarin lähistöllä ja Baltian maissa (OIE WAHIS Interface, 2019).

Myös zoonoottiset taudinaiheuttajat, jotka voivat levitä eläimistä ihmisiin, aiheuttavat tuotannolle uhkaa. Näistä esimerkkeinä mainittakoon *Salmonella*-bakteeri, jonka esiintyvyys nauta-, sika- ja siipikarjatiloiilla saatu pidettyä asetetussa tavoitetasossa (alle prosentti). Sen sijaan esimerkiksi *Cryptosporidium*-alkueläimen aiheuttamat vasikkaripulitapaukset ovat lisääntyneet 2010-luvun aikana (Ruokavirasto, 2019a). Nämä esimerkit korostavat, hyvän hygienian ja tautisuojauskäytäntöjen noudattamisen tärkeyttä kotieläintuotannossa.

Tarttuvia eläintauteja torjumalla voidaan tutkimusten mukaan saavuttaa eläinten terveyteen ja hyvinvointiin, tilan talouteen ja tuotannon laatuun liittyviä hyötyjä. Tämän julkaisun tavoitteena onkin koota yhteen tautisuojaukseen ja hygieniaan liittyvää tietoa. Julkaisussa tarkastellaan nautojen, sijen ja siipikarjan tautisuojausta. Lihasiipikarjatuotannossa toimintatapa on Suomessa teurastamoiden ohjaamaa ja tautisuojaus on korkealla tasolla, joten siipikarjan osalta keskitytään ensi sijassa kananmunatuotantoon.

1.2. Mitä on tautisuojaus?

Eläintautilain (ETL 441/2013) 7 § mukaan pitopaikasta vastuussa oleva toimija on velvollinen huolehtimaan pitopaikan toimintaan nähden riittävästä menettelytavoista, joilla vastustettavien eläintautien leviämistä pitopaikkaan voidaan ehkäistä. Mikäli pitopaikka on elintarvikelaissa tarkoitettu alkutuotantopaikka, toimijan tulee laatia kirjallinen kuvaus menettelytavoista.

Tautisuojauksella tarkoitetaan toimenpiteitä, joiden avulla pyritään rajoittamaan taudinaiheuttajien leviämistä eläintuotantotilalle ja leviämistä tuotantotiloissa. Tavoitteena on huolehtia eläinten hyvästä terveydentilasta (Amass & Clark, 1999). Tautisuojauksen peruseriaatteisiin kuuluu eläinten, materiaalin ja ihmisten liikkumisen valvonta ja ohjaus. Tavoitteena on pitää taudinaiheuttajat tilan ulkopuolella (Evira, 2018b). Mikäli taudinaiheuttaja kuitenkin pääsee tilalle, tavoitteena on myös estää sen leviäminen tilan sisällä ja tilan ulkopuolelle (van Meirhaeghe ym., 2018).

Tautisuojauksen käytössä on ollut paikoin merkittäviäkin tuotantosuuntakohtaisia eroja. Tuottajan tyytyväisyys tautisuojaustoimenpiteisiin ja kokemukset tautitilanteista ovat pääsääntöisesti yhteydessä tautisuojaustoimenpiteiden käyttöön (Sahlström ym., 2014). Käytännössä tautisuojaus onnistuu paremmin, jos eläintilan omistaja ymmärtää asian merkittävyyden, suhtautuu tautisuojaukseen oikealla asenteella ja sitoutuu asiaan. Paras tautisuojaussuunnitelma on tilan väen itse laatima, muistiin kirjoitettu ja sitä tarvitsevien saatavilla. Tautisuojaussuunnitelma kannattaa laatia myös siksi, että kotieläintilojen koko on kasvanut, työntekijöiden määrä tiloilla on lisääntynyt ja samalla riskit ovat muutuneet esimerkiksi kotieläintilojen kontaktiverkostojen muutosten myötä (Beekhuis-Gibbon ym., 2011; More, 2020; ks. myös Lyytikäinen ym., 2015).

Tautisuojaus voidaan jakaa ulkoiseen ja sisäiseen tautisuojaukseen (Laanen ym., 2010). *Ulkoisen tautisuojaus* keskittyy yhteyksiin maatalan ulkopuolelle. Tavoitteena on estää taudinaiheuttajien pääsy tilalle tai kulkeutuminen tilan ulkopuolelle. *Sisäinen tautisuojaus* kattaa kaikki toimet, joiden tavoitteena on estää taudinaiheuttajien leviäminen maatalan sisällä, esimerkiksi eri eläinosastojen tai eläinryhmien välillä.

FAO (2010) puolestaan jakaa tautisuojauksen kolmeen pääteemaan, jotka ovat erottaminen, puhdistaminen ja desinfiointi. Eristäminen on ensisijainen, tehokkain ja tärkein tautisuojauksen toimenpide, sillä eläimet eivät sairastu, jos taudinaiheuttaja ei pääse kulkeutumaan tilalle. Erottaminen tarkoittaa, että luodaan ja ylläpidetään rajoja ja esteitä, joiden läpi tartunnan saaneet eläimet tai taudinaiheuttajilla saastunut materiaali eivät pääse heikentämään tilan tuotantoeläinten terveydentilaa. Vaikka FAO:n raportti käsittelee kehittyvien maiden tuotantoa, ovat nämä tautisuojauksen pääkeinot päteviä muuallakin kuin kehittyvien maiden tuotannossa:

- Tilalle saapuvien eläinten lähtöpaikan eläintautitilanteen selvittäminen.
- Karanteeniaikojen noudattaminen.
- Niiden paikkojen määrän rajoittaminen, josta eläimiä tulee tilalle.
- Kertatäyttöisuuden noudattamisen tuotantotilan tai osaston täytössä ja tyhjennyksessä.
- Lemmikkieläinten ja luonnonvaraisten eläinten, kuten kissojen, koirien, lintujen ja jyrsijöiden tuotantotilaan pääsyn estäminen.
- Vain kyseisessä pitopaikassa käytettävien suojavaatteiden ja jalkineiden tarjoaminen pitopaikassa kävijöille.
- Uusi tuotantotilojen sijoittaminen etäälle muista eläinten pitopaikoista.

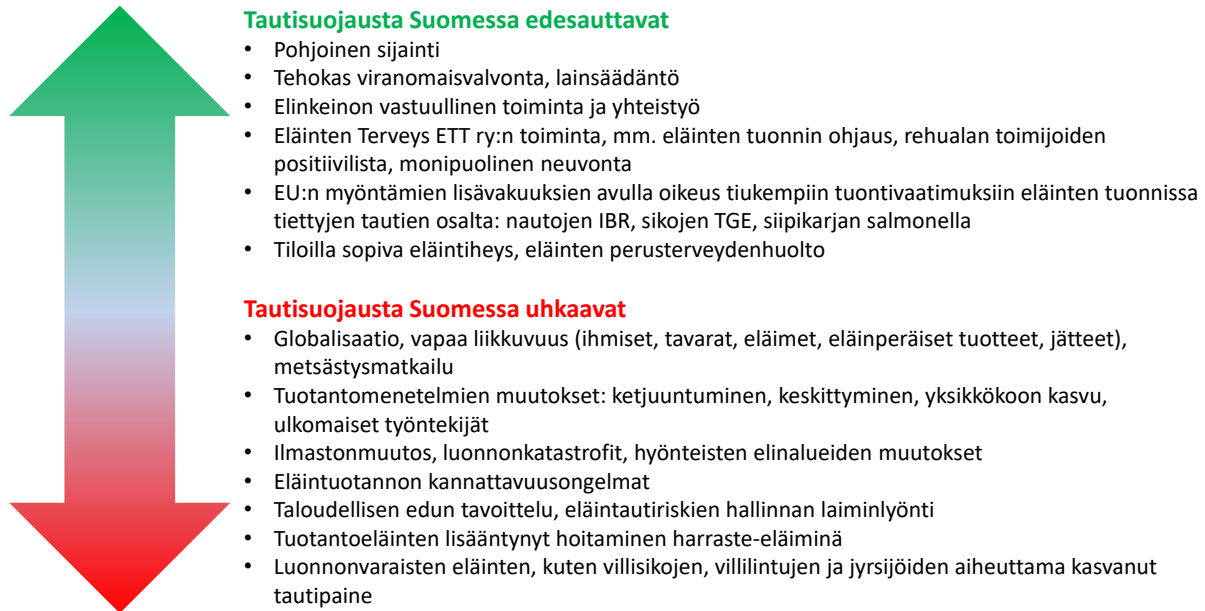
Puhdistaminen on toinen FAOn pääteemoista. Tilalle saapuva ja tilalta lähtevä materiaali, kuten ajoneuvot ja välineet, puhdistetaan huolellisesti näkyvästä liasta, eläinten eritteistä ja lannasta. Samalla poistetaan suurin osa materiaalien mukana mahdollisesti kulkeutuvista taudinaiheuttajista. Kolmas pääteema, desinfiointi, toteutetaan aina perusteellisen puhdistuksen ja pesun jälkeen, jolloin desinfiointi voi nujertaa jäljellä olevat taudinaiheuttajat. (FAO, 2010)

Eläinten Terveys ETT ry:n asiantuntijat, tilan eläinlääkäri sekä aihepiirin tuntevat neuvojat ja viranomaiset voivat neuvoa kotieläintiloja eläintauteihin liittyvissä asioissa. Oman tilan tautisuojauksen tason voi selvittää tautiriskien kartoituksen avulla, johon on saatavilla työkaluja. Muun muassa sika- ja nautatiloille on tehty Suomessa Biocheck.UGent®-arviointeja. Nautatiloille ETT on laatinut tautiriskien kartoituslomakkeen (ETT, 2013c).

Eläintautien torjuntaan sisältyy monia eri riskinhallintakeinoja, joista osa on listattu alla siipikarjailoille (van Meirhaeghe ym., 2018). Tuotantotilan tautisuojaukseen liittyvää riskinhallintaa voidaan tarkastella samaan tapaan myös muille lajeille, huomioiden tila- ja eläinlajikohtaiset tekijät ja huolehtien, että:

- Päivittäiset hoitotoimet suunnitellaan hyvin.
- Uusien tuotantorakennuksen maantieteellinen sijainti valitaan tautiriskien hallinta huomioiden.
- Tuotantorakennus ja sen varusteet sijoitetaan tautisuojaus huomioon ottaen.
- Päivittäiset hoitotoimet suunnitellaan hyvin.
- Työntekijät koulutetaan ylläpitämään tilan tautisuojausta.
- Toiminnassa otetaan huomioon mahdolliset tartuntalähteet, kuten ihmisten liikkuminen ja käynnit tuotantotiloissa, materiaalit, rehut, erilaisten tuotteiden ja tarvikkeiden kuljetus tilalle, tilalla ja pois tilalta.

Tautisuojaukseen ja sen toimivuuteen vaikuttavat monet eri tekijät. Kuvassa 1 on esitetty tautisuojausta ylläpitäviä ja uhkaavia tekijöitä Suomessa. Moni esitetyistä uhkatekijöistä on tilan ulkoisia tekijöitä. Esimerkiksi matkustaminen sekä eläinten ja eläintuotteiden kansainvälinen kauppa ovat lisääntyneet, mikä on vaikuttanut tautien leviämiskasvuun (FAO, 2007).



Kuva 1. Tautisuojausta Suomessa ylläpitäviä ja uhkaavia tekijöitä (Lähde: Nauholz, 2017).

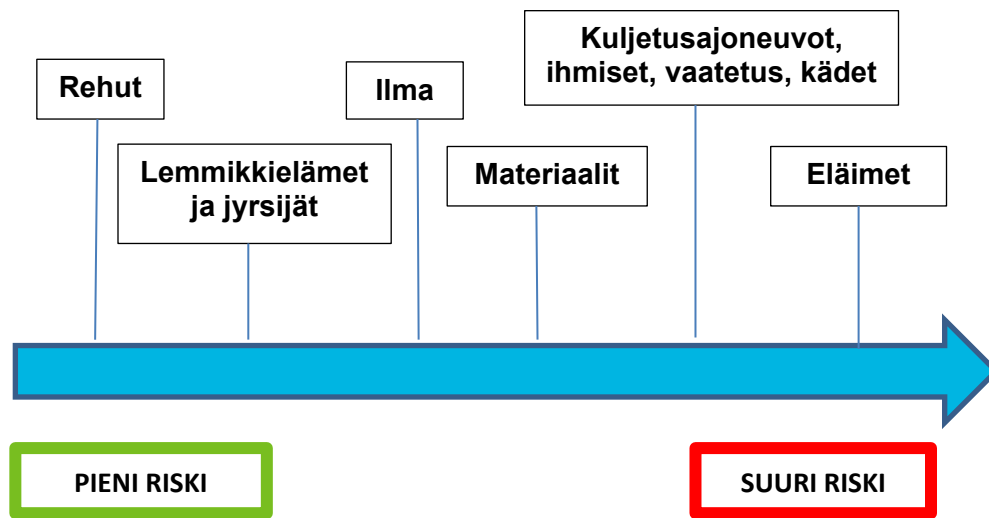
1.3. Miten taudit voivat levitä tilalle?

Tarttuvien eläintautien aiheuttajina voi olla viruksia, bakteereja, sieniä tai loiseläimiä. Erilaisilla taudinaiheuttajilla on erilaiset biologiset ominaisuudet ja elinkierrot. Tietämys niistä on tutkimusten myötä lisääntynyt. Edellä mainitut taudinaiheuttajat voivat levitä tilalle eri reittejä pitkin (mm. Filip-pitzi ym., 2018; van Meirhaeghe ym., 2018; Sarrazin ym., 2018):

- Ihmisten, lintujen, jyräjien, hyönteisten, lemmikki- tai villieläinten välityksellä.
- Eläinten mukana niiden siirron yhteydessä.
- Eritteiden, pisaroinnin tai kosketuksen välityksellä.
- Rehun, veden ja kuivikkeiden välityksellä.
- Työvälineiden, kuljetusajoneuvojen, huoltovälineiden tai muiden mekaanisten vektoreiden välityksellä.
- Ilmavirtausten mukana.

Eri taudinaiheuttajien kyky säilyä tartuntakykyisenä erilaisissa ympäristöissä vaihtelee (Gelaude ym., 2014). Tarttuvien tautien merkittävin leviämistapa eläimestä toiseen on usein suora kontakti eläinten välillä, jolloin taudinaiheuttajat leviävät hengitysilman ja eritteiden mukana (Dunowska, 2018). Tautiriskin kannalta merkitystä on myös sillä, kuinka usein taudinaiheuttaja voi tartuttaa eläinryhmän tiettyä leviämisreittiä pitkin. Kulkureitistä voi tulla merkittävä, jos se mahdollistaa taudinaiheuttajan pääsyn tuotantotiloihin useita kertoja tietyn ajanjakson kuluessa (Févre ym., 2006; Laanen ym., 2013). Esimerkiksi viikoittain tilalla käyvä ajoneuvo tai kävijä aiheuttaa monikymmenkertaisen riskin verrattuna samanlaiseen, mutta vain kerran vuodessa käyvään ajoneuvoon tai kävijään. Kuvassa 2 on esimerkki, jossa on havainnollistettu eri leviämisreittien suhteellista merkitystä eläintiloilla. Le-

viämisreittien merkitys voi vaihdella tapauskohtaisesti, joten riskejä on tarkasteltava tila- ja tapauskohtaisesti.



Kuva 2. Havainnekuva taudinaiheuttajien leviämisreiteistä ja niiden suhteellisesta merkityksestä (Boklund, 2008; Laanen ym., 2010; Dewulf & van Immerseel, 2018).

1.4. Eläintautiriskien pieneminen ja antibioottien käyttötarpeen väheneminen

Hyvien tautisuojauskäytäntöjen ja hygienian noudattaminen on kotieläintuotannon laatutekijä, joka vaikuttaa eläinten terveyteen ja hyvinvointiin, tuoteturvallisuuteen sekä tilan tuottavuuteen ja taloudelliseen tulokseen. Ruokavirasto on arvioinut, että Suomen eläintautitilanteen osalta merkittävimmät uhkatekijät ovat luonnonvaraisilla eläimillä esiintyvät taudit ja eläinten maahantuonti. Valitettavasti maahan tuodaan eläimiä myös säännösten vastaisesti, mikä aikaansaa eläintautien leviämisenkin (Evira, 2018a) ja aiheuttaa tiloille lisäkustannuksia.

Eläintautien uhka on syytä ottaa vakavasti. Tarttuvien eläintautien vastustus vaikeutuu sen jälkeen, jos tauti on jo ehtinyt levitä Suomeen, sillä tautien torjunta vaatii tällöin toimenpiteitä myös maassa-leviämisen estämiseksi (Ruokavirasto, 2018d). Tautipurkaus voi johtaa mittaviin vastustustoimiin, ja pahimmillaan tilan koko eläintuotanto voidaan joutua lopettamaan tautipurkauksen vuoksi. Vaaran torjumisessa tarvitaan valppautta ja yhteistyötä.

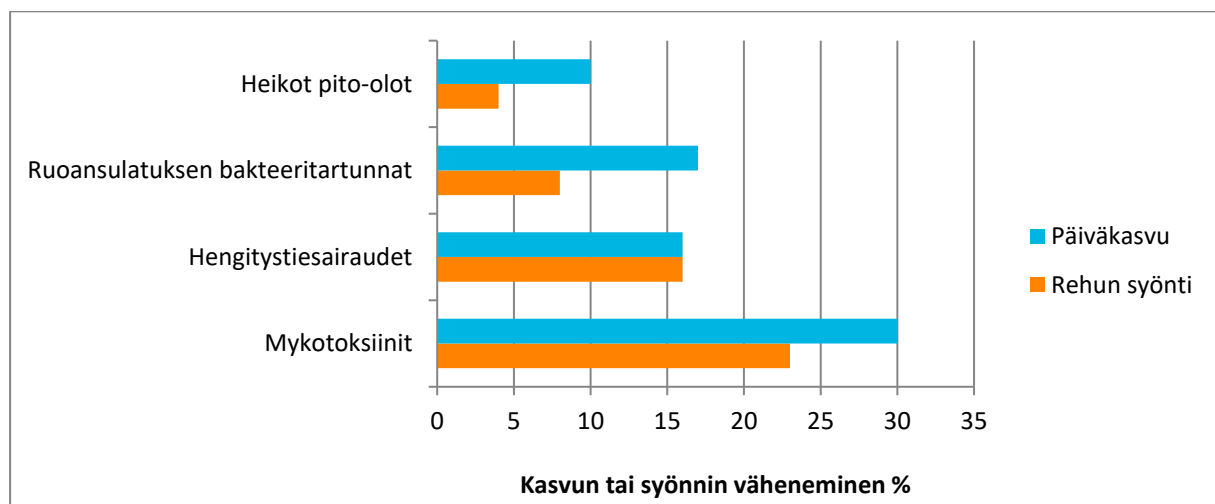
Kun tuotantotilaan kohdistuva taudinaiheuttajien leviämispaine ja tuotantoeläinten välinen tautipaine saadaan pysymään matalana, myös yksittäisen eläimen vastustuskykyyn kohdistuva kuormitus on vähäisempi. Eläinten hyvä vastustuskyky vähentää niiden sairastumisriskiä. Lopputuloksena on terveitä eläimiä, ja samalla eläinten hyvinvointi lisääntyy.

Eläinten hyvä terveydentila tuo mukanaan muitakin myönteisiä vaikutuksia. Tutkimusten mukaan hyvä tautisuojauksen hallinta on yhteydessä parempiin tuotantotuloksiin kuten eläinten hyvään päiväkasvuun. Lisäksi tautien vähäinen esiintyvyys on yhteydessä maatalon parempaan taloudelliseen tulokseen. Myös antibioottien käyttötarve vähenee (Laanen ym., 2011, 2013; Siekkinen ym., 2012; Postma, 2016a-d), kun eläimet ovat terveitä. Samalla antibioottiresistenssiin liittyvät uhat eläintuotannossa voivat vähentyä vähäisempiä, jolloin lopputulos on hyödyllinen ihmisille ja eläimille (Angulo ym., 2004; Chantziaras ym., 2014).

Kuvassa 3 on esitetty 122 tutkimuksen meta-analyysiin (Pastorelli ym., 2012) perustuva sikatuotannon esimerkki, jonka mukaan huonot pito-olosuhteet (ml. heikko tautisuojaus) voivat alentaa sikojen päiväkasvua noin 10 %. Tautisuojauksen pettäessä seurauksena voi olla esimerkiksi hengitystiesairauksen taudinpurkaus, joka laskee rehun syöntiä ja päiväkasvua keskimäärin 16 %. Näiden tuotantotappioiden taloudellinen arvo on vähintään 8–9 €/ sika, ja heikkojen pito-olojen aiheuttaman haasteen taloudellinen merkitys on useita euroja per sika (Niemi & Stygar, julkaisematon). Tutkimuskirjallisuudessa on esimerkkejä myös tautihaasteiden vaikutuksesta lypsylehmien, lihanautojen sekä siipikarjan tuotantotuloksiin.

Maailmalla antibiooteille vastustuskykyiset bakteerit ovat lisääntyneet ja niiden toimintamekanismit ovat monipuolistuneet (ODPHP, 2020; Ruokavirasto, 2020b). Suomessa antibiooteille vastustuskykyisiä bakteerikantoja esiintyy kuitenkin vähemmän kuin monissa muissa maissa (ks. esim. EFSA & ECDC, 2019). Tautisuojaussuunnitelma mainitaan Suomen mikrobilääkeresistenssin torjunnan kansallisessa toimintaohjelmassa yhtenä keinona vähentää antibioottiresistenssin riskiä (Hakanen ym., 2017). Verreaes ym. (2013) mukaan mitä terveempänä ja puhtaampana ruokaketjumme pelloilta pöytään pidetään, sitä vähemmän vierasaineita ja antibiooteille vastustuskykyisiä bakteereja ruokaketjuun voi päätyä.

Antibioottien käytöstä eläimille päättää Suomessa aina eläinlääkäri. Antibioottien käytöstä tuotantoeläinten kasvunestäjänä Suomessa luovuttiin jo vuonna 1999. Koko EU:ssa antibioottien käyttö kasvunestäjänä on ollut kiellettyä vuodesta 2006 lähtien, mutta monissa EU:n ulkopuolisissa maissa antibiootteja käytetään yhä kasvunestäjänä. Terve eläin ei kuitenkaan tarvitse antibioottihoitoa. Muun muassa toimiva tautisuojaus, tuotantohygienia, hyvistä tuotantotavoista huolehtiminen ja eläinlääkärin kanssa suunniteltu rokotusohjelma vähentävät antibiooteille vastustuskykyisten bakteerikantojen syntymisen riskiä. Samalla huolehditaan eläinten hyvinvoinnista. Antibiootteja kannattaa käyttää harkitusti (ks. esim. More, 2020), jotta käytettävissä olisi jatkossakin tehokkaita antibiootteja bakteeri-infektioiden hoitoon. Myös Suomen tuotantoeläinten osalta on asetettu tavoitteita antibioottien käytön vähentämiseksi. Esimerkiksi sianlihan tuotantotiloilla keinoja ovat paremmat tautisuojaus- sekä pesu- ja desinfiointikäytännöt. (Antikainen ym., 2017).



Kuva 3. Esimerkki tautihaasteiden (heikot pito-olosuhteet, mukaan lukien huono hygienia; ruoansulatukseen liittyvät bakteeritartunnat; hengitystiesairaudet; mykotoksiinit) vaikutuksesta kasvavien sikojen päiväkasvuun ja rehun syöntiin (Lähde: Pastorelli ym., 2012).

1.5. Eläintautien taloudellinen merkitys

Ennaltaehkäisy on yleensä helpompaa ja edullisempaa kuin taudin hävittäminen tilalta. Esimerkiksi Niemen ym. (2020) tapaustutkimukseen pohjautuvan arvion mukaan hyvä hygienia voi tuottaa Suomen sika-alalle vuodessa noin 40 miljoonan euron säästöt. Tilojen tautisuojausilanne kuitenkin vaihtelee. Vaikka moni asia on tiloilla kunnossa ja tuottajat ovat perillä tautiriskien tekijöistä ja tilojensa riskipaikoista. Silti esimerkiksi nautatiloilla voi olla puutteita tautisulkujen, haittaeläintorjunnan ja terveystodistusten käytön osalta (Laiho & Lehtonen, 2014). Vaikka tautisuojaustoimenpiteiden kustannukset vaihtelevat tilakohtaisesti, on esimerkiksi tuotantotilassa kävijöille tarjottavien suojavarusteiden kustannuksiksi arvioitu useimmilla tiloilla vain 100–200 euroa vuodessa. Henkilöiden tautisulun kustannusten on arvioitu olevan monilla tiloilla samaa suuruusluokkaa (Niemi ym., 2016). Kilpäläisen ym. (2004) jo vuosituhannen alussa laatimassa selvityksessä zoonoosien torjuntaan liittyvien tuoteturvallisuuden varmistamisen kustannuksiksi arvioitiin maidontuotannossa 4,38 snt/kg maitoa, sikatuotannossa 15 snt/kg lihaa, kananmunatuotannossa 1,8 snt/kg munia ja broilerituotannossa 10,51 snt/kg lihaa.

Tutkimuskirjallisuudessa on useita esimerkkejä tarttuvien tautien aiheuttamista tuotannollisista ja taloudellisista tappioista. Näistä tappioista osa voidaan välttää kohentamalla tautisuojausta, tilan toimintatapoja ja hygieniaa. Esimerkiksi Suomessa porsasyskästä on käytännössä päästy eroon, mutta maailmalla se on yleinen sikojen sairaus. Ulkomaisten tutkimusten mukaan porsasyskän sikatilalle aiheuttama taloudellinen tappio on tyypillisesti suuruusluokkaa 4–7 €/sika (Niemi ym., 2016; Silva ym., 2019). Myös keuhkokalvontulehduksen on ongelmaksi äityessään arvioitu voivan aiheuttaa tappioita 6–7 €/tuotettu sika (Stygar ym., 2016), joskin tappioiden suuruus riippuu sairauden vakavuudesta. Porsastuotannossa puolestaan esimerkiksi porsasripulin kustannuksiksi on arvioitu 2–6,7 €/porsas (esim. Sjölund ym., 2014; Tokach ym., 2000; Amezcua ym., 2002). Richardson (2011) on arvioinut sikadysenterian aiheuttamiksi tappioiksi noin 9,4 €/sika ja *Lawsonia intracellularis* -bakteerin aiheuttaman suolistotulehduksen tappioiksi keskimäärin noin 7 €/sika, joskin huomattavasti suuremmatkin tappiot ovat yleisiä (ks. Niemi ym., 2016; Holtkamp, 2019).

Nautatiloilla tarttuvat taudit voivat aiheuttaa merkittäviä tappioita. Esimerkiksi Häggmanin ja Jugan (2015) tutkimuksessa suomalaisella laajentaneella 65 lehmän lypsykarjatilalla tarttuvan sorkkasairauden aiheuttamat kustannukset nousivat yli 28 000 euroon. Iso-Britanniassa Bartram ym. (2017) puolestaan arvioivat vasikoiden hengitystiesairauksien naudan koko eliniän aikana aiheuttamiksi taloudellisiksi tappioiksi lypsykarjatilalla hiehoilla yhteensä noin 855 €, maitorotuisilla lihanaudoilla 140–362 € ja emolehmäkarjan vasikoilla 142–292 €. Koska tautisuojaukseen sisältyy yleinen hygienia ja hyvät toimintatavat tuotantotiloissa, tautisuojauksella voidaan vaikuttaa myös pitoympäristössä melko yleisesti esiintyvien taudinaiheuttajien riskeihin, joiden aiheuttamat tappiot voivat olla huomattavia. Esimerkiksi norjalaistutkimuksessa vasikkariipulin aiheuttamaksi tappioksi arvoitiin noin 35 €/tuotettu vasikka (Østerås ym., 2007). Tutkimuskirjallisuudessa on muitakin samansuuruisia arvioita. Iso-Britanniassa puolestaan on arvioitu ripulisairauksien kustannuksiksi keskimäärin noin 60–65 €/nauta, josta taudinhallinnan (ml. ennaltaehkäisy) osuus oli 37–52 % ja sairaiden nautojen hoidon osuus noin 40 %. Utaretulehdus on yleinen sairaus lypsykarjatilalla ja sen taustalla voi olla mnia eri tekijöitä, joist osa liittyy tautisuojaukseen. Heikkilä ym. (2012) ovat arvioineet kliinisen utaretulehduksen lypsykarjassa aiheuttamien menetysten vaihtelevan 112– 1006 euron välillä.

Suomessa salmonellabakteerin aiheuttaman kontaminaatio toteaminen aiheuttaa tilalle mittavia kustannuksia. *Salmonella* spp. ei sairastuta eläimiä, mutta se on vaaraksi ihmisille. Jo vuosituhannen vaihteessa pelkästään salmonellaryhmävakuutuksesta korvatut kustannukset olivat keskimäärin lähes 20 000 €/tapaus (Heikkilä ja Niemi, 2008), vaikka vakuutus ei edes kattanut kaikkia kustannuksia. Salmonellatapausten kustannukset tapausta kohti ovat vuosien saatossa nousseet ja nykyaikaisella tyypillisellä sika- tai nautatilalla salmonellasaneerauksen ja tuotannonkeskeytyksen aiheuttamat ta-

loudelliset tappiot nousevat todennäköisesti satoihin tuhansiin tai jopa yli miljoonaan euroon (ks. esim. ETT, 2009; Ruoho, 2017a,b; Niemi ym., 2019). Esimerkiksi rehuperäisen *Salmonellan* torjuntatoimien höllentäminen sikatuotannossa voisi aiheuttaa lähes 30 miljoonan euron kustannukset Suomessa vuosittain (Niemi ym., 2018).

Siipikarjalla tutkimusesimerkkejä tautien aiheuttamista kustannuksista on hajanaisemmin saatavilla. Tautien aiheuttamien tappioiden taustalla on yleensä tuotannon heikkeneminen ja siitä aiheutuvat tuonmenetykset, sekä sairaiden lintujen hoidosta aiheutuvat työ-, lääkintä- ja muut kustannukset (Jones ym., 2018). Kokkidioosin, jonka aiheuttaja on *Eimeria*-suvun loisiin kuuluva alkueläin, aiheuttamia tappioita on kuitenkin tutkittu melko paljon, ja mukaan ne ovat olleet suuruusluokkaa 9–21 snt/lintu (Williams, 1999; Györke ym., 2018; Jones ym., 2019). Kokkidioosi on yksi esimerkki ongelmasta, joka torjunnassa hyvä hygienia ja puhdistus ovat tärkeitä osatekijöitä. Tarttuva keuhkoputkentulehdus (IB) on toinen esimerkki siipokarjalla tappioita aiheuttavasta taudista. IB on koronaviruksen aiheuttama, ainoastaan kanaan tarttuva tauti, jonka aiheuttamiksi tappioiksi on arvioitu munivilla kanoilla 0,7–3,2 €/lintu (Jones ym., 2018) ja broilereilla jopa 3,6 €/lintu (Colvero ym., 2015). Siekkinen ym. (2012) ovat arvioineet tautisuojausten kustannuksiksi suomalailla broileritiloilla 3.55 snt/lintu ja untuvikkotuotannossa 75.7 snt/tuotettu muna.

Herkästi leviävien tautien aiheuttamia tappioita on tutkittu simulaatiomalleilla, joiden perusteella esimerkiksi suu- ja sorkkataudin Suomeen leviämisen on arvioitu aiheuttavan kotieläintuotannolle todennäköisesti 45–248 miljoonan euron tappiot (Lyytikäinen ym., 2011; 2015). Aiemmin Niemi ym. (2008) arvioivat, että klassisen sikaruton leviäminen Suomeen aiheuttaisi sika-alalle todennäköisesti 5–40 miljoonan euroon taloudelliset tappiot. Afrikkalaisen sikaruton Suomeen leviämisen sika-alalle aiheuttamiksi tappioiksi puolestaan on arvioitu todennäköisesti 7–38 miljoonaa euroa, mutta sikatalouden kärsimät vahingot voivat pahimmillaan kohota jopa yli sataan miljoonaan euroon (Lyytikäinen ym., 2015). Jos muun muassa Virossa ja Venäjällä esiintyvä afrikkalainen sikarutto (ASF) leviäisi Suomeen, sianlihan vienti muihin maihin todennäköisesti osin hiipuisi eläintaudin leviämiseen liittyvän riskin takia ja tuotteille olisi etsittävä uusia markkinoita. Tartunnan saaneen tilan tappioista osa korvataan verovarjoista, mutta tuotantotauko ja tuotannon uudelleen käynnistämisestä aiheutuvat kustannukset voivat aiheuttaa tilakohtaisia taloudellisia menetyksiä. Sinikielitaudin Suomeen leviämistä aiheutuviksi taloudellisiksi menetyksiksi puolestaan on arvioitu todennäköisesti 2–6 miljoonaa euroa (ks. Lyytikäinen ym., 2015; Niemi, 2020).

2. Eläinaineksen hankinta, eläinten siirrot ja ryhmittely tilalla ja työjärjestys

VAARA!	Taudinaiheuttajat leviävät tehokkaimmin eläinten välisen suoran kontaktin eli kosketuksen tai pisaroiden ja aerosolien välityksellä.
MITEN TORJUA?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Osta, myy ja siirrä vain terveitä eläimiä. Jos hankit eläimiä, ota selvää niiden lähtöpaikan tautitilanteesta. Hanki ensin tieto eläinten terveydentilasta ja siirrä vasta sen jälkeen eläimet. Jos myyt eläimiä, varmista niiden terveydentila. Käytä nautojen kaupassa terveystodistuksia ja noudata ETT:n eläinkauppaohjeita. 2. Pidä huoli, etteivät taudinaiheuttajat leviä kuljetuksen ja lastauksen aikana. 3. Noudata eristys- eli karanteeniaikoja. 4. Kun huolehdit eläinten vastustuskyvystä hyvän hoidon ja suotuisten elinolosuhteiden avulla, torjut eläintauteja pitkäjänteisesti.

Koska eläinliikenne on tärkeä tautien leviämisreitti, on sen hallintaan kiinnitettävä huomiota. Erityisen tarkkana on oltava, kun tuotantoeläimiä siirretään tilalta toiselle. Eläinkaupassa tulisi noudattaa periaatetta, että ensin vaihdetaan tietoja terveydentilasta, vasta sitten voidaan siirtää eläimiä. Tautisuojausten näkökulmasta on hyvä vähentää niiden tilojen lukumäärää, joilta eläimiä hankitaan, eläinten hankintakertojen lukumäärää sekä hankittavien eläinten lukumäärää. Eläimiä kannattaa siirtää vain tiloilta, joilla eläinten terveydentila on vähintään yhtä hyvä kuin omalla tilalla, ja joilla ei esiinny tarttuvia tauteja.

Pois vietävien eläinten noutoa varten tilalla tulisi olla erillinen lastaustila, josta ei ole suoraa ilmayhteyttä tuotantotilaan. Pois vietävät eläimet tulisi siirtää ulko-oven lähelle lastaustilaan, jotta kuljetuksesta huolehtivien henkilöiden ei tarvitse kulkea sisälle tuotantotilaan.

Tilalle tuoduille nautoille suositellaan 3–4 viikon pituista (Sarrazin ym., 2018) ja sioille vähintään kuu- kauden (ETT, 2012c) pituista karanteenia tai eristystä. Vasta tämän jälkeen eläimet voidaan siirtää muiden tuotantoeläinten joukkoon. Karanteenitilassa tulisi olla oma sisäänkäynti ja tautisulku. Karanteenin aikana eläimestä voidaan ottaa näytteitä ja hoitaa tarvittavat rokotukset kuntoon.

Eläinten hoitotyöt tuotantotilassa tulisi tehdä aina samaa järjestystä noudattaen. Päivän työt aloitetaan nuorimmista eläimistä edeten vanhimpiin ikäryhmiin. Terveiden eläinten jälkeen hoidetaan karanteeniosasto ja lopuksi sairaat eläimet. Näin vähennetään taudinaiheuttajien leviämiskäyttöä muun muassa tilalle juuri hankituista eläimistä muihin tilan eläinryhmiin.

Eläintiheys vaikuttaa eläinten vastustuskykyyn ja terveydentilaan. Samaan karsinaan tai osastoon ei tulisi sijoittaa liian montaa eläintä eikä samaan karsinaan tulisi sijoittaa eri-ikäisiä eläimiä. Karsinat ja osastot tulisi puhdistaa aina erän vaihtuessa.

Suunniteltaessa eläinten tuontia ulkomailta, tulee ensin ottaa yhteyttä Eläinten Terveys ETT ry:een ja Ruokavirastoon ohjeiden saamiseksi tuontiprosessia varten. Vasta tämän jälkeen voidaan ryhtyä muihin toimenpiteisiin.

2.1. Nautatilat

2.1.1. Tautiseuranta ja terveydenhuoltosopimus

Nautatilalle suositellaan Nasevan (nautatilojen terveydenhuollon seurantajärjestelmä¹) terveydenhuoltosopimuksen solmimista eläinlääkärin kanssa. Sopimuksen myötä eläinlääkäri tekee tilalle vähintään yhden terveydenhuoltokäynnin vuodessa, jonka pohjalta laaditaan kirjallinen terveydenhuoltosuunnitelma. Järjestelmän avulla tilan eläinten terveydentilaa seurataan kokonaisvaltaisesti eläinten lääkityksen ja hoidon osalta. Lisäksi seurataan, noudattaako tila ETT ry:n ohjeita tilatason tautisuojauksessa, eläinten, sperman ja alkioiden tuonnissa sekä rehujen ostossa. (ETT Naseva, 2019) Tilan eläinlääkärin kanssa voidaan keskustella karjan terveydentilasta, kuten havaituista sairauksista, luomisista ja nautojen kuolemista ja hakea ratkaisuja mahdollisiin tautien torjunnan haasteisiin.

Kesällä 2020 Nasevaan (2020) kuului 72,4 % kaikista Suomen nautatiloista ja 83 % Suomen naudoista. Ennaltaehkäisevän terveydenhuollon kustannukset ovat pienemmät kuin sairauksien hoidosta tai jo tilalla olevan tarttuvan eläintaudin hävittämisestä aiheutuvat kustannukset.

2.1.2. Nautojen ostaminen ja myyminen

Suurimman riskin taudinaiheuttajien leviämiseen terveisiin eläimiin aiheuttavat yleensä eläinten siirrot pitopaikasta toiseen, joten eläinkaupassa on toimittava hallitusti. Nautojen tilakaupassa kannattaakin ensin vaihtaa tietoja eläinten terveydentilasta ja vasta sen jälkeen siirtää eläimiä tilalta toiselle (Kortesniemi & Kastinen, 2017). Tutkimuksen mukaan eläinten kuljetukset tilaa kohti ovat lisääntyneet viimeisten 20 vuoden aikana. Vuonna 2015 nautoja kuljetettiin tilaa kohti keskimäärin seitsemän kertaa vuodessa. Keskimäärin nautatila vastaanotti eläimiä noin 11 tilalta ja lähetti niitä noin kuudelle tilalle (Niemi & Lyytikäinen, 2018). Tilanne kuitenkin muuttuu ajan mittaan.

Siirrettävien eläinten ja lähtöpaikan muiden eläinten tulisi olla terveitä (Ruokavirasto, 2018d). Myyjältä kannattaa pyytää etukäteen eläinlääkärin tekemä, Nasevaan tallennettu terveystodistus pitopaikan eläinten terveydentilasta liitteineen. Tarvittaessa laaditaan yksittäisen eläimen terveystodistus tai paperiversiona tehtävä ETU-Nautakarjan terveystodistus. Uusia tuotantoeläimiä ei kannata hankkia sellaisesta lähtökarjasta, jonka terveystilanne on tuntematon, eikä salmonellatestaamatonta nautaa kannata koskaan siirtää tilalta toiselle. (ETT, 2012a, 2019c)

Hyödyllinen käytännön ohje eläinkauppaan on ostaa tutuilta ja luotettavilta myyjiltä, jolloin eläimiä myyvän tilan tautitilanne on paremmin tiedossa. Tutuiltakin myyjiltä on syytä pyytää etukäteen tiedot eläinten terveydestä kirjallisena ja edellyttää EU-nautakarjan terveystodistusta. Eläimet siirretään puhtaalla ja desinfioidulla kuljetuskalustolla tilalta toiselle. Jos eläimet kuljetetaan tilan omalla kuljetuskalustolla, voi tila itse huolehtia ajoneuvon puhtaudesta ja desinfioinneista ennen ja jälkeen kuljetuksen.

Nautatilojen tuotantorakenne on viime vuosina muuttunut ja monipuolistunut. Esimerkiksi hiehokasvattamot ovat tuoneet mukanaan uusia haasteita eläintautien hallintaan. Tuotantoaan laajentavat tilat ostavat muilta tiloilta pitoeläimiä. Eläinkauppaan tarvitaankin uusia, huolellisempia käytäntöjä, jotta eläintautien leviäminen saadaan pidettyä kurissa (Ruoho, 2016; 2017a).

Kun tuotantotiloja laajennetaan tai uudisrakennetaan, on eläinmäärä sovitettava käytettävissä olevaan tilaan, sillä esimerkiksi navetan ylitäyttö lisää tautiriskejä. Laajentavan lypsykarjatilan kannattaa suunnitella etukäteen etenkin se, miten uuteen navettaan hankitaan lehmät, jotta tautiriskit pysyvät

¹ <https://www.naseva.fi/>

hallinnassa. Mitä useammasta paikasta nautoja hankitaan, sitä suurempi on taudinaiheuttajien leviämisen riski. Jos tilalle on hankittava paljon nautoja kerralla, ihannetilanteessa naudat hankitaan ostamalla esimerkiksi kokonainen karja, jonka eläinterveystilanne on hyvä ja siitä annetaan ostajalle todistus. Toinen hyvä tapa on hankkia ja kasvattaa uuteen tuotantotilaan siirrettäviä nautoja erillisessä kasvattamossa. Sukupuolilajitellun siemenen käyttö ja alkiosirto ovat keinoja, joiden avulla nautoja voidaan kasvattaa omasta karjasta.

Tutkimus salmonellan varalta eläinkaupassa sisältyy meijerin ja teurastamon salmonellavakuutuksen suojeleuhjeiden sekä Nasevan kansallisen tason ehtoihin. Karjan omistaja voi ottaa salmonellanäytteet itse, jos ostaja ei muuta vaadi (ETT, 2012a,b).

Eläimiä ei kannata hankkia tartunta-alueelta. Jos nautatilalla on todettu virustauti (ETT, 2014c; Ruokavirasto, 2019b), välitysvasikoita voidaan lähettää tilalta kuukauden kuluttua oireiden helpottamisesta. Terveenä säilyneet teuraseläimet haetaan tilalta viimeisenä. Jos tilalta haetaan teuraseläimiä tai välitysvasikoita, tilan väki vie naudat itse tuotantotilan ovelle. Jos tilalle tuodaan eläinten rehuja, järjestetään rehujen purkupaikka siten, ettei rehuauton kuljettajan tarvitse kulkea tuotantotilassa (ETT, 2014c). Nauta tulee eristää muista eläimistä, mikäli sen epäillään sairastuneen tarttuvaan tautiin ja tartunnan leviäminen muuhun karjaan tulee estää. Tarttuvaan tautiin sairastunutta eläintä kannattaa hoitaa erillisillä välineillä ja eri suojavaatteisiin pukeutuneena kuin terveitä eläimiä (Evira, 2017b; Ruokavirasto, 2018b).



Kuva 4. Laajentavalle nautatilalle hankitaan usein uusia eläimiä tilan ulkopuolelta. Tilan kannattaa suunnitella etukäteen, miten uuteen navettaan hankitaan eläimet taudinaiheuttajien leviämisen riski minimoiden ja tuoda tilalle vain eläimiä, joiden terveydentila tunnetaan. Kuva: Kimmo Nissinen / Sedu & Vacca Oy.

2.1.3. Nautojen ja sperman maahan tuonti

Nautojen tuontia ei suositella, jos uutta eläinainesta voidaan hankkia alkioiden tai sperman avulla (ETT, 2020c). Tuontikiellon sijaan Suomessa halutaan neuvoa eläinten tuontiin liittyvistä riskeistä ja vaalia kattavia tautisuojaustoimenpiteitä. Näihin toimenpiteisiin sisältyvät tietojen hankkiminen läh-

tökarjan terveystilanteesta, eläimen pitäminen karanteenissa lähtömaassa ja Suomessa sekä kattava näytteenotto eläimistä tautiriskin hallitsemiseksi.

Mahdollinen nautojen, niiden sperman ja alkioiden tuonti tulee toteuttaa lainsäädännön ja Eläinten terveys ETT ry:n ohjeiden mukaisesti. ETT on meijereiden, liha-alan yritysten ja munapakkaamoiden perustama yhdistys, jonka yhtenä perustehtävänä on tuotantoeläinten tuonnin ohjaaminen. ETT:n kautta annetaan elinkeinolle ohjeita niiden tautiriskien hallitsemiseksi, joita viralliset tuontimääräykset eivät kata, mutta jotka voivat aiheuttaa ongelmia tuojan omalle tai edelleen levitessään myös muille karjoille. Siksi ETT:hen tulee olla yhteydessä, jos uusi tuotantoeläin aiotaan hankkia ulkomailta. Jos tilalle hankitaan jo Suomeen tuotuja eläimiä, tuontispermaa tai -alkioita, kannattaa varmistua siitä, että maahantuonti on toteutettu ohjeiden ja lainsäädännön² mukaan. (ETT, 2012b)

2.1.4. Nautojen eläinkaupassa mahdollisesti leviävät taudit

Nautojen eläinkaupassa voivat levitä tilalta toiselle eri taudinaiheuttajat (Ruoho, 2017a; Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti, 2018):

- Eläinten bakteeritaudit, kuten *Streptococcus agalactiae* -bakteerin aiheuttama tarttuva utare-tulehdus, *M. bovis*, tartunnalliset sorkkasairaudet ja hengityselinsairauksia aiheuttavat bakteerit
- Zoonottiset bakteeritaudit, kuten *Salmonella*-kannat
- Virustaudit, kuten virusripulit, naudan koronavirus- eli ”talviripuli” tai rotavirus
- Sieni-infektiot, kuten pälvilsa
- Alkueläimet, kuten kryptosporidit (*Cryptosporidium* spp ja *C. parvum*)
- Loiset, kuten neospora, kokkidit, täit, väiveet ja häntäkapi.

Tarttuvia sorkkasairauksia ovat kantasyöpymä, sorkkavälin ihotulehdus, sorkka-alueen ihotulehdus eli DD ja sorkkavälin ajotulehdus (Soveri ym., 2015). Etenkin sorkkavälin ajotulehduksen aiheuttamat ongelmat voivat olla nautatilalle vakavia, ja taudin aiheuttamat tuotantotappiot huomattavia. Tarttuvat sorkkasairaudet ovat yleistyneet pihattonavettojen myötä, sillä pihatossa tauti voi levitä tilan muihin lehmiin. Pitkäaikaisen ja hankalan sairauden voi aiheuttaa myös zoonoottinen pälvilsa, joka on pääsääntöisesti *Trichophyton verrucosum* -sienen aiheuttama ihosairaus. Sienen itiöt ovat kestäviä ja pitkäikäisiä. Pälvisilaa vastaan rokotettu eläin voi edelleen levittää tautia. Tauti voi tarttua myös ihmiseen. (Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti, 2018)

2.1.5. Ennen nautojen siirtoa tilalta toiselle

Tilalle tulevat eläimet voidaan siirtää vasta, kun ostettavat eläimet, niiden lähtökarja ja pitopaikka täyttävät seuraavat vaatimukset (Evira, 2017a; ETT & MMM, 2019):

- Kuljetuksessa ei ole mukana eläimiä, joiden terveydentila on tuntematon.
- Eläimillä ei ole tautioireita.
- Ostettaville eläimille on alle kaksi kuukautta (2 kk) vanha negatiivinen salmonellatutkimustulos.
- Jos lähtökarjassa on todettu utare- tai hengitystietulehduksia, niiden aiheuttajat on tutkittu. *S. agalactiae* tai *M. bovis* -tartuntoja ei ole havaittu.

² Nykyisen eläintalain (441/2013) §60 mukaan eläinten, alkioiden tai sukusolujen tuojan on rekisteröidyttävä Ruokavirastoon, joka toimittaa tuojalle viralliset tuontivaatimukset. Eläinten tuojien rekisteröitymisvelvollisuus tulee poistumaan vuonna 2021 EU:n eläinten terveysäännöstön uudistuessa.

- Lähtökarjassa ei ole todettu terveydenhuoltokäynneillä *M. bovis* -tartunnan, paratuberkuloosin tai tarttuvien sorkkasairauksien oireita. Pälvisilsan oireita ei ole todettu lähtötilalla kuluneiden kolmen vuoden aikana.
- Lähtökarjassa ei ole havaittu tarttuvia suolisto- ja hengityselinsairauksien oireita kuluneen yhden kuukauden (1 kk) aikana.
- Jos oireita on havaittu, ETT:n saneeraus- ja riskienhallintaohjeita on noudatettu.

Kun eläimiä myydään toiselle tilalle, tulisi tehdä seuraavat toimenpiteet (Evira, 2017a; ETT & MMM, 2019):

- Varmistetaan, että viimeisimmästä terveydenhuoltokäynnistä on kulunut korkeintaan kolme kuukautta (3 kk).
- Eläinten ostajalle toimitetaan lähtökarjan Nasevan terveystilanneraportti, joka on sähköisesti allekirjoitettu. Raportissa myyjä vakuuttaa lähtökarjan terveydentilan säilyneen ennallaan viimeisimmän terveydenhuoltokäynnin jälkeen.
- Ostajan myytäessä myyjä toimittaa hänelle eläinlääkärin todistuksen lähtökarjan eläinten ja/tai ostettavan eläimen terveydentilasta.
- Eläin tai eläimet siirretään vasta sen jälkeen, kun ostaja on lukenut raportin. Osapuolet huolehtivat, ettei kuljetuksessa ole mukana eläimiä, joiden terveydentila on tuntematon.
- Mikäli lähtökarjassa on todettu EHEC-bakteeria, noudatetaan laadittua riskinhallintasuunnitelmaa.
- Myyjätilalla torjuntaan ulko- ja sisäloiset tarpeen vaatiessa tai ostajan toivomuksesta ennen eläinten siirtoa.

2.1.6. Lastaus ja tilalta lähtevät eläimet

Toimiva lastaustila vähentää tautiriskiä, jos se sijaitsee ulko-oven lähetyvillä eikä eläinkuljetuksia hoitavien tarvitse mennä sisään eläintilaan. Tartuntariskin vähentämiseksi tilan väki siirtää eläimen itse tähän lastaustilaan. Kuljetusauton ja tuotantotilan välille ei saisi syntyä suoraa ilmatilayhteyttä eläinten lastauksen aikana. (Rytkönen, 2018)

Mikäli kuljetusajoneuvossa liikkuvien ihmisten pitää mennä tuotantotilaan, käytetään pitopaikan suojavaatetusta (Evira, 2017b). Eläinkuljettajille tarjotaan myös tilan suojajalkineet sekä mahdollisuus käsien ja saappaiden pesuun (ETT, 2012b).

Jos lastaustila voidaan suunnitella uudisrakennukseen, jäävät kustannukset pieniksi. Jälkikäteen lisätynä lastaustilasta tulee kalliimpi ja sen toimivuuteen voi jäädä toivomisen varaa. Vasikoille soveltuva lastaustila on vaikkapa iglu, johon kiinnitetään postilaatikko siirtoihin liittyviä asiakirjoja varten. (Rytkönen, 2018)

2.1.7. Tilalle hankitun naudan eristäminen

Tilalle hankittu uusi nauta tulisi eristää karanteeniin erilleen muusta karjasta. Näin vähennetään riskiä, että hankittu nauta levittäisi taudinaiheuttajia tilan muihin eläimiin. Samalla eläin voi tottua esi-merkiksi tilan rehuihin. Karanteeniajan suositeltava pituus vaihtelee, mutta 3–4 viikkoa lienee sopiva eristyksen kesto (Sarrazin ym., 2018). Karanteenitilan tulisi olla erillisessä rakennuksessa, jossa ei ole muita nautoja. Tarvittaessa myös lypsyn tai poikimisen tulisi tapahtua karanteenitilassa (Sarrazin ym., 2018).

Karanteenitilaa käytetään aina kertatäyttöperiaatteella: kaikki eläimet kerralla sisään, kaikki kerralla ulos. Eläinten hoitajan tulee käyttää karanteenitilassa vain siellä käytettäviä vaatteita, jalkineita ja

työvälineitä. Kädet tulee pestä sekä karanteenitilaan saavuttaessa että sieltä lähdettäessä. Päivittäiset hoitotyöt on suositeltavaa tehdä karanteenitilassa vasta muun karjan hoitotöiden jälkeen (Sarrazin ym., 2018).

2.1.8. Eläinryhmät

Tilalla naudat kannattaa ryhmitellä niiden tuotantovaiheen mukaan. Ummessa olevat lehmät erotetaan lypsävistä. Ensikot puolestaan voidaan hoitaa yhtenä ryhmänä, jotta niiden terveydentilaa voidaan seurata paremmin. Vasikoiden pitäminen samanikäisissä vasikkaryhmissä vähentää osaltaan riskiä taudinaiheuttajien leviämislle taudeille yleensä herkimpiin nuorempiin vasikoihin (kuva 5). Hitaasti kasvavaa vasikkaa ei pidä siirtää nuorempien vasikoiden ryhmään. Sen sijaan kannattaa selvittää, onko hitaammin kasvava vasikka sairastunut johonkin tautiin. Tällainen yksilö kannattaa erottaa muista, jotta se ei levitä mahdollista tautia muihin nautoihin.

Jotta taudinaiheuttajien aikaansaama paine naudan vastustuskyvyille olisi mahdollisimman vähäinen, kannattaa karsinat tyhjentää kasvatuserän jälkeen eläimistä. Sen jälkeen eläintila puhdistetaan ja desinfioidaan. Eläintilan tulee olla kuivunut desinfiointin jälkeen, ennen eläinten siirtoa tilaan. (Sarrazin ym., 2018)



Kuva 5. Taudin leviämiskätkä taudille herkkiin nuorimpiin vasikoihin voidaan vähentää pitämällä ja hoitamalla samanikäiset vasikat omilla ryhmässään. Kuva: Kimmo Nissinen / Sedu & Vacca Oy.

2.1.9. Nautojen sairaskarsina

Sairaat naudat eristetään sairaskarsinaan erilleen muusta eläintilasta, sillä sairastava nauta voi levittää ympäröivään ilmaan taudinaiheuttajia. Sairaskarsinat tulee puhdistaa ja desinfioida jokaisen käyttökerran jälkeen. Jos lypsättävä lehmä sairastaa, se tulisi lypsää sairaskarsinassa. Olisi hyvä, jos sairas

lehmä voitaisiin lypsää sairaosastossa erillisillä lypsimillä. Jos se ei ole mahdollista, sairastavat lehmät tulisi lypsää viimeisenä, jotta välttyään kontakteilta terveisiin lehmiin. Lypsyjen välillä laitteistot tulisi puhdistaa ja desinfioida (Sarrazin ym., 2018).

Sairaat eläimet kannattaa hoitaa sen jälkeen, kun terveet naudat on hoidettu. On suositeltavaa, että sairaiden nautojen hoidossa käytetään erillisiä työvaatteita, ja että kädet pestään ennen hoitotoimenpiteitä ja niiden jälkeen.

2.1.10. Nautojen vastustuskyvyn merkitys

Eläinten hyvä hoito ja eläinten vastustuskyvyn ylläpitäminen ovat molemmat tärkeitä tekijöitä tartuntatautien ehkäisyssä. Hoitajan tulee tarkkailla karjan terveyttä, seurata eläinten käyttäytymistä ja selvittää sairauksien syyt eläinlääkärin kanssa (ETT & MMM, 2019). Nasevaan littyminen auttaa tekemään eläinten terveydenhuollosta suunnitelmallista.

Eläinten hoitajan tulisi opetella tarkkailemaan ja tunnistamaan eläinten stressin oireita. Stressi ja elimistön puutostilat, kuten energiavaje, voivat alentaa nautojen vastustuskykyä. Stressi lisää mahdollisten taudinaiheuttajien leviämistä ympäristöön, mikäli eläimen elimistössä niitä esiintyy. (Sarrazin ym., 2018)

Hervan (2015) mukaan lihanautojen hyvinvoinnin ja hyvin tuotantotulosten välillä on yhteyksiä, ja tutkimuksessa indeksillä mitattu korkeampi eläinten hyvinvointi oli yhteydessä nautojen alempaan kuolleisuuteen sekä korkeampaan rasvaisuuteen ja ruohohylkäyksiin. Eläimen vastustuskyky vaikuttaa siihen, kehittykö tartunnasta kliininen tauti. Tuotantoeläinten hoidolla voidaan torjumaan eläintauteja, sillä osa taudeista voi ilmetä eri tekijöiden yhteisvaikutuksena, esimerkiksi jos elinympäristö on eläintä kuormittava. Esimerkiksi eläminen ääriämpötilassa, ravinnon puute, navetan ylitäyttö tai lauman sosiaalisen järjestyksen vakiintumattomuus kahnauksineen voivat lisätä eläinten kuormitusta ja vähentää niiden vastustuskykyä. Tutkimusten mukaan eläinten kuljetukset lisäävät siirrettävien eläinten alttiutta sairastua hengityselinsairauteen (AHAW, 2012; Dunowska, 2018). Erilaiset stressitekijät, kuten esimerkiksi navetan ylitäyttö, eri ryhmien eläinten sekoittaminen keskenään, heikko ilmanlaatu ja taudinaiheuttajat lisäävät nautojen kuolleisuusriskiä (AHAW, 2012). Osa näistä stressitekijöistä liittyy suoraan tautisuojaukseen.

Eläimen terve iho ja limakalvo kykenevät torjumaan taudinaiheuttajien hyökkäyksiä. Vastustuskykyä edesauttavat eläintilan kunnossa olevat rakenteet, kuivat ja lannattomat lattiat sekä pehmustetut makuupaikat. Tällaisissa olosuhteissa eläinten iho ja sorkat pysyvät kunnossa. Tutkimusten mukaan esimerkiksi nautojen jalat pysyvät terveempinä, kun makuualusta on pehmeä (Häggman & Juga, 2015), ja kun lattiat eivät ole likaisia, kovia (Bewley ym. 2001) tai liukkaita (Sarjokari ym., 2013).

Kannattaa huolehtia siitä, että eläimillä on (Blokhuys, ym. 2013):

- Elinolosuhteet, joihin ne kykenevät sopeutumaan.
- Mahdollisuus lajinomaiseen käyttäytymiseen.
- Sopiva, riittävä ja tuotantovaiheen mukainen ruokinta (kuva 6).
- Riittävä veden saanti.
- Mahdollisimman vähän stressiä.

Tutkimukset osoittavat, että eläintautien torjumisesta huolehtivilla tiloilla eläinten sairastavuus, kuolleisuus ja esimerkiksi antibioottien käyttötarve ovat vähäisempiä (Postma & Dewulf, 2018). Eläintautien torjuminen rajoittaa myös eläimistä ihmisiin tarttuvien tautien eli zoonosien leviämistä.



Kuva 6. Riittävä, hygieeninen ja hyvälaatuinen karkearehu on tärkeää nautojen hyvinvoinnin näkökulmasta.
Kuva: Kimmo Nissinen / Sedu & Vacca Oy.

2.1.11. Naudan vastustuskyky ja poikiminen

Lehmän poikiminen on kriittinen ajanjakso, sillä eläimen kyky vastustaa eläintauteja alenee väliaikaisesti. Samoin syntyvän vasikan taudinvastustuskyky on jonkin aikaa poikimisen jälkeen matala. Poikimisen aikana tulisi välttää suoria ja epäsuoria kontakteja muihin nautoihin, jotta riski taudinaiheuttajien leviämislle joko suoraan eläimestä toiseen tai epäsuorasti on mahdollisimman pieni. (Sarrazin ym., 2018) Taudinaiheuttajat voivat levitä lannan välityksellä (Pell, 1997), joten poikimakarsinasta kannattaa poistaa lanta mahdollisimman tarkasti. Lisäksi on huolehdittava, että lantaa ei kulkeudu vasikan suuhun tai lehmän rehuun.

Nauta kannattaa siirtää vähän ennen poikimista erityiseen poikimakarsinaan. Tätä karsinaa ei tule käyttää sairaseläinkarsinana, eikä sairaskarsinaa tule käyttää poikimakarsinana (Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti, 2018; Sarrazin ym., 2018). Karsinan tulisi olla kuiva, puhdas ja vedoton. Siinä tulee olla kiinteä lattia ja hyvin kuivikkeita. Ritiälattian päälle voi laittaa kumimaton tai runsaasti kuiviketta. Esimerkkejä tiloilla toteutetuista poikimakarsinoista on esitetty mm. Suomisen & Suomisen (2017) selvityksessä. Erotetulla naudalla on suositeltavaa olla näköyhteys tuttuun nautaryhmään, jotta erottaminen aiheuttaisi sille mahdollisimman vähän stressiä. Jokaisen poikimisen jälkeen karsina pestään ja desinfioidaan. Hoitajan tulisi käyttää sairaskarsinassa suojavaatteita ja -jalkineita, joita ei käytetä muualla tuotantotilassa (Sarrazin ym., 2018).

On suositeltavaa, että eläinten hoitaja on paikalla poikimisen aikana. Kätet sekä poikimisen aikana käytetyt apuvälineet tulee pestä ja desinfioida ennen ja jälkeen poikimisen. Myös poikivan lehmän utareet ja ulkosynnyttimet puhdistetaan. Poikimisen jälkeiset eli kaikki kalvot yms. siivotaan pois karsinasta (Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti, 2018; Sarrazin ym., 2018). Pian syntymän jälkeen vasikan napa kastetaan desinfiointiainetta sisältävään astiaan. Desinfiointisuihkeita voidaan myös hyödyntää, mutta silloin on varmistettava, että napa suihkutetaan joka puolelta (Sarrazin ym., 2018).

Syntyvällä vasikalla ei ole syntymän jälkeen vastustuskykyä taudeille, vaan vasikka saa vasta-aineita emän ternimaidosta (kuva 7). Ensimmäisen lypsyn ternimaito on parasta laatua, sillä vasta-aineiden erittyminen ternimaitoon vähenee vähitellen (Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti, 2018). Vasikan tulisi saada ternimaitoa pian poikimisen jälkeen, sillä vasta-ainepitoisuudet ovat korkeimmillaan alle kahden tunnin ajanjaksona poikimisesta (Sarrazin ym., 2018). Esimerkiksi Nasevan terveydenhuoltokäynneillä kiinnitetään huomiota siihen, saako vasikka ensimmäisen ternimaitoannoksensa, 3–4 litraa, 4 tunnin sisällä syntymästä. Jos juotossa käytetään pakastettua ternimaitoa, sitä ei saa lämmittää mikroaaltouunissa, koska hyödylliset vasta-aineet tuhoutuvan yli 50 °C:ssa. Sen sijaan ternimaito kannattaa lämmittää 40–45 °C:seen vesihauteessa (Sarrazin ym., 2018).

Naapurinautatilan ternimaitoa ei suositella käytettäväksi, sillä ternimaidon sisältämät vasta-aineet ovat karjakohtaisia. Lisäksi jotkin taudinaiheuttajat voivat levitä ternimaidon mukana. Vasikan juokutusmahan kapasiteetti on pieni, joten ternimaitoa olisi hyvä antaa pieninä määrinä useita kertoja, jotta tärkeä ravinto ei valu juokutusmahasta pötsiin. Ternimaitoastiaa ei kannata jättää tuotantotilaan syöttökertojen välillä, vaan säilyttää se jääkaapissa. Vasikoiden juottamista antibioottipitoisella maidolla ei myöskään suositella (Sarrazin ym., 2018).

Vastasyntyneelle vasikalle olisi edullisinta oleskelu yksilöllisissä, vedottomissa vasikkakarsinoissa tai -kopeissa ensimmäisten elinviikkojen aikana. Fyysistä kontaktia muihin eläimiin kannattaa välttää. Sen sijaan näköyhteys muihin vasikoihin on suositeltava. Juoma-astioiden tulisi olla vasikkakohtaisia. Jokaisen käytön jälkeen juoma-astia puhdistetaan ja säilytetään pesun jälkeen ylösalaisin. Kannattaa huolehtia siitä, etteivät lanta ja virtsa pääse sekoittumaan eri vasikkakarsinoiden välillä. Käytön jälkeen vasikkakarsinat ja -kopit puhdistetaan, desinfioidaan ja kuivataan ennen seuraavan vastasyntyneen siirtoa (Sarrazin ym., 2018).



Kuva 7. Lehmän poikakarsinan tulisi olla kuiva, puhdas, vedoton, siinä tulisi olla kiinteä lattia ja hyvin kuivikkeita. Kuva: Kimmo Nissinen / Sedu & Vacca Oy.

2.1.12. Esimerkki tarttuvan taudin torjunnasta: kryptosporidioosi

Kryptosporidioosin aiheuttaja on yksisolainen alkueläin *Cryptosporidium parvum*, joka on zoonoottinen alkueläin eli se aiheuttaa sairauden sekä ihmisillä että eläimillä. Alkueläintä esiintyy monilla eläinlajeilla, erityisesti märehijöillä, mutta myös monilla luonnonvaraisilla eläinlajeilla kuten nisäk-

käillä, linnuilla, kaloilla ja matelijoilla (Ruokavirasto, 2018a; THL, 2019). Zoonoottisen *Cryptosporidium*-alkueläimen esiintyminen suomalaisilla nautatiloilla on lisääntynyt viime vuosina (Suokorpi ym., 2019) ja esimerkiksi Pietarsaaren seudulla oli syyskesällä 2017 epidemia, jossa noin 90 ihmistä sairastui (Lumio, 2019). Ihmisillä alkueläin voi aiheuttaa vakavaa vatsatautia ja vesiripulia, oksentelua, pahoinvointia ja vatsakipuja. *Cryptosporidium* on hyvin tartuttava, sillä vain pisara riittää aiheuttamaan tartunnan (Autio ym., 2012; Ruokavirasto, 2018a; Lumio, 2019;)

Zoonoosina esiintyvää *C. parvum*-lajia esiintyy usein 1–3 viikon ikäisillä vasikoilla. Vanhemmatkin vasikat voivat sairastua, joskin oireet jäävät lievemmiksi. Tehokasta lääkehoitoa ei ole, mutta eläinlääkäri voi määrätä ookystien määrää vähentävän lääkityksen. Ripulioireet usein väistyvät noin viikon kuluessa. Vasikka sairastuu nieltyään ookystiä ja tähän riittää pieni määrä, vain kymmenkuntaa ookystaa. Ookystat kestävät alkueläinmuotoa paremmin ympäristötekijöitä kuten kuumuutta, kuivuutta ja desinfiointiaineita, ja voivat säilyä kosteassa ympäristössä elinkykyisinä kuukausia (Autio ym., 2012; ETT, 2018b; Ruokavirasto, 2018a). Taudin oireita ovat ripuli, kuivuminen, painon lasku, syömättömyys ja alakuloisuus.

Nautatilalla tartuntoja voidaan ehkäistä tautia huolehtimalla hyvästä hygieniasta, eläinten hyvistä olosuhteista, perusterveydestä ja vastustuskyvystä. Tautiriskiä kasvattavat vasikoiden isot kasvatusryhmät, suuri eläintiheys, olkipohjainen tai ryhmäpoikimakarsina ja iso karjakoko. Kryptosporidioositartuntaa on vaikeaa hävittää tilalta. Koska nuorimmat vasikat ovat herkimpiä taudille, ei eri-ikäisiä vasikoita tule sekoittaa, vaan ne on pidettävä erillään omisa ikäryhmissään. Tartuntapaineen vähentämiseksi vasikoiden pitoympäristö on pestävä kuumalla, yli +60°C vedellä sekä emäksisellä, desinfioidulla pesuaineella. Pintojen kuivuttua desinfiointi toistetaan. Desinfioitavan karsinan lähietäisyydellä ei tule olla eläimiä. Jotta taudin leviäminen tilalla saadaan rajoitettua, tulee sairastuneet vasikat eristää. Ihminen voi sairastua tautia sairastavan eläimen koskettelusta tai ulosteella saastuneesta juomavedestä tai elintarvikkeesta. Hengityssuojaimen ja suojakäsineiden käyttö ei aina suojaa tartunnalta, mutta niiden käyttö vasikkalassa on kuitenkin suositeltavaa ja vähentää sairastumisriskiä (Autio ym., 2012; ETT, 2018b; Ruokavirasto, 2018a)

2.2. Sikatilat

2.2.1. Hanki eläinainesta harkiten

Taudinaiheuttajat leviävät tehokkaimmin siasta toiseen suoran kosketteluun ja eritteiden mukana (Pritchard ym., 2005; Amass ym., 2006). Mitä enemmän tilalle siirretään uutta eläinainesta, sitä suurempi riski on eläintautien leviämiselle (Fèvre ym., 2006; Laanen ym., 2013). Siksi on tärkeää kiinnittää huomiota sikatilan eläinliikenteeseen. On tärkeää, että sikoja hankitaan mahdollisimman pieneltä määrältä tiloja, sillä tutkimukset ovat osoittaneet, että eläinten siirtäminen usealta lähtötilalta lisää eläintautien leviämisen riskiä vastaanottavalle tilalle (mm. Hege ym., 2002; Wong, 2004).

Tutkimuksen mukaan eläinten kuljetukset tilaa kohti ovat lisääntyneet viimeisten 20 vuoden aikana. Vuonna 2015 suomalaiselta sikatilalta siirrettiin sikoja keskimäärin 11 tilalle ja vastaanotettiin sikoja keskimäärin viideltä tilalta. Sikoja kuljetettiin tilalta noin 12 kertaa vuodessa ja yhdessä siirtoerässä oli keskimäärin 123 sikaa (Niemi & Lyytikäinen, 2018). Jos uusia eläimiä hankitaan toistuvasti, saataan samalla edistää tiettyjen taudinaiheuttajien jatkuvaa kiertokulkua sikalassa (Dewulf ym., 2018). Eläinten siirroista aiheutuvan tautiriskin suuruuteen vaikuttaa:

- Kuinka usein uusia sikaeria tuodaan tilalle?
- Tilalle tuotavien eläinten lukumäärä.
- Kuinka monelta lähtötilalta uutta eläinainesta tuodaan?
- Geneettisen materiaalin eli sperman käyttäminen keinosiemennyksessä.

Porsastuotannossa, välikasvattamoissa ja lihasikaloissa eläinliikenne on luonteeltaan erilaista. Porsastuotantotiloille tuodaan lähinnä ensikoita ja karjuja porsastuotantoa varten, mutta niiltä lähtee paljon sikoja joko välikasvattamoihin tai lihasikaloihin. Porsastuotannon sateliitti- ja keskusyksiköiden välillä voi kuitenkin olla runsaasti emakoiden siirtoihin liittyviä eläinkuljetuksia. Sen sijaan erillisissä välikasvattamoissa ja lihasikaloissa on runsaasti sekä saapuvaa että lähtevää eläinliikennettä. Kertatäytyksissä osastoissa kohtaktien määrää rajoittaa kertatäytyisyys, jolloin eläinkuljetuksia on harvemmin, ja kerralla kuljetetaan paljon sikoja. Yhdistelmäsikaloissa puolestaan eläinliikenne keskittyy lähinnä ensikoiden ja karjujen tilalle tuonteihin ja sikojen teurстамолle vientiin.

Tarttuvien sikatautiin torjuntaa tehdään Suomessa sekä tilatasolla että ketjutasolla. Suomessa sikaketju on valinnut toimintatavan, jossa monet muualla maailmassa merkittävät tartuntataudit saneerataan. Esimerkiksi porsasyskä on muualla maailmassa yleinen vitsaus, mutta Suomessa se on harvinaisen. Sikava eli sikatilojen terveystuotantorekisteri, mahdollistaa sikaloitten terveydenhuollon toimien ja siten sikaloitten luokituksen reaaliaikaisen seurannan. Tämä edesauttaa tautiriskien hallintaa ja sen koordinoitua, sekä havaittuihin uhkiin reagoitua. Sikava on myös kouluttanut alan toimijoita kattavasti erilaisista tautien torjuntaan liittyvissä asioissa ja sikatiloille on tehty BioCheck-Ugent®-tautisuojausarviointeja.

Tilan ulkopuolelta saapuvat siat tai uusi eläinainees, kuten uusi sperma voivat aiheuttaa huomattavan tautiriskin tilan sioille etenkin, jos niille ei ole vielä kehittynyt vastustuskykyä taudinaiheuttajaa vastaan (Filippitzi ym., 2017). Ihannetilanteessa porsastuotantotilalle siirretään mahdollisimman vähän tai ei lainkaan uusia siitoeläimiä eikä lainkaan kasvatussikoja (Amass ym., 2006; Filippitzi ym., 2017). Täysin suljetulla tuotannolla (esim. itse uudistava yhdistelmätuotanto) on huomattavasti pienempi eläintautien riski, kun tarkastellaan eläinkuljetusten aiheuttamia riskejä (Amass, 2005a). Välikasvattamoissa ja lihasikaloissa tulisi pyrkiä tuotannon putkitukseen siten, että porsaat tuodaan tilalle mahdollisimman pieneltä määrältä porsastuotantotiloja tai välikasvattamoita, ja että eläintoimituksessa käytetään vakiintuneita toimittajaverkostoja. Tällöin putkitettuun ketjuun pääsee mahdollisimman vähän eläimiä muilta tiloilta ja riskit ovat paremmin hallittavissa.

Emakot yleensä keinosiemennetään. Menetelmän etuja ovat taloudellisuus, parempi eläintautien hallinta sekä mahdollisuus hyödyntää uutta geneettistä materiaalia. Toisaalta on mahdollista, että sperman mukana leviää eläintauteja tai geneettisiä virheitä (Pritchard ym., 2005; Maes ym., 2008; Althouse & Rossow, 2011). Karjuasemalla tulee noudattaa korkeita hygieniavaatimuksia, jotta vältytään taudinaiheuttajien leviämislästä sperman välityksellä. Suomessa tähän velvoittaa myös lainsäädäntö, joka säätelee karjuasemia ja niiden eläinten terveydentilaa. Lisäksi Suomessa sikaelinkeino vastustaa vapaaehtoisesti tarttuvia sikatauteja, jotka ovat maailmalla merkittäviä tauteja.

2.2.2. Sikoja toimittavan sikalan eläinten terveydentila

Tilalle hankittava uusi eläinainees on merkittävä riski eläintautien leviämislä. Ennen eläinten siirtoa kannattaa hankkia tietoa tilalle siirrettävien eläinten terveydentilasta. Uusia sikoja tulee siirtää vain sellaisilta tiloilta, joilla eläinten terveydentila on yhtä hyvä tai parempi hallinnassa kuin vastaanottavalla tilalla (Pritchard ym., 2005; Kirwan, 2008). Hyvän eläinterveyden omaavilla tiloilla keskitytään tuottamaan terveitä porsaita. Kun tila täyttää kriteerit, joiden mukaan tarttuvia tauteja ei tilalla esiinny, riski taudinaiheuttajien leviämislästä toiselle sikatilalle on pieni (Laanen ym., 2010; Filippitzi ym., 2017).

Sikava on elinkeinon ylläpitämä vapaaehtoinen ja kaikille avoin sikatilojen terveystuotantorekisteri Suomessa³. Sikavan terveystuotantorekisteriin kuuluu tautivapausvaatimus muualla maailmassa yleis-

³ <https://www.sikava.fi/PublicContent/HealthClassification>

tä sikataudeista kutenporsasyskä, sikadysenteria, aivastustauti, kapi ja salmonella sekä PRRS-viruksen⁴ aiheuttamasta taudista. Tautivapausvaatimuksen lisäksi terveysluokitusehdoissa säädetään mm. sikojen siirroista pitopaikkojen välillä sekä sikojen hyvinvointiin vaikuttavista toimenpiteistä. Sikavan kattavuus on sen toiminnan alkuaajoista lähtien ollut yli 90 % Suomen sianlihantuotannosta. Sikavan jäsenteurastamot edellyttävät, että niiden sopimustuottajat kuuluvat Sikavaan ja niiden terveysluokitus on vähintään Sikavan kansallisella tasolla.

2.2.3. Siirroissa käytettävät ajoneuvot

Tuotantoeläimiä kuljettavat ajoneuvot liikkuvat tilalta toiselle, jolloin ne voivat samalla levittää taudinaiheuttajia. Tutkimusten mukaan eläimet ja eläinkuljetusajoneuvot voivat kuljettaa mukaan useita sikojen taudinaiheuttajia (Dewulf ym., 2018). Eläinten siirroissa käytettävien ajoneuvojen tulisi olla puhdistettuja ja desinfioituja, sillä siirtoajoneuvon puutteellinen puhdistus ja desinfiointi altistaa eläintautien leviämiseksi (Rajkowski ym., 1998; Amass, 2005b). Puhdistuksessa kuivikkeet ja lanta siivotaan pois siirtävästä ajoneuvosta, jonka jälkeen ajoneuvo desinfioidaan (Pritchard ym., 2005). Lisäksi kannattaa huolehtia siitä, etteivät tilalle jäävät eläimet pääse kosketuksiin eläinkuljetusajoneuvon kanssa (Dewulf ym., 2018).

Tautisuojausten näkökulmasta on arvioitu, että eläimiä kuljettavan kuorma-auton tulisi olla tyhjä vähintään pari tuntia ennen kuin se saapuu tilalle (Dewulf ym. 2018). Kaupallisesti käytettävät sikojen kuljetusajoneuvot liikkuvat maatilojen ja teurasmon välillä, mikä osaltaan altistaa tautien leviämiseksi ja lisää riskejä (Amass, 2005b; Neumann, 2012). Toisaalta niiden puhdistus ja desinfiointi on Suomessa systemaattisesta ja suunnitelmallisesti toteutettua.

Tilojen välisissä siirroissa, esimerkiksi siirrettäessä porsaita lähellä sijaitsevaan lihasikalaan tai välikasvattamoon, voidaan käyttää tilan omaa kuletusvälineistöä. Tilan oman eläinsiirtovaunun avulla voidaan vähentää riskiä sille, että tartunnan saaneet siat levittävät taudinaiheuttajia eläinkuljetuksen vuoksi, koska kuljetusvälineitä käytetään rajoitetumpi määrä tiloja ja tilalla voidaan huolehtia sen peusta ja desinfiointista jokaisen kuljetuksen jälkeen (kuva 8).

Tilalta pois vietävät siat tulee siirtää erilliseen lastaustilaan, joka sijaitsee mahdollisimman erillään muusta sikalasta. Tyypillinen lastaustila on erillinen huone, jonne siat siirretään ennen kuljetusta. Kuljetusajoneuvon koskeneet olleet siat eivät saa enää tulla takaisin sikalaan, sillä ne voivat levittää taudinaiheuttajia tilalle jääviin sikoihin. Tällä tavoin säilytetään niin sanotun puhtaan ja likaisen alueen periaate myös sikojen lastauksen aikana (ks. luku aiheesta puhtas ja likainen reitti). Sikalan ja lastaustilan välillä ei saa olla ilmayhteyttä, vaan nämä kaksi tilaa erotetaan esimerkiksi oven avulla toisistaan ja ovi suljetaan lastauksen ajaksi. Lastaustilan alipaineinen ilmanvaihto vähentää lastaustilan ilman kulkeutumista sikalaan. Tilan väki voi lastata siat itse teurasautoon. Samalla vältetään autonkuljettajan tulo lastaustilaan ja voidaan estää kuljetusta odottavien sikojen palaaminen takaisin sikalaan (kuva 9). Lastausalue puhdistetaan, pestään ja desinfioidaan jokaisen käyttökerran jälkeen (Pritchard ym., 2005; Backhans ym., 2015). Lastauksen jälkeen lastaustilasta poistutaan ulkokautta ja sikalaan palataan takaisin vain tautisulun kautta, jolloin jalkineet vaihdetaan, pestään ja desinfioidaan, ennen kuin lastaustilasta siirrytään sikalaan.

⁴ Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome



Kuva 8. Eläntilalle voidaan hankkia siirtoja varten oma kuljetusvaunun, jolla voidaan esimerkiksi siirtää porsaita lähistöllä sijaitsevaan välikasvattamoon tai lihasikalaan. Kuljetusvaunun puhtaudesta on huolehdittava. Kuva: Johan Backlund / Ab Jeppo Lantgris Oy.



Kuva 9. Ennen sikojen siirtoa tilalle kannattaa hankkia tietoa siirrettävien eläinten terveydentilasta. Myös eläimiä tilalle tuotaessa tai niitä haettaessa tulee noudattaa tautisuojausta. Kuva: Tussitaikurit.

2.2.4. Karanteeni

Tilalle hankitut siat tulisi siirtää ensin karanteeni- tai eristysosastoon. Hyvä karanteenitila on eristetty muusta eläintilasta, sillä on oma sisäänkäynti ja tautisulku (Dewulf ym., 2018). Karanteenin aikana eläinlääkäriin kannattaa tarkastaa siat. Eläintautien oireita ei saa esiintyä karanteeniaikana. Karanteenin myötä saadaan lisätietoa myös eläinten vastustuskyvystä (Pritchard ym., 2005). Karanteenissa olevia eläimiä tulisi kuitenkin totuttaa tilan vallitsevaan eläinten terveystilanteeseen. Käytännössä tämä voidaan tehdä tuomalla karanteenitilaan esimerkiksi poistoon menevä terve emakko tai sioilla käytettyjä virikkeitä, kuten pureskeltuja köysiä tms.

Uusien eläinten terveydentila arvioidaan huolellisesti, ennen kuin ne siirretään tilan eläinten joukkoon. Karanteenin aikana sioista voidaan ottaa näytteitä eläintautien varalta. Verinäytteen avulla voidaan myös tarkistaa, onko eläimet rokotettu tilalla esiintyviä tai muita rokotuksin vastustettavia eläintauteja vastaan tai sian vastustuskyvyn lisäämiseksi (Pritchard ym., 2005).

2.2.5. Sikojen sairaskarsinat

Sairastunut sika tulisi mahdollisimman pian erottaa muista sioista, jotta välttään sikojen suorilta kontakteilta tai epäsuorilta taudinaiheuttajien leviämisiltä sairastuneen sian eritteiden välityksellä. Mikäli mahdollista sairastunut sika tulisi erottaa sairaskarsinaan erilliseen huonetilaan tai eri rakenukseen. Jos sairas sika siirretään tyhjiin karsinaan samassa huonetilassa tai saman hoitokäytävän varrella, voi se yhä vaikuttaa samassa huonetilassa olevien sikojen terveyteen.

Tautien leviämiskäsi voidaan ottaa huomioon sikalan päivittäisessä työjärjestyksessä. Jotta taudinaiheuttajien leviämiskäsi sairaasta siasta terveisiin välttään, tulee sairaita sikoja hoitaa aina sen jälkeen, kun terveet siat on ruokittu (Backhans ym., 2015). Kuolleet eläimet voivat levittää tauteja, joten ne on siirrettävä pois sikalasta mahdollisimman nopeasti.

2.2.6. Sikojen ikä ja altistuminen

Sioilla on ikävaiheittain vaihteleva herkkyys tietyille taudinaiheuttajille, sillä tietyt reseptorit esiintyvät vain sian tietyssä kehitysvaiheessa. Reseptorit ovat proteiinimolekyylejä, jotka vastaanottavat hormoneja, välittäjäaineita, lääkeaineita tai muita aineita.

Sikojen eri ikäryhmät kannattaa pitää erillään, jotta minimoidaan riski taudinaiheuttajien leviämiseksi vanhemmista sioista nuorempiin (Filippitzi ym., 2017). Myös valtioneuvoston asetus sikojen suojelusta kehottaa välttämään sikaryhmien yhdistämistä (VNa 629/2012). Porsaas saavat emakolta vasta-aineita heti syntymänsä jälkeen ternimaidosta, mutta suoja heikkenee ajan myötä ennen kuin porsaan oma vasta-ainetuotanto on ehtinyt käynnistyä. (Filippitzi ym., 2017; Dewulf ym., 2018). Vanhemmilla sioilla kuten emakoilla tai lihasioilla on usein parempi vastustuskyky tietyillä taudinaiheuttajia vastaan, mutta ne voivat olla oireettomia taudinkantajia. Nuoremmille sioille ei ole vielä kehittynyt vastustuskykyä taudinaiheuttajia vastaan. Kohdatessaan taudinkantajan nuorempaan sikaan kohdistuu tartuntariski. Tästä syystä eri ikäisten sikojen sekoittamista ja siirtoa samaan ryhmään tai varttuneempien ja nuorempien sikojen hoitamista samassa sikaosastossa ei suositella (Dewulf, 2004).

Tautiriskejä eri ikäryhmien välillä voidaan vähentää siten, että hoitotyöt tehdään aina samaa järjestystä noudattaen. Päivän aikana hoitotoimenpiteiden tulisi edetä porsaista vanhempiin sikoihin ja terveistä sioista sairastuneisiin. On suositeltavaa aloittaa nuorimpien eläinten hoitotoista, jatkaa sen jälkeen kantavien emakoiden, vieroitettujen porsaiden ja sitten lihasikojen hoitotoilla. Tämän jälkeen voidaan siirtyä karanteeniosastolle ja hoitaa lopuksi sairait eläimet (Laanen, 2011; Filippitzi ym., 2017). Jos hoitotoiden aikana havaitaan kuolleita sikoja tai joudutaan lopettamaan sairaita sikoja,

viedään kuolleet siat raatokonttiin tai muuhun raatojen säilytyspaikkaan (Dewulf ym., 2018). Raatokontilta palataan sikalaan takaisin aina tautisulun kautta.

Edellä mainitun työjärjestyksen mukaan edetessä tarvittavien materiaalien tulee olla osastokohtaisesti saatavilla, jotta edellisiin eläinosastoihin ei tarvitse palata (Laanen, 2011). Työvälineitä ei tulisi siirtää osastosta toiseen ilman perusteellista puhdistusta ja desinfiointia.

2.2.7. Porsiminen ja imetys

Taudinaiheuttajat voivat levitä emakosta porsaaseen ihon, nisien, emakon lannan tai kärsäkontaktin välityksellä. Lisäksi leviäminen emakon istukan ja maidon välityksellä on mahdollinen (Amass ym., 1996; Filippitzi ym., 2017). Ennenkuin emakot siirretään porsituskarsinaan, ne madotetaan ja annetaan kapihoito. Porsimista odottava emakko voidaan pestä, jos se on likainen, jotta riski taudinaiheuttajien leviämiseksi joutilasosastolta porsituskarsinaan pienenee. Jos emakko on taudin kantaja, voivat syntyvät porsaas saada tartunnan jo porsimisen aikana ja emakon likaisuus voi lisätä tätä riskiä (Dewulf ym., 2018). Suomessa ei juurikaan pestä emakoita.

Lannan sekoittuminen porsitusosastolla on riskitekijä taudinaiheuttajien leviämiselle. Taudinaiheuttajat voivat levitä tartunnan saaneesta emakosta tai taudinkantajasta vastustuskyvyltään heikkoon pikkuporsaaseen, joka ei ole vielä saanut emältään tarvittavia vasta-aineita (Zimmerman ym., 2012). Tartunnan saaneeseen porsaaseen kontaktissa olevien porsaiden määrä lisääntyy huomattavasti, jos lanta pääsee sekoittumaan porsitusosastolla (Dewulf ym., 2018).

Porsitusosastolla porsaille tehdään erilaisia toimenpiteitä, kuten kastraatio, rokotuksia ja lääkityksiä, korvamerkkien kiinnitys ja rautalisän antaminen. Näissä toimenpiteissä tarvittavat välineet voivat levittää taudinaiheuttajia, mikäli välineitä ei pestä ja desinfioida huolellisesti käytön jälkeen (Alvarez ym., 2001; Filippitzi ym., 2017). Kastratioveitsi tai -pihdit tulee desinfioida jokaisen porsaan jälkeen, ennenkuin sitä käytetään toisen porsaan kastraatiossa. Työvaihetta voidaan jouduttaa käyttämällä kahta veistä, jolloin käyttämätön veitsi upotetaan pieneen desinfiointiainetta sisältävään säiliöön puhdistumaan (Dewulf ym., 2018).

2.2.8. Kertatäyttöisyys

Kertatäyttöisyys on yksi tärkeimmistä sikalan tautisuojaustoimenpiteistä, sillä se katkaisee tartuntaketjun eri sikaerien välillä (Clark ym., 1991; FAO, 2010). Toimenpide tarkoittaa käytännössä sitä, että koko osasto täytetään samaan, ja nämä samaan aikaan tilalle tuodut tai samaan aikaan syntyneet siat pidetään koko tuotantokierron ajan samoissa ryhmissä. Eri ryhmiä ei myöskään tule sekoittaa esimerkiksi eläinten koon mukaan siirtämällä kasvussaan jälkeen jääneitä myöhempiin kasvatusryhmiin (Maes ym., 2008), koska se lisää tautien leviämisen riskiä. Mikäli eri ryhmien sikoja sekoitetaan keskenään, lisääntyy taudinaiheuttajien leviämisen riski ryhmästä toiseen huomattavasti. Olennainen osa sikalan sisäistä tautisuojausta on se, että eri ikäryhmien sikoja ei sekoiteta keskenään, vaan ne pidetään omilla ryhmissään tai osastoissaan.

Juuri vieroitettut porsaas ovat tartunnoille herkkä sikaryhmä, sillä niillä on heikompi vastustuskyky. Lisäksi porsaas useasti tappelevat ja purevat toisiaan ryhmässä ja voivat kokea stressiä tuotantovaiheen muutoksesta (Cameron ym., 2012). Kun näyttää siltä, että porsaasta tuskin kehittyy lihasikaa kannattavasti, porsaan lopettaminen voi olla parempi vaihtoehto kuin sen jättäminen sikaryhmään. Tällainen hitaammin kasvava sika voi olla taudinaiheuttajien levittäjä.

Kun sikaryhmä siirretään seuraavaan tuotantovaiheeseen, esimerkiksi porsitusosastolta vieroitettujen porsaiden osastolle tai välikasvattamosta lihasikalaan, saman pahnueen porsaas siirretään yhtenä ryhmänä kasvatusosastolle (Maes ym., 2008; Backhans ym., 2015). Tämä periaate mahdollistaa osas-

tojen huolellisen puhdistuksen ja desinfiointin, jolloin vältytään taudinaiheuttajien leviämiseltä eri tuotantovaiheissa olevien sikojen välillä. Jotta kertatäyttöisyys toimii käytännössä, tilalla on oltava sairaskarsina tai erillinen osasto eläinten erottamista varten. Myös ryhmien koko tulee sovittaa eri osastojen mukaisesti.

Sian siirtäminen nuorempien sikojen kasvatusryhmään on niin riskialtis menettelytapa, että sitä ei suositella. Hitaammin kasvavilla sioilla on suurempi todennäköisyys saada tarttuva eläintauti, sillä niiden vastustuskyky on heikompi. Kun hitaammin kasvavat siat siirretään nuorempien ryhmään, ne voivat levittää taudinaiheuttajia nuorempiin, vastustuskyvyltään heikompiin sikoihin. Tällä tavalla eläintaudit leviävät helposti uuteen sikaryhmään (Belluco ym., 2015).

Jotta porsaat olisivat mahdollisimman vahvoja ja terveitä vieroitettaessa, niiden eteen on tehtävä huolellista työtä porsitusosastolla. Porsaiden viroitusoppaan (2018) mukaan vieroitusosasto pitää valmistella huolella uusille asukkaille. Parhaiten tämä onnistuu, jos vieroitusosasto on tiukasti kertatäyttöinen, eli uudet porsaat vieroitetaan aina osastoon, jossa ei ole vanhempia porsaita. Aiemman eläinryhmän jäljiltä osastossa tehdään ensin kuivapuhdistus, sen jälkeen liotus ja pesu pesuainetta käyttäen. Vaahtoavaa pesuainetta käytettäessä on helppo nähdä, että pesuaine on levinnyt hyvin kaikkialle. Liemiruokkijan alastuloputket pestään pesusuuttimella kasvatuserien välissä. Jos linjastossa on ns. pistolinjoja, ne on tyhjennettävä ja pestävä, ennen kuin uudet porsaat tulevat osastolle. Liemiruokkijan sekoitussäiliöt pestään painepesurilla kerran viikossa ja puhdasvesisäiliö kerran kuu-kaudessa. Hapto-emäspesut tehdään vain silloin, kun liemessä on jatkuvasti makuvirheitä ja/tai käymistä, jota ei ole muilla toimenpiteillä saatu kuntoon. Pesun jälkeen osasto saa kuivua. Kuivaan osastoon levitetään desinfiointiaine. Jos lattiat ja karsinan seinät ovat märkiä, kun desinfiointiaine levitetään, se ei pääse imeytymään etenkin märkään betoniin ja teho jää huonoksi. Karsinoiden tulee olla kuivat, ennen kuin porsaat viedään vieroitusosastolle. Jos osaston lämmitys ei sellaisenaan riitä, kannattaa käyttää lämpöpuhaltimia, jotta huoneet saadaan ripeästi kuiviksi. Oleellista on myös osaston oikea, vieroitetuille porsaille sopiva lämpötila (huoneen lämpötila, kun porsaat tulevat sinne 24–26 °C, betonilattian lämpötila 24 °C, katoksessa 32 °C). Karsinoihin jaetaan kuivikkeita tai tonkimismateriaalia. Koska kyseessä ovat porsaat, joiden oma vastustuskyky on vasta kehitysvaiheessa, käytettävien kuivikemateriaalien pitää olla hyvälaatuisia (Porsaiden viroitusopas, 2018). Lisää ohjeita on porsaiden vieroitusoppaassa. (kuva 10).



Kuva 10. Välikasvatusosaston tautisuojaukseen kuuluu karsinoiden puhtaudesta, kuivituksesta ja porsaiden elinoloista, kuten sopivasta lämpötilasta, huolehtiminen. Kuva: Johan Backlund / Ab Jeppo Lantgris Oy.

2.2.9. Rokottaminen ja sikojen terveydentilan merkitys

Eläinten suunnitelmallisen, tilaan kohdistuviin tautiriskeihin varautuvan ja harkitun rokotusohjelman avulla voidaan saavuttaa hyvä ja tasapainoinen vastustuskyvyn taso (Filippitzi ym., 2017). Rokottaminen suojaa eläimiä taudin kehittymiseltä, samalla välttämään taudinaiheuttajien jatkuvalta liikkumiselta ja kierrolta sikalassa. Rokotus siis vähentää sairastumisriskiä ja kuolleisuutta sikalassa, ja samalla kohentaa yleisesti eläinten hyvinvointia (Morton, 2007). Hyvin toimiva rokotusohjelma on olennainen osa kotieläintilan sisäistä tautisuojausta.

Tilan eläinlääkäri suunnittelee sopivan rokotusohjelman, jolloin otetaan huomioon muun muassa sikalassa parhaillaan esiintyvät sairaudet ja eri rokotusten kustannustehokkuus (Backhans ym., 2015; Filippitzi ym., 2017). Rokotuksen onnistuminen riippuu useasta tekijästä, kuten rokotusaineen tehokkuudesta, onko ainetta säilytetty oikein ja onko rokotustekniikka asianmukainen. Jotta rokote tehoaa, rokotettavan eläimen tulee olla hyvässä kunnossa ja terve. Rokottaminen ei välttämättä estä eläimen sairastumista, mutta taudin oireita kyetään lievittämään ja alentamaan taudin aiheuttamia kustannuksia. Rokottamisen lisäksi kannattaa aina huolehtia eläimen hyvistä elinolosuhteista. Rokotuskäytännöt on syytä kerrata eläinlääkäriin kanssa esimerkiksi terveydenhuoltosuunnitelmaa laadittaessa

On tärkeää selvittää tutkimuksin, mitä taudinaiheuttajia tilalla esiintyy (ETT, 2018a). Tältä pohjalta voidaan tarpeen vaatiessa korjata mahdollisia puutteita hyvissä ajoin esimerkiksi tarkentamalla rokotusohjelmaa. Sikavan terveydenhuoltokäynnit tarjoavat hyvän pohjan tautitilanteen seuraamiselle. Taudinaiheuttajien selvittämiseksi otetaan riittävän usein näytteitä laboratorioon tutkittavaksi.

2.2.10. Lääke- ja annosteluruiskut

Annosteluruiskut, joita käytetään esimerkiksi rautalisän annostelussa, voivat levittää taudinaiheuttajia, mikäli näitä ruiskuja ei vaihdeta säännöllisesti (Filippitzi ym., 2017). Lääkeruiskut ja -piikit puolestaan voivat levittää taudinaiheuttajia ihon pinnalta tai toisen sian verestä.

Paras vaihtoehto on käyttää kertakäyttöisiä ja sikakohtaisia lääke- ja annosteluvälineitä. Joskus lääkeneuloja käytetään kuitenkin siihen asti, kunnes ne ovat tylstyneet. Taitiriskien vähentämiseksi lääkeruisku tulisi vaihtaa uuteen jokaisen pahnueen tai kymmenen eläimen hoidon jälkeen. Samoja lääkeruiskuja ei kannata käyttää eri-ikäisten sikojen lääkitsemisessä (Dewulf ym., 2018). Rokotteissa ja rautapistoksissa käytettävät automaattiruiskut kannattaa purkaa, pestä ja kuivata kunkin rautapistosannostelun päätteeksi.

Automaattiruiskun puhdistuksesta on laadittu tietokortti (MTT, 2014), jonka mukaan ruisku tulisi puhdistaa joka päivä käytön jälkeen, steriloida joka viikko, jos sitä käytetään monena päivänä viikossa, tai kahdesti kuukaudessa, jos käyttö tapahtuu kerran viikossa. Ruiskua suositellaan säilytettäväksi puhtaassa muovipussissa jääkaapissa. Automaattiruisku on aina käytön jälkeen pestävä lämpimällä vedellä ulkopuolelta harjalla ja tiskiaineella, täytettävä pesuainevedellä ja ruiskutettava tyhjäksi 3–5 kertaa, sen jälkeen huuhdeltava ainakin 5 kertaa mahdollisimman kuumalla vedellä, lopuksi tyhjentävä ja kuivattava paperilla. Säilytystä varten kumiosiin voi ruiskuttaa vähän puhdasta kasviöljyä. Automaattiruisku voidaan steriloida keittämällä osat runsaassa vedessä, mikäli se kestää keittämistä. Muiviruiskus, joissa ei ole metallioia, voi steriloida myös mikrossa MTT:n (2014) ohjeen mukaan.

2.2.11. Eläintiheys

Sialla tulee olla riittävästi elintilaa, jotta se voi tyydyttää perustarpeensa. Sian perustarpeita ovat muun muassa rehun syöminen, juominen, liikkuminen, lepääminen jne. Eläintiheys vaikuttaa merkittävästi sikojen vastustuskykyyn ja terveydentilaan (Dewulf ym., 2018). Lisäksi eläintiheys vaikuttaa sikalan ilmanlaatuun ja tilan sisäiseen tartuntapaineeseen (Dewulf ym., 2007). Tutkimusten mukaan alempi eläintiheys on yhteydessä runsaampaan päivittäiseen kasvuun sikaa kohti (Dewulf ym., 2018).

Korkea eläintiheys lisää huomattavasti sikojen riskiä sairastua suolisto- tai hengitystietulehduksiin tuotannon eri vaiheissa (Dewulf ym., 2018; Pointon ym., 1985; Maes ym., 2000). Jos sikoja on runsaasti karsinaneliömetriä kohti, yksittäinen eläin voi kokea enemmän stressiä. Tämä altistaa tartuntataudeille, josta seuraa runsaampi taudinaiheuttajien erittyminen. Tilan määrää tärkeämpi tekijä on kuitenkin usein tilan laatu: suurikaan tila ei ilman virikkeitä ja toimivaa tilajakoa palvele eläinten hyvinvointia. Esimerkiksi sioilla on todettu, että karsinatilan kasvattaminen edistää porsaiden hyvinvointia tiettyyn pisteeseen asti, mutta tuon pisteen jälkeen sillä ei ole merkitystä (Herman ym., 2017; Turner ym., 2000). Lisäksi sioilla tilan kasvattaminen menettää merkityksensä, jos tarjolla ei ole virikemateriaalia.

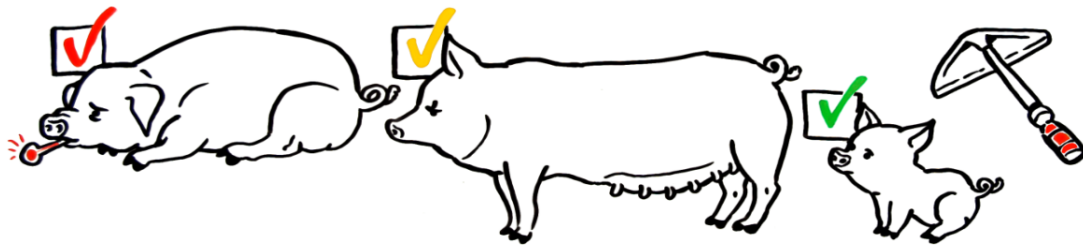
Valtioneuvoston asetus (VNa 629/2012) määrittelee Suomessa vieroitettujen porsaiden, lihasikojen ja kasvatussikojen ryhmäkarsinan esteettömän lattia-alan vähimmäisvaatimukset sikaa kohti. Liian korkea eläintiheys on riskitekijä muun muassa tarttuvien eläintautien leviämisenle. Suomalainen lainsäädäntö huomioi Euroopan elintarviketurvallisuusvirasto EFSA:n suositukset, jotka kehottavat välttämään liian korkeaa eläintiheyttä. Siten suomalainen lainsäädäntö edistää sikojen terveyttä ja auttaa torjumaan tarttuvia eläintauteja.

2.2.12. Työvälineet ja tarvikkeet

Jotta taudinaiheuttajat eivät leviäisi sikalasta toiseen, on suositeltavaa käyttää vain sikalan omia tarvikkeita. Kannattaa hankkia ja tarjota tilakohtaiset materiaalit ja työvälineet kaikille niitä tarvitseville

henkilöille (Lister, 2008b; Gelaude ym., 2014). Tarvikkeiden aiemmat kontaktit toisen tilan sikoihin sekä tarvikkeiden valmistaminen tai pakkaaminen toisella sikatilalla lisäävät riskiä levittää taudinaiheuttajia (Pritchard ym., 2005; Filippitzi ym., 2017). Varteenotettava ratkaisu sikalaan hankittavien uusien tarvikkeiden osalta on välivarastointi tilalle saapumisen jälkeen. Useimmat taudinaiheuttajat eivät elä kuivilla pinnoilla, joten esimerkiksi uudet kolat tai rehusäkit voidaan välivarastoida viikoksi ennen sikalaan siirtämistä (Dewulf ym., 2018).

Taudinaiheuttajat voivat levitä sikalan osastolta toiselle tarvikkeiden ja välineiden välityksellä (Laanen, 2011; Gelaude ym., 2014; Filippitzi ym., 2017). Sisäisen tautisuojausten tulee estää taudinaiheuttajien leviäminen eri-ikäisten sikojen välillä, sillä limaa, sylkeä, lantaa ja muuta orgaanista materiaalia voi tarttua esimerkiksi työkaluihin. Jotta tilan sisäisiltä taudinaiheuttajien leviämislähtöistä vältetään, sikalan eri osastoissa kannattaa käyttää osastokohtaisia työvälineitä. Eri osastojen työvälineet merkitään selkeästi esimerkiksi eri värein, jotta ne eivät vahingossa siirry sikalan osastolta toiselle (Laanen, 2011; Gelaude ym., 2014). Käytännössä merkintä voi tapahtua esimerkiksi siten, että sikalan osaston oveen kiinnitetään tietynvärinen teippi, ja samanlainen teippi on myös osaston työvälineisiin (kuva 11). Näin menetellen vähennetään mikrobien leviämiskäskyä sikalan eri osastojen välillä. Samaan tapaan keskuspesurin käyttö sikalassa auttaa tautisuojauksessa, sillä pesuria ei tarvitse siirtää osastolta toiselle. Myös osastokohtaiset pesuriletkut vähentävät myös taudinaiheuttajien leviämisen vaaraa.



Kuva 11. Sikalan osastot ja niissä käytettävät työvälineet voidaan merkitä osastokohtaisilla värikoodeilla, ja kussakin osastossa käytetään vain sen omia työvälineitä, jotta taudinaiheuttajia ei siirretä työvälineiden mukana osastolta toiselle. Kuva: Tussitaikurit.

2.2.13. Taudinaiheuttajien leviäminen ilman mukana

Moni taudinaiheuttaja voi levitä ilman mukana. Ilman mukana leviäviä tauteja ovat mm. porsasyskä, klassinen sikarutto ja sikojen lisääntymis- ja hengitystieoireyhtymä (PRRS) (Desrosiers, 2005; Dee ym., 2009; Dewulf ym., 2018). Rakentamisvaiheessa tautiriskeihin voidaankin vaikuttaa sikalan sijoittamisella etäälle muista sikaloista. Tarttuvien eläintautien leviämiskäskyä pienentämiseksi kahden sikatilan välille on suositeltu vähintään 500 metrin välimatkaa (Pritchard ym., 2005), ja mielellään tätä pidempääkin välimatkaa. Lähistöllä sijaitsevien sikatilojen tuotantomuoto, määrä ja alueen sikatiheys ovat keskeisiä tekijöitä, kun arvioidaan sikatilaan kohdistuvaa taudinaiheuttajien leviämisen uhkaa (Pritchard ym., 2005; FAO, 2010; Backhans ym., 2015).

Suomessa sikaloiden ulkoista tautisuojausta parantaa pieni sikatiheys (Evara, 2017c). Lyytikäinen ym. (2015) käyttämien rekisteritietojen perusteella Suomessa ei kuntatasolla kuntatasolla ole eurooppalaisittain määriteltäviä korkean sikatiheyden alueita, mutta kuntien sisällä on pienempiä tuotantokeskittymiä, joissa sika- ja sikatiheys on korkea. Ilman mukana kulkeutuvien taudinaiheuttajien leviämisen todennäköisyyteen vaikuttaa myös eläinsiirtojen yleisyys tilan lähellä kulkevilla teillä sekä usein esiintyvien ilmajvirtausten ja tuulen suunta maatilalla lähistöllä. Tutkimuksen mukaan muiden mautilojen määrä kahden kilometrin säteellä tilan ympärillä vaikutti merkitsevästi hengityselinsai-

rauksien esiintymiseen sikatilalla (Rose & Madec, 2002). Euroopan sikatiheillä alueilla on tutkittu jopa ilmanvaihdon korvausilman puhdistamista suodattimien avulla (MERV 16 -suodatin) (Hoff, 2018).

2.3. Siipikarjatilat

2.3.1. Taudinaiheuttajien leviäminen eläimestä toiseen

Siipikarjaa kuljettavat ajoneuvot kulkevat tilojen välillä ja myös tiloilta ja teurastamoihin. Tutkimuksissa on havaittu, että eläinkuljetukset ovat tärkeä reitti, jonka mukana taudinaiheuttajat voivat levitä siipikarjatilalle (Rajkowski ym., 1998; Fritzscheier ym., 2000; Hege ym., 2002).

Taudinaiheuttajat leviävät tehokkaimmin eläimestä toiseen, kun tartunnan saanut ja terve eläin ovat kontaktissa keskenään (Martin ym., 1987; Lister, 2008a&b). Tartunnan saanut lintu levittää taudinaiheuttajia eritteiden, kuten sierainliman ja lannan välityksellä. Mikäli tartunnalle altis yksilö on kontaktissa tartunnan saaneen eläimen kanssa tai taudinaiheuttajia sisältäviin eritteisiin, taudinaiheuttaja voi helposti päästä leviämään yksilöstä toiseen ja koko parveen (Graham ym., 2008; Lister, 2008a). Itse eläinten lisäksi myös ajoneuvon mukana voi kukeutua tilalta toiselle materiaalia, kuten lantaa, joka voi sisältää taudinaiheuttajia (Gelaude ym., 2014).

Esimerkiksi kambylobakteerit voivat levitä nopeasti, jos esim. juomalinjastot ovat taudinaiheuttajan saastuttamia tai jos terveet eläimet syövät taudinaiheuttajalla saastunutta lantaa rehun joukossa (Graham ym., 2008; Lister, 2008a). Taudinaiheuttaja voi levitä myös munien mukana, jolloin taudinaiheuttaja siirtyy kanasta sikiöön tai leviää saastuneiden munankuorien välityksellä hautomossa (Lister, 2008a).

2.3.2. Tilalle tulevat ja sieltä lähtevät eläinkuljetukset – Rajoita tartuntamahdollisuuksien määrää

Suomessa on luotu toimintatapa, jonka avulla varmistetaan lähtöparven terveydentila. Untuvikot ja siitosmunat hankitaan tuotantoketjusta, jossa siipikarjan terveydenseurantapaketin avulla seurataan rokotusten tehokkuutta sekä tautitilannetta tiloilla (Ruokavirasto, 2020e). Lihasiipikarjatuotannossa toiminta on Suomessa teurastamoiden ohjaamaa ja tautisuojaus on korkealla tasolla, joten siipikarjan osalta tässä julkaisussa keskitytään ensi sijassa kananmunatuotantoon.

Taudinaiheuttajien leviämisen riskiin vaikuttaa, miten usein tartuntamahdollisuus toteutuu, ja kuinka monta eläintä altistuu taudinaiheuttajalle. Taudinaiheuttajien siirtymisen riski on sitä suurempi, mitä useammasta eri emoparvesta tai mitä useammalta lähtötilalta lintuja tuodaan tilalle. Lisäksi riskin suuruuteen vaikuttaa, kuinka usein uusia lintuja tuodaan tilalle (Fèvre ym., 2006; Laanen ym., 2013).

Siipikarjan lähtöparvien lukumäärän rajoittaminen mahdollisimman vähäiseksi auttaa vähentämään tiettyjen tarttuvien tautien leviämisen riskiä (Nespeca ym., 1997; Gelaude ym., 2014). Tilalle voidaan hankkia perimältään yhtenäinen parvi, kun tilan kaikki osastot täytetään saman lähtöparven jälkeläisillä, jotka polveutuvat samoista emoista (Gelaude ym., 2014). Eläinten siirtäminen useasta eri lähtöparvesta lisää taudinaiheuttajien leviämisen riskiä. Kertatäyttöisyys tila- tai vähintään osastokohtaisesti on tärkeää. Tautisulkua osastojen välillä on myös käytettävä aktiivisesti. Eri-ikäiset linnut samalla tilalla ovat riski, koska tilalla on tällöin aina mahdollisille tartunnoille alttiita lintuja.

Uusia lintuja tulisi siirtää vain sellaisilta lähtötiloilta, joilla eläinten terveydentila on samalla tasolla tai korkeampi kuin vastaanottavalla tilalla (Lister, 2008a). Eri siipikarjatiloilta saatetaan painottaa erilaisia eläintautien hallintatappaa ja erilaisia torjuntatoimenpiteitä, jolloin eläinten terveydentila voi vai-

della huomattavasti eri tilojen välillä (Sims, 2008). Untuvikot voivat saada tartunnan emolta hauto-mossa tai sikiöaikana kehittyessään munassa (Lister, 2008a).

Taudinaiheuttajien leviämisen riski on huomattava, kun siipikarjaa haetaan tilalta (Berndtson ym., 1996; Hald ym., 2000; Slader ym., 2002; Lister, 2008b; McDowell ym., 2008). Siipikarjan siirroissa käytettävät korit, ritilät, laatikot ovat osoittautuneet useissa tutkimuksissa taudinaiheuttajien leviämisen riskitekijäksi (Slader ym., 2002; Lister, 2008b; McDowell ym., 2008). Kanala kannattaa tyhjentää siten, että tyhjäyksessä on mahdollisimman vähän vaiheita. Selkeintä on tyhjentää yksi osasto yhden päivän aikana. Tautiriskien vähentämiseksi vuoksi Suomessa ei käytetä ns. harvennusta lihasiipikarjalla. Muissa maissa harvennus on yleinen toimintatapa ja se lisää tautiriskejä. On myös suositeltavaa tarjota tilakohtainen vaatetus kaikille lastaus- ja kiinniottoryhmän henkilöille (Berndtson ym., 1996; McDowell ym., 2008; Sims, 2008). Siirtolaatikot on puhdistettava, pestävä ja desinfioitava huolellisesti ennenkuin ne tuodaan tilalle, sillä puhdistamattomien tai huonosti puhdistettujen ja desinfioitujen siirtolaatikoiden käytön on todettu lisäävän muun muassa salmonella- ja kapypobakteeritartuntojen riskiä (Slader ym., 2002).

2.3.3. Rokotus

Suomessa ei rokoteta kalkkunoita ja tuotantopolven broilereita lainkaan. Myös munivien kanojen ja broilereiden emoparvien rokotusohjelma on huomattavasti kevyempi kuin useimmissa muissa mais-sa. Kansainvälisesti tarkastellen lintuparven rokottaminen on tärkeä osa siipikarjan tautien hallintaa.

Tilalle tuotavan lintuparven rokottamisen myötä riski menettää lintuja sairauksien tai kuolleisuuden vuoksi vähenee (Morton, 2007; Cserep, 2008). Rokotus myös auttaa osaltaan parantamaan lintujen hyvinvointia (Capua & Marangon, 2006; Morton, 2007; Cserep, 2008), sillä se vähentää virusta erittä-vien eläinten lukumäärää, ja ylipäättään siipikarjaparveen kohdistuvaa tautipainetta (Van der Goot ym., 2005). Emoparven rokotus antaa myös tietyn ajan suojaa kuoriutuville poikasille, kun poikaset saavat emolta vasta-aineita (Ruokavirasto 2020f).

2.3.4. Eläintiheys

Lintuparven eläintiheys vaikuttaa eläintautipurkaustvoimakkuuteen (Sims, 2008; van Steenwinkel ym., 2011). Suuri eläintiheys lisää eläinten kokemaa stressiä ja tarttuvien tautien puhkeamisen to-dennäköisyys parvessa kasvaa, jolloin linnut myös erittävät enemmän taudinaiheuttajia. Vähitellen ajan kuluessa tautien infektio-paine kasvaa merkittävästi (Gelaude ym., 2014). Tutkimusten mukaan eläintiheyden vähentäminen parvessa on varteenotettava keino hallita tarttuvien tautien esiintyvyyt-tä tilalla (Kouwenhoven ym., 1978).

Mikäli eläintiheys on liian korkea, se vaikuttaa myös tuotokseen. Korkean eläintiheyden myötä esiin-tyy enemmän ongelmia luiden ja lihasten muodostumisessa, mikä lisää lintujen jalkojen murtumia ja taipumisia. Korkean eläintiheyden myötä jalkapohjatulehduksiin liittyvät ongelmat yleistyvät, ja päi-väkasvu on heikompi kuin alemman eläintiheyden parvessa (van Poucke ym., 2010). Broilereiden jalkapohjaterveyden tilaa seurataan lakisääteisesti (VNa 375/2011). Kaiken kaikkiaan suomalaisten broilereiden jalkapohjaterveydentila on havaittu hyväksi (ETT, 2020b; Nauholz & Kastinen, 2017). Broilereiden jalkaterveys Suomessa on parantunut vuosittain ja yli 99 % parvista saavuttaa alle 20 pisteen rajan, mikä on kansainvälisesti tarkasteltuna erittäin hyvä lukema (ETT, 2020b).

2.3.5. Tautiriski erilaisissa tuotantomuodoissa

Siipikarjaa kasvatetaan myös vaihtoehtoisissa tuotantomuodoissa kuten luomutuotantona tai ulkoi-levina siipikarjaparvina, ja niille on omat vaatimuksensa niin eläinten hyvinvointia kuin terveyttäkin

koskien (Euroopan Neuvosto, 2007; Euroopan Komissio, 2008; VNa, 673/2010). Niissä riskinä ovat yleensä suolistolaiset kuten kokkidit ja suolinkaiset, jos lintujen käyttämää aluetta ei ole mahdollista puhdistaa ja desinfioida (van Meirhaeghe ym., 2018).

Tautisuojausten näkökulmasta paras kananmunan tuotantomuoto on häkkikanala, koska järjestelmä on suljettu, kanojen kontaktit keskenään ovat rajoitettuja, ja lanta poistuu pääosin kanojen ulottuvilta. Siten tartuntapaine on pienempi kuin lattia- ja ulkokanaloissa. Vapaasti liikkuvien kanojen ryhmässä tartuntataudit voivat levitä nopeammin kuin häkkikanalassa. Ulkoilevat kanat voivat olla kontaktissa luonnossa eläviin lintuihin tai niiden ulosteisiin, jolloin tartuntataudit voivat leviätä tuotantokanoihin. Ulkoilevat kanat voivat myös syödä taudinaiheuttajia kantavia hyönteisiä tai saada maassa olevista madoista elimistöönsä taudinaiheuttajia (van Meirhaeghe ym., 2018; Nauhholz, 2020).

2.3.6. Ikä ja altistuminen taudinaiheuttajille

Eläimillä voi olla eri ikävaiheissa erilainen herkkyys taudinaiheuttajille. Emon untuvikoon siirtämä vastustuskyky katoaa ajan kuluessa, jolloin untuvikon munassa saamat vasta-aineet heikkenevät vähitellen. Siten eri ikäryhmät kannattaa pitää erillään, jotta taudinaiheuttajien leviämistä vältetään. (Filippitzi ym., 2017)

Lisäksi työvaiheiden tulisi edetä tilalla nuorimmista vanhempiin lintuparviin. Ihanneratkaisu olisi se, että samassa siipikarjarakennuksessa hoidettaisiin vain saman ikäryhmän siipikarjaa. Vielä parempi tilanne on, jos tilalla hoidetaan vain yhtä ikäryhmää (Nespeca ym., 1997; East ym., 2006; East, 2007). Vanhemmat linnut voivat olla oireettomia taudin kantajia. Jos nuoremmille linnuille ei ole kehittynyt vastustuskykyä, ne sairastuvat (van Meirhaeghe ym., 2018). Tuotantotila voidaan puhdistaa ja desinfioida tehokkaasti, kun tila tyhjenetään linnuista kokonaan (van Meirhaeghe ym., 2018).

2.3.7. Siipikarjatilan sijainti ja taudinaiheuttajien leviäminen ilman mukana

Moni taudinaiheuttaja voi levitä ilman mukana, jolloin tilan sijainti on tärkeä tekijä siipikarjatilan ulkoisessa tautisuojauksessa (Hartung & Schulz, 2007). Newcastlel tauti ja lintuinfluenssa ovat esimerkkejä siipikarjan taudinaiheuttajista, jotka kykenevät leviämään ilman mukana (East ym., 2006; Sims, 2008). Ilman mukana kulkeutuvien taudinaiheuttajien leviämisen todennäköisyyteen vaikuttaa välimatka naapuruston siipikarjatiloihin, siipikarjan siirtojen yleisyys tilan lähiteillä sekä yleisin ilmarirtauksen ja tuulen suunta maatilan lähistöllä (Nespeca ym., 1997; Graham ym., 2008; Lister, 2008b; Vieira ym., 2009; Van Steenwinkel ym., 2011).

Tuotantotilojen sijoittaminen etäälle muista siipikarjan pitopaikoista tulee selvittää tulee selvittää rakentamisvaiheessa. Mikäli mahdollista, kahden siipikarjatilan välimatkaksi suositellaan yli kilometriä, jolloin tarttuvien tautien leviämisen riski olisi merkittävästi vähäisempi. Suositukset koskevat myös välimatkoja harrastesiipikarjatiloihin (Lister, 2008b; Van Steenwinkel ym., 2011). Mikäli on mahdollista valita, uusi tuotantorakennus tulisi sijoittaa mahdollisimman kauas muista siipikarjan pitopaikoista sekä siipikarjatuotteita prosessoivista laitoksista (van Meirhaeghe ym., 2018). Luonnonvaraiset linnut, etenkin vesilinnut, voivat myös levittää taudinaiheuttajia, joten siipikarjan pitopaikan sijainti vesistöjen tai kosteikkojen läheisyydessä ei ole suositeltavaa (van Meirhaeghe ym., 2018).

3. Eläintilan puhdas ja likainen kulkureitti

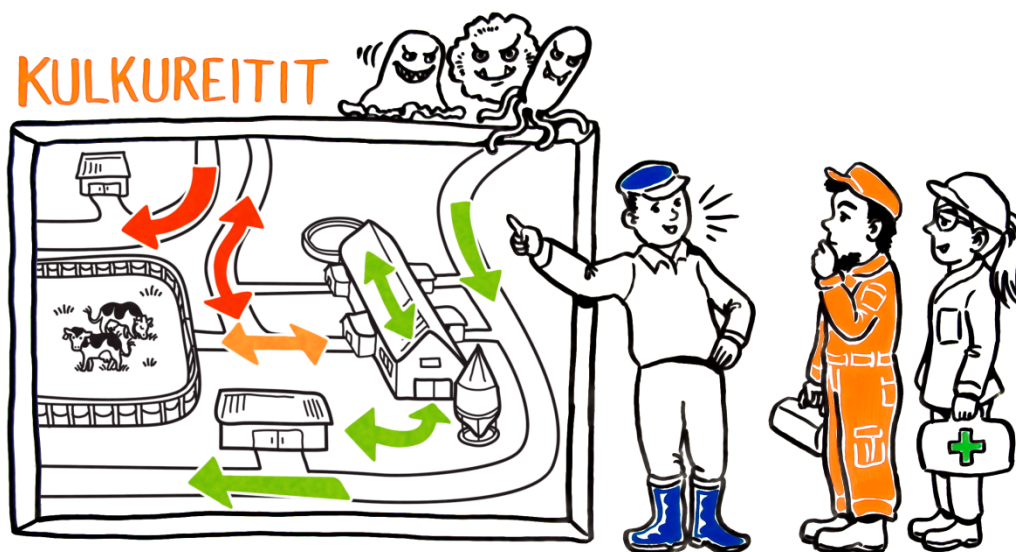
VAARA!	Taudinaiheuttaja voi levitä tilalla, jos kulkureitit on suunniteltu väärin.
MITEN TORJUA?	<p>Tilalle määritetään puhdas ja likainen kulkureitti. On tärkeää, että kulkureitit ovat selkeät ja että tilalla kävijöitä ja liikennettä opastetaan kulkemaan oikein (kuva 12). Tuotantorakennusten alueella ja rehupihalla on vain tilan toimintaan liittyvää liikennettä. Rehukuljetusten, maitoauton, eläinkuljetusauton tai muna-auton kulkureitit pidetään erillään lannan kuljetusreiteistä ja eläinten laidunreiteistä</p> <p>Puhdas alue sisältää eläimen suuhun kulkeutuvan aineen, kuten rehun ja veden, kanssa tekemisissä olevat pinnat. Myös maitohuone katsotaan puhtaaksi tilaksi. Puhtaalla reitillä tulee liikkua vain puhtailla jalkineilla sekä puhdistetuilla ja desinfioiduilla ajoneuvoilla. Jalkineet, vaatteet, työkalut ja ajoneuvot puhdistetaan tuotaessa ne likaiselta puhtaalle reitille.</p> <p>Likaista reittiä pitkin kulkee tilalle saapuvaa ja sieltä lähtevää liikennettä kuten lanta, liete, ja kuolleet eläimet. Tämä likainen alue käsittää ulosteen, virtsan, mullan ja hiekan tai eläinten eritteiden (synnytysnesteet tms.) kanssa tekemisissä olevia pintoja. Vain likaiselle puolelle voidaan kulkea likaisin jalkinein.</p> <p>On huolehdittava, etteivät puhdas ja likainen reitti risteä keskenään. Mikäli puhdas ja likainen reitti kuitenkin risteävät, risteyskohta varustetaan ajosillalla ja peitetään kuivikkeilla tai rakennushienokalkilla.</p>

Ajoneuvot, jotka kuljettavat esimerkiksi tuotantoeläimiä, eläinten raatoja, rehua, kananmunia tai maitoa voivat liikkua tilalta toiselle, jolloin riskinä on taudinaiheuttajien leviäminen niiden mukana. Eläimiä siirretään vain puhdistetuilla ja desinfioiduilla ajoneuvoilla.

Kannattaa selvittää etukäteen, onko tilalle saapuva urakoitsija tai muu henkilö ollut töissä tilalla, jolla esiintyy tarttuvaa eläintautia. Urakoitsija pesee ja desinfioidu laitteet ja välineet tilalle tullessa ja sieltä lähtiessä.

Mikäli tilalla on yhteiskäyttöisiä koneita, niiden pesusta ja tarvittaessa desinfioinnista on sovittava muiden käyttäjien kanssa. On huolehdittava siitä, että tilalle tuodut työkoneet ovat puhtaita, sillä yhteiset työkoneet voivat levittää tilalta toiselle taudinaiheuttajia, kuten salmonella-, EHEC- tai sikojen dysenteriabakteereja. Taudinaiheuttajia voi levitä myös tilalta toiselle kulkevien traktoreiden mukana esimerkiksi renkaiden, alustan, ohjaamon jalkatilan ja kuljettajan jalkineiden välityksellä.

Kuolleet eläimet kuljetetaan tilalta likaista reittiä pitkin. Kuolleiden eläinten lastaus-, käsittely- ja säilytyspaikat sekä käsittelemisessä ja säilyttämisessä käytetyt tarvikkeet puhdistetaan ja desinfioidaan jokaisen käyttökerran jälkeen. Raatovarasto sijoitetaan etäämmälle tuotantotiloista, mielellään julkisen tien varteen. Raatoja käsiteltäessä käytetään suojahanskoja ja kädet ja asusteet pestään ja desinfioidaan raatojen käsittelyn jälkeen.



Kuva 12. Määritä tilalle puhdas ja likainen kulkureitti. Opasta kulkijoita ja liikennettä! Pidä rehukuljetusten, eläinkuljetus-, maito- ja muna-auton reitit erillään lannankuljetusreiteistä ja eläinten laidunreiteistä. Kuva: Tussitaikurit.

3.1. Tilan liikenteen suunnittelu

Kotieläintilalle saapuvan, sieltä lähtevän ja tilan alueella tapahtuvan liikkumisen suunnittelu on keskeinen osa tautisuojausta. Vaikka toiminnan suunnittelussa ja toteutuksessa on tuotantosuuntaakohtaisia eroja, on periaate kaikille tuotantosuunnille sama. Tilan puhdas ja likainen kulkureitti on suunniteltava siten, etteivät ne risteä keskenään. Tilalla liikkumisen ja keskenään risteämättömien kulkureittien suunnitteluun kannattaa kiinnittää huomiota etenkin silloin, kun navettaa, nautakasvattamoa tai muuta tuotantotilaa suunnitellaan ja rakennetaan (ETT, 2012b, 2013a).

Tilalla on selkeästi erotettava puhtaat ja likaiset alueet (Neumann, 2012; Filippitzi ym., 2017). Puhdas alue sisältää eläimen suuhun kulkeutuvan aineen, kuten rehun ja veden, kanssa tekemisissä olevat pinnat ja siellä kulkee tilan sisäistä, eläinten hoitoon liittyvää liikennettä (ETT, 2012b; ks. myös Pritchard ym., 2005; Al-Saffar ym., 2006). Myös maituhuone katsotaan puhtaaksi tilaksi. Puhtaalla reitillä tulee liikkua on vain puhtailla jalkineilla sekä puhdistetuilla ja desinfioituilla ajoneuvoilla (Pritchard ym., 2005). Rehukuljetusten, eläinkuljetus- ja maito-auton reitit on pidettävä erillään lannankuljetusreiteistä ja eläinten laidunreiteistä. Vain likaisen reitin tulee olla tilalla kävijöiden helposti saavutettavissa.

Vain likainen kulkureitti saa olla helposti tavarantoimittajien ja muiden kävijöiden saavutettavissa. Mikäli likainen ja puhdas reitti joutuvat risteämään keskenään, risteyskohdat suojataan ajosillalla, kuivikkeella tai rakennushienokalkilla (sammutettu kalkki SL 90). Ajoreittien risteyskohdat tulisi puhdistaa huolellisesti, kun risteämistä vaativa työ on valmis (ETT, 2012b).

Tilalle saapuvan urakoitsijan työkoneneen tulisi olla pesty ja tarvittaessa desinfioitu ennen tilalle tuloa. Urakoitsijalle kannattaa tarjota mahdollisuus koneen pesuun ja desinfiointiin ennen tilalta poistumista. Jos samaa konetta käytetään useammalla eläintilalla, kannattaa koneen pesusta ja desinfioinnista sopia muiden käyttäjien kanssa etukäteen (ETT, 2012b). Lanta kuljetetaan aina lanta

likaista reittiä pitkin. Mikäli urakoitsija tyhjentää lietesäiliön, säiliö kannattaa tyhjentää käyttäen tilan omaa imuletkua, sillä monella tilalla käytettävä oleva letku voi levittää taudinaiheuttajia tilalta toiselle (Pritchard ym., 2005).

Eläintilojen tautisuojausta tarkastelleen tutkimuksen mukaan monissa maissa likaisen ja puhtaan kulkureitin periaatetta ei hyödynnetä kunnolla lannan tai tarvikkeiden kuljetuksissa. Eräs keino tilanteen korjaamiseksi on opastaa tilalla liikkuvia paremmin ja merkitä puhdas ja likainen kulkureitti selkeästi kyltein ja opastein. Tavoitteena on, että kyltit ohjaavat ja muistuttavat tärkeästä eläintautien torjuntatavasta myös kiireisten työvaiheiden aikana (Al-Saffar ym., 2006; Ssematimba ym., 2013; Dewulf ym., 2018).

3.2. Lannan ja raatojen kuljetukset

Kuolleiden eläinten kuljetukset, varastointi, lastaus ja nouto ohjataan likaiselle kulkureitille. Kuolleiden eläinten keräily (raatokeräily) tapahtuu likaisella alueella, jonne kuolleiden eläinten varastointi- ja lastauspaikka on sijoitettu. Siipikarjatilalla on mahdollista hävittää raatoja myös polttamalla hyväksytyssä polttolaitoksessa. Raatojen käsittelyä ja hävittämistä on tarkasteltu laajemmin luvussa 5. Kuolleiden eläinten käsittelyssä käytetyt tarvikkeet ja välineet puhtaalle alueelle vain huolellisen puhdistuksen, pesun ja desinfiointin jälkeen (Pritchard ym., 2005; Al-Saffar ym., 2006).

Myös lanta kuljetetaan likaista kulkureittiä pitkin (Pritchard ym., 2005). Jotkut taudinaiheuttajat voivat säilyä pitkiä aikoja lannassa ja lannan välityksellä ne voivat levitä muihin eläimiin. Myös sikatuotannossa riski taudinaiheuttajien leviämiseksi on suurempi, mikäli eläimet altistuvat muun sikatilan lannalle. Amass (2005b) mukaan muiden *sikatilojen* lannan levittämistä kolmen kilometrin säteellä sikatilasta tulisi välttää. Lannan levityksessä tulisi käyttää aina sen tilan koneita, välineitä ja laitteita, jonka lantaa levitetään (Moore, 1992; Pritchard ym., 2005; Kirwan, 2008).

Suomessa *siipikarjan* erätauolla pehku ja lanta poistetaan tuotantotilasta, jonka jälkeen tuotantotila pestään ja desinfioidaan. Lanta ja pehku voivat sisältää erilaisia taudinaiheuttajia (Lister, 2008a). Taudinaiheuttajia sisältävä lanta ja pehku levitetään usein lähiseudun viljelyksille. Lannanlevitys voi lisätä taudinaiheuttajien leviämisen riskiä levityspeltojen läheisyydessä (Charisis, 2008; Lister, 2008b; Ssematimba ym., 2012). Lantaa ei tulisi varastoida siipikarjatilan läheisyydessä (Charisis, 2008; Lister, 2008b). Kun lantaa levitetään pitopaikan lähistön pelloille, tartuntojen leviämiskäynnin vaikuttaa tuulen suunta, jyrksijöiden ja luonnonvaraisten lintujen määrä alueella sekä mahdollinen leviäminen ihmisten ja välineiden välityksellä (Vieira ym., 2009).

3.3. Siipikarjan ja sikojen ulkoilu

Etenkin siipikarjalla ulkoilu aiheuttaa merkittävän tautiriskin. Ulkona linnut voi olla suorassa tai epäsuorassa kontaktissa luonnossa eläviin lintuihin ja muihin eläimiin (Al-Saffar ym., 2006). Siksi ulos pääsevän siipikarjan tautisuojaukseen on kiinnitettävä erityistä huomiota Siipikarjan ulkoilualue kannattaa varustaa asianmukaisella ja kestäväällä sulkurakenteella, jotta kontaktit luonnossa eläviin eläimiin jäisivät vähäisiksi (van Steenwinkel ym., 2011).

Lintuinfluenssaviruksen leviämisen estämiseksi siipikarja ja muut linnut on Suomessa lakisääteisesti suojattava kontakteilta luonnonvaraisiin lintuihin 1.3.–31.5. välisenä aikana. Linnut on joko pidettävä sisätiloissa tai niiden ulkoilualue on kauttaaltaan aidattava ja katettava esimerkiksi riittävän tiheällä verkolla (Ruokavirasto, 2020h). Tilan ympärillä oleva aita auttaa vähentämään eläintautien siipikarjaan leviämisen riskiä myös silloin, kun lintuja pidetään sisällä (Nespeca ym., 1997; Sims, 2008; Van Steenwinkel ym., 2011).

Myös sioilla ulkoiluun liittyy merkittävä tautiriski. Sikojen ulkonapito on Suomessa ollut kielletty. Afrikkalainen sikarutto on lakisääteisesti vastustettava eläintauti, joka on sioille tappava, mutta ei tartu ihmisiin. Suomessa ei ole koskaan tavattu afrikkalaista sikaruttoa, mutta tautia todetaan jatkuvasti Suomen lähialueilla Venäjällä ja Baltian maissa.

MMM (2017) mukaan siat on pidettävä sisällä koko Suomen alueella 1.6.2018 alkaen afrikkalaisen sikaruton leviämisen ehkäisemiseksi luonnonvaraisten villisikojen ja kotieläinten välillä. Sikojen ulkonapitokielto koskee sekä kaupallista toimintaa (myös luonnonmukainen tuotanto ja tarhatut villisiat) että harraste-eläinten pitoa (esim. minipossut). Kielto ei kuitenkaan koske eläintarhoja, kytkettynä ulkoilutettavia sikoja eikä pitopaikkoja, joissa ulkotarhat on suojattu olemassa olevan aidan oheen rakennetulla teräsverkkoaidalla tai sähköaidalla, tai joissa ulkotarhat on suojattu riittävän vankalla rakenteella siten, että luonnonvaraiset villisiat eivät pääse kosketuksiin tarhassa pidettävien sikojen kanssa. Teräsverkkoaidalle ja sähköaidalle asetetut vaatimukset (mm. verkon korkeus, koko ja langan paksuus, tolpat) on kuvattu maa- ja metsätalousministeriön asetuksen (MMM 166/2018) liitteestä. Sikojen ulkonapidosta on lisäksi tehtävä kirjallinen ilmoitus kunnaneläinlääkärille vähintään kahta kuukautta ennen aiottua ulkonapitoa.

Ulkoilemaan pääsevien sikojen ruokinta kannattaa järjestää sisätiloihin, sillä ulkona olevat sikojen ruokintakaukalot houkuttelevat lintuja ja jyrsijöitä. Luonnonvaraiset eläimet voivat levittää salmonellaa ja sikadysenteriaa. Sikadysenterian aiheuttaa *Brachyspira hyodysenteriae* -bakteeri. Sikojen kulkuaukkoon voi kiinnittää roikkuvia kettinkejä, jotta ne estävät lintujen lentämisen eläintilaan sisään. Ulkoilevien sikojen loislääkityksestä ja sikaruusuurokotuksesta kannattaa huolehtia.

4. Henkilöiden tautisulku ja suojavaatetus

VAARA!	Jokainen tilalle saapuva tai tilalta lähtevä ihminen, ajoneuvo tai työväline voi levittää taudinaiheuttajia paikasta toiseen.
MITEN TORJUA?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tuotantotilaan järjestetään tautisulku, jossa eläintila ja sen ulkopuolinen tila rajataan selvästi. 2. Jokainen tuotantotilaan menevä vaihtaa jalkineet, päällysvaatteet ja pesee kädet ennen sinne menoaan. 3. Kävijöille tarjotaan suojavaatteet, -jalkineet ja käsienpesupaikka. 4. Tuotantotilaan saapuville on selkeät ja näkyvät opasteet tautisuojuksesta. 5. Kävijöille kerrotaan selkeästi, mitkä ovat tilan tautisuojauskäytännöt. 6. Neuvo ja valvo, että jokainen toimii ohjeiden mukaan. Uskalla muistuttaa ja puuttua asiaan!

Tuotantotilan omistaja vastaa tautisuojuksesta. Hänellä on oikeus valvoa tuotantotilaan saapuvia ihmisiä, tilan liikennettä ja siirrettäviä työvälineitä. Tuotantotilan ovi tulisi lukita ja oveen kiinnittää opaste, miten tuotantotilaan saavuttaessa toimitaan.

Tautisulun avulla erotetaan selkeästi toisistaan tuotantotila, jossa voi päästä kosketuksiin eläinten kanssa, ja sen ulkopuolinen tila. Erottajana voi olla esimerkiksi penkki, ritilä, matala seinäke, puurima tai lattiateippi. Tautisulussa tuotantotilaan saapuvat ihmiset pesevät ja desinfioivat kätensä sekä vaihtavat tilakohtaiset suojavausteet eli vaatteet ja jalkineet ylle.

Jokaiseen eläinosastoon kuljettaessa tulisi olla oma tautisulku. Tuotantotilassa kävijöiden tulisi pysytellä etäällä tilan eläimistä, mikäli eläinten koskettaminen ei ole osa kävijän työtehtäviä. Ennen kuin henkilö lähtee tilalta, hän pesee ja desinfioi kädet, jalkineet ja mahdolliset työvälineet.

Eläinkuljetusten yhteydessä auton henkilökunnan tulisi välttää tuotantotilassa käymistä ja eläinten hoitajien välttää eläinkuljetusauton sisään menemistä. Tätä edesauttaa lastaustilan käyttö ja eläinten siirto lähelle tuotantotilan ulko-ovea. Eläinkuljetuksia hoitaville kävijöille tulisi tarjota tilakohtaiset saappaat ja tarvittavat välineet lastausta varten sekä mahdollisuus käsien ja saappaiden pesuun.

Ulkomailta saapuva työntekijä saunoo Suomeen saavuttuaan. Hänen tulee pestä vaatteet sekä puhdistaa ja desinfioida jalkineet. Ulkomailta tuotuja eväitä ei koskaan saa tuoda tuotantotilaan eikä kotieläintilalle. Ulkomaan eläinkontaktin ja suomalaisen tuotantotilaan saapumisen välissä tulee olla vähintään 48 tunnin tauko. Tästä 48 tunnin ajasta pitää oleskella Suomessa vähintään 24 tuntia.

Eläinten hoitajan tai omistajan suunnitellessa matkaa ulkomaille kohdemaan eläintautitilanne tulisi selvittää. Matkustamista ei suositella sellaisiin maihin, joissa on todettu tai epäillä vaarallista tai helposti leviävää eläintautia. Eläinten terveys ETT ry:n ohjeet ulkomaan matkoista tulisi selvittää ja niitä noudattaa ennen matkalle lähtöä.

4.1. Oikeudet ja vastuut

Eläintautilain (EtL 441/2013) 7 § mukaan pitopaikasta vastuussa oleva toimija on velvollinen huolehtimaan pitopaikan toimintaan nähden riittävästä menettelytavoista, joilla vastustettavien eläintautien leviämistä pitopaikkaan voidaan ehkäistä. Tuottaja vastaa tilan tautisuojauksesta, joten hänellä on oikeus vaatia tilalla kävijöitä noudattamaan tarttuvien eläintautien leviämistä ehkäiseviä toimenpiteitä ja varoaikojen noudattamista. Tuotantotilaan ei saa mennä ilman omistajan lupaa, ohjeita ja valvontaa. Jokainen tuotantotilaan saapuva kirjoittaa vieraskirjaan nimensä ja yrityksensä (tarvittaessa), päivämäärän, vierailun syyn sekä tulo- ja lähtöajan. (ETT, 2012b, 2016a). Kävijän tietojen lisäksi myös edellisen eläintilavierailun tiedot on hyvä kirjata muistiin, ainakin siipikarjan osata edellisen siipikarjatilavierailun tiedot (van Meirhaeghe ym., 2018). Henkilöiden pääsy tuotantotiloihin voidaan myös kieltää havaitun eläintautiriskin vuoksi. Mikäli tilalla, esimerkiksi siipikarjatilalla, on tarttuvien tautien oireita, omistaja ilmoittaa siitä etukäteen henkilöille, jotka suunnittelevat tilakäyntiä (ETT, 2016a).

Hyvä tapa on rajoittaa tilalle saapumispaidat yhteen tai kahteen, jotta kävijöiden valvonta ja ohjaus sujuvat asianmukaisesti. Kävijöitä varten kiinnitetään selkeät opaskyltit, joissa opastetaan vierailijoille tarkoitetut kulkureitit ja kerrotaan tilan tautisuojauskäytännöistä (kuva 13). Kävijöille välittyy selkeä viesti, että omistaja valvoo käyntejä tuotantotiloissa ja huolehtii tilan tautisuojauksesta, kun tuotantotila on ympäröity aidalla ja sisäänkäynti suljettu portilla. Lähitöllä sijaitsevien muiden eläintilojen kanssa kannattaa myös vaihtaa tietoja tautisuojauskäytännöistä ja oman tilan tautitilanteesta.



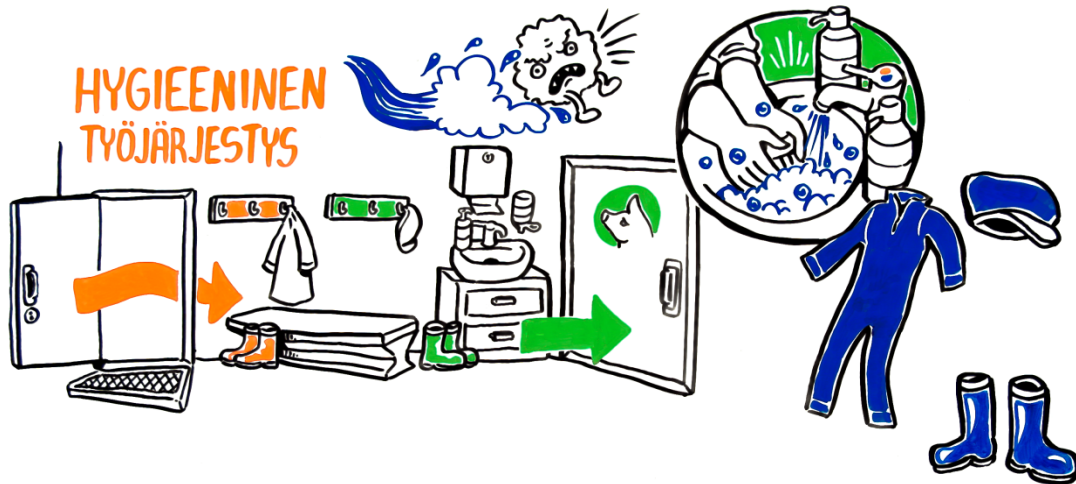
Kuva 13. Kuvan tuotantotilassa henkilökunnalle ja muille kävijöille on omat sisäänkäynnit ja kävijöille on opasteet toimintatavoista tilalla. Kuva: Kimmo Nissinen / Sedu & Vacca Oy.

4.2. Tuotantotilaan kulku: tautisulku

Tuotantotilaan järjestetään tautisulku, jonka kautta jokainen tuotantotilaan saapuva henkilö kulkee (ETT, 2015a, 2017a). Kävijät pesevät kädet tautisulussa sekä tullessaan että lähtiessään. Lisäksi he vaihtavat ylle vain tilalla käytettävän suojavaatetuksen ja jalkineet ennen tuotantotilaan siirtymistä ((Evira, 2017b; Ruokavirasto 2018d). Tilan omalle väelle ja muille tilalla kävijöille tulisi olla omat tautisulkunsa. Tautisulun suunnittelu ja toteutus on helpointa rakennusvaiheessa, mutta myös vanhoihin rakennuksiin tulee tehdä tautisulku, jossa puhdas ja likainen alue on erotettu toisistaan, on vaatteiden ja jalkineiden vaihtomahdollisuus sekä mahdollisuus kulkea tautisulun läpi seuraavana kuvatulla tavalla.

Tuotantotilaan siirtyminen tapahtuu tautisulun kautta vaiheittain (ETT, 2017a; kuva 14):

1. Tuotantotilan ovi on lukossa. Tuotantotilan oveen kiinnitetään opaste, josta ilmenee, että tuotantotilaan meno edellyttää omistajan lupaa. Opasteessa on tilan omistajan tai yhteishenkilön nimi sekä puhelinnumero, johon kävijä voi ottaa yhteyttä. Tuotantotilassa kävijöistä pidetään kirjaan.
2. Tautisulkuun saapuva tulee ensin likaiselle alueelle, jossa hän riisuu ulkovaatteet ja jalkineet.
3. Tautisulussa on selkeä raja puhtaan eläintilan ja sen ulkopuolisen alueen välillä. Puhtaan ja likaisen alueen rajana toimii fyysinen ja näkyvä este, esimerkiksi penkki, matala seinä, lattiaan kiinnitetty teippi, puurima tai ritilä (kuva 15).
4. Puhtaalle puolelle siirrytään sukkasillaan koskematta likaisen puolen lattiaan. Jos puhdas ja likainen alue erotetaan penkillä, kävijä jättää omat ulkovaatteensa ja jalkineensa penkin toiselle puolelle. Kävijä nostaa jalat penkin yli ja pukee vain kyseisessä tuotantotilassa käytettävät suojarusteet penkin toisella puolella. Jos puhdas ja likainen alue erotetaan puuritilällä, kävijä astuu sukkasillaan ritilän toiselle puolelle, joka on puoliksi puhdas alue.
5. Tulija pesee kädet saippualla, kuivaa kertakäyttöisellä paperipyyheellä ja käyttää käsidesiä.
6. Tulija siirryy puhtaalle alueelle. Päälysvaatteet, paita ja housut jätetään puhtaan alueen kaappiin. Vain kyseisessä tuotantotilassa käytettävä suojavaatetus puetaan suoraan alusvaatteiden päälle. Tulija käyttää myös tilan päähinettä ja laittaa jalkoihin puhtaan alueen jalkineet, esimerkiksi crocksit.
7. Puhtaan alueen jalkineet jätetään tuotantotilan ovella olevan hygieniakarsinan ulkopuolelle. Työjalkineet laitetaan jalkaan hygieniakarsinan sisäpuolella, ja puhtaan alueen jalkineista astutaan suoraan työjalkineisiin.
8. Tarvittaessa tulija pukee ylleen kertakäyttöhansikkaat ja hengityssuojaimen.
9. Lopuksi tulija voi siirtyä tuotantotilaan.



Kuva 14. Tuotantotilaan kuljetaan tautisulun kautta, jossa riisutaan ulkovaatteet, vaihdetaan tilakohtainen vaatetus ylle ja jalkineet sekä pestään ja desinfioidaan kädet! Kuva: Tussitaikurit.



Kuva 15. Tuotantotiloihin kuljetaan tilan vaatteisiin, jalkineisiin ja päähineeseen pukeutuneena. Omilla kengillä ei siirrytä likaisen ja puhtaan alueen rajalla olevan penkin tai muun esteen yli. Kuva: Johan Backlund / Ab Jeppo Lantgris Oy.

Tuotantotilasta poistuminen (ETT, 2017a):

1. Tuotantotilasta poistuva henkilö riisuu työjalkineet hygieniakarsinan sisäpuolelle ja astuu karsinan ulkopuolella oleviin puhtaan alueen jalkineisiin, esimerkiksi crockseihin.
2. Henkilö riisuu työvaatteet.
3. Henkilö pesee kädet saippualla, kuivaa kertakäyttöpyyhkeellä ja käyttää käsidesiä.
4. Pue yllesi päällysvaatteet eli esim. paita ja housut. Istu penkille ja riisu puhtaan alueen jalkineet.

5. Henkilö nostaa jalat penkin yli siten, että ulkojalkineet saadaan jalkaan likaamatta itseä likaisella alueella. Tässä vaiheessa henkilö sukkaillasillaan. Mikäli kädet ovat lisaantuneet tautisulussa ollessa, ne pestään ennen ulkovaatteiden pukemista.
6. Lopuksi astuaan ulos ja ulko-ovi lukitaan pois lähdetessä. Siisteydestä ja puhtaudesta tulisi huolehtia koko tuotantotilassa olon ajan. Tuotantotilassa käytettävät jalkineet ja työvälineet pesään ja desinfioidaan säännöllisesti. Eläintilan puhtaudesta vastaava pesee ja desinfioi säännöllisesti tautisulun. Jalostustilalla tautisulkuun sisältyy yleensä suihku, jolloin tuotantotiloihin siirrytään vain suihkussa käynnin jälkeen.

ETT suosittelee, että jokaisella eläinosastolla on oma tautisulku. Kädet pestään kunkin tautisulun omalla saippualla. Sama koskee käsien desinfiointia. Omat jalkineet tai jalkinesuojat vaihdetaan siirtäessä eläinosastosta toiselle (ETT, 2017a). Tautisulun yhteydessä voi olla myös suihku, jossa kävijä peseytyy tuotantotilaan saapuessaan ja/tai sieltä poistuessaan. Tarkempia tietoja tautisulun käytöstä löytyy muun muassa EläinBioTurva-hankkeen nettisivuilta sekä ETT:n eläinlajikohtaisista tautisuojausohjeista.

4.3. Tautisulun varusteet

Tilalla kävijöille tulisi varata vain tuotantotilassa käytettävät tilan tarjoamat jalkineet sekä puhtaat ja kuivat suojavaatteet (kuva 16). Kävijöille tarjottava suojavaateetus säilytetään tilalla kuivassa ja lämpimässä paikassa. Jos kävijä käyttää omia varusteita, niiden tulee olla puhtaat. Mikäli käynti on lyhyt, henkilö voi käyttää myös kenkien päälle laitettavia kestäviä jalkinesuojia (ETT, 2017a).

Lisäksi tuotantotilaan vietävät työvälineet ja muuta tarvikkeet pestään. Pesua varten varataan lämmintä vettä, vesiletku, pesuharja, saippua, desinfiointiaine ja kertakäyttöpyyhkeet. Työvälineitä varten on tukeva, valaistu, esimerkiksi sanomalehdillä suojattu työtaso (ETT, 2017a).

Tilakohtaisiksi välineiksi kannattaa hankkia ammattilaisten tarvitsemia välineitä kuten esimerkiksi sierainpihdit, potkurauta tai eläintenkuljetusköysi. Tuotantotiloissa kävijät eivät saa turhaan koskella eläimiä tai kulkea ruokintapöydällä (ETT, 2014a).



Kuva 16. Tilalla kävijöille kannattaa tarjota tilakohtaiset jalkineet sekä puhtaat ja kuivat suojavaatteet.
Kuva: Kimmo Nissinen / Sedu & Vacca Oy.

Jotta taudinaiheuttajat eivät leviä tuotantotiloissa kulkevien ihmisten jalkineiden mukana, eri osastojen välille on mahdollista sijoittaa saapaspesureita ja desinfiointialtaita (Nespeca ym., 1997). Suomessa ei suositella jalkineiden desinfiointialtaiden käyttöä, vaan mieluummin muita huolellisia tautisuojaustoimenpiteitä kuten jalkineiden pesua ja desinfiointia sekä huolellisia tautisulkukäytäntöjä. Tämä johtuu siitä, että desinfiointialtaat vaativat säännöllistä ja jatkuvaa hoitoa. Mikäli saappaiden desinfiointialtaita ei hoideta kunnolla, ne voivat toimia taudinaiheuttajien levittämisreittinä.

Saappaat desinfioituvat tehokkaasti vain silloin, jos lika ja lanta poistetaan saappaista huolellisesti ennen desinfiointia. Lika ja lanta saadaan saappaista irti tehokkaasti saapaspesurin ja pesuainetta sisältävän veden avulla. Seuraavaksi saappaat siirretään puhtaaseen desinfiointiaineliuokseen. Toimenpiteet edellyttävät, että desinfiointiaineen pitoisuus ja liotuksen kesto toteutetaan desinfiointiaineen käyttöohjeen mukaisesti. (Van Immerseel ym., 2018)

4.4. Kävijöiden tautisuojaus, jos tilalla on tarttuvien tautien oireita

Mikäli tilan eläimille ilmaantuu tarttuvaan eläintautiin viittaavia oireita, kuten ripulia, syömättömyyttä, yskää, sierainvuotoa ja/tai kuumetta, on eläinten omistajan otettava yhteyttä eläinlääkäriin tilanteen selvittämiseksi. Taudin tai siihen viittaavien oireiden esiintyminen on otettava huomioon tilalla kävijöiden tautisuojauksessa.

Tilalle saapuville henkilöille kerrotaan etukäteen, jos tilan eläimillä on tarttuvien tautien oireita. Mikäli eläimillä esiintyy tarttuvaa ripulia tai yskäoireita, tilalla kävijät rajataan vain pakollisiin käynteihin. Mikäli henkilö käy kahdella tartuntatilalla peräkkäin (ETT, 2012b):

- Kävijä vaihtaa kaikki vaatteet ja peseytyy perusteellisesti.
- On myös suositeltavaa, että henkilö myös saunoo tilakäyntien välillä.
- On suositeltavaa pitää 12 tunnin väliaika tilakäyntien välillä.
- Mahdollisen ulkomaan matkan jälkeen pidetään vähintään 48 tunnin tauko eläinkontaktien välillä ulkomailla ja kotimaassa.

Esimerkkikäytäntöjä, jos nautatilalla on virustaudin epäily tai todettu virustauti (ETT, 2014c; Ruokavirasto, 2019b):

- Taudista ilmoitetaan kaikille tilalla kävijöille, myös seminologille ja teurastamoon.
- Tuotantotilan ovelle ja tarvikkeiden laskutasolle varataan käsidesiä.
- Jokaiselle tilalla kävijälle varataan suojavaatetus ja -jalkineet. Varalla pidetään kenkäsuojia, jotka vierailija voi laittaa sukkiensa päälle ennen kuin laittaa jalkaansa tilan saappaat.
- Kävijälle osoitetaan paikka, jossa hän voi pestä kätensä, jalkineensa ja työvälineensä.
- Kävijälle osoitetaan puhdas pöytätaaso, jonne hän voi laskea tarvikelaukun.
- Tilan väki ei käy muiden nautatilojen tuotantotiloissa.
- Eläinliikennettä on käsitelty luvussa 3.

Jos tilalta haetaan teuraseläimiä tai välitysvasikoita, tilan väki vie naudat itse tuotantotilan ovelle. Jos tilalle tuodaan eläinten rehuja, järjestetään rehujen purkupaikka siten, ettei rehuauton kuljettajan tarvitse kulkea tuotantotilassa. Lisäksi kannattaa huolehtia siitä, että maitohuoneeseen johtava kulkuväylä on puhdas (ETT, 2014c).

4.5. Tilalla kävijöiden tautisuojaus

4.5.1. Tilalle saapuu lomittaja

Maatalouslomituksessa tulee huolehtia tautisuojauksesta, kun lomittaja siirtyy työtehtävissään tilalta toiselle. On myös mahdollista, että lomittaja käy useammalla tilalla saman työpäivän aikana. Tärkeintä on tavalla tai toisella huolehtia siitä, ettei lantaa, likaa tai eläinten eritteitä kulkeudu lomittajan mukana tilalta toiselle (ETT, 2014b).

Jokaisella tilalla käytetään tilakohtaisia suojajalkineita, -vaatteita ja -päähinettä. Jos samoja suojavaatteita kuitenkin käytetään useammalla tilalla, suojajalkineet puhdistetaan ja desinfioidaan esimerkiksi sopivalla peroksidireaktioon perustuvalla valmisteella ja suojavaatteet pestään vähintään +75 °C lämpötilassa.

Lomittaja pesee ja desinfioi kädet tilalle saapuessa ja sieltä lähtiessä. Jos lomittavalla *nautatilalla* on todettu tarttuva eläintauti, esimerkiksi *M. bovis*-tartunta (ETT, 2017b; ETT & MMM, 2019):

- Turvallisin ratkaisu on, ettei lomittaja työskentele tartuntatilan lisäksi muilla tiloilla saman päivän aikana. Mikäli tämä on mahdotonta järjestää, tartuntatilalla tulisi työskennellä aina viimeisenä aamulla ja illalla.
- Muille lomittaville tiloille kerrotaan poikkeustilanteesta, sen aiheuttamista toimenpiteistä, tartuntatilanteesta ja toteutettavasta työjärjestyksestä.
- Tartuntatila tarjoaa vierailijoille suojavaatetuksen ja jalkineet. Haalarin tai työtakin alla käytetään myös tilakohtaista aluspaitaa. Tällöin taudinaiheuttajien leviäminen esimerkiksi paidan hihansuissa tilalta toiselle estyy.
- Suositeltavia lisätoimenpiteitä ovat kertakäyttöisen suojapäähineen käyttö ja se, että lomittaja käy suihkussa aamu- ja iltakerroksen jälkeen, jolloin hän on aina muille tiloille mennessään käynyt suihkussa. Tämä on tärkeää, sillä tartunnan leviämismuutoksissa navetta-ilmassa on runsaasti taudinaiheuttajia.

Jos lomittavalla tilalla on todettu vastustettava tauti, kuten salmonellatartunta, noudatetaan taudinaiheuttajan hävittämisestä vastaavan eläinlääkärin ohjeita (ETT, 2014b).

Siipikarjatilalla lomittajan tulee välttää kaikkea kontaktia muuhun siipikarjaan ja luonnonvaraisiin lintuihin lomituksen aikana ja jo muutaman päivän ajan ennen sitä. Lomittajan tulisi pitää vähintään 12 tunnin tauko aina kotimaassa siipikarjatilalta toiselle siirryttäessä ja noudattaa 48 tunnin sääntöä ulkomailta palattuaan ennen siipikarjatilalle menoa. Ennen siipikarjayksikköön menoa on vaihdettava kaikki vaatteet ja peseydyttävä perusteellisesti, mieluiten käymällä saunassa tilakäyntien välillä. Mikäli lomittajalla on harrastesiipikarja- tai luonnonlintukontakteja (esim. kotitarvekanala, metsästys/vesilinnustus tms.), on aina noudatettava 48 tunnin sääntöä myös näiden kontaktien osalta, käytävä saunassa ja vaihdettava kaikki vaatteet ja jalkineet ennen siipikarjatilalla työskentelyä. Siipikarjatilalla lomittajalla ei käytännössä voi olla itsellään harrastesiipikarjaa. Mikäli lomittaja joutuu käymään tai työskentelemään tilalla, jolla epäillään tai on todettu tarttuvaa ja mahdollisesti tilalta toiselle leviävää tautia, hän ei koskaan saa siirtyä siipikarjatilalle tämän jälkeen samana päivänä, vaan 48 tunnin ohjetta on noudatettava tilojen välillä (ETT, 2017c).

Lomittajan työ on aina pystyttävä järjestämään siten, ettei hän ei levitä tarttuvia eläintauteja lomittamiensa tilojen välillä. Tautiriskien hallinnan kannalta on välttämätöntä, ettei lomittaja työskentele eri siipikarjatilalla saman työpäivän aikana. Lantaa, likaa tai eläinten eritteitä ei saa kulkeutua lomittajan mukana tilalta toiselle. Jokaisella tilalla käytetään tila/osastokohtaisia suojajalkineita ja -vaatteita, myös hiusten suojaksi tarkoitettua päähinettä. Suojajalkineet ja -vaatteet säilytetään lomituksen ajan tilalla, joten niiden pesumahdollisuus on hyvä järjestää tilan puolesta. Lomituksen kes-

tosta riippuen suojajalkineet pestään ja desinfioidaan sekä suojavaatteet pestään vähintään +60–75 °C:ssa säännöllisesti ja aina lomituksen päättyessä. Lomittajan on huolehdittava huolellisesti käsihygieniastaan. Kätet pestään ja desinfioidaan aina tarvittaessa, kuitenkin aina ennen töiden aloittamista ja tilalta poistuttaessa. Mikäli lomittaja sairastuu ripuliin (varsinkin ulkomaan matkalla tai välittömästi sen jälkeen), on suositeltavaa tutkituttaa salmonellanäyte. Salmonellaa erittyy ulosteeseen, ja tartunta voi levitä eläimiin heikon käsihygienian kautta. Akuuttia ripulia sairastavan ei tule työskennellä lomittajana. Tilalla käyvän lomittajan auto on hyvä pysäköidä tilalla mahdollisimman puhtaaseen paikkaan, joka ei ole kanalan välittömässä läheisyydessä. Autoon ei koskaan mennä tuotantotiloissa käytettävillä suojavarusteilla (ETT, 2017c).

4.5.2. Tilalle saapuu keinosiementäjä

Aiemmin mainitut ohjeet soveltuvat myös keinosiementäjän käyntien yhteyteen. Keinosiementäjälle tulisi tarjota suojavarusteet (siemennystakki ja turvasaappaat), jotka ovat vain keinosiementäjän ja eläinlääkäriin käytössä. Lisäksi keinosiementäjän tarvikelaukulle tulisi osoittaa puhtas laskutila. Käytökelpoinen ratkaisu voi olla esimerkiksi puhtas sanomalehti. Lisäksi keinosiementäjälle tulisi varata käsienpesupaikalle saippuaa, käsihuuhdetta ja kertapyyheitä, sekä vaatteille tyhjä naulakko, jossa keinosiementäjän vaatteet eivät kosketa tilan vaatteita. Lisäksi pihaan ja tuotantotilaan on hyvä suunnitella puhtaat kulkureitit, joka eivät risteä likaisen kulkureitin kanssa.

Keinosiemennysalan toimijoilla omat ohjeensa tilakäyntejä varten. Esimerkiksi Faba osuuskunnan ohjeiden mukaan keinosiementäjä käyttää tilan suojavaatteita ja turvasaappaita, kun ne ovat saatavilla. Käynnin aikana huolehditaan käsihygieniasta. Suositus on, että tilalle hankittaisiin olkavarret ja selän peittävä siemennystakki. Seminologi puhdistaa ja desinfioi varusteensa jokaisen käyttökerran jälkeen. Mikäli alueella esiintyy tarttuvaa virusripulia, varusteet on puhdistettava ja desinfioitava erityisen huolellisesti. Tilalle saapuessaan keinosiementäjällä on mukanaan eri desinfiointiaineita erilaisia käyttötärpeitä varten sekä useita siemennystakkeja. Seminologin mukana olevat saappaat säilytetään desinfiointialtaassa (OPH, 2014).

Moni virussairaus voi heikentää merkittävästi lehmien tiinehtyvyyttä (Wathes ym., 2020). Jos tilalla on virusripulia, siemennyksiä ei kannata tehdä taudin akuuttivaiheen aikana, sillä eläimet eivät käytännössä tiinehdy. Tällöin on tulisi odottaa vielä 3–4 päivää taudin pahimman vaiheen jälkeen, ennen kuin siemennykset aloitetaan. Käytännössä keinosiementäminen on tuloksetonta 5–7 päivää taudin ensioireiden jälkeen (Myllys, 2013).

Keinosiementäjän tautisuojausta virusripulitapauksessa on tarkasteltu alan ammattilehdissä mutta samat keinot torjuvat myös monta muuta tarttuvaa eläintautia. Mikäli keinosiementäjä on kutsuttu tilalle virusripulitaudin akuuttivaiheessa (Myllys, 2013):

- Tilalta on tehtävä ilmoitus virustaudista meijerille, keinosiementäjäpäivystykseen, teurastamoille, vasikkavälitykseen ja tilalla vieraileville henkilöille.
- Tilan saappaat ja suojatakki tuodaan keinosiementäjälle navetan ulkopuolelle, jotta keinosiementäjän ei tarvitse mennä omissa vaatteissaan tuotantotilaan.
- Keinosiementäjä vie tuotantotilaan vain välttämättömimmät tarvikkeet.
- Tarvikelaukku ja muut tarvikkeet lasketaan sanomalehden tai vastaavan päälle.
- Erityistilanteita varten keinosiementäjällä on mukanaan kertakäyttöisiä huppuhaalareita, joita hän käyttää tilan suojavarusteiden alla.
- Maitohuoneen ja toimiston kulkuväylät suojataan sanomalehdillä ja
- Mikäli mahdollista, tartunnan saaneen tilan siemennykset toteutetaan päivän viimeisinä tai mahdollisimman myöhään iltapäivällä.

4.5.3. Tilalle saapuu teuraseläinkuljetus

Teuraseläinten erillinen lastaustila vähentää riskiä, että taudinaiheuttajat leviämistä eläintiloihin. Tavoitena on, ettei teuraseläinkuljetusta hoitavien tarvitse lainkaan liikkua tuotantotilassa, tilan rehunkuljetusreitillä eikä varsinkaan ruokintapöydällä. Tilan väen puolestaan tulee välttää teuraskuljetusauton sisään menemistä, jotta vältetään suorat kontaktit muiden tilojen eläimiin. Teurasauton tulee kulkea tilan likaisella reitillä. Tilan liikennejärjestelyjä kannattaa suunnitella siten, etteivät puhtaat ja likaiset reitit risteä keskenään (Sarrazin ym., 2018; ETT, 2019e).

Eläinkuljetuksia hoitaville henkilöille kannattaa tarjota puhtaat, kuivat, tukevat ja riittävän väljät saappaat. Lisäksi kannattaa vaata tilakohtaiset välineet teuraseläinten siirtoon tuotantotiloista teurasauton, esimerkiksi eläintenkuljetusköysi ja ajo- tai lastauslevyt. Tuotantotilan ovelle järjestetään mahdollisuus käsien pesuun ja desinfiointiin sekä saappaiden puhdistukseen. Mikäli lämmintä, juoksevaa vettä ei ole, varataan vesiastia ja harja pesuja varten (ETT, 2019e).

Teurasauton lähdettyä kerätään autosta mahdollisesti pudonnut lanta pois, viedään lantalaan ja alueelle levitetään sammutettua kalkkia. Lastaustila on puhdistettava jokaisen käyttökerran jälkeen (ETT, 2019e).

4.5.4. Tilalle saapuu huoltaja tai asentaja

Taudinaiheuttajien ei tulisi levitä tilalta toiselle huoltajien ja asentajien mukana. Huoltaja- ja asentajakäynteihin liittyvien tautiriskien pienentämiseksi on myös laadittu tautisuojausohjeita (Ruoho, 2013a):

- Huoltajaa tai asentajaa opastetaan ja ohjataan tuotantotilan tautisulun käytössä, hänelle osoitetaan tilakohtaiset suojavaatteet sekä muistutetaan käsien pesusta ja desinfioinnista tilalle saapuessa ja tilalta lähtiessä.
- Tuotantotilassa tulisi käyttää ensisijaisesti tilan tarjoamia suojavaatteita ja -jalkineita. Työn tekeminen voi kuitenkin vaatia omien työvaatteiden ja -jalkineiden käyttöä, kuten sähkösuojattujen jalkineiden käyttöä. Tällöin käyttäjä huolehtii niiden puhtaudesta.
- Tilakäyntien välillä jalkineiden desinfiointiin soveltuvia aineita ovat esimerkiksi peroksidireaktioon perustuvat valmisteet kuten esimerkiksi Virkon –S, Virex ja glutaraldehydin ja kvaternääristen ammoniumyhdisteiden seokset kuten esimerkiksi Parvocide H Plus. Mikäli lämpötila on lähellä nollaa tai pakkasella, käytössä on alkoholipitoisia desinfiointiaineita, esimerkiksi Neo-Amisept suihkepulloissa tai Adaxer-spray painepullossa.
- Jos tilakäynnillä on käytössä omia suojavaatteita ja -päähine, jokaiselle tilalle tulevalle on oltava omat, puhtaat varusteet. Käynnin jälkeen suojavaatteet pestään vähintään 75 °C lämpötilassa.
- Työkalupakin alle kannattaa laittaa esimerkiksi puhdas sanomalehti tai muovi.
- Asentaja tai huoltaja kuljee normalin käytännön mukaisesti tautisulun kautta, kun työ vaatii tarvikkeiden hakemista esimerkiksi huoltoautosta. Tautisulussa vaihdetaan tuotantotilassa käytössä olevat jalkineet ulkojalkineisiin. Tuotantotilassa käytettävää suojavaatetusta esimerkiksi haalaria ei tarvitse vaihtaa, mutta tuotantotilassa käytössä olevalla haalarilla ei kuitenkaan saa mennä huoltoautoon sisään.
- Tilalla tulisi aina olla mahdollisuus työvälineiden ja tarvikkeiden puhdistukseen ja desinfiointiin. Desinfiointiin sopivia aineita ovat esimerkiksi glutaraldehydin ja kvaternääristen ammoniumyhdisteiden seokset tai alkoholipitoiset desinfiointiaineet. Sähkötyökalut voi pyyhkiä desinfiointiaineeseen kostutetulla pyyhkeellä.
- Likaiset ja puhtaat suojarusteet sekä jalkineet on pidettävä erillään toisistaan (Ruoho, 2013a).

Jos tilalla on todettu tai epäillään tarttuvaa eläintautia, siitä on etukäteen ilmoitettava tilalle saapuvalla asentajalle tai huoltajalle. Huoltoasentaja voi silloin pysäköidä ajoneuvonsa kauemmaksi tuotantotilan ulko-ovesta. Asentajalle tuodaan suojavaatteet, jotka hän pukee auton luona. Asentajalla tulisi olla tuotantotilaan mennessään kaikki tarvittavat varusteet mukanaan. Käyntejä varten kannattaa varata omat kengät, mikäli käynnin aikana on haettava tarvikkeita autolta. Työn päätyttyä tuotantotilassa käyneet työvälineet puhdistetaan ja desinfioidaan pesupaikalla ja ne laitetaan puhtaaseen muovipussiin. Vaihtoehtoisesti ne voidaan desinfoida myöhemmin, ennen kuin työvälineet siirretään muiden työkalujen ja tarvikkeiden joukkoon. Jos huoltoasentaja käyttää omia suojavaatteita ja jalkineita, ne laitetaan käytön jälkeen muovipussiin. Kaikki varusteet pestään ja desinfioidaan ennen seuraavaa käyttöä (Ruoho, 2013a). Mikäli huoltoautoon kulkeutuu likaa, auton ohjaamon jalkatila, polkimet ja kuormatila puhdistetaan ja desinfioidaan (ETT, 2016b).

4.5.5. Tilalle saapuvat ulkomaiset kävijät tai työntekijät

Tilalle pyrkivän työntekijän tai kävijän lähtömaan eläintautitilanne tulee selvittää ennen henkilön saapumista. Tuotantotilaan ei tule päästää kävijää tai työntekijää sellaisesta maasta, jossa esiintyy helposti leviäviä eläintauteja.

Ulkomainen työntekijä perehdytetään tilan tautisuojuukseen ja tautisulun toimintaan käytännössä. Lisäksi on tärkeää varmistaa, että työntekijä ymmärtää tautisuojauskäytäntöjen merkityksen ja tärkeyden. Tautisuojuuksen pelisäännöistä kannattaa sopia esimerkiksi työsopimuksen laatimisen yhteydessä. Eläintenhoitajan toimintatavoilla on tärkeä vaikutus siihen, miten tarttuvien tautien torjuminen toteutuu käytännössä (Evira, 2017c; Ruokavirasto, 2018d).

Työntekijälle tarjotaan suojavaatetus ja jalkineet, joita hän käyttää vain tuotantotilassa. Kannattaa tarkistaa, että suojavaatetus on sopivan kokoinen, puhdas ja kuiva. Lisäksi kannattaa muistuttaa, että ulkona ja työtaun aikana on käytössä eri vaatteet ja jalkineet kuin tuotantotilassa (Evira, 2017c; Ruokavirasto, 2018d).

Työntekijä on opastettava puhtautta vaalivaan työtapaan, johon sisältyy muun muassa käsien ja jalkineiden pesu, rehujen ja ruokintalaitteiden puhdas käsittely ja suojaus ja haittaeläinten torjunta. Työntekijä kanssa on sovittava, että hän ilmoittaa havaituista eläintaudin oireista heti sekä työnantajalle että eläinlääkärille. Lisäksi ulkomaalaisia työntekijöitä on muistutettava, että ruokajätteen syöttäminen tuotantoeläimille ei ole sallittua Suomessa (Evira, 2017c; Ruokavirasto, 2018d).

Kun työntekijä saapuu tilalle töihin ulkomailta, hänen tulee saunoa Suomeen saapuessaan. Lisäksi kaikki matkalla käytetyt vaatteet pestään ja jalkineet puhdistetaan ja desinfioidaan. Jos kävijä tai työntekijä on ollut lähtömaassaan eläinkontaktissa tuotanto- tai harraste-eläimiin, hän saa tulla tuotantotilaan vasta 48 tuntia ulkomailla tapahtuneen eläinkontaktin jälkeen (Evira, 2017b). Jos eläinkontaktia ei ole ollut ulkomailla käynnin aikana, sovitaan varoajasta tapauskohtaisesti. Ulkomainen työntekijä ei saa tuoda kotimaastaan tuotuja eväitä tuotantotilaan (ETT, 2012b, 2020a). EU:n ulkopuolelta ei saa tuoda Suomeen lainkaan eläinperäisiä tuotteita kuten lihaa, kananmunia, maitotuotteita tai metsästysaaliita (Evira, 2017c; Ruokavirasto, 2018d).

4.5.6. Tilalta lähdetään ulkomaille

Ennen matkaa on tarkistettava kohdemaan eläintautitilanne, jotta mahdollisia riskikohteita osataan välttää. Matkustamista sellaisiin maihin, joissa esiintyy helposti leviäviä tai vaarallisia eläintauteja ei suositella. Varsinkin virusperäiset taudit voivat kulkeutua maasta toiseen vaatteiden, jalkineiden ja elintarvikkeiden mukana (ETT, 2014c, 2020a). Tällä tavalla leviäviä virustauteja ovat mm. afrikkalainen ja klassinen sikarutto, lintuinfluenssa, sikojen PRRS-tauti, siipikarjan Newcastlel tauti, naudan

virusripuli, sikojen suolistosairaus PED (porcine epidemic diarrhoea), sikojen ohutsuolen tulehdus TGE (transmissible gastroenteritis) ja suu- ja sorkkatauti (Ruokavirasto, 2020a).

Matka kannattaa suunnitella siten, että eläintilalla ei käydä matkan lopussa (Ruoho, 2017b). Mikäli ulkomaan käynnin aikana käydään kotieläintilalla tai alueella, jossa on todettu virusperäisiä ja helposti leviäviä eläintauteja tai maissa, joiden eläintautitilanne on tuntematon, suositellaan noudata seuraavia käytäntöjä (ETT, 2015c):

1. Matkan aikana huolehditaan puhtaudesta, esimerkiksi käsihygieniasta.
2. Matkalta ei tuoda Suomeen mitään eläinperäisiä tuotteita.
3. Mukaan otetaan puhtaat kengät, jotka vaihdetaan jalkaan Suomeen palattaessa tulin jälkeen lentoasemalla tai satamassa. Matkalla käytetyt kengät suljetaan muovipussiin ja ne viedään kotona saunaan.
4. Jos ulkomailla käydään kotieläintilalla, omaan tuotantotilaan mennään vasta 48 tunnin kuluttua vierailusta ulkomailla. Tästä 48 tunnin ajasta pitää oleskella Suomessa vähintään 24 tuntia.
5. Jos ulkomailla on käyty alueella, jolla esiintyy parhaillaan suu- ja sorkkatautia, on oltava erityisen varovainen: Matkailijan ei pidä mennä Suomessa tuotantotilaan ennen kuin hän on ollut Suomessa vähintään 72 tuntia. Suu- ja sorkkatautivirukset voivat säilyä ihmisen hengitysteissä elinkykyisinä jopa kolme vuorokautta.
6. On suositeltavaa saunaa mahdollisimman pian matkan jälkeen, ennen kuin on eläinten kanssa tekemisissä.
7. Matkalla käytetyt vaatteet, kengät ja matkalaukku desinfioidaan välittömästi + 70 °C saunassa muutaman tunnin ajan. Matkavaatteilla ei saa mennä tuotantotilaan.

Mikäli matkan aikana käydään toisella eläintilalla, on muistettava pukeutua suojavaatteisiin, esimerkiksi kertakäyttötakkiin tai -haalarin ja tukeviin kertakäyttötossuihin kenkien suojana. Ulkomailla käytäessä käytäessä ei kannata koskettaa eläimiä. Eläintuotteita ei saa tuoda ulkomailta tuliaisiksi. Mikäli matkailija sairastuu ulkomaan matkan aikana tai pian sen jälkeen kuumeeseen tai ripuliin, kannattaa varmistaa, ettei hän ole salmonellatartunnan kantaja (ETT, 2015c).

4.6. Sikalassa kävijöiden erityiskysymyksiä

4.6.1. Taudinaiheuttajien leviäminen ihmisen ja eläimen välillä

Eläintautien aiheuttajat voivat levitä paitsi eläimestä eläimeen, myös ihmisestä eläimeen tai eläimestä ihmiseen. Tämän vuoksi tilalla tai sikalassa vierailijoiden määrää kannattaa rajoittaa. Tavoitteena on, että ihmiset pysyttelevät etäällä tilan tuotantoeläimistä. Ihminen voi toimia sekä mekaanisena että biologisena taudinlevittäjänä (Amass ym., 2003; Amass, 2005b; Lister, 2008a).

Ihminen voi toimia mekaanisena taudinlevittäjänä, jos hän on ensin koskettanut tartunnan saanutta eläintä ja sen jälkeen koskettaa tervettä eläintä (Amass ym., 2003; Pritchard ym., 2005). Taudinaiheuttajat voivat levitä eläimestä toiseen ihmisen välittämänä, kun sairaan eläimen eritteitä tarttuu ihmisen käsiin, vaatteisiin tai jalkineisiin. Tällainen leviämistapa on havaittu testeissä useiden eri taudinaiheuttajien osalta, josta esimerkkinä on *E. coli* -bakteeri (Amass ym., 2003) ja klassinen sikarutto (Ribbens ym., 2007).

Taudinaiheuttajien leviäminen ihmisen ja sian välillä on mahdollista niillä taudeilla, jotka voivat tartuttaa sekä sikoja että ihmisiä. Tällaisia ovat muun muassa sikainfluenssa (Wentworth ym., 1997) tai metisilliinille resistentti (eli vastustuskykyinen) *Staphylococcus aureus* (MRSA)-tartunta. Sekä ihminen että eläin voivat olla MRSA:n kantajia, joskin kantajuus voi levitä lähinnä siasta ihmiseen. On arvioitu,

että taudinaiheuttaja leviää sian ja ihmisen välillä suorassa kontaktissa (Huijsdens ym., 2006). Alan-komaissa on havaittu, että suurten sika- ja siipikarjajyksiköiden lähetyviltä noin kilometrin säteellä löytyy ilmasta MRSA-bakteerikannan ST398 dna:ta useammin ja suurempina pitoisuuksina kuin muualta. Oireettomissa sioissa on monessa Euroopan maassa havaittu MRSA-bakteereja kannasta ST398, joka esiintyy myös ihmisissä, jotka ovat olleet tekemisissä sikojen kanssa. MRSA ST398 -kannan on osoitettu levinneen nopeasti sioissa, ja nopeaa leviämistä on ilmeisimmin edesauttanut säännöllinen mikrobilääkitys kyseisissä maissa (Evira, 2015). MRSA seviää siasta toiseen pölyn mukana, mutta taudin riskiä voidaan hallita hallitun antibioottien käytön avulla (Espinosa-Gongora, 2012)

Kävijöille ja työntekijöille on tarjottava vain sikalassa käytettävät puhtaat vaatteet ja jalkineet, jotka vaihdetaan tautisulussa. Näin estetään taudinaiheuttajien leviäminen vaatteissa olevien sairastuneista eläimistä peräisin olevien eritejäämien välityksellä (Pritchard ym., 2005). Monet taudinaiheuttajat, kuten suu- ja sorkkatauti tai PRRS-tautia aiheuttavat virukset voivat levitä tilalle tulevien tulevien henkilöiden mukana, esimerkiksi ulkomailta tulijoiden vaatteisiin tarttuneiden eritejäämien välityksellä. Myös eläimistä ihmisiin ja ihmisistä eläimiin tarttuvat taudit eli zoonoosit, kuten *Salmonella*-, H1N1-influenssavirus- tai MRSA -tartunnat voivat levitä tilalta toiselle ihmisten mukana. Taudinaiheuttajat leviävät pääosin ihmisten jalkineisiin ja vaatteisiin tarttuneen lannan välittämänä. (Dewulf ym., 2018). Eläintilan työntekijän suositellaan olevan mahdollisimman vähän tekemisissä muiden tuotantoeläintilojen kanssa.

4.6.2. 48 tunnin sikavapaa jakso

Sikalassa kävijöiltä kannattaa edellyttää, että he eivät ole käyneet toisella sikatilalla 24 tai jopa 48 tuntia ennen sikalaan tuloa (Amass, 2005a; Pritchard ym., 2005). Ohje perustuu siihen, että sairaan sian erittämät taudinaiheuttajat voivat säilyä toimintakykyisinä ihmisessä tietyn ajanjakson. Ajanjakson aikana ihminen voi passiivisesti kantaa taudinaiheuttajia ja levittää niitä eläimiin. Tällä tavalla kykenevät leviämään mm. suu- ja sorkkatauti (11 tuntia) sekä porsasyskä (30 tuntia) (Sellers ym., 1970; Moore, 1992).

4.6.3. Peseytyminen

Kädet kannattaa aina pestä ja desinfioida, kun henkilö saapuu sikalaan tai lähtee sieltä. Tämä yksinkertainen ja hyödyllinen toimenpide usein unohtuu. Taudinaiheuttajat, kuten salmonellat, voivat levitä ihmisen käsien välityksellä, kun hoitaja koskettaa eläintä. (Amass ym., 2003; Wong ym., 2004).

Suihkussa käynti ennen tuotantotiloihin siirtymistä auttaa osaltaan varmistamaan, että mahdollisesti taudinaiheuttajia levittävät vaatteet on vaihdettu tilakohtaiseen puhtaaseen vaatetukseen ja henkilö on peseytynyt kunnolla. Menettelytapa myös vähentää vähemmän tärkeiden vierailujen määrää (Moore, 1992; Amass & Clark, 1999).

4.6.4. Erillinen vieroitettujen porsaiden kasvatusosaston tautisulku

Taudeille altteimpien sikojen tai tautiriskien hallinnan kannalta kriittisimpien osastojen sisäänkäyntiin kannattaa tehdä oma tautisulku. Tällaisia ovat ainakin porsaiden kasvatusosaston ja karanteeniosaston sisäänkäynteihin. Vieroitetut porsaat ovat alttiita sikalan muiden sikojen aiheuttamalle tartuntapaineelle, joten porsaiden suojaaminen tautisululla on perusteltua. Porsitusosastolla voi myös olla tartuntaa kantavia emakoita, jotka voivat lisätä sikalan muihin sikoihin kohdistuvaa tautipainetta. Myös tätä leviämiskäskyä voidaan vähentää tautisulun avulla.

4.7. Siipikarjatilalla kävijöiden erityiskysymyksiä

4.7.1. Taudinaiheuttajien leviäminen ihmisten ja eläinten välillä

Taudinaiheuttajat voivat levitä ihmisistä eläimiin tai eläimistä ihmisiin. Ihminen voi myös toimia välittäjänä, kun taudinaiheuttaja leviää eläimestä toiseen. Tämän vuoksi tilalla kävijöiden määrää tulisi rajoittaa ja tuotantotiloihin päästää mahdollisimman vähän kävijöitä (Sims, 2008; Van Steenwinkel ym., 2011). Luvattomien tai ilman varsinaista asiaa liikkuvien henkilöiden pääsy rakennukseen tulee estää. Kannattaa myös varmistaa, että tilan ulkopuoliset henkilöt viipyvät mahdollisimman lyhyen aikaa tilalla ja tilan läheisyydessä (Al-Saffar, 2006; Charisis, 2008).

Tuotantotilassa vieraat kulkevat omistajan antamien ohjeiden mukaisesti ja eläinten tarpeetonta koskettamista välttämällä. Vierailijat pysyvät mahdollisimman kaukana tilan eläimistä (Lister, 2008b). Tilan vierailijat kulkevat tilan nuorimmista parvista vanhimpiin. Lintuja ei saa pelästyttää, jotta ne eivät vahingoita itseään ja muita lintuja (ETT, 2016a).

Tautisuojausten näkökulmasta siipikarjan hoitajien lukumäärä tilalla tulisi olla mahdollisimman pieni varsinkin silloin, kun sama eläinten hoitaja on vastuussa useista siipikarjaosastoista. Taudinaiheuttajat leviävät helposti eri parvien välillä tilan sisällä (Kapperud ym., 1993; Refrégier-Petton ym., 2001).

Ihminen voi toimia sekä mekaanisena että biologisena levittäjänä (Amass, 2005b; Lister, 2008b), kun siipikarjan ulostetta, höyheniä, pölyä tai muuta materiaalia on tarttunut esimerkiksi ihmisen käsiin, jalkineisiin, työvaatteisiin ja työvälineisiin. Esimerkiksi mykoplasmat voivat säilyä elinkykyisenä muutamia päiviä hiuksissa ja vaatteissa, jolloin ihminen toimii mekaanisena taudinkantajana (van Meirhaeghe ym., 2018). Taudinaiheuttajat voivat levitä eläinkuljetusauton kuljettajan tai häntä eläinten lastauksessa avustavien henkilöiden saapuessa tilalle ja eläintilaan (Berndtson ym., 1996; Hald ym., 2000; Gelaude ym., 2014). Tuotantotiloissa kävijät olivat keskeisiä levittäjiä esimerkiksi vuonna 2003, kun lintuinfluenssa levisi tilalta toiselle Keski-Euroopassa (Vieira ym., 2009). Sellaisten ihmisten kontakteja tilan lintuihin, jotka ovat yhteyksissä myös muiden siipikarjatilojen lintuihin, tulisi välttää (Berndtson ym., 1996; van Steenwinkel ym., 2011).

4.7.2. Suoja vaatetus ja käsihygieniat siipikarjatilalla

Tuotantotiloihin saapuville kävijöille ja henkilökunnalle varataan puhdas, kuiva ja tilakohtainen vaatetus, joka sisältää päähineen ja jalkineet. Suojavarusteet säilytetään puhtaassa ja lämpimässä paikassa. Kun kävijä siirtyy osastolta toiselle, hän vaihtaa jalkineet tai käyttää puhtaita jalkinesuojia (ETT, 2016a).

Mikäli kävijä joutuu käyttämään omia suojavarusteitaan, uudelle tilalle siirryttäessä tulee aina ottaa puhtaat varusteet. Jalkineet ja mahdolliset työvälineet kannattaa pestä ja desinfioida tilalta lähdettäessä (ETT, 2016b). Jos siipikarjatila on jalostustila, tilan tautisuojauskäytäntöihin on mahdollisesti sisällytetty suihkussa käyminen ennen tuotantotilaan siirtymistä (ETT, 2016b), sillä taudinaiheuttajat voivat levitä tartunnan saaneista eläimistä eritteiden tai pölyn välityksellä (Nespeca ym., 1997; Lister, 2008a; McDowell ym., 2008; Sims, 2008; Dorea ym., 2010).

Jokaisen kävijän tulisi pestä ja desinfioida kädet kunnolla sekä saapuessa tuotantotiloihin että sieltä lähtiessä. Kyseessä on yksinkertainen ja hyödyllinen toimenpide, joka kuitenkin usein unohtuu. Kun lintuja kosketetaan, kädet toimivat tehokkaana väylänä taudinaiheuttajien leviämiseksi. Käsien huolellinen peseminen ja desinfiointi tautisulussa kannattaa ottaa tavaksi (ETT, 2015a, 2016b, 2017a; Lister, 2008b).

4.7.3. Tarvikkeet ja työvälineet

Taudinaiheuttajat voivat levitä siipikarjatilalle tarvikkeiden ja työvälineiden mukana etenkin silloin, jos välineitä on käytetty tai ne on valmistettu ja pakattu toisella siipikarjatilalla (Pritchard ym., 2005). Taudinaiheuttajien leviämisen riski pienenee, kun käytössä on vain tilakohtaisia työvälineitä ja ne ovat kaikkien tilalla kävijöiden ja työskentelevien saatavilla (Lister, 2008b; Gelaude ym., 2014). Mikäli välineitä joudutaan käyttämään useammalla siipikarjatilalla, välineet puhdistetaan ja desinfioidaan esimerkiksi UV-säteilylaitteen avulla (Filippitzi ym., 2017).

Taudinaiheuttajat voivat levitä tuotantotilasta toiseen toiselle epäsuorasti erilaisten tarvikkeiden ja työvälineiden välityksellä (Gelaude ym., 2014; Filippitzi ym., 2017). Esimerkiksi tilalla ”kuljeksiva” lapio likaantuu nopeasti lannalla, joka voi sisältää taudinaiheuttajia ja levittää niitä paikasta toiseen. Jotta taudinaiheuttajien leviämisen riski tilan sisällä olisi mahdollisimman pieni, kannattaa käyttää parvi-, halli- tai osastokohtaisia työvälineitä. Työvälineet kannattaa merkitä parvi-, halli- tai osastokohtaisella värillä, jotta ne eivät vahingossa siirry väärään tuotantotilaan (Gelaude ym., 2014; Van Meirhaeghe ym., 2018).

4.7.4. Siipikarjavapaa jakso ennen tilalle tuloa

ETT:n ohjeen mukaan suomalaiselta siipikarjatilalta toiselle siirryttäessä tilakäyntien välissä on oltava vähintään 12 tunnin tauko. Ennen kuin henkilö siirryy toiseen siipikarjan pitopaikkaan, hän peseytyy perusteellisesti ja vaihtaa kaikki vaatteet. On suositeltavaa saunoa tilakäyntien välillä. Jos käydään tilalla, jolla epäillään tai on todettu tarttuva eläintauti, ei samana päivänä saa käydä toisella siipikarjatilalla, vaan tilakäyntien välissä on oltava vähintään 48 tuntia.

Mikäli käydään harrastesiipikarjatilalla, kannattaa ennen seuraavalle siipikarjatilalle siirtymistä pitää vähintään 48 tunnin tauko. Välissä tulee käydä saunassa ja vaihtaa kaikki vaatteet ja jalkineet. Välissä tulee olla vähintään 48 tunnin tauko myös silloin, jos käydään ulkomailla siipikarjatilalla ja sen jälkeen käyvään siipikarjatilalle Suomessa (ETT, 2016a).

Varoajat ovat tarpeellisia, sillä siipikarjan erittämät taudinaiheuttajat voivat säilyä elinvoimaisina ihmisissä pitkään. Myös ihmiset voivat levittää taudinaiheuttajia terveisiin eläimiin suorassa kontaktissa. Muita ehkäiseviä tautisuojaustoimenpiteitä ovat esimerkiksi tilakohtaisen vaatetuksen ja jalkineiden käyttäminen, käsihygienian ja suihkussa käyminen ennen siipikarjarakennukseen siirtymistä.

4.7.5. Harrastesiipikarjaan liittyvät kontaktit

Suomessa on useita satoja harrastesiipikarjan pitäjiä. Harrastesiipikarjan ja tuotantosiipikarjan välillä voi olla yhteyksiä toisiinsa esimerkiksi silloin, jos harrastesiipikarjan pitäjä käy ostamassa kananmunia tilan suoramyyntistä (Van Steenwinkel ym., 2011). Taudinaiheuttajien leviämisen riski lisääntyy kanssakäymisen myötä, sillä tautisuojaus harrastetiloilla on usein heikompi kuin ammattimaisissa kanaloissa. Harrastesiipikarjan tautisuojaus on usein puutteellista ja eläinten hankinta hallitsematonta (Nauholz, 2017). Siipikarjayrittäjien tai -tilalla työskentelevien ei suositella hoitavan harrastesiipikarjaa (Nespeca ym., 1997; Al-Saffar ym., 2006; Charisis, 2008). Siipikarjatilalla lomittajalla ei saa ylipäättään olla kontakteja muihin siipikarjoihin.

Harrastesiipikarjalla esiintyy virustauteja, joita ei ole tuotantosiipikarjalla ja joita vastaan tuotantosiipikarjaa ei rokoteta. Pohjola (2017) tutki yleisten zoonoosia-aiheuttavien bakteerien esiintymisen takapihakanaloissa. Verinäytetulosten perusteella harrasteparvilla oli yleisesti vasta-aineita sinisiipitautia (86 %), tarttuvaa aivo- ja selkäydintulehdusta (86 %) ja tarttuvaa keuhkoputkentulehdusta (47 %) vastaan, mutta Newcastlel tautivirusta tai lintuinfluenssavirusta ei havaittu. Lisäksi tarttuvaa keuhkoputkentulehdusta aiheuttavaa IB-virusta löytyi viideltä tilalta. Pohjolan (2017) mukaan harras-

tesiiipikarja kantaa *Campylobacter jejuni* -bakteeria yleisesti suolistossaan ja siten toimii mahdollisena tartuntalähteenä ihmiselle. *Campylobacter jejuni* ja *Listeria monocytogenes* olivat yleisimpiä taudinaiheuttajia harrasteparvissa. yleisimmät syyt harrastekanojen kuolleisuudelle olivat Marekin tauti ja *Escherichia coli* -bakteerin aiheuttama kolibasilloosi.

Koska lintukontaktin jälkeiset hygieniatoimenpiteet, kuten käsienpesu, ovat yleisesti puutteelliset, riski taudin siirtymisestä harrastesiipikarjasta muihin lintuihin tai ihmisiin on olemassa. Pohjolan (2017) tutkimista tiloista vain 13 % vaihtoi kanalasaappaat mennessään kanalaan, kolmasosalla (35 %) oli mahdollisuus käsien pesuun kanalasta lähtiessään ja suurin osa (84 %) päästi vierailijat kanalaan. Pääosin (94 %) harrastekanalat sijaitsivat kuitenkin vähintään kolmen kilometrin etäisyydellä tuotantokanaloista ja kontaktit tuotantosiipikarjaan olivat harvinaisia. Vaikka riski tautien siirtymisestä harrasteparvista tuotantosiipikarjaan on olemassa, on riskiä tautien siirtymiselle kuitenkin pidetty pienenä, koska harrastesiipikarjaparvet ovat pääsääntöisesti kooltaan pieniä ja sijaitsevat etäällä tuotantosiipikarjatilosta. Pohjolan (2017) mukaan riskiä voidaan myös vähentää hyvällä tuotannonhallinnalla ja tautisuojauskella tuotantosiipikarjalla.

5. Kuolleiden eläinten säilytys ja hävittäminen

VAARA!	Kuolleet eläimet levittävät runsaasti taudinaiheuttajia ympäristöön.
MITEN TORJUA?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kuollut eläin siirretään pois tuotantotiloista mahdollisimman pian. 2. Eläimen raato hävitetään mahdollisimman nopeasti ja raatojen hävittämisestä annettuja säädöksiä noudataen. 3. Mikäli raatoa on säilytettävä, se säilytetään suojatussa ja viileässä paikassa, esimerkiksi raatokontissa. 4. Tilalla on huolehdittava, että kuollut eläin ei ole haitta-, villi- tai lemmikkieläinten ulottuvilla, ennen kuin se noudetaan hävitettäväksi.

Kuolleiden eläinten säilytyspaikka sijoitetaan mahdollisimman kauas tuotantotiloista, lähelle yleistä tietä. Tällöin raatoja keräävän ajoneuvon ei tarvitse ajaa tilan piha-alueelle, ja myös kulkureittien risteämisen riski pienenee. Kuolleita eläimiä käsittelevän henkilön kannattaa käyttää kertakäyttökäsineitä.

Kuolleena syntyneet eläimet voi haudata maahan. Kaikista maahan haudatuista raadoista on pidettävä kirjaa merkittävällä muistiin hautauspäivämäärä ja -paikka, haudattujen raatojen määrä, luokka ja laji. Muistiinpanoja säilytetään kaksi vuotta.

Itsestään kuolleiden ja lopetettujen tuotantoeläinten osalta Suomi on jaettu kahteen alueeseen: keräilyalueeseen ja syrjäiseen alueeseen. Keräilyalueella kuolleet naudat, lampaat, siat, siipikarja, vuohet ja biisonit on toimitettava käsittelylaitokseen, jolla on lupa hävittää kuolleita eläimiä polttamalla. Keräysjärjestelmään 1 kuuluvat naudat, lampaat ja vuohet. Keräysjärjestelmään 2 kuuluvat siat ja siipikarja. Eri keräysjärjestelmien eläimet on pidettävä erillään.

Kun nauta tai emakko kuolee, kannattaa raadon nouto tilata välittömästi. Lämpimään aikaan tilalla voi säilyttää kuolleita nautoja ja emakkoja vain lyhytaikaisesti. Mikäli raatoja joudutaan hetkellisesti säilyttämään, säilytyspaikan on oltava varjoisa, viileä ja siisti. Säilytysalustan on myös oltava tiivis, jotta valumavesiä ja eritteitä ei pääse ympäristöön, eivätkä haittaeläimet pääse käsiksi raatoon käsiksi säilytyksen aikana.

Pitempiaikaisesti tilalla voi säilyttää kuolleiden porsaiden sekä talviaikana emakoiden, lihasikojen, siipikarjan ja vasikoiden raatoja. Suositeltava säilytyslämpötila on 0 + 6 °C astetta. Säiliön tulee olla vesitiivis ja helposti tyhjennettävä ja se on puhdistettava, pestävä ja desinfioitava jokaisen tyhjennyskerran jälkeen.

Syrjäisellä alueella kuollut märehijä, sika ja siipikarja voidaan haudata maahan vähintään metrin syvyyteen. Raadot pitää peittää heti. Esimerkiksi Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan alueella, jossa EläinBioTurva-tiedonvälityshanke toimii, maahan hautaaminen ei ole sallittua (pois lukien kuolleena syntyneet eläimet). Hautapaikka ei saa olla pohjavesialueella, vesistöön viettävällä rinteellä, alle 250 metrin päässä kaivosta tai vedenottamon suoja-alueella. Hautaaminen ei saa aiheuttaa riskiä ihmisten tai eläinten terveydelle tai ympäristölle.

5.1. Keräilyalue ja syrjäinen alue

Suomi on jaettu tiloilla itsestään kuolleiden ja lopetettujen tuotantoeläinten osalta kahteen alueeseen eli keräilyalueeseen⁵ ja syrjäiseen alueeseen. Syrjäisellä alueella kuollut märehitijä, sika ja siipikarja voidaan haudata maahan annettujen ohjeiden mukaisesti. Lisäksi siipikarjaa voidaan hävittää hyväksytyssä polttolaitoksessa koko maassa. Honkajoki Oy vastaa Suomessa sikojen, siipikarjan ja märehitijöiden valtakunnallisesta raatokeräilystä ja polttaa raadot laitoksellaan. Keräilyalueella nautojen, lampaiden, sikojen, siipikarjan, vuohien ja biisonien maahan hautaaminen ei ole sallittua, vaan raadot on toimitettava käsittelylaitokseen Honkajoelle tai muuhun hyväksytyyn polttolaitokseen. Polttolaitoksella tulee olla lupa hävittää kuolleita eläimiä polttamalla (Ruokavirasto, 2019c).

Eri keräysjärjestelmien eläimet on pidettävä erillään. Keräysjärjestelmään 1 kuuluvat naudat, lampaat ja vuohet. Keräilyalue käsittää Suomen eläintiheät alueet siten, että siihen kuuluu koko Etelä-Suomen, Länsi- ja Sisä-Suomen, Lounais-Suomen, Itä-Suomen sekä Pohjois-Suomen aluehallintoviraston alue lukuun ottamatta sen seuraavia kuntia: Kuusamo, Taivalkoski, Hyrynsalmi, Kuhmo, Suomussalmi, Ristijärvi, Puolanka, Pudasjärvi ja Ii. Lapin aluehallintoviraston alue ja Ahvenanmaa eivät kuulu keräilyalueeseen. Keräysjärjestelmään 2 kuuluvat siat ja siipikarja. Sikojen ja siipikarjan keräilyalue on sama. Keräilyalueen raja kulkee Kalajoelta Jämsän kautta Kouvolaan ja sieltä Lappeenrantaan. Rajan etelä- ja länsipuolella olevat kunnat kuuluvat keräilyalueeseen lukuun ottamatta kunnan alueella mahdollisesti sijaitsevia vaikeakulkuisia saaria (Ruokavirasto, 2019c).

Sikojen ja siipikarjan raatoja voi toimittaa muihinkin luokan 2 käsittelylaitoksiin, joilla on lupa ottaa vastaan kuolleita eläimiä. Honkajoki Oy:n lisäksi valtionavustuksen piirissä ei kuitenkaan ole Suomessa muita eläinten raatoja hävittäviä laitoksia (Ruokavirasto, 2019c). Kuolleen eläimen noudon voi tilata osoitteesta <https://raatonetti.fi/> tai numerosta 010 834 6460. Haettavien sikojen ja siipikarjan vähimmäispaino noutokertaa kohti on 150 kiloa.

Jos eläin syntyy kuolleena, raadon voi haudata maahan koko maassa. Samoin laamat, alpakat ja alle 100 linnun pitopaikassa kuolleet linnut saa haudata maahan koko maan alueella. Kuolleena syntyneiden raatojen hautaamisesta on pidettävä kirjaa ja kuolleena syntyneistä vasikoista ilmoitettava nautarekisteriin (Evira, 2010; Ruokavirasto, 2018c).

Syrjäisellä alueella kuollut märehitijä, sika ja siipikarja voidaan haudata maahan vähintään metrin syvyyteen. Raadot pitää peittää heti. Esimerkiksi Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan alueella, jossa EläinBioTurva-tiedonvälityshanke toimii, maahan hautaaminen ei ole sallittua (pois lukien kuolleena syntyneet eläimet). Hautapaikka ei saa olla pohjavesialueella, vesistöön viettävällä rinteellä, alle 250 metrin päässä kaivosta tai vedenottamon suoja-alueella. Hautaaminen ei saa aiheuttaa riskiä ihmisten tai eläinten terveydelle tai ympäristölle.

5.2. Kuollut eläin siirretään pois ripeästi

Kuolleet eläimet poistetaan tuotantotilasta mahdollisimman pian, siipikarja vähintään kahdesti päivässä, sillä raadot levittävät usein ympärilleen taudinaiheuttajia. Eläinten raadot säilytetään raatokeräykseen, hautaukseen tai muuhun hävittämiseen asti suojatassa paikassa, etäällä tuotantotiloista. Kuolleiden eläinten säilytyspaikka olisi hyvä olla yleisen tien läheisyydessä ja etäällä tilan puhtaasta kulkureitistä. On suositeltavaa, että raatoja keräilevän ajoneuvon ei tarvitsisi ajaa varsinaiseen tilan tuotantopihaan lainkaan (Ruokavirasto, 2019c) (kuva 17).

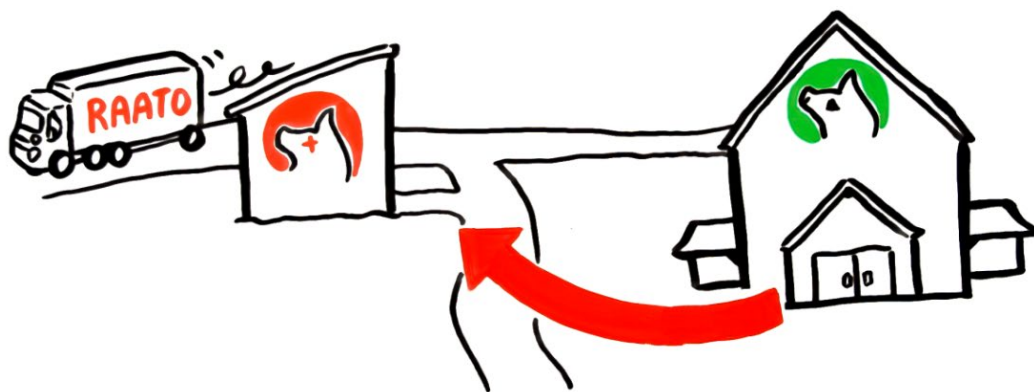
⁵Keräilyalueet:

<https://www.ruokavirasto.fi/viljelijat/elaintenpito/kuolleet-elaimet/tuotantoelaimet/siat-ja-siipikarja/>

<https://www.ruokavirasto.fi/viljelijat/elaintenpito/kuolleet-elaimet/tuotantoelaimet/marehtijat/>

Säilytyspaikan tulisi olla suljettava, jotta kissat, koirat tai luonnonvaraiset eläimet eivät saa pääseä käsiksi kuolleiden eläinten ruhoihin (Evira, 2017b). Lemmikkieläin voi levittää taudinaiheuttajia kuolleesta eläimestä tuotantotilaan esimerkiksi turkissa tai jaloissa (Evira, 2010; Ruokavirasto, 2019c).

Kuolleita eläimiä käsittelevän henkilön kannattaa käyttää kertakäyttökäsineitä oman turvallisuutensa sekä terveiden eläinten tautisuojaus vuoksi. Lisäksi kädet kannattaa pestä ja desinfioida kuolleiden eläinten käsittelyn jälkeen. Siipikarjatilalla kuolleet eläimet on poistettava eläintilasta vähintään kaksi kertaa päivässä. Mikäli kuolleita eläimiä on runsaasti, on raadot kerättävä useammin päivän aikana. Ruokavirasto muistuttaa, että eläinten raatoihin liittyy aina eläintautien leviämisen riski. Siten kuolleiden eläinten säilytykseen tiloilla tulee suhtautua riittävällä huolellisuudella. (Evira, 2010; Ruokavirasto, 2019c)



Kuva 17. Kuollut eläin siirretään pois tuotantotiloista mahdollisimman nopeasti, sillä raato voi levittää ympärilleen taudinaiheuttajia, ja siirretään raatojen säilytyspaikkaan, joka on sijoitettu mahdollisimman lähelle yleistä tietä. Kuva: Tussitaikurit.

5.3. Kuolleen eläimen lyhytaikainen säilytys tilalla

Kun nauta tai emakko kuolee, kannattaa raadon nouto tilata välittömästi. Kuollut eläin tai kuolleet eläimet siirretään odottamaan noutoa tiettyyn, tähän tarkoitukseen varattuun paikkaan. Kesäaikaan eli 1.6.–31.8. välillä kuolleet eläimet haetaan kahden ja muuna aikana kolmen arkipäivän kuluessa noudon tilaamisesta. Hakuaikaa määritettäessä lauantait lasketaan arkipäiviksi. Raatojen lyhytaikainen säilytys tulee kyseeseen lähinnä nautojen ja kesäaikaan emakkojen kohdalla. Lämpimään aikaan tilalla voi säilyttää kuolleita nautoja ja emakkoja vain lyhytaikaisesti (Evira, 2010).

Lyhytaikaisella säilytyksellä tarkoitetaan raadon säilytystä tilalla eläimen kuoleman ja raatojenkeräilyauton saapumisen välisen ajan. Mikäli raatoja joudutaan hetkellisesti säilyttämään, säilytyspaikan on oltava varjoisa, viileä ja siisti. Säilytysalustan on myös oltava tiivis, jotta valumavesiä ja eritteitä ei pääse ympäristöön, eivätkä haittaeläimet pääse käsiksi raatoon käsiksi säilytyksen aikana. Säilytyspaikkana voi olla esimerkiksi traktorin kauha tai peräkärry. Raato voidaan suojata tuhoeläimiltä esimerkiksi pressulla tai kuvulla (kuva 18), ja raadon alle voi laittaa esimerkiksi pressun. Mikäli kuolleen eläimen eritteitä on päässyt valumaan maahan, säilytyspaikka tulee kalkita (Evira, 2010).

On olemassa vaara, että kuolleita eläimiä tiloilta keräävä auto levittää tarttuvien eläintautien taudinaiheuttajia tilalta toiselle. Kannattaa miettiä, millaisin keinoin tämä riski on mahdollisimman pieni. Myös väliaikainen varastointipaikka sijoitetaan siten, että keräilyauto pääsee helposti noutamaan

raadon. Raatoauton tulee kulkea ns. likaista reittiä pitkin, jolloin sen ajoväylä ei risteä eläinten rehujen kuljetusreitin ja sisäänkäyntien edestä. Ajoväylän tulisi myös olla kovapohjainen, jotta keräilyauton renkasiin ei tartu lantaa tai likaa (Evira, 2010).



Kuva 18. Eläinten raadot voidaan siirtää raatokupuun, joka on sijoitettu viileään ja siistiin paikkaan, ja joka suojaa raatoja muun muassa haitta- ja lemmikkieläimiltä ja sadevedeltä. Kuva: Johan Backlund / Ab Jeppo Lantgris Oy.

5.4. Kuolleen eläimen tai eläinten pitempiaikainen säilytys

Pitempiaikaisesti on sallittua säilyttää tilalla kuolleiden porsaiden ja talviaikana emakoiden ja lihasikojen, siipikarjan ja vasikoiden raatoja. Tällöin voidaan kerätä suurempi määrä kuolleiden eläinten raatoja kerralla haettavaksi, mikä on taloudellisesti järkevä ratkaisu. Pieni siipikarjatila voi säilyttää raatokeräilyyn meneviä kuolleita lintuja pakastimessa. Kuolleiden eläinten varasto sijoitetaan etäälle tuotantorakennuksesta ja lähelle yleistä tietä, joilloin raatoja keräävän kuorma-auton ei tarvitse ajaa tuotantopihaan (Evira, 2010; kuva 19).

Säilön, johon raadot kerätään, tulisi täyttää seuraavat vaatimukset (Evira, 2010):

- Haittaeläimet eivät pääse käsiksi säilöön ja sen sisältöön.
- Säilytyslämpötila on niin matala, etteivät raadot pilaannu nopeasti. Suositeltava säilytyslämpötila on 0 – + 6 °C astetta. Säilytyslämpötila saa olla enintään + 8 °C.
- Säilö on vesitiivis, jotta valumavesiä ei pääse ympäristöön. Valumavedet ohjataan putkea pitkin umpikaivoon.
- Säilö on helposti tyhjennettävä.
- Säilö puhdistetaan, pestään ja desinfioidaan jokaisen tyhjennyskerran jälkeen. Pesuvesi kerätään umpikaivoon, joka on tyhjennettävissä tilan lietesäiliöön tai kunnalliselle puhdistuslaitokselle. Lietesäiliön sisältö voidaan levittää tilan omalle pellolle.
- Säilö on sijoitettu sellaiseen paikkaan, että kuljetusauto pääsee helposti ajamaan sen luo. Ajoreitti on kovapohjainen eikä keräilyauton renkasiin tartu lantaa tai likaa.
- Kuolleiden eläinten nouto tilalta ajetaan ns. likaista reittiä pitkin, jolloin ajoreitti ei risteä esimerkiksi eläinten rehujen kuljetusreitin tai tuotantotilan sisäänkäyntien kanssa.

Pienimuotoisessa toiminnassa kuolleita eläimiä voi myös säilyttää kahden tai useamman tilan yhteisessä säilytyskontissa tai säiliössä. Säilyttämistä varten tarvitaan lupa kunnan ympäristöviranomaiselta ja kunnaneläinlääkäriin on myös oltava yhteydessä. Myös yhteissäilön tulee olla tiivis, tuhoeläimiltä suojattu, lukittava ja siinä tulee olla matalan säilytyslämpötilan takaava kylmälaitteisto. Suositeltava säilytyslämpötila on 0 – + 6 °C astetta. Säilytyslämpötila saa olla enintään + 8 °C. Yhteissäilö on pestävä, puhdistettava ja desinfioiva heti tyhjennyksen jälkeen. Yhteissäilytykseen osallistuvat tilat sopivat kirjallisesti raatojen yhteissäilytyksen ja vastuukysymysten pelisäännöt (Evira, 2010).



Kuva 19. Raatovarasto tulee sijoittaa etäälle tuotantorakennuksesta ja lähelle yleistä tietä, jolloin raatoja keräävän kuorma-auton ei tarvitse ajaa tuotantopihaan. Kuva: Johan Backlund / Ab Jeppo Lantgris Oy.

5.5. Jäähdytetyn varaston edut

Jäähdytettyä kuolleiden eläinten varastolla on useita etuja jäähdyttämättömään verrattuna. Jäähdytetty varasto vähentää taudinaiheuttajien leviämistä. Myös tuhoeläinten pääsy varastoon estyy, kun tällainen ratkaisu on käytössä. Lisäksi jäähdytetty varasto hidastaa raadon mätänemistä, jolloin hajuhaitat vähenevä (Dewulf ym., 2018).

5.6. Kuolleiden eläinten hautaaminen

Kuolleita eläimiä saa haudata vain alueella, jossa se on sallittu sekä haudata paikkaan, joka ei ole pohjavesialueella, alle 250 metrin päässä kaivosta, vedenottamon suoja-alueella tai vesistöön viettävällä rinteellä. Muihin paikkoihin eläimiä saa haudata, jos se on maantieteellisesti sallittua tai eläin on syntynyt kuolleena. Lisäksi iskien ihmisten ja eläinten terveydelle tai ympäristölle tulee olla mahdollisimman vähäiset (Ruokavirasto, 2018c).

Eläimen raato on haudattava vähintään metrin syvyyteen, ja kuoppa on peitettävä heti. Hautapaikaksi valitaan sellainen alue, jota ei tulla pian hautaamisen jälkeen kyntämään tai kaivamaan. Rotat, ketut

tai muut eläimet eivät saa päästä käsiksi haudattuun eläimeen. Kuollutta eläintä ei saa haudata muovisäkissä tai muussa maatumattomassa paketissa. Tarvittaessa ruhon saa hautaamisen yhteydessä kalkita tai käsitellä desinfiointiaineella (Ruokavirasto, 2018c).

Poikkeuksellisissa olosuhteissa aluehallintovirasto voi myöntää luvan kuolleen eläimen hautaamiseen koko maan alueella, mikäli se on perusteltua ilmastollisista syistä, luonnonmullistukseen tai muun poikkeusolosuhteen takia. Haudatuista kuolleista eläimistä on pidettävä kirjaa, josta ilmenevät haudatamispäivämäärä, -paikka, haudattujen raatojen määrä, luokka ja laji. Kirjanpito säilytetään kaksi vuotta, jona aikana se pyydettyä esitetään valvontaviranomaisille. (Evira, 2010; Ruokavirasto, 2019c)

6. Rehujen ja juomaveden puhtaus ja haittaeläintorjunta

VAARA!	Saastunut rehu tai juomavesi voivat sairastuttaa eläimen vakavasti.
MITEN TORJUA?	<p>Hankitaan eläinten rehut ETT ry:n positiivilistan toimittajalta.</p> <p>Varmistetaan, että ulkomailta tuotava rehu on tutkittu Suomessa salmonellan varalta.</p> <p>Ihmisten ruokajätteiden syöttäminen tuotantoeläimille on kiellettyä koko EU:n alueella.</p> <p>Haittaeläinten, kuten villilintujen tai rottien pääsy rehuun ja rehuvarastoon estetään. Estetään jyrksijöiden pesiytyminen tuotantorakennusten läheisyyteen siistimällä ympäristö.</p> <p>Rehuvaraston siisteydestä ja eläinten juomaveden hyvästä laadusta huolehditaan.</p>

Suomessa teurastamoiden, meijereiden ja munapakkaamoiden tuotantosopimukset sekä salmonellaryhmävakuutusten suojeleohjeet edellyttävät, että rehut hankitaan ETT:n positiivilistalla olevalta rehuntoimittajilta. Rehuvarasto on pidettävä siistinä ja tiiviinä. Jyrksijät ja villilinnut voivat levittää tartuntoja, kuten salmonellaa tilalta toiselle.

Haittaeläinten torjunta vaatii jatkuvaa varuillaanoloa, suunnitelmallista toimintaa ja pitkäjänteistä seuranta. Hiiriä ja rottia on torjuttava jatkuvasti, ja etenkin syksyisin. Jyrksijöiden kemiallisen torjunnan rinnalle suositellaan loukkujen käyttöä. Biosidiasetuksen mukaan jatkuva myrkkysyöttien käyttö on kiellettyä, ja myrkkysyöttejä saa käyttää jatkuvasti vain poikkeustapauksissa. Jyrksijöiden pesintäpaikkoja vähentävät tuotantotilojen ympäristön siisteys ja matala kasvusto. Kun piha-alue on kestopäällystetty tai karkeaa soraa, jyrksijät eivät uskalla liikkua avoimessa maastossa.

Tuotantotilan juottolaitteet on tarkistetaan ja pidetään puhtaina. Ilman säännöllistä puhdistusta vesiputkien sisälle voi muodostua limaa ja mikrobeja sisältävä biofilmi, joka tarjoaa taudinaiheuttajalle suojaa.

6.1. Huolehdi rehuvaraston siisteydestä

Rehuvaraston siisteydestä täytyy huolehtia, sillä lattialle varisseet rehu, jyvät tai jauhot houkuttelevat paikalle haittaeläimiä, kuten hiiriä, rottia ja lintuja. Etenkin syksyisin sään viiletessä haittaeläimet alkavat etsiä lämpöä, ravintoa ja suojaa tuotantorakennuksista. Rehuvarastossa voi olla tajolla näitä kaikkia. Rehun säilytyspaikka on suojattava linnuilta ja jyrksijöiltä, sillä haittaeläimet voivat levittää salmonellaa rehuun ja sairastuttaa eläimiä. Kannattaa erityisesti huolehtia siitä, ettei haittaeläinten uloste pääse saastuttamaan rehua tai juomavettä. Siipikarjatiloiilla myös taudinaiheuttajat, esimerkiksi *Aspergillus* spp. tai *E. coli*, voivat saastuttaa tuotantolintujen rehun. Rehun saastuminen voi tapahtua valmistuksen, kuljetuksen tai varastoinnin aikana (Lister, 2008b).

Rehuvarastot ja -siilot kannattaa täyttää siten, että rehuauton kuljettajan ei tarvitse mennä rehuvarastoon tai sisään eläintilaan (Ruoho, 2017b). Linnuille ei saa olla istuma- tai lepoaikoja rehuvarastossa varastoitavan rehun tai eläinten syöntipaikan yläpuolella (ETT, 2012b). Sisärehuvarastojen lisäksi on kiinnitettävä huomiota myös muihin tiloihin, kuten esimerkiksi rehupaalien varastointipaikkoihin (kuva 20).



Kuva 20. Tilalla vasrastoitava rehu ja rehuvarastot on suojattava haittaeläimiltä. Haittaeläinten vahingoittamat rehupaalit pilaantuvat helposti ja voivat levittää taudinaiheuttajia tuotantoeläimiin. Kuva: Erkki Osanen / Luke.

6.2. Positiivilista vastuullisista rehualan toimijoista

Varmista, että rehut valmistanut tai maahantuonut yritys mainitaan ETT:n positiivilistalla, kun hankit eläimille rehuja tai rehuaineita. Suomessa ETT ry yhdessä rehuteollisuuden kanssa ylläpitää positiivilistaa vastuullisista rehualan toimijoista (kuva 21). Listalla mainitut yritykset ovat vapaaehtoisesti osoittaneet riskinhallintakykynsä salmonellan osalta, jolloin maahantuoduista rehuseoksista ja -aineista otetaan tuontieräkohtaisesti näytteitä Suomessa tehtävää salmonellatutkimusta varten. Rehu otetaan käyttöön vasta negatiivisen tutkimustuloksen valmistuttua. Lisäksi yrityksen rehunvalmistuksessa on noudatettu rehuhygieniasetuksen mukaista laadunvarmistussuunnitelmaa (ETT, 2015b, 2019b,c).

Suomen rehulain mukaan rehun valmistaja, valmistuttaja ja maahantuojat ovat velvollisia korvaamaan esimerkiksi rehun mukana tilalle tulleesta salmonellatartunnasta aiheutuneet saneeraus- ja tuotantotappiot täysimääräisinä. Tällainen vastuu ei koske ulkomaisia rehun toimittajia tai eläintuottajan itse maahantuomaa rehuerää. Ulkomaisen rehun toimittajan saaminen vastuuseen mahdollisesta salmonellatapauksesta voi olla likipitään mahdotonta (ETT, 2015b, 2019b,c).



Kuva 21. Hanki rehut ETT:n positiivilistalta mainitulta yritykseltä ja huolehdi rehuvaraston tiivyydestä ja tunnistuksesta. Siivoa maahan karisseet rehutähteet pois, sillä ne houkuttelevat jyrssiä ja lintuja paikalle. Kuva: Johan Backlund / Ab Jeppo Lantgris Oy.

6.3. Rehujen tuonti ulkomailta

Jos suunnittelee rehujen tai rehuaineiden hankintaa EU:n alueelta tai sen ulkopuolelta, kannattaa varmistaa ensin omalta meijeriltä, teurastamolta tai munapakkaamolta, onko rehujen tuonti ulkomailta sallittua. Monien yritysten tuotantosopimukset nimittäin edellyttävät, että rehut on hankittu ETT:n positiivilistalla olevilta yrityksiltä. Salmonellavakuutus vaatii, että tilalla käytettävien tuontirehujen tulee olla tutkittuja kotimaassa salmonellan osalta (ETT, 2015b, 2019b,c). Ulkomaisen myyjän kanssa kannattaa sopia kauppaehdoissa, että mikäli salmonellaa esiintyy erässä, ostaja voi palauttaa rehuerän tai tuote käsitellään Ruokaviraston hyväksymällä tavalla myyjän kustannuksella (ETT, 2015b, 2019b).

Ruokavirasto ja Eläinten terveys ETT ry kehottavat pidättäytymään kuumentamattomien rehujen ja kuivikkeiden maahantuonnista niistä maista, joissa esiintyy afrikkalaista sikaruttoa (ASF) Maahantuotavan rehuerän alkuperä kannattaa aina varmistaa, sillä erä voi olla alun perin lähtöisin muusta kuin ostomaasta. Ennen tuontia on otettava yhteyttä Ruokaviraston rehuvalvontaan, josta saa tietoa tuonnille asetetuista viranomaisvaatimuksista (ETT, 2015b, 2019b).

Ennen maahantuodun rehuerän käyttöönottoa rehusta otetaan salmonellanäyte tai näytteet Ruokaviraston näytteenotto-ohjeen mukaisesti. Rehuerä on tutkimuksen ajan karanteenissa. *Salmonella*-näytteet tutkitaan Ruokaviraston hyväksymässä laboratoriossa tai sellaisessa laboratoriossa, jossa on käytössä akkreditoitu menetelmä salmonellan tutkimiseksi rehuista. Jos rehunäytteet ovat negatiivisia salmonellan osalta, rehuja voidaan käyttää karjan rehuna. Säilytä *Salmonella*-tutkimustodistus (ETT, 2019b, c).

6.4. Haittaeläimet levittävät taudinaiheuttajia ja aiheuttavat vahinkoa

Jyrsijöiden torjuntaan on suhtauduttava vakavasti, sillä jyrsijät voivat olla eläintautien biologisia ja mekaanisia levittäjiä. Taudinaiheuttajat kulkeutuvat paikasta toiseen hiirten ja rottien turkissa ja jaloissa. Jyrsijöiden on todettu levittävän ainakin 35:tä eri tautia, joihin sisältyvät yleisimmät eläimistä ihmisiin leviävät taudit kuten kampylobakterioosi, salmonelloosi, yersinioosi, leptospiroosi (Weilin tauti, *Leptospira* spp.), trikinelloosi, toksoplasmoosi, toksoplasmoosi ja E-hepatiitti (Loncke & Dewulf, 2018).

Valtaosa Suomessa viime vuosina todetuista salmonellatartunnoista on ollut todennäköisesti haittaeläinten levittämiä. *Salmonella* spp. voi levitä tilalle lintujen ja jyrsijöiden ulosteen mukana. Luonnonvaraiset linnut, jotka pääsevät eläintiloihin ja rehuvarastoihin, lisäävät salmonellatartunnan riskiä varsinkin lypsykarjatiljoilla, joilla eläimiä hoidetaan viileä- tai kylmäpihatossa. On huolehdittava juomaveden laadusta ja linnuille ei saa olla oleskelu- tai lepopaikkoja ruokinta- ja juomalaitteiden yläpuolella tai rehuvarastoissa (Pohjola ym., 2012; ETT, 2019d).

Jyrsijät voivat myös tuhota tuotantorakennuksissa rakenteita, kuten eristeitä, sähköjohtoja tms. Tällöin uhkana on myös tulipalon syttymisen riski. Jyrsijät tekevät mielellään pesän rakenteiden eristeisiin. Suurin osa jyrsijöistä liikkuu öisin, jolloin ne voivat pelästyttää tuotantoeläimiä ja lisätä niiden stressiä. Jyrsijät voivat myös syödä ja turmella huomattavan määrän eläinten rehua. Esimerkiksi sata rottaa syö kaksi kilogrammaa rehua päivässä, mistä aiheutuu vuodessa 700 kg rehuhävikki (Loncke & Dewulf, 2018).

Jyrsijöistä on vaikea päästä maatilaympäristössä kokonaan eroon, sillä jyrsijät löytävät tiloilta ravintoa ja pesimiseen soveltuvia piilopaikkoja. Uusien säädösten tavoitteena on ohjata jyrsijöiden torjuntaa siten, että jyrsijämyrkkujen käyttö vähenee. Ensisijaisesti jyrsijöitä torjutaan ennaltaehkäisevien toimenpiteiden avulla (Tukes & Ruokavirasto, 2019).

Haittaeläinten torjunta vaatii käytännössä paneutumista, huolellisia torjuntatoimia ja seurantaa. Kotieläintila voi ulkoistaa haittaeläinten torjunnan siihen erikoistuneelle yritykselle, mutta myös tällöin haittaeläintorjunta edellyttää tilanteen seurantaa ja palautetta tilalta. Myrkkujen lisäksi markkinoilla on saatavilla jyrsijöiden torjuntaan erilaisia mekaanisia tai sähköisiä loukkuja, ansoja pyydyksiä, karkottimia sekä digitaalisia tai jyrsijätorjuntajärjestelmiä (Tukes, 2020).

Jos tilalle ilmaantuu jyrsijöitä, kannattaa torjuntatoimiin ryhtyä viipymättä. Tuotantorakennukseen jo pesiytynyttä ja asettunutta jyrsijäpopulaatiota voi olla käytännössä vaikea häätää. Peukalosäännön mukaan jokaista näkyvää rottaa tai hiirtä kohti on piilossa 25 lajitoveria (Loncke & Dewulf, 2018).

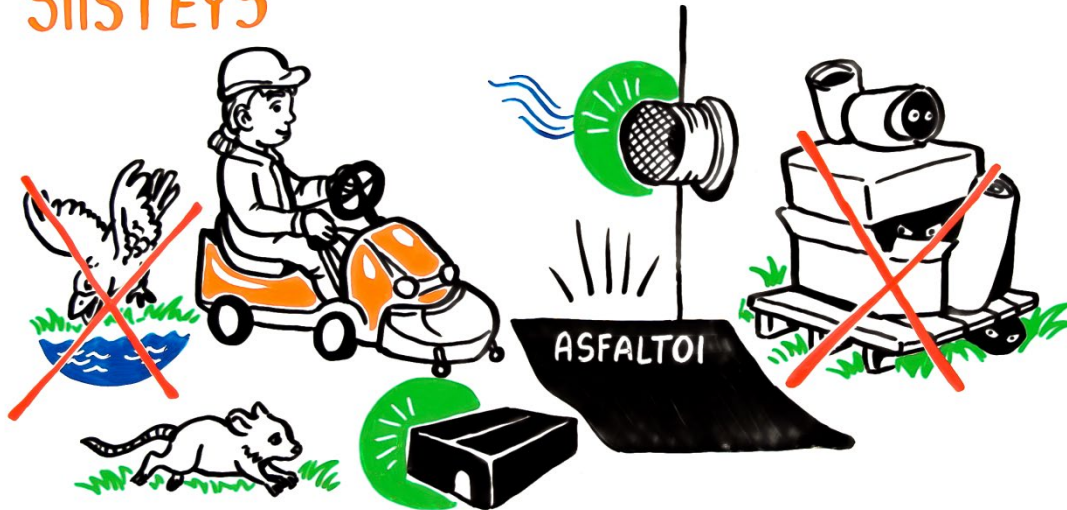
6.5. Haittaeläinten ennaltaehkäisy

Kotieläintiloilla on tehtävä ennaltaehkäiseviä toimenpiteitä haittaeläinten torjumiseksi (kuva 22) ennen myrkkujen käyttöönottoa (Loncke & Dewulf, 2018; Tukes & Ruokavirasto, 2019):

- Jyrsijöiden esiintymistä tarkkaillaan viikoittain syys- ja marraskuun aikana. Muina vuodenaikoina merkkejä seurataan vähintään joka toinen viikko.
- Eläintilojen ja rehuvarastojen ovet pidetään suljettuina.
- Kaikki tuotantotilojen johtavat aukot tivistetään, jotta jyrsijät eivät pääse sisään. Mahdolliset aukot tukitaan karkealla teräsvillalla, rautatavaralla tai metallilevyllä. Muovia, puuta tai rakennuseristettä ei kannata käyttää, sillä niiden läpi jyrsitään helposti kulkureitti.
- Ilmastointiaukko suojataan riittävän tiiviillä viiden millin verkolla tai ritilällä.
- On otettava huomioon, että hiiri pääsee sisään sormen paksuisesta rakosesta ja rotta peukalon kokoisesta.

- Tuotantorakennuksen tiiviys kannattaa tarkistaa säännöllisesti, ja vähintään kerran vuodessa. Tällöin tarkistetaan mm. ikkunat, ilmanvaihtokanavat ja mahdollinen katon alla oleva välitila ja tuki aukot. Löydöksiin ja havaittuihin korjaustarpeisiin on reagoitava esimerkiksi korjaamalla rikkiiniset kohdat ja tiivistämällä havaitut aukot, joista haittaeläimet voivat päästä rakennukseen.

SIISTEYS



Kuva 22. Siisteys eläintilalla edesauttaa tautisuojausta. Tuotantotilan aukkoihin asennetut verkot, asfaltoitu piha, jyrksijöiden pyydykset, lyhyeksi leikattu nurmikko ja ylimääräisistä tarvikkeista siivottu piha estävät jyrksijöiden oleskelun tuotantotilan lähetyvillä. Kuva: Tussitaikurit.

Jyrksijöiden pesiytyminen eläintilan lähetyville tulee estää. Lähistöllä ei saa olla jyrksijöille sopivia piiloutumis- ja pesimapaikkoja. On huolehdittava, että tuotantotilan piha-alue ja seinien vierustat ovat vapaana haittaeläimille suojaa tarjoavista piilopaikoista kuten kasvillisuudesta, koneista, roskakasoista ja muusta sekalaisesta tavarasta (kuva 23) (Loncke & Dewulf, 2018).

Eläinten rehuvilja ja väkirehut on varastoitava tiiviisiissä, suljettavissa olevissa siiloissa ja varastoissa (Tukes & Ruokavirasto, 2019) ja rehuvaraston siisteydestä on huolehdittava. Lattioille karisseet vilja- ja rehutähteet on poistettava (Loncke & Dewulf, 2018). Oljet yms. tarvikkeet kannattaa säilyttää varastossa trukkilavojen päällä, jolloin jyrksijöiden torjunta helpottuu. Jyrksijöiden pääsy kuivikevarastoon on estettävä (Tukes, 2020). Myös piha-alueen puhtadesta on huolehdittava. Rehutähteet siivotaan pois esimerkiksi rehuaineiden vastaanottosuppiloiden, siilojen ja lastausasemien lähetyviltä (Tukes, 2020) Tilalla on oltava toimiva jätehuolto ja vanhentuneet tuotteet ja raaka-aineet on hävitettävä. Jätteet kannattaa säilyttää suljetuissa astioissa (Tukes & Ruokavirasto, 2019). Maatilan piha-alueella ei tule ruokkia luonnonvaraisia lintuja (ETT, 2016c).



Kuva 23. Sikalan siisti tuotantopiha on hyvä lähtökohta tilan tautisuojauskseen. Asfaltoitu piha ei tarjoa haittaeläimille suojapaikkoja, mikä auttaa pitämään haittaeläimet kauempana tuotantotiloista. Kuva: Johan Backlund / Ab Jeppo Lantgris Oy.

6.6. *Salmonella* leviää jyräjöiden ja luonnonvaraisten lintujen välityksellä

Viimeisen parin vuosikymmenen aikana *Salmonella* spp. on todettu vuosittain noin 20 tuotantoeläintilalla (ETT, 2019d). Määrä on viime vuosina noussut. Ruokaviraston (2020g) mukaan vuonna 2019 salmonelloosia todettiin 46 tuotantoeläintilalla). Suomalaisissa tuotantoeläimissä salmonellatartunnat ovat kuitenkin harvinaisia ja niitä todetaan vähemmän kuin useimmissa muissa maissa (Ruokavirasto, 2020a). EU-jäsenyyden aikana Suomessa on koettu kaksi laajahkoa salmonellaepidemiaa, joiden myötä tauti levisi eläntiloille saastuneen rehun välityksellä (Niemi & Heinola, 2017).

Salmonella spp. on yleisimpiä ruokamyrkytysten aiheuttajia maailmassa, joskin Ruotsissa, Norjassa ja Suomessa tilanne on huomattavasti parempi kuin muissa maissa. Ihmiseen *Salmonella* tarttuu usein ulkomaanmatkan aikana tai ulkomailta peräisin olevasta elintarvikkeesta. Vuonna 2015 ihmisten salmonellatartunnoista n. 80 prosenttia saatiin ulkomaan matkan aikana, yleisimmin Thaimaasta (23 %) tai Turkista (16 %). Salmonellatartuntaa kantava eläinhoitaja tai vieras on myös mahdollinen tartuntalähde. (Ruokavirasto, 2019d)

Salmonellatartunta aiheuttaa useimmiten ihmisissä kuumeisen ripulin. Myös yleisinfektio, vakava suolistotulehdus, verenmyrkytys tai reaktiivinen nivelulehdus on mahdollinen. Salmonellatartunta voi olla myös oireeton. Eläin voi kantaa piilevää tartuntaa kuukausia. Suomesta saaduissa tartunnoissa kyseessä on useimmiten serotyyppi *S. Typhimurium* ja ulkomaisissa tartunnoissa kyseessä on useimmiten *S. Enteritidis* -serotyyppi. Maailmalla esiintyy antibioottiresistenttejä *Salmonella*-bakteereja. (European Food Safety Authority (EFSA) & European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC), 2019)

Lainsäädäntö luokittelee salmonellan vastustettavaksi eläintaudiksi naudoilla, sikoilla, kalkkunoilla, broilerella ja munintakanoilla. Eläinten kanssa tekemisissä olevilla henkilöillä ja eläinlääkäreillä on ilmoitusvelvollisuus virkaeläinlääkärille, mikäli salmonellaa epäillään tai tauti todetaan tilalla. Kun-

naneläinlääkärin pitää ilmoittaa naudoilla, sioilla, siipikarjalla, hevosilla, lampailla ja vuohilla todettu salmonella terveyskeskuksen tartuntataudeista vastaavalle lääkärielle. (Ruokavirasto, 2019b)

Kansallisen salmonellavalvontaohjelman avulla valvotaan tilannetta tuotantoeläimissä ja niistä saata-
vissa elintarvikkeissa (ETT, 2019d; Ruokavirasto, 2020d). Kansallisen omavalvontaohjelman tavoit-
teena on rajoittaa salmonellan esiintyminen siipikarjaparvissa, naudoissa ja sioissa alle yhden prosen-
tin vuositasolla eläinlajikohtaisesti (Maa- ja metsätalousministeriö MMM, 2009). Lisäksi elintarvike-
alan vapaaehtoiset riskinhallintatoimet tukevat elintarvikeketjun salmonellavapautta (Niemi & Hei-
nola, 2017). Elintarvikkeiden tuotantoketjussa otetaan lisäksi omavalvontan salmonellanäytteitä
maatiloilla, teurastamoissa, munapakkaamoissa ja meijereillä. Rehulainsäädännön mukaan tuotan-
toeläinten rehuissa ei saa esiintyä salmonellaa, jolloin salmonellaa sisältävät rehuerät joko hävite-
tään, käsitellään ennen markkinoille pääsyä tai palautetaan rehutoimittajalle. (Ruokavirasto, 2020c)

Salmonellasaneerauksen kustannukset ovat kohonneet 60 lehmän pihattonavetassa keskimäärin
80 000 – 100 000 euroon ja tuhannen emakon porsastuotantoyksikössä jopa noin 1,5 miljoonaan
euroon. Kustannukset voivat kuitenkin vaihdella suuresti riippuen tilasta, saneerauksen onnistumi-
sesta ja käytetyistä saneerausmenetelmistä. Toimenpiteet *Salmonella*-saneerauksessa riippuvat
eläinlajista, -määristä ja virroista yms. Mikään vakuutus ei korvaa kaikkia kustannuksia kuten esimer-
kiksi tukimienetyksiä tai pesuista ja desinfiointeista aiheutuvaa rakenteiden ja laitteiden kulumista.
Vertailulaskelmien avulla on tarkasteltu salmonellan aiheuttamia kustannusvaikutuksia. Havaintojen
mukaan ihmisten sairastumisesta mahdollisesti aiheutuvien kansanterveydellisten haittojen kustan-
nukset ovat suuremmat kuin salmonellatartuntojen ennaltaehkäisyn ja valvonnan aiheuttamat kus-
tannukset. (ETT, 2009, 2019c,d; Niemi & Heinola, 2017; ProAgria, 2019).

6.7. Tukesin ja Ruokaviraston jyr sijätorjunnan toimintaohje

Suomessa elintarvike- ja rehulaisäädäntö edellyttää maataloilta tuhoeläinten ja haittaeläinten teho-
kasta torjuntaa. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes) ja Ruokavirasto linjaavat, että jyr sijöiden
torjunnan perustan muodostavat ennaltaehkäisevät toimenpiteet. Itse torjunnassa on suositeltavaa
käyttää mekaanisia loukkuja ja myrkyttömiä sähkö- ja hiilidioksidiansoja (Tukes & Ruokavirasto,
2019).

Pääsääntöisesti jyr sijämyrkyvalmisteita voidaan käyttää vain ammattikäytössä. Kemikaalilain mu-
kaan ammattikäyttäjät ovat henkilöt, jotka ovat suorittaneet tuholaitorjunnan tutkinnon tai kasvinsuo-
jeluainetutkinnon ja he torjuvat jyr sijöitä omassa maataloustoiminnassaan. Kasvinsuojeluainetutkin-
non suorittanut viljelijä voi hankkia ammattikäyttöön tarkoitettuja jyr sijämyrkyvalmisteita ja päättää
aineiden syötöksestä tilallaan. Ammattikäyttöön myytävien valmisteiden käyttäjän tulee tarvittaes-
sa näyttää kasvinsuojelututkinnon tai tuholaitorjumatutkinnon todistus. (Tukes, 2020)

Jyr sijämyrkyjen käyttörajoitusten taustalla on kaksi tavoitetta. Ensimmäinen tavoite on estää jyr si-
jöiden vastustuskyvyn kehittyminen myrkyille. Toinen tavoite on rajoittaa myrkyaineiden siirtymistä
luonnonvaraisiin eläimiin. Monet luonnonvaraiset eläimet käyvät syömässä myrkyjä ulkona olevista
myrkkysyötteistä, jos niitä on käytössä. Jyr sijät ovat myös monien luonnonvaraisten eläinten ravin-
toa. Kun myrky vaikuttaa hitaasti jyr sijään, petoeläin voi pyydystää jyr sijän ravinnokseen. Tällöin
myrky siirtyy petoeläimen elimistöön (Tukes & Ruokavirasto, 2019).

6.8. Miten jyr sijät voi havaita?

Jyr sijöitä voi havainnoida seuraavien merkkien avulla (Loncke & Dewulf, 2018):

- Äänet: vingahdukset, vikinät, kiipeämis- ja järsimisäänet seinien sisällä eristeissä.

- Jätökset: jätöksiä löytyy seinien lähetyviltä, tavaroiden takaa ja läheltä rehuastioita.
- Pesät: rottien pesät voidaan havaita kaivantoina ja kulkureitteinä. Usein kaivettu reitti kulkee perustusten läheltä lattialautojen läpi seinien sisään.
- Kulkureitit: pölyttömät kujanteet voi havaita seinien vierillä ja varastoitujen materiaalien takana.
- Jyrsimisjäljet: tuotantotilaan ilmestyy puulastuja yms. putua (kuva 24).
- Haju: pysyvä myskin haju kertoo jyrsijäongelmasta.
- Näköhavainnot: hiiriä näkyy usein päivänvalossakin. Rottia sen sijaan näkee päivällä vain silloin, jos eläinpopulaatio on jo runsas, jolloin nuorimpien rottien täytyy etsiä ravintoa päivisin säilyäkseen hengissä. Jos menet tuotantotilaan yöllä hiljaa, odota viisi minuuttia ja kuuntele öisiä ääniä. Valaise sitten lattianrajaa voimakkaalla taskulampulla, jolloin rottien silmät kiiluvat valossa (Loncke & Dewulf, 2018).



Kuva 24. Jyrsijät voivat levittää eläinlalle taudinaiheuttajia. Ensisijaisesti jyrsijöitä torjutaan ennaltaehkäisten ja myrkyttömien toimenpiteiden avulla. Puun puru voi olla merkki jyrsijöiden läsnäolosta. Kuva: Luken arkisto.

6.9. Haittaeläinten torjunta

Haittaeläinten kannattaa laatia torjuntasuunnitelma, joka sisältää seuraavat tiedot:

- Jyrsijöiden torjunnassa käytettävien loukkujen ja syöttölaatikoiden paikat.
- Mitä mahdollista torjuntavalmistetta on käytössä?
- Kuinka usein syöttölaatikot tarkistetaan?

Jos jyrsijämyrkyä on jatkuvasti käytössä, on kirjatettava muistiin syyt, miksi jyrsijöitä ei ole pystytty estämään ja mitä muita torjuntamenetelmiä on ollut käytössä (Tukes & Ruokavirasto, 2019). Maatila voi hyödyntää torjunnassa myös ammattimaisia tuhoeläinten torjuntaan erikoistuneita yrityksiä (Tukes, 2020).

Jyrsijät käyttävät liikkueessaan samoja kulkureittejä, usein seinien vierillä. Huonon näkökyvyn takia kulkureittejä ei juuri vaihdella. Jotta torjunta onnistuu käytännössä, kannattaa pyydys sijoittaa jyrsi-

jöiden kulkureitille. Varsinkin rotat vieroksuivat uutta esinettä useamman päivän ajan eivätkä ne mene sitä tutkimaan. Noin viidessä päivässä rotta on tottunut pyydykseen. Hiiret sen sijaan tottuvat pyydyksen nopeammin. (Loncke & Dewulf, 2018)

Loukkuja on käytetty pitkään maataloilla jyrsijöiden torjunnassa. Nykyisin niitä voi ostaa metallisina, muovisina ja puisina. Loukut ovat edelleen varteenotettava tapa torjua rottia ja hiiriä, sillä ne ovat edullisia, yksinkertaisia käyttää, myrkyttömiä ja kohtalaisen toimintavarmoja. Jyrsijätorjuntaan voi nykyisin hankkia loukkuasemia (kuva 25), joissa loukku tai loukut on sijoitettu tunnelia muistuttavan muovilaatikon sisään. Loukkuun jääneet jyrsijät kannattaa poistaa pyydyksestä mahdollisimman pian, jonka jälkeen loukku puhdistetaan. Kuolleita jyrsijöitä kannattaa käsitellä käsiin kädessä (Tukes, 2020).



Kuva 25. Merkitty ja numeroitu loukkuasema, joka on sijoitettu tuotantotilan seinän viereen. Jyrsijät näkevät huonosti ja käyttävät siten samoja kulkureittejä. Pyydykset pitäisi osata sijoittaa jyrsijöiden kulkureiteille. Kuva: Johan Backlund / Ab Jeppo Lantgris Oy.

Sähköloukussa jyrsijän tappaa sähköisku. Käytännössä sähköloukkuja voidaan käyttää vain tuotantorakennuksen sisällä. Sen sijaan kylmissä tai pölyisissä käyttöolosuhteissa tai ulkona kosteus voi hapettaa pyydyksen kosketuspintoja, jolloin pyydys ei toimi kunnolla (Tukes, 2020).

Ansapyydys ei ole maatalaympäristössä tehokkain tapa torjua jyrsijöitä. Päivittäin tarkistettavaan ansaan jyrsijä pyydystetään elävänä. Hiiret vapautetaan yhdestä kolmeen kilometrin, ja rotat noin viiden kilometrin päässä pyyntipaikasta paikassa, jossa ei ole lähellä asutusta tai muita tuotantoeläintiloja. Ansojen etuna on myrkyttömyys. Lisäksi pyydykseen ei jää kuolleen jyrsijän hajua, joka voi karkottaa jyrsijöitä (Tukes, 2020).

Ääni- ja ultraäänikarkottimia ei kannata käyttää eläintiloissa, sillä ne lisäävät esimerkiksi siipikarjaparven stressiä. Myös eläinten tapaturmat ja kuolleisuus voivat lisääntyä. Jyrsijät voivat pelästyä outoja ääniä, mutta tottuvat niihin muutamassa päivässä (Loncke & Dewulf, 2018). Ultraääni ei kulkeu-

du kiinteiden esteiden läpi. Tällainen laite pitäisi sijoittaa sellaiseen paikkaan, josta ääni pääsee leviämään ympäristöön. Jyrsijät voivat sietää karkottimen ääntä, mikäli maatilalla on helposti saatavilla jyrsijöiden ravintoa. Toisaalta hyvänä puolena on, että ääniin perustuvat karkottimet ovat myrkytön torjuntavaihtoehto. (Tukes, 2020).

Jyrsijätorjuntaa varten on kehitetty sähköinen järjestelmä, jossa tuotantorakennuksen perustukseen kiinnitetään noin 30 cm korkeudelle kaksi kertaa rakennuksen kiertävä sähkönauha. Rakennukseen pyrkivä jyrsijä saa nauhasta sähköiskun, joka karkottaa sen pois. Tässäkään järjestelmässä ei tarvita myrkyä. Sähköloukkuista on saatavilla digitaalisia järjestelmiä, joissa järjestelmä seuraa huoltotarvetta ja säiliön tyhjentämistarvetta ja lähettää käyttäjälle ilmoituksia. Hiilidioksidipatruunasta käyttövoimansa saavassa ppydyksessä jyrsijä saa kuolettavan iskun paineilmasäädinistä (Tukes, 2020).

6.10. Jyrsijämyrkytön käyttö

Tukes ylläpitää biosidirekisteriä, josta löytyvät Suomessa hyväksytyt jyrsijämyrkytönvalmisteet (<http://biosidit.tukes.fi>). Jatkuva käytössä ovat sallittuja vain difenakumia tai bromadiolonia sisältävät valmisteet. Suomessa kemikaalilaki velvoittaa jyrsijämyrkytön käyttäjiä noudattamaan käyttöohjeita, jotka löytyvät myyntipakkauksesta sekä Turvallisuus- ja kemikaaliviraston Tukesin ylläpitämästä biosidirekisteristä. (Tukes & Ruokavirasto, 2019)

Jyrsijämyrkytön ei saa Suomessa käyttää jyrsijöiden ennaltaehkäisyyn tai havainnointiin. Ennaltaehkäisyyn käytetään mekaanisia tai sähköisiä loukkuja ja havainnointiin myrkyttömiä monitorointisystejä. (Tukes & Ruokavirasto, 2019)

Mikäli jyrsijämyrkytön on käytössä, asetetaan myrkytönvahvan, mielellään lukittavan laatikon sisään. Muut eläimet, kuten kissat ja koirat eivät saa päästä syömään myrkytön. Syötit kiinnitetään siten, etteivät jyrsijät pääse kuljettamaan niitä pois laatikosta. Jyrsijät syövät mielellään tuoretta ruokaa. Syöttiaine vaihdetaan uuteen ja homeettomaan säännöllisin välein (Loncke & Dewulf, 2018). Syömättä jääneet, vanhentuneet syötit ja myrkytön ovat vaarallista jätettä ja ne on käsiteltävä ja hävitettävä asianmukaisesti vaarallisina jätteinä. (Tukes, 2020)

Jyrsijämyrkytön jatkuva käyttö on sallittua vain seuraavissa tilanteissa:

- Uuden jyrsijäesiintymän todennäköisyys on suuri ja muut torjuntamenetelmät eivät ole riittäviä tilanteen hallitsemiseksi. Tällöin kirjataan muistiin syyt, miksi jyrsijäesiintymää ei ole kyetty estämään ja mitä muita torjuntatoimenpiteitä on yritetty käyttää.
- Päätöksen jatkuvasta jyrsijämyrkytön käytöstä voi tehdä vain tuholaikesterijän tutkimuksen suorittanut henkilö tai maatilallaan jyrsijöitä torjuva kasvinuojelututkimuksen suorittanut maanviljelijä.
- Jatkuva käytössä saa käyttää vain difenakumi- tai bromadiolontehoaineita. Näiden käyttöohjeista löytyy maininta jatkuvasta käytöstä.
- Jatkuva käyttö on rajattava ongelma-alueelle, jolla jyrsijöistä on tehty havaintoja ja joita pidetään ”erityisen kriittisinä tuoteturvallisuuden kannalta”. Näissäkin tapauksissa jatkuvan käytön tarpeellisuus tulee arvioida säännöllisesti uudelleen ja vaihtoehtoisia torjuntamenetelmiä tulee harkita.
- Jatkuva käyttö voi olla perusteltua maataloilla, joilla
 - Käsitellään paljon viljaa, viljapohjaisia tuotteita tai eläimistä saatavia elintarvikkeita.
 - Jyrsijäinvaasion riski on poikkeuksellisen suuri.
 - On todettu jyrsijöiden mukana leviävä tauti, kuten esimerkiksi *Salmonella*- tai sikadysenteriatartunta.
 - Varastoidaan tasovarastoissa rehuaineita ja rehuseoksia joko irtotavarana tai säkeissä.

- Tilojen tiivistäminen ja tilkitseminen on mahdotonta ilman kohtuuttomia kustannuksia esimerkiksi rakennusten iän, materiaalien tai rakennustavan johdosta (Tukes & Ruokavirasto, 2019).

Useimmin jyrssiöiden torjunnassa käytetty aine on antikoagulantti, joka on veren hyytymistä ehkäisevä aine. Antikoagulantti aiheuttaa sisäisen verenvuodon ja shokin 3–4 päivää syötin syömisen jälkeen. Jyrssiöt kuivuvat hitaasti ja kuolevat (Loncke & Dewulf, 2018). Euroopassa on alueita, joilla jyrssiöt ovat kehittäneet vastustuskyvyn osalle antikoagulanteista (kumatetralyyli, difenakumi, bromadioloni). Torjunnassa käytetään välillä loukkuja ja välillä erilaisia tehoaineita, jotta vältetään vastustuskyvyn kehittymiseltä (Tukes, 2020).

6.11. Luonnonvaraiset linnut

Luonnonvaraiset linnut voivat levittää taudinaiheuttajia joko suoraan tai epäsuorasti. Lisäksi ne voivat vaurioittaa maatalan rakennuksia tai välineitä (Amass & Baysinger, 2006; Filippitzi ym., 2017). Kannattaa peittää sikalan ilmanvaihdon aukot verkolla, jotta villilinnut eivät pääse sikalaan sisään. Linnut voivat levittää muun muassa yskää aiheuttava *Bordetella* spp. -bakteeria, keuhkotuberkuloosia (Avian tuberculosis), salmonelloosia (*Salmonella* spp.) ja lintuinfluenssaa (Dewulf ym., 2018).

Ulkoilemaan pääsevien sikojen ruokinta kannattaa järjestää sisätiloihin, sillä ulkona olevat sikojen ruokintakaukalot houkuttelevat lintuja ja jyrssiöitä. Sikojen kulkuaukkoon voi kiinnittää roikkuvia kettingejä, jotta ne estävät lintujen lentämisen eläintilaan sisään.

Vesilinnut voivat kantaa lintuinfluenssavirusta oireettomina. Lintuinfluenssaepidemiat esimerkiksi Yhdysvalloissa vuonna 2014–2015 ja Alankomaissa vuonna 2003 johtivat kymmenien miljoonien lintujen lopettamiseen, jotta virus saatiin hävitettyä (Nauholz, 2017). Muita villilintujen välityksellä leviävät esimerkiksi salmonelloosi, Newcastlel tauti, *Mycoplasma* spp. ja *Campylobacter* spp (Al-Saffar ym., 2006; Charisis, 2008; Gelaude ym., 2014).

Erityisen tärkeää onkin estää tuotantosiipikarjan kontaktit luonnonvaraisiin lintuihin. Luonnonvaraiset linnut voivat levittää tuotantosiipikarjaan taudinaiheuttajia suoraan tai epäsuorasti. Lisäksi linnut voivat vaurioittaa maatalan rakenteita tai välineitä (Amass & Baysinger, 2006; Filippitzi ym., 2017). Luonnonvaraisten lintujen pääsy siipikarjarakennuksen sisään on estettävä. Ilmanvaihdon aukot on peitettävä verkoilla (Lister, 2008b; Sims ym., 2008). Myös kaikki ulkoilevien lintujen altaat sekä muut seisovaa vettä sisältävät säiliöt kannattaa peittää verkoilla, jotta luonnossa elävät linnut eivät yllä veteen eivätkä käytä näitä vesialtaita lepopaikkoinaan (Lister, 2008b).

Ympäristöstä kerättyä pintavettä ei saa käyttää juomavetenä, sillä vesi on todennäköisesti luonnonvaraisten lintujen saastuttamaa (Kapperud ym., 1993; East, 2007; Charisis, 2008; Lister, 2008b; Sims ym., 2008; van Steenwinkel ym., 2011). Siipikarjarakennuksen lähistöllä ei saisi olla puita tai muita pensaita, sillä ne voivat tarjota suojaa auringolta tai sateelta luonnonvaraisille linnuille (EHEDG, 2014). Torju hyönteisiä siipikarjan tuotantotiloissa suunnitelmallisesti, sillä sekä kärpäset että mehiläiset levittävät taudinaiheuttajia lintuihin (van Meirhaeghe ym., 2018).

6.12. Lemmikkieläimet eläintilalla

Lemmikkieläimet kuten koirat ja kissat voivat toimia tartunnan levittäjinä, mikäli ne pääsevät tuotantotiloihin (van Steenwinkel ym., 2011). Lemmikkieläimiä ei tule päästää tuotantoeläintiloihin. Maito- huoneeseen ei päästetä mitään eläimiä. Koiria tai kissoja ei saa päästää myöskään tuotantoeläinten rehujen lähetyville, jotta niiden ulostetta ei sekoitu rehujen joukkoon (ETT, 2012b). Koirat ja kissat voivat myös toimia tartuntatautien kuten Salmonellan kantajina, jolloin taudinaiheuttajat voivat levi-

tä siipikarjaan eläinten välisessä suorassa kontaktissa. Eläintiloissa kulkiessaan lemmikkieläimet voivat levittää lannasta peräisin olevia taudinaiheuttajia paikasta toiseen. (Van Meirhaeghe ym., 2018)

Kissat eivät ole hyvä jyrjäntorjuntamenetelmä, vaan niiden sijaan kannattaa käyttää erilaisia pyydyksiä (Sarrazin ym., 2018). ETT:n ohjeen mukaan eläintilalla voidaan kuitenkin pitää 2–3 leikattua kissaa. Eläinten rehujen ja ruokintalaitteiden tulee kuitenkin olla suojattu siten, että kissat eivät pääse ulostamaan niihin. Kissat voivat levittää tassuissa ja turkissa monenlaisia eläintautia aiheuttajia kuten *Salmonella*- ja EHEC-bakteereja sekä toksoplasmaa että pälvilsaa (Torikka, 2019). Lemmikkieläintä ei kannata hankkia siipikarjatilalle pyydystämään rottia ja hiiriä (Van Meirhaeghe ym., 2018).

6.13. Juomavesi

Juomaveden puhtaudesta on huolehdittava, sillä eläimet voivat sairastua hengenvaarallisesti pilaantuneen juomaveden takia. Likainen vesi voi levittää ulosteperäisiä bakteeritartuntoja kuten *Salmonella*-, EHEC- tai muita kolibakteeritartuntoja. Suomessa on tavoitteena, että eläinten juomaveden laatu täyttää talousveden vaatimukset. Veden laatu varmistetaan tutkimuksin vähintään kolmen vuoden välein.

Juottolaitteet tulisi sijoittaa likaantumiselta suojattuun ja helposti puhdistettavaan paikkaan. Juottolaitteet tulisi tarkistaa ja puhdistaa säännöllisesti. Vuotavat juomakupit ja –nipat on korjattava niitä havaittaessa, sillä kosteus edistää bakteerien lisääntymistä. Sangot on puhdistettava päivittäin, mikäli eläimiä juotetaan sangoista. Eläinten juominen seisovaa vettä sisältävistä, mahdollisesti ulosteilla saastuneista lammikoista ja muista luonnonvesistä on estettävä, sillä tällaiset juomapaikat voivat olla eläintaudin tartunnanlähde (ETT, 2012b).

Juomavesi voi saastua veden varastosäiliöissä, putkistoissa ja juomalaitteissa. On suositeltavaa tutkia juomaveden laatu säännöllisesti (ETU-lihasiipikarja-asiantuntijaryhmä, 2016; Sarrazin ym., 2018), jos tilalla ei ole käytössä kunnallinen vesijohtovesi. Suurimmalla osalla suomalaisista kotieläintiloista on käytössään kunnallinen vesijohtovesi, joka laadun tutkii vesiyhtiö. Tilalla vesinippojen, juomalaitteiden sekä niiden putkistojen puhtaus kannattaa tutkia ja puhdistaa ainakin kerran vuodessa, jotta taudinaiheuttajia sisältäviä biofilmiä ei pääse muodostumaan (Dewulf ym., 2018). Biofilmi tarjoaa suojaavan elinympäristön taudinaiheuttajille, jolloin ne selviytyvät tartuntakykyisenä pitkään. Siten putkistoon muodostunut biofilmi voi aiheuttaa vaaran tuotantoeläinten terveydentalle (Gelaude ym., 2014).

Siipikarjatilalla erätauolla vesilinjat voidaan tyhjentää, pestä emäksisellä pesuaineella ja desinfioida. Siipikarjatilojen salmonellasaneerauksissa on yleisimmin käytetty tehokasta huuhtelua hapettavilla peroksidivalmisteilla eli esim. Virkon-S:llä, Virexillä tai CID 2000:lla. Valmisteiden avulla saadaan poistettua putkistosta biofilmi ja kalkkisaostumat. Ennen untuvikkojen tuloa putkistossa seisonut vesi tyhjennetään pois ja vaihdetaan ”tuoreeseen” juomaveteen. Kun siipikarjatilalle saapuu erä untuvikkoja, lämpötila eläintilassa on noin +35 °C. Untuvikkovaiheessa juomavettä kuluu vähän, ja vähäisen virtauksen seurauksena putkistossa seisoava vesi altistaa biofilmin muodostumiselle. Biofilmin kehittymisen riskiä voidaan vähentää huuhtomalla juomalinjastoa ennen untuvikkojen saapumista ja sen jälkeen päivittäin ensimmäisen kasvatusviikon aikana (van Meirhaeghe ym., 2018).

6.14. Hyönteiset ja taudinaiheuttajien leviäminen

Tietyt taudinaiheuttajat voivat levitä ilman, tuulen tai hyönteisten mukana. Esimerkiksi vuonna 2012 Suomeen kulkeutui verta imeviä polttiaisia, jotka levittivät märehtijöihin tarttuvaa Schmallenberg-virusta. Virustartunnan seurauksena joillain tiloilla syntyi epämuodostuneita, heikkokuntoisia vasikoita ja karitsoja ja silloin esiintyi myös tavallista enemmän luomisia (Ruokavirasto, 2018f).

Sikatilalla hyönteiset voivat levittää taudinaiheuttajia kuten salmolloosia (*Salmonella* spp.), *Streptococcus suis* –bakteerin sekä sikojen sirkovirus 2:n aiheuttamia tauteja. Hyönteiset kykenevät levittämään myös eläintauteja, joita ei esiinny Suomessa, kuten esimerkiksi TGE-koronavirusta. Levittäjiä ovat usein Muscidae-kärpäset, johon myös huonekärpänen kuuluu (Dee ym., 2004; Pritchard ym., 2005; Blunt ym., 2011).

Hyönteisten torjunnassa kannattaa käyttää erilaisia hyönteisten torjunta-aineita. Eläinosastojen lisäksi hyönteisiä kannattaa torjua myös tautisulussa sekä muualla sikalassa. Peitä kaikki ikkunat ja ilmanvaihtaukot hyönteisverkolla (Gelaude ym., 2014). Siisteyden ylläpitäminen torjuu myös joidenkin hyönteislajien esiintymistä, koska se vähentää niiden lisääntymis- ja ravinnonsaantimahdollisuuksia.

6.15. Villisiat

Tautitorjunnan näkökulmasta on tärkeää estää villisikojen pääsy tuotantosikaloiden läheisyyteen. Luonnonvaraiset eläimet voivat olla tuotantosioille vakava uhka, sillä esimerkiksi villisiat voivat olla tarttuvien taudinaiheuttajien kantajia (Ruiz-Fons ym., 2006; Filippitzi ym., 2017). Riski tautien leviämiseksi suoran sikojen välisen kosketuskontaktin myötä lisääntyy, kun sikoja hoidetaan ulkona (Ribbens ym., 2008). Klassinen sikarutto (Fritzemeier ym., 2000), Aujeszkyyn tauti (Artois ym., 2002) afrikkalainen sikarutto, parvo, PCV2, brucella voivat levitä tällä tavoin.

Sikojen ulkonapito on ollut Suomessa kiellettyä 1.6.2018 alkaen maa- ja metsätalousministeriön antaman asetuksen mukaisesti (MMM, 2017). Tämä on varotoimi, jonka avulla yritetään estää afrikkalaisen sikaruton (ASF) leviäminen villisioista tuotantosikoihin. Mikäli siat pääsevät ulos, niiden aitaamisessa pitää käyttää teräsverkkoaitaa, sähköaitaa tai muuta riittävän vankkaa rakennetta, jotta villisiat ja tuotantosiat eivät pääse kosketuksiin keskenään. Sikojen ulkoilusta tulee kaksi kuukautta ennen ulkonapitoa tehdä kirjallinen ilmoitus kunnaneläinlääkärille. Ilmoituksessa pitää mainita, kuinka monta sikaa pääsee ulos ja selvittää, miten asetettuja suojausvaatimuksia ulkoilun aikana noudatetaan (MMM, 2017).

Jotta villisiat ja muut luonnonvaraiset eläimet eivät pääse sikatilan lähetyville, on suositeltavaa rakentaa tilan ympärille aita (Pritchard ym., 2005). Aidan pitäisi ulottua 30–40 cm maanpinnan alapuolelle. Vaikka sikoja hoidetaan sisätiloissa, villisioilla ei tulisi olla pääsyä tilan lähetyville. Eläintaudit voivat nimittäin levitä villisioista epäsuorasti tuotantosikoihin esimerkiksi ilman tai tartunnan saaneiden villisikojen koskettaman rehun välityksellä (Dewulf ym., 2018).

6.16. Muut eläimet siipikarjatilalla

Tietyt taudinaiheuttajat leviävät myös eri eläinlajien välillä, esimerkiksi sioista kanoihin (Nespeca ym., 1997; van Steenwinkel ym., 2011; Gelaude ym., 2014). Taudinaiheuttaja *Campylobacter jejuni*-bakteeri voi levitä sekä siipikarjan ja sikojen välillä, että siipikarjan ja nautakarjan välillä. Lintuinfluenssan esiintyminen on ollut yhteydessä siihen, että siipikarjarakennuksen lähetyvillä hoidetaan sikoja (Charisis, 2008; Van Meirhaeghe ym., 2018).

Siipikarjatilalla ei tulisi olla muia lintuja kuin yhden lajin tuotantosiipikarjaa. Erilajisten lintuparviin hoitamista saman tilan alueella ei suositella, sillä taudinaiheuttajien kyky levitä ja sairastuttaa eri siipikarjalajeja vaihtelee (Tablante, 2008). Eläinlajien sairastumisherkkyudessa voi olla eroja. Esimerkiksi tietyt taudinaiheuttajat eivät sairastuta kanoja, mutta ne ovat vaarallisia kalkkunoille. Kanat ja kalkkunat puolestaan ovat paljon herkempiä lintuinfluenssavirukselle kuin ankat ja kyyhkyset (van Steenwinkel ym., 2011).

7. Eläintilojen ja koneiden puhdistus ja desinfiointi

VAARA!	Taudinaiheuttajat säilyvät ja leviävät lannan ja muiden eritteiden välityksellä tuotantoeläimiin, jos tuotantotilaa ei siivota, pestä ja desinfioida säännöllisesti.
MITEN TORJUA?	<p>Tuotantotilat on puhdistettava, pestävä ja desinfioitava huolellisesti. Erätaukopesu tehdään aina, kun osaston eläimet on viety pois. Puhdas elinympäristö vähentää eläimiin kohdistuvaa tautipainetta!</p> <p>Pesun vaiheita ovat mekaaninen kuivapuhdistus, kostutus, pesu matalalla paineella, liotus, märkäpuhdistus, kuivaus ja desinfiointi. Pesussa käytetään pesuainetta. Kaikki näkyvä lika on poistettava pesun aikana. Rakenteiden annetaan kuivua kunnolla, jotta desinfiointiaine pääsee vaikuttamaan. Painepesussa käytetään matalaa painetta.</p> <p>Kuivaus pesun jälkeen voi kestää pari päivää, jotta desinfiointiaineen laimenemiselta vältytään seuraavassa vaiheessa. Siipikarjarakennuksessa kuivaus kestää enintään 24 tuntia.</p> <p>Pesu ja desinfiointi ovat kaksi erillistä työvaihetta, joissa käytetään eri kemikaaleja. Pesuvaiheessa poistetaan orgaaninen lika. Desinfiointivaiheessa vähennetään mikrobien määrää turvalliselle tasolle. Näitä vaiheita ei tule sekoittaa toisiinsa.</p> <p>Desinfiointin voi toteuttaa joko pinta- tai märkädesinfiointina painepesurilla. Desinfiointiaine levitetään suuttimella. Vaahtoava desinfiointiaine tunkeutuu paremmin huokoisille pinnoille. Desinfiointiaine huuhdellaan puhtaalla vedellä ja paikkojen annetaan kuivua. Tällä tavalla estetään desinfiointiaineen joutuminen tuotantoeläinten elimistöön mahdollisista lammikoista.</p>

Puhdistus ja desinfiointi ovat keskeisiä keinoja vähentää tuotantoympäristössä elinkykyisinä säilyviä taudinaiheuttajia.

Kuivaus- tai tuotantotauko pesun ja desinfiointin jälkeen on hyvä keino vähentää taudinaiheuttajien määrää eläintilassa. Suositeltava tauon pituus on vähintään viikko puhdistuksen ja desinfiointin jälkeen. Tauon tehokkuus torjuntakeinona riippuu taudinaiheuttajatyypistä. Tietyt taudinaiheuttajat eivät pysy pitkään elinkykyisinä kuivissa olosuhteissa.

Pesun ja desinfiointin aikana on huolehdittava omasta työturvallisuudesta. Aerosoleissa olevat taudinaiheuttajat voivat sairastuttaa myös pesijän. Desinfiointiaineet voivat allergisoida ja ärsyttää hengitysteitä. Pesussa on käytettävä asianmukaisia suojavarusteita. Ohjeita löytyy myös käytettyjen valmisteiden myyntipäällyksestä tai käyttöturvallisuustiedotteesta.

7.1. Pese ja puhdistista eläintilat!

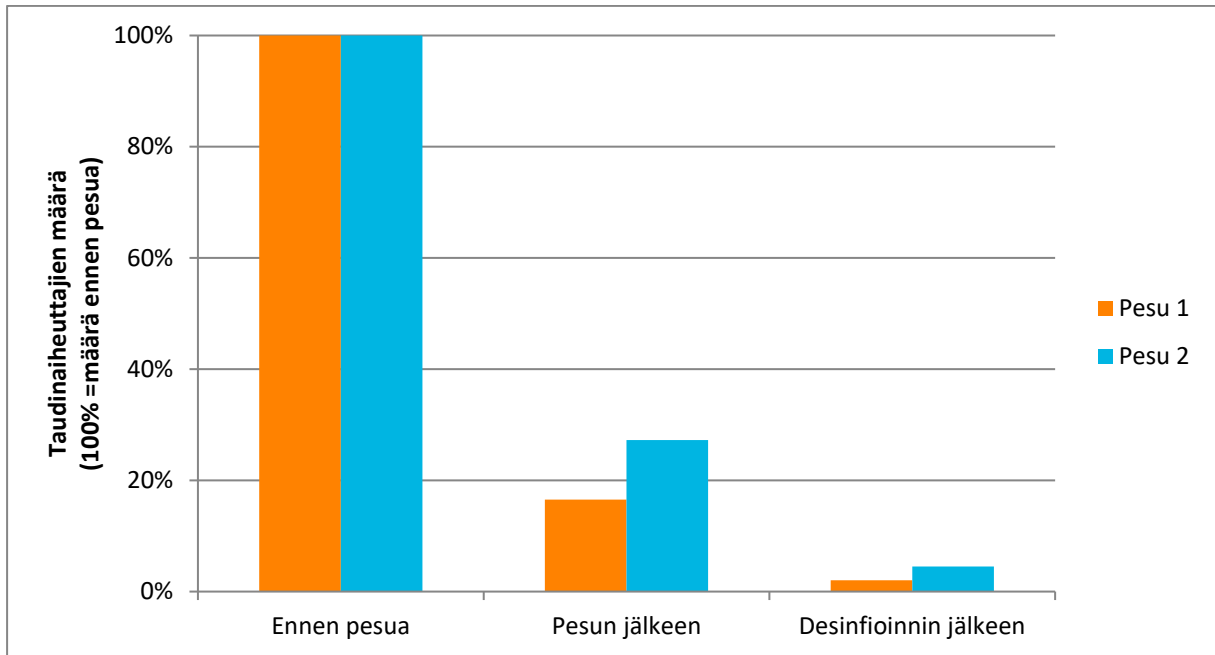
Eläintilojen puhdistamisen ja desinfioinnin avulla vähennetään taudinaiheuttajien määrää eläintiloissa tai tuotantotiloissa. Samalla katkaistaan tarttuvien eläintautien tartuntaketju. Puhdistaminen ja desinfiointi tulisi tehdä etenkin kahden peräkkäisen kasvatuserän välissä, jotta tilalle saapuvilla eläimillä olisi niiden hyvinvointia edistävä elinympäristö ja saapuviin eläimiin kohdistuva tartuntapaine jäisi mahdollisimman pieneksi (van Immerseel ym. 2018). Huolellisella puhdistuksella ja desinfioinnilla voidaan alentaa taudinaiheuttajien esiintyvyyttä merkittävästi. Esimerkiksi Luyckx ym. (2015) havaitsivat erilaisia broilerikasvattamon pesutapoja tutkiessaan, että pesun yhdessä sitä seuranneen desinfioinnin kanssa vähensivät taudinaiheuttajien kokonaismäärää kasvattamon pinnoilla pesutavasta riippuen 95–98 % (kuva 26).

Tuotantotilojen puhdistamisessa on neljä päävaihetta:

1. Hyvän pesutuloksen saamiseksi pesutyötä edeltää mekaaninen puhdistus, jolloin irtolika poistetaan mekaanisesti.
2. Huolellinen puhdistus ja pesu. On tärkeää, että kaikki näkyvä lika poistuu puhdistuksen ja pesun aikana. Poista siis irtoava lika puhdistuksen aikana ja kiintolika pesun aikana. Hyvän pesutuloksen saamiseksi pesutyötä edeltää mekaaninen puhdistus ja liotus
3. Rakenteiden kuivatus, jolle on varattu riittävästi aikaa pesun jälkeen.
4. Huolellinen desinfiointi. (Amass & Clark, 1999; FAO, 2010; Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti, 2018)

Onnistuneen puhdistusprosessin peruslähtökohtana on, että lanta, eritteet, kuivikkeet, rehutähteet, vanhat kuivikkeet, rehu ja rehuntutähteet, ja kaikki muu irtolika poistuvat viimeistään pesuvaiheessa (FAO, 2010; Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti, 2018). Pesuvaiheessa jäljelle jäänyt lika tarjoaa hyvän suojan ja kasvualustan mikrobeille. Jäljelle jäänyt orgaaninen materiaali vähentää myös desinfiointiaineiden tehoa. Pesun tulee kattaa kaikki tuotantotilan osat eli katon, seinät, lattian, putkistot, ruokintakaukalot, juomanipat sekä muut tuotantotilan varusteet ja tarvikkeet (van Immerseel ym. 2018). Maitotiloilla on huolehdittava myös tilatankkihuoneen (kuva 27) ja maitokeittiön (kuva 28) siisteydestä ja puhtaudesta (Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti, 2018).

Jos taudinaiheuttajia jää tuotantotilaan puutteellisen pesun ja desinfioinnin takia, seurauksena voi olla ongelmia seuraavan tuotantoerän kasvatuksen aikana. Taudinaiheuttajat leviävät puhdistamattomasta elinympäristöstä esimerkiksi seuraavaan sikaerään hyvin helposti ja nopeasti. Hurd ym. (2001) osoittivat tutkimuksessaan, että siat saivat *Salmonella* Typhimurium-tartunnan oleskeltuaan vain kaksi tuntia taudinaiheuttajaa sisältävässä karsinassa.



Kuva 26. Pesu ja desinfiointi voivat vähentää taudinaiheuttajien määrän tuotantotilassa 0–5 prosenttiin pesua edeltäneestä määrästä (Luyckx ym., 2015 tuloksiin perustuen).



Kuva 27. Huolehdi puhtaudesta ja siisteydestä myös maituhuoneessa. Kuva: Kimmo Nissinen / Sedu & Vacca Oy.



Kuva 28. Puhtaudesta kannattaa huolehtia vasikoiden juotossa ja juoman valmistustiloissa. Kuva: Kimmo Nissinen / Sedu & Vacca Oy.

7.2. Pesun ja desinfiointin vaiheet

Ennen pesua eläimet ja kaikki ylimääräinen tavara on siirrettävä pois pestävästä tilasta. Lisäksi on varmistettava, että pesustavalla tilalla on mahdollisuus kuivua kunnolla ennen desinfiointia. Mikäli tämä ei onnistu, kannattaa tyytyä kuivapuhdistukseen ja kuivadesinfiointiaineiden käyttöön. Jos käytössä on lietelantajärjestelmä, kourut kannattaa tyhjentää pari päivää ennen pesua, jotta lantakaasujen pitoisuudet jäävät matilaksi hengitysilmassa. Kunnan puhdistus- ja desinfiointiohjelma sisältää kaiken kaikkiaan yhdeksän vaihetta (ETT, 2019a):

1) **Kuivapuhdistus.** Eläintilasta poistetaan orgaanista materiaalia mekaanisesti.

2) **Pintojen kostutus ja märkäpuhdistus.**

Jäljelle jääneet, irralliset epäpuhtaudet huuhdotaan pois. Likakerrostumia voidaan pehmentää ja liottaa letkuveden avulla.

3) **Kaikkien pintojen liotus** pesuainepitoisella vedellä.

Likaa kannattaa liottaa vaahdon avulla, sillä vaahto pysyy pitempään puhdistettavalla pinnalla kuten pystysuoralla seinällä. Vaahdon avulla on myös helpompi erottaa jo puhdistettu pinta puhdistamattomasta. Vaahtoa levitetään katosta lattiaan (van Immerseel ym., 2018). Desinfiointiainepitoisen pesuaineen käyttö liotusvaiheessa auttaa vähentämään taudinaiheuttajien leviämistä varsinaisen pesun aikana. Liotusvaihe kestää yön yli.

Siipikarjarakennuksessa kaikkia pintoja ja välineitä liotetaan pesuaineliuoksella vähintään 20 minuuttia, jotta kaikki orgaaninen materiaali poistuu seuraavan vaiheen aikana (van Meirhaeghe ym., 2018).

4) Painepesussa vedellä poistat kaiken taudinaiheuttajia sisältävän lian.

Pesuvaihe on helpompi, nopeampi ja tehokkaampi, mikäli liotus on tehty huolellisesti (van Immerseel ym., 2018). Pesuvaiheessa huuhdot pois liotusaineen ja irtoavan lian. Painepesurissa käytetään matalaa painetta, jotta pesun aikana ei muodostu aerosoleja. Matalapesurin paineen tulisi olla 20 bar, mutta erityistapauksissa voi käyttää 50 bar painetta. Huuhdo vaahto pois edeten katosta lattiaan. Mitä huolellisemmin toteutat huuhteluvaiheen, sitä parempi pesutulos saavutetaan (van Immerseel ym., 2018).

On suositeltavaa käyttää kuumapainepesuria, sillä valkuaispitoinen lika irtoaa parhaiten lämpimällä vedellä. Pesuvesi ei saa olla liian kuumaa, sillä yli +60 °C pesuvesi polttaa lian kiinni pestävään pintaan. Liian kova paine murentaa huokoista betonipintaa, mikä vaikeuttaa tulevia pesuja (ETT, 2019a) ja tuottaa ilmaan aerosoleja pesun aikana (Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti, 2018).

Pesujärjestys on suunniteltava etukäteen. Pinnat pestään tietyssä järjestyksessä: ensin katto, sitten seinät, eläintilan rakenteiden yläosat, muut eläintilan osat ja lopuksi lattia. Pesu tapahtuu "rintamana" aloittaen esimerkiksi eläintilan takaosasta ja suunnaten pesu pois päin eläinten ruokintalinjasta.

Pesuvaiheessa on aina käytettävä pesuainetta. Matalapainepesuun valitaan lipeäpohjainen desinfiointiaine. Mikäli tilalla on koneellinen ilmanvaihto pois päältä, kytketään se pois päältä ennen pesua. Kun ilmastointi on pois päältä pesun ajan, taudinaiheuttajat eivät leviä ilmassa leijuvien pisaroiden ja hiukkasten välityksellä tuotantorakennuksen muihin tiloihin. Ilmastointikanaavat peitetään kostumisen välttämiseksi.

Pesuaineiden tensidit ovat pinta-aktiivisia ja kiinnittyvät pinnalla olevaan likaan, jolloin tensidit edesauttavat lian irtoamista pinnoilta veden mukana. Suomalaisessa tutkimuksessa havaittiin, että osa yrittäjistä pesi karsinoita, kalusteita ja välineitä pelkän veden avulla. Pelkkä vesipesu on kuitenkin tehoton ja riittämätön, eikä desinfiointiaine nujerra taudinaiheuttajia huonosti pestyllä pinnoilla.

5) Pestyt pinnat on kuivatettava, jotta välttyään desinfiointiaineen laimenemiselta.

Kuivausvaiheen tulisi kestää noin pari päivää. Desinfiointiaine imeytyy huonosti vettyneisiin betoni- ja puupintoihin. Rakenteiden kuivumista voi tarvittaessa nopeuttaa lisälämmityksen avulla.

Siipikarjarakennuksessa kuivausvaihe kestää enintään 24 tuntia, jonka jälkeen desinfiointiaine levitetään märkänä suihkeena tai vaahtona pinnoille (van Meirhaeghe ym., 2018).

6) Taudinaiheuttajien määrää vähennetään pintojen desinfioinnin avulla.

Desinfiointi voi toteuttaa joko märkädesinfiointina painepesurin avulla tai sumuttamalla desinfiointiaine kylmä- tai lämminsumutuksena. Kuivasumudesinfiointissa tehoaine levitetään sumuna. Vaahtoava desinfiointiaine tunkeutuu paremmin huokoisille pinnoille, koska pinta pysyy vaahton ansiosta pitempään kosteana. Samalla nähdään helpommin, minne desinfiointiainetta on jo levitetty (van Immerseel ym., 2018).

Tarvittavan desinfiointiaineen määrän voi laskea desinfiointiaineen annosteluohjeiden avulla laskemalla ensin tuotantotilan lattia-ala (lattian pituus x leveys). Peukalosäännön mukaan seinien, katon sekä muiden pestävien pintojen ala huomioidaan kertomalla lattia-ala luvulla 3. Vettä kuluu noin yksi litra 4 m² suuruisen pinta-alan käsittelyssä ja desinfiointiaine liuos sekoitetaan valmistajan ohjeiden mukaan.

Esimerkki: sikalan lattian leveys on 10 ja pituus 30 m, jolloin lattia-ala on 300 m² ja käsiteltävä pinta-ala on 900 m², kun lattian ala kerrotaan kolmella. Desinfiointiin kuluu 225 litraa vettä, joka saadaan, kun 900 m² jaetaan neljällä. Mikäli liuoksen pitoisuus on 0,5 % desinfiointiainetta, tarvitaan eläintilan desinfiointiin 1,3 litraa desinfiointiainetta (van Immerseel ym., 2018).

Desinfioinnin voi toteuttaa myös kylmä- tai lämminsumutuksena, jolloin desinfiointiaine tehoaa taudinaiheuttajiin myös hankalissa paikoissa, kuten esimerkiksi eläintilan ilmatilassa, katossa ja ilmastointikanavissa. Höyrytystä varten tulee määrittää eläintilan koko, jotta saadaan selville tarvittavan desinfiointiaineen määrä. Tilaviis saadaan laskettua kaavalla:

Eläintilan tilavuus = (eläintilan pituus x leveys x seinän korkeus) + ((eläintilan pituus x leveys x katon korkeus seinän yläosasta laskien korkeimpaan kohtaan):2).

Kylmä- tai lämminsumutuksena tehdyn desinfioinnin jälkeen eläintila tuuletetaan huolellisesti.

Desinfioinnille varataan käyttöohjeen mukainen, riittävä vaikutusaika, jotta se tuhoaa taudinaiheuttajia pinnoilta (FAO, 2010). Usein vaikutusaika on 20–30 minuuttia. Eräässä tutkimuksessa havaittiin, että kahden desinfiointiaineen käyttö yhtä aikaa tai peräkkäisinä vaiheina paransi desinfiointitulosta. Muovi- ja metallipinnat ovat helpompia desifioida kuin huokoinen puupinta (van Immerseel ym., 2018).

Desinfiointiaineen voi levittää pinnoille kahteen kertaan, jolloin toisessa käsittelyssä desinfiointiaine levitetään sumuna, sumuna tai alhaisen levityspaineen avulla märkänä suihkeena. Siipikarjatilalla puhdistuksen, pesun ja desinfioinnin eri vaiheille kannattaa varata ainakin viikon pituinen ajanjakso (van Meirhaeghe ym., 2018). Myös sikaloiden salmonellasaneerauksissa desinfiointiaine on levitetty pesujen jälkeen aamuin illoin kahtena peräkkäisenä päivänä.

7) Huuhtelu vedellä.

Huuhteluvaiheen tarpeellisuus riippuu siitä, millaista desinfiointia on käytetty. On mahdollista, että rehukaukalojen ja juomakoppien huuhtominen vedellä desinfioinnin jälkeen on riittävä toimenpide (van Immerseel ym. 2018).

8) Kuivaus.

Pestyn ja desinfioitun tilan kuivaus on tärkeä osa puhdistusprosessia. Hygieenisen lopputuloksen varmistamiseksi myös kuivaukseen on aina varattava riittävästi aikaa. Samalla varmistetaan, etteivät eläimet myöhemmin pääse kosketuksiin juoma-astioihin tai vesilammikoihin mahdollisesti jääneiden desinfiointiaineiden kanssa.

9) Puhdistus- ja desinfiointituloksen testaus

Pesun jälkeen on hyvä varmistaa näytteitä ottamalla, että tilat on satu puhdistettua kunolla. Pesun ja desinfioinnin tekijä saa testauksen myötä palautetta työn onnistumisesta (van Immerseel ym., 2018). Esimerkiksi Belgiassa desinfiointitulokset arvioidaan asteikolla: erinomainen – oikein hyvä – hyvä – keskimääräinen – heikko – hyvin heikko (Dewulf ym., 2018). Jos kaikki pesun eri vaiheet on toteutettu huolellisesti ylimääräistä tuotantotaukoa ei tarvita (Luyckx ym., 2016).

Tauko tuotantoerien välillä on hyvä keino vähentää olemassa olevien taudinaiheuttajien määrää eläintilassa. Tauon teho riippuu taudinaiheuttajasta. Esimerkiksi nautatilalla hengitystietulehduksia, utaretulehduksia ja nivelulehduksia aiheuttava *M. bovis* säilyy pitkään elinkykyisenä kosteassa ja viileässä ympäristössä. Elinympäristössä pitkään elinkykyisinä säilyvien taudinaiheuttajien osalta puhdistus ja desinfiointi ovat keskeisiä torjuntakeinoja vähentää niiden leviämisen riskiä. Esimerkiksi siipikarjalla tällaisia taudinaiheuttajia ovat gumborotaudin (IBD, Infectious bursal disease) aiheuttava virus ja kokkidioosin aiheuttava *Eimeria* sp. (Butcher & Miles, 2012). On suositeltavaa pitää vähintään viikon pituinen tauko puhdistuksen ja desinfiointin jälkeen (Meroz & Samberg, 1995).

Mikäli puhdistusta ja desinfiointia ei toteuteta kunnolla, taudinaiheuttajat voivat jäädä elinkykyisinä tuotantorakennukseen. Tästä voi seurata useita ongelmia seuraavan tuotantoerän aikana etenkin kertatäyttöisyyttä tyypillisesti noudattavissa tuotantomuodoissa, kuten sika- tai siipikarjatuotannossa, kun eläimet koskettavat edellisestä siipikarjaerästä jäänyttä likaa ja taudinaiheuttajia (Hoff & Akin, 1986; Tablante, 2008). Tietyt taudinaiheuttajat voivat pysyä elinkykyisinä, vaikka tuotantoeläimiä ei ole enää paikalla (Butcher & Miles, 2012). Juomanipat, viemärit ja lattian halkeamat ovat paikkoja, joissa bakteerit voivat säilyä elinkykyisinä puhdistuksesta ja desinfiointista huolimatta (Mueller-Doblies ym., 2010; Luyck ym., 2015b). Esimerkiksi broilereilla lattioiden heikon kunnan on todettu olevan yhteydessä kohonneeseen kuolleisuuteen (Van Limbergen ym., 2020), mikä johtunee rikkonaisen lattian pinnan heikosta puhdistettavuudesta. Mikäli puhdistus- ja desinfiointiohjelman kaikki vaiheet toteutetaan oikein, siipikarjatilalla ei Luyckx ym. (2016) mukaan tarvita ylimääräistä tuotantotaukoa.

Suunnitelmallinen puhdistus ja desinfiointi eivät koske pelkästään varsinaista tuotantorakennusta. Toimenpiteet kannattaa kohdistaa sekä rakenteisiin että myös juomanippoihin, rehunjakelujärjestelmään ja rehusiiloihin ympäristöineen. Huuhtomalla vesilinjaston kunnolla vähennät biofilmin muodostumista putkistoon (van Meirhaeghe ym., 2018). Huolehdi myös rakennusten ympäristöstä esimerkiksi levitä rakennuksen seinän vierustoille soraa tai asvalttipinnoite. Huolehdi myös eläinten lastauspaikan siisteydestä. (Studer ym., 1999; Nikunen, 2014; Rytönen, 2018; ETT, 2019d)

Tuotantotilan karsinoiden portteihin ja aitoihin kannattaa kiinnittää huomiota, sillä umpinainen aita torjuu taudinaiheuttajien leviämistä pisaratartuntana tai turpakontaktien kautta paremmin kuin ritiläseinäkkeet. Karsinoiden pesun aikana kiinteä seinäke vähentää merkittävästi bakteerien leviämistä ympäristöön (Rehnström, 2015). Umpinaisia aitoja käytettäessä on huomioitava eläinsuojelunäkökohdat ja mahdollisestattava eläinten näköyhteys lajitovereihin.

7.3. Rehusiilon puhdistaminen

ETT on laatinut ohjeet umpisiilon puhdistamiseksi ulkona (ETT, 2009):

1. Mikäli siilossa epäillään tai on todettu varastoitavan salmonellapitoista rehua, kalkitaan siilon alusta ennen pesua teollisuushienokalkilla SL 90. Muussa tapauksessa aloitetaan puhdistus suoraan seuraavan kohdan mekaanisella puhdistuksella, eikä kalkitsemista tehdä.
2. Siilo puhdistetaan huolellisesti mekaanisella puhdistuksella. Kaiken rehun ja pölyn tulee poistua puhdistuksen aikana. Erityisesti on huomioitava siilon yläosa, sillä rehupölyä tiivistyy yläosaan kondenssiveden sitomana. Myös pohjakartio ja spiraalin lähtöpesä pitää puhdistaa huolellisesti.
3. Mekaanisen puhdistuksen siilo pestään. Pakkasella siilon vesipesu ei onnistu.
4. Siilo desinfioidaan tarkoitukseen sopivalla desinfiointiaineella. Pakkasella (lämpötila alle 0 °C) kannattaa käyttää esimerkiksi alkoholipitoista desinfiointiainetta. Myös glutaraldehydipohjaiset valmisteet toimivat kohtuullisesti myös lähellä nollaa olevissa lämpötiloissa.

Myös umpisiilojen puhdistukseen sisätiloissa on laadittu ohje (ETT, 2009):

1. Aluksi rehuvarasto imuroidaan ensin siilojen ympäriltä.
2. Siilo puhdistetaan huolellisesti mekaanisella puhdistuksella. Kaiken rehun ja pölyn tulee poistua puhdistuksen aikana. Erityisesti on huomioitava siilon yläosa, sillä rehupölyä tiivistyy yläosaan kondenssiveden sitomana. Myös pohjakartio ja spiraalin lähtöpesä pitää puhdistaa huolellisesti.
3. Mekaanisen puhdistuksen jälkeen siilo pestään. Pakkasella siilon vesipesu ei onnistu.
4. Siilo desinfioidaan. Pakkasella (lämpötila alle 0 °C) kannattaa käyttää esimerkiksi alkoholipitoista desinfiointiainetta. Formaldehydikaasutus eli formaliinikaasutus ei toimi tai toimii huonosti alle 0 °C lämpötiloissa. Glutaraldehydipohjaiset valmisteet kuten esimerkiksi Parvoci-de H Plus, Viragri, GPC 8, toimivat kohtuullisesti lähellä nollaa olevissa lämpötiloissakin.
5. Pesuvettä on yleensä niin paljon, että sitä joudutaan imemään pois, mikäli rehuvaraston lattia ei ole viemäröity. Muutoin vettä leviää koko rehuvarastoon. Rehusiilon alle voidaan esimerkiksi asettaa allas, johon pesuvesi johdetaan ja josta se imetään pois esimerkiksi loka-autoon.
6. Kun rehuvaraston lattia on kuivunut, se kalkitaan.

7.4. Monella tilalla käytettävien työkoneiden puhdistus ja desinfiointi

Usealla eri eläintilalla käytettävät traktorit ja työkoneet voivat levittää tilalta toiselle taudinaiheuttajia, jos alueella on todettu esimerkiksi *Salmonella*-, EHEC- tai sikadysenteriatartuntoja. Traktorin ja työkoneiden renkaissa ja alustassa, ohjaamon jalkatilassa sekä kuljettajan jalkineissa taudinaiheuttajat voivat levitä tilalta toiselle (kuva 29) (ETT, 2013a,b; Ruoho, 2013b,c).

Työkoneen pesussa on suositeltu noudatettavan seuraavia vaiheita, jotta taudinaiheuttajat eivät siirry tilalta toiselle (Ruoho, 2013c; Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti, 2018):

1. Koneen sähkölaitteet suojataan kostumiselta ja desinfiointiaineen syövyttävältä vaikutukselta.
2. Pesijä puhee ylleen sadepuvun, joka suojaa pesuroiskeilta. Pesun ja desinfioinnin aikana on huolehdittava työturvallisuudesta ja käytettävä asianmukaisia suojarusteita. Aero-soleissa olevat taudinaiheuttajat voivat sairastuttaa myös pesijän. Desinfiointiaineet voivat allergisoida ja ärsyttää hengitysteitä. Ohjeet henkilön suojaamiseen löytyvät käytettyjen valmisteiden myyntipäällyksestä tai käyttöturvallisuustiedotteesta.
3. Kun käyttö tilalla on päättynyt, kone puhdistetaan ensin näkyvästä liasta esimerkiksi painepesurilla. Tarvittaessa irrotetaan koneen osia, jotta kone saadaan puhdistettua kunnolla. Pesuaineena voidaan käyttää neutraalia, koneiden pesuun soveltuvaa pesuainetta, jotta pesuvaihe on tehokkaampi.
4. Pesun jälkeen koneen annetaan kuivua.
5. Pinnat desinfioidaan happamalla tai emäksisellä desinfiointiaineella valmistajan ohjeiden mukaisesti käyttäen tähän tarkoitukseen soveltuvia valmisteita, kuten glutaraldehydin ja kvaternääristen ammoniumyhdisteiden seokset tai peroksidaatiorekatioon perustuvia desinfiointiaineita. Desinfiointiin voi toteuttaa myös traktoriin kiinnitetyn paineruiskun avulla.
6. Lopuksi kone huuhdellaan. Vaihe on tarpeellinen etenkin silloin, jos desinfiointiaine on syövyttävä kuten peroksidaatiorekatioon perustuvat Virkon-S tai Virex. Vähemmän syövyttäviä aineita ovat esimerkiksi glutaraldehydin ja kvaternääristen ammoniumyhdisteiden seokset. Puu-, kuitu-, maalatut ja muovipinnat voi jättää huuhtomatta, mutta alumiini-, kupari-, messinki-, teräs- ja valurautapinnat kannattaa huuhdella.

7. Koneen annetaan kuivua, ennen kuin se siirretään toiselle tilalle.



Kuva 29. Taudinaiheuttajat voivat siirtyä tilalta toiselle yhteiskäyttöisten työkonoiden ja traktoreiden mukana, minkä vuoksi koneet on puhdistettava ja desinfioitava, ennen kuin niitä vietään kotieläintilalle. Kuva: Erkki Oksanen / Luke.

Erityishuomiota kannattaa kiinnittää lannan ja eläinten kanssa kosketuksissa olevien koneiden ja laitteiden puhdistukseen. Ulosteen mukana leviävät taudinaiheuttajat voivat siirtyä tilalta toiselle esimerkiksi lietteenlevityskaluston mukana. Taudinaiheuttajien leviämisen riski pienenee, kun lietevaunun ja traktorin ulkopinnat, renkaat ja alustat sekä traktorin ohjaamon jalkatila puhdistetaan lannasta. Myös vaunussa oleva lannanlevityslaitteisto tulee puhdistaa. Lietevaunua puhdistettaessa vaunun säiliö ja lietteen levityslaitte tyhjennetään ensin, ja sen jälkeen laitteisto huuhdotaan muutama kerran vedellä. Veden annostelussa odotetaan, kunnes ulos valuu puhdasta vettä. Säiliö ja levityslaitte huuhdotaan tarvittaessa desinfiointiuokseilla. Aiemmin mainittujen desinfiointiuokseiden lisäksi voit käyttää myös soodaa tai lipeäliuosta. Desinfioivaa liuosta tarvitaan säiliön koosta riippuen 150 – 300 litraa. Säiliön ja levityslaitteen desinfiointia ei tarvita, jos lietevaunulla on ajettu kalkittua ($\text{pH} > 11$) tai muulla tavalla hygienisoitua lietelantaa. Tällöin riittää vaunun ja traktorin ulkopinnan puhdistaminen ja desinfiointi (Ruoho, 2013b).

7.5. Desinfiointiuokseiden haitat

Useat desinfiointiuokset ovat myrkyllisiä ja hajoavat hitaasti. Desinfiointiuokseiden hengittäminen on haitallista niin ihmisille kuin eläimillekin. Mikäli ainetta ei huuhdella kunnolla, sitä voi ajan mittaan vapautua eläintilaan. Pinnoittamattomat puu- ja betonirakenteet eläintilassa on huokoisuutensa takia hankalia desinfioida. Desinfiointiuokse imeytyy huokoiseen rakenteeseen ja voi myöhemmin haihtua eläintilan ilmaan lämpötilan noustessa. Formaldehydiä voi käyttää tuotantoeläintilojen desinfiointiin, mutta sen hengittäminen jo pieninä pitoisuuksina aiheuttaa hengitystieoireita. Formaldehydi on aine, joka voi aiheuttaa syöpää. Hapettavat peroksidit syövyttävät myös rakenteita. Glutaralde-

Hydipohjaiset desinfiointiaineet ovat puolestaan allergisoivia ja saattavat aiheuttaa erityisesti astmaatikoiden vakaviakin reaktioita. Monista desinfiointiaineista voi saada iho-oireita, ja roiskeet voivat aiheuttaa myös silmävaurioita. (Isosaari, 2015) Kannattaa selvittää käytettyjen aineiden myyntipäilyksestä tai käyttöturvallisuustiedotteesta suojautumisohjeet ja noudattaa niitä.

Viitteet

- AHAW 2012. Scientific opinion on the welfare of cattle kept for beef production and the welfare in intensive calf farming systems. EFSA Panel on Animal Health and Welfare. *EFSA Journal* 10: 2669, 1–166. Saatavana: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.2903/j.efsa.2012.2669>
- Al-Saffar, A., Al-Nasser, A., Al-Haddad, A., Al-Bahouh, M. & Mashaly, M. 2006. Principles of Poultry Biosecurity Program Kuwait Institute for Scientific Research, Safat, Kuwait, pp. 1–67
- Althouse, G. C. & Rossow, K. 2011. The potential risk of infectious disease dissemination via artificial insemination in swine. *Reproduction in Domestic Animals* 46 (2): 64–67.
- Alvarez R., M., Amass, S., F., Stevenson, G., W., Spicer, P., M., Anderson, C., Ragland, D., Grote, L., Dowell, C. & Clark, L., K., 2001. Evaluation of biosecurity protocols to prevent mechanical transmission of transmissible gastroenteritis virus of swine by pork production unit personnel. *Pig Journal* 48: 22–33.
- Amass, S. F., Arighi, M., Kinyon, J. M., Hoffman, L. J., Schneider, J. L. & Draper, D. K. 2006. Effectiveness of using a mat filled with a peroxygen disinfectant to minimize shoe sole contamination in a veterinary hospital. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 228: 1391–1396. doi: 10.2460/javma.228.9.1391
- Amass, S. F. & Baysinger, A. 2006. Diseases of swine. Blackwell Publishing Ltd. Oxford, UK.
- Amass, S. F. & Clark, L. K. 1999. Biosecurity considerations for pork production units. *Swine Health and Production* 7: 217–228.
- Amass, S. F., Clark, L. K., Knox, K., Wu, C. C. & Hill, M., A. 1996. *Streptococcus suis* colonization of piglets during parturition. *Journal of Swine Health and Production* 4: 269–272.
- Amass, S. F., Jolie, R., Schneider, J. L. & Morgan, P. 2005a. A pilot study to determine the prevalence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in showers at pork production facilities, gymnasiums, and private residences in Indiana. *Journal of Swine Health and Production* 13: 150–151.
- Amass, S., F., Pacheco, J. M., Mason, P. W., Schneider, J. L., Alvarez, R. M., Clark, L. K. & Ragland, D. 2003. Procedures for preventing the transmission of foot-and-mouth disease virus to pigs and sheep by personnel in contact with infected pigs. *Veterinary Record* 153: 137–140.
- Amass, S. F., Schneider, J. L. & Gaul, A. M. 2005b. Evaluation of current and novel protocols for disinfection of airplane passenger footwear under simulated conditions. *Preventive Veterinary Medicine* 71 (1–2): 127–134.
- Amezcuca, R., Friendship, R.M., Dewey, C.E., Gyles, C.L. & Fairbrother, J.M., 2002. Presentation of post-weaning *E. coli* diarrhea in southern Ontario, prevalence of hemolytic *E. coli* serogroups involved and their antimicrobial resistance patterns. *Canadian Journal of Veterinary Research* 66: 73–78. PMID: 11989737; PMCID: PMC226986.
- Angulo, F. J., Nunnery, J. A. & Bair, H. D. 2004. Antimicrobial resistance in zoonotic enteric pathogens. *Revue Scientifique et Technique-Office International des Epizooties* 23(2): 485–496.
- Antikainen, T., Ylikännö, M., Onnela, M., Leija, J., Salonen, J., Hakala, P. & Rantala, J. 2017. Suomalaisen sianlihantuotannon strategia 2017–2030 on laadittu MTK Lihavaliokunnan toimeksiannosta. Hyväksytty MTK:n johtokunnassa 11.4.2017.
- Artois, M., Depner, K.R., Guberti, V., Hars, J., Rossi, S. & Rutili, D. 2002. Classical swine fever (hog cholera) in wild boar in Europe. *Revue Scientifique et Technique de l'Office International des Epizooties* 21:287– 303.
- Autio, T., Karhukorpi, J., Mäkelä, M., Meri, T., Savolainen, S. & Rimhanen-Finne, R. 2012. Kotoperäinen kryptosporidioosi - alidiagnosoitu tauti. *Duodecim* 128(18): 1887–90.
- Backhans, A., Sjolund, M., Lindberg, A. & Emanuelson, U. 2015. Biosecurity level and health management practices in 60 Swedish farrow-to-finish herds. *Acta Veterinaria Scandinavica* 57: 14, 11 s. doi: 10.1186/s13028-015-0103-5.
- Bartram, D.J., Hogan, C. & Penny, C.D. 2017. Estimating The Lifetime Total Economic Costs Of Respiratory Disease In Beef And Dairy Calves In The UK. *Value in Health* 20: A643. <https://doi.org/10.1016/j.jval.2017.08.1480>

- Beekhuis-Gibbon, L., Devitt, C., Whyte, P., O'Grady, L., More, S. J., Redmond, B., Quin, S. & Doherty, M. L. 2011. A HACCP-based approach to mastitis control in dairy herds. Part 2: Implementation and evaluation. *Irish Veterinary Journal* 64:7, 12 p. Saatavana: <https://irishvetjournal.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/2046-0481-64-7>.
- Belluco, S., Barco, L., Roccato, A. & Ricci, A. 2015. Variability of *Escherichia coli* and Enterobacteriaceae counts on pig carcasses: A systematic review. *Food Control* 55: 115–126. doi: 10.1016/j.foodcont.2015.02.042.
- Berndtson, E., Danielsson-Tham, M. L., Engvall A. 1996. Campylobacter incidence on a chicken farm and the spread of Campylobacter during the slaughter process. *International Journal of Food Microbiology* 32: 35–47.
- Bewley, J., Palmer R.W., Jackson-Smith D., B. 2001. A Comparison of Free-Stall Barns Used by Modernized Wisconsin Dairies. *Journal of Dairy Science* 84: 528–541.
- Blokhuis, H., Miele, M., Veissier, I. & Jones, B. (toim.) 2013. Improving Farm Animal Welfare: Science and Society Working Together: The Welfare Quality Approach. Wageningen: Wageningen Academic Publishers.
- Blunt, R., McOrist, S., McKillen, J., McNair, I., Jiang, T. & Mellits, K. 2011. House fly vector for porcine circovirus 2b on commercial pig farms. *Veterinary Microbiology* 149: 452–455.
- Boklund, A. 2008. Exotic disease in swine: Evaluation of biosecurity and control of strategies for classical swine fever. Søborg, Technical University of Denmark. Ph.D. thesis.
- Butcher, G., D. & Miles, R. D. 2012. Disease prevention in commercial poultry (CR1079). University of Florida IFAS Extension. Saatavana: <https://edis.ifas.ufl.edu/pdf/files/VM/VM01100.pdf>
- Cameron, A. M., Adams, D., Anderson, P. J. & Cowin, A. J. 2012. Reducing flightless improves scarring in an animal model of hypertrophic scarring. *Wound Repair and Regeneration* 20: A55.
- Capua, I. & Marangon, S. 2006. Control of avian influenza in poultry. *Emerging Infectious Diseases* 12: 1319–1324.
- Chantziaras, I., Boyen, F., Callens, B. & Dewulf, J. 2014. Correlation between veterinary antimicrobial use and antimicrobial resistance in food-producing animals: A report on seven countries. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy* 69: 827–834. doi:10.1093/jac/dkt443.
- Charisis, N. 2008. Avian influenza biosecurity: a key for animal and human protection. *Veterinaria Italiana* 44: 657–669.
- Clark, L. K., Armstrong, C. H., Freeman, M. J., Scheidt, A. B., Sandsfreeman, L. & Knox, K. 1991. Investigating the transmission of *Mycoplasma hyopneumoniae* in a swine herd with enzootic pneumonia. *Veterinary Medicine* 86: 543–550.
- Colvero, L.P., Villarreal, L.Y.B., Torres, C.A., Brandão, P.E. 2015. Assessing the economic burden of avian infectious bronchitis on poultry farms in Brazil. *Revue Scientifique et Technique Office International des Epizooties* 34: 993–9. doi: 10.20506/rst.34.3.2411.
- Cserep, T. 2008. Vaccines and vaccination. s.66–81. Teoksessa: Pattison, M., McMullin, P., Bradbury, J. M. & Alexander, D. (toim.) Poultry diseases. Saunders, Elsevier Health Sciences.
- Dee, S., Otake, S., Oliveira, S. & Deen, J. 2009. Evidence of long distance airborne transport of porcine reproductive and respiratory syndrome virus and *Mycoplasma hyopneumoniae*. *Veterinary Research* 40: 1–13.
- Desrosiers, R. 2005. Aerosol transmission of swine pathogens: overview of the subject and evaluation of suspected field cases. *Proceedings of the American Association of Swine Veterinarians*, pp. 405–416.
- Dewulf, J., Koenen, F., Mintiens, K., Denis, P., Ribbens, S. & Kruif de A. 2004. Analytical performance of several classical swine fever laboratory diagnostic techniques on live animals for detection of infection. *Journal of Virological Methods* 119: 137–143.
- Dewulf, J., Tuytens, F., Lauwers, L., Van Huylbroeck, G. & Maes, D. 2007. Influence of the pigsty population on pig meat production, health and welfare. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift* 76: 410–416.
- Dewulf, J., Postma, M., Vanbeselaere, B., Maes, D. & Filippitzi, M. E. 2018. Chapter 12. Transmission of pig diseases and biosecurity in pig production. s. 295–328. Teoksessa: Dewulf, J. & Van

- Immerseel, F. (toim.) Biosecurity in animal production and veterinary medicine from principles to practice. Acco, Leuven.
- Dewulf, J. & Van Immerseel, F. 2018. General principles of biosecurity in animal production and veterinary medicine. s. 63–76 teoksessa: Dewulf, J. & Van Immerseel, F. (toim.) Biosecurity in animal production and veterinary medicine from principles to practice. Acco, Leuven.
- Dorea, F., C., Berghaus, R., Hofacre, C. & D.J. Cole, D. J. 2010. Survey of biosecurity protocols and practices adopted by growers on commercial poultry farms in Georgia, USA. *Avian Diseases* 54: 1007–1015.
- Dunowska, M. 2018. Chapter 1. Circles of disease transmission. s. 27–62 teoksessa: Dewulf, J. & Van Immerseel, F. (toim.) Biosecurity in animal production and veterinary medicine from principles to practice. Acco, Leuven.
- East, I., Kite, V., Daniels, P. & Garner, G. 2006. A cross-sectional survey of Australian chicken farms to identify risk factors associated with seropositivity to Newcastle-disease virus. *Preventive Veterinary Medicine* 77: 199–214. doi: 10.1016/j.prevetmed.2006.07.004.
- East, I. J. 2007. Adoption of biosecurity practices in the Australian poultry industries. *Australian Veterinary Journal* 85: 107–112. doi: 10.1111/j.1751-0813.2007.00113.x.
- Evira 2010. Ohje tiloille raatojen säilytyksestä keräilyä varten. Eläinten terveys ja hyvinvointi –yksikkö 18.8.2010. Elintarviketurvallisuusvirasto. Saatavana: https://www.evira.fi/files/attachments/fi/elaimet/elainsuojelu_ja_elainten_pito/ohje_tiloille_raatojen_sailytyksesta_15009_2.pdf.
- Evira 2015. Ajankohtaista MRSA-bakteerista sikatiloilla-ohje. 6 s. Elintarviketurvallisuusvirasto. Saatavana: https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/teemat/zoonosikeskus/mikrobiakeresistenssi/zoonoosibakteerit/mrsa-ohje_sikatiloille_20150121_su-1.pdf.
- Evira 2017a. Eläintuotannon yhteiset vaatimukset. 4.12.2017. 15 s. Elintarviketurvallisuusvirasto. Saatavana: https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/tietoameista/asiointi/oppaat-ja-lomakkeet/yritykset/elintarvikeala/alkutuotanto/alkutuotanto_osa-2.pdf.
- Evira 2017b. Pitopaikan suojaaminen eläintaudeilta. Internet-sivu. Elintarviketurvallisuusvirasto. Saatavana: <https://www.ruokavirasto.fi/viljelijat/elaintenpito/elainten-terveys-ja-elaintaudit/elaintautien-vastustaminen-ja-valvonta/elaintaudeilta-suojautuminen/>.
- Evira 2017c. Sikatilojen tautisuojaus. Ohje suomalaisilla sikatiloilla työskenteleville ulkomaalaisille työntekijöille. Saatavana: https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/viljelijat/elaintenpito/elaintaudit/tautisuojausohje_siat_fi.pdf.
- Evira 2018a. Eläintaudit Suomessa 2017. Eviran julkaisuja 6/2018. Elinturvallisuusvirasto. Saatavana: https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/tietoameista/julkaisut/julkaisusarjat/julkaisuja/elaintaudit/eviran_julkaisuja_6_2018_elaintaudit-suomessa-2017.pdf.
- Evira 2018b. Eläintautien vastustaminen ja valvonta. Internet-sivu. Elinturvallisuusvirasto. Saatavana: <https://www.ruokavirasto.fi/viljelijat/elaintenpito/elainten-terveys-ja-elaintaudit/elaintautien-vastustaminen-ja-valvonta/helposti-leviävien-elaintautien-vastustaminen-ja-valvonta/>.
- ETT 2009. Salmonellasaneeraus pähkinänkuoressa; Sikatila. Eläinten terveys ETT ry ohje 22.3.2009. 3 s. Saatavana: <https://www.ett.fi/wp-content/uploads/2019/07/Salmonellasaneeraus-pähkinänkuoressa-sikatilat-22.03.2009.pdf>.
- ETT 2012a. Salmonellanäytteenotto-ohje nautatiloille. Eläinten terveys ETT ry. 1 s. Saatavana: <https://www.ett.fi/wp-content/uploads/2019/07/Salmonellan%C3%A4ytteenotto-nautatiloilla.pdf>.
- ETT 2012b. Tautiriskien hallinta nautatiloilla (Bioturvallisuus). Eläinten terveys ETT ry. 3 s. Saatavana: <https://www.ett.fi/wp-content/uploads/2019/07/Tautiriskien-hallinta-nautatiloilla.pdf>.
- ETT 2012c. Tautiriskien hallinta sikatiloilla (Bioturvallisuus) 9.11.2012. 2 s. Eläinten terveys ETT ry. Saatavana: <https://www.ett.fi/wp-content/uploads/2019/07/Tautiriskien-hallinta-sikatiloilla.pdf>

- ETT 2013a. Pesuohje lietalan ja virtsan kuljetuskalustolle siirryttäessä tilalta toiselle. Eläinten terveys ETT ry. Saatavana: https://www.ett.fi/sites/default/files/user_files/ohjeet_ja_lomakkeet/Lietek%C3%A4rryn%20puhdistus-%20ja%20desinfiointiohje%2008%2004%202013.pdf.
- ETT 2013b. Työkoneiden puhdistus- ja desinfiointiohje. 8.4.2013. Eläinten terveys ETT ry. Saatavana: https://www.ett.fi/sites/default/files/user_files/ohjeet_ja_lomakkeet/Ty%C3%B6koneiden%20puhdistus-%20ja%20desinfiointiohje%2008%2004%202013.pdf.
- ETT 2013c. Tautiriskien kartoitus nautatilalle. 19.11.2013. Eläinten terveys ETT ry. Saatavilla: <https://www.ett.fi/wp-content/uploads/2019/07/Tautiriskien-kartoituslomake-nautatiloille.pdf>
- ETT 2014a. Pelisäännöt tilakäyntejä varten. 21.5.2014. Eläinten terveys ETT ry. Saatavana: https://www.ett.fi/sites/default/files/user_files/ohjeet_ja_lomakkeet/Tilakaynti.pdf.
- ETT 2014b. Tautiriskien hallinta maatalouslomituksessa. Eläinten terveys ETT ry. Saatavana: https://www.ett.fi/sites/default/files/user_files/ohjeet_ja_lomakkeet/Tautiriskien%20hallinta%20maalouslomituksessa%20OR%2020.07.2014.pdf.
- ETT 2014c. Virustartuntojen vastustus nautatiloilla (ripuli, hengitystietulehdukset). Eläinten terveys ETT ry, 12.12.2014. Saatavana: https://www.ett.fi/sites/default/files/user_files/tarttuvat_taudit/Virustartuntojen%20vastustusohjeet%202014doc.pdf.
- ETT 2015a. Esimerkki tautisulusta. Eläinten terveys ETT ry, 18.2.2015. Saatavana: https://www.ett.fi/sites/default/files/user_files/ohjeet_ja_lomakkeet/Tautisulku.pdf
- ETT 2015b. Huomioi suoramarkkinoinnin riskit! Tuottaja – varmista sopimustesi ehdot! Eläinten terveys ETT ry, 18.2.2015. Saatavilla, internet-sivu: <https://www.ett.fi/ajankohtaista/varo-suoramarkkinoinnin-riskej%C3%A4>.
- ETT 2015c. Älä tuo eläintauteja matkatuliaisina! Ulkomaan matkustusohjeet. Eläinten terveys ETT ry. Saatavana: https://www.ett.fi/sites/default/files/user_files/ohjeet_ja_lomakkeet/Ulkomaan_matkaohje_p%C3%A4ivitetty_19.3.2015.pdf.
- ETT 2016a. Ohje siipikarjatiloihin kävijöille. Eläinten terveys ETT ry. Saatavana: https://www.ett.fi/sites/default/files/user_files/terveydenhuolto/Siipikarjat/Tilak%C3%A4yntiohje%20siipikarjatiloihin%20varten%2030.3.2016.pdf.
- ETT 2016b. Toimintaohjeet huoltomiehille ja asentajille. Eläinten terveys ETT ry. Saatavana: https://www.ett.fi/sites/default/files/user_files/ohjeet_ja_lomakkeet/Toimintaohjeet%20huoltomiehille%20ja%20asentajille%2010.12.2016%20OR.pdf.
- ETT 2016c. Torju haittaeläimet! Eläinten terveys ETT ry. Saatavana: https://www.ett.fi/sites/default/files/user_files/ohjeet_ja_lomakkeet/Haittael%C3%A4inten%20torjunta%2018.10.2016.pdf.
- ETT 2017a. Käytä tautisulkua oikein. Eläinten terveys ETT ry. Saatavana: https://www.ett.fi/sites/default/files/user_files/ohjeet_ja_lomakkeet/K%C3%A4yt%C3%A4%20tautisulkua%20oikein_kuvallinen_23.3.2017.pdf.
- ETT 2017b. *Mycoplasma bovis* -tartuntojen vastustaminen nautatiloilla. 28.2.2017. 6 s. Eläinten terveys ETT ry. Saatavana: <https://www.ett.fi/wp-content/uploads/2019/07/Mycoplasma-bovis-vastustusohjelma.pdf>.
- ETT 2017c. Tautiriskien hallinta siipikarjatilojen maatalouslomituksessa. Eläinten terveys ETT ry, 13.7.2017. Saatavana: <https://www.ett.fi/wp-content/uploads/2020/02/Tautiriskien-hallinta-siipikarjatilojen-lomituksessa.pdf>
- ETT 2018a. Porsaiden vieroitusopas. 20 s. Eläinten terveys ETT ry. Saatavana: https://www.ett.fi/wp-content/uploads/2019/07/PorsaidenVieroitusopas_2018.pdf
- ETT 2018b. Ohjeistus kryptosporidioosin varalta. 2 p. Eläinten terveys ETT ry. Saatavana: <https://www.ett.fi/wp-content/uploads/2019/07/Ohjeistus-Kryptosporidioosin-varalta.pdf>
- ETT 2019a. Hallitse puhdistustekniikka – hillitse tartunnat. Eläinten terveys ETT ry. Saatavana: https://www.ett.fi/sites/default/files/user_files/ohjeet_ja_lomakkeet/Pesuohje.pdf.

- ETT 2019b. Positiivilistan säännöt. 2 s. Eläinten terveys ETT ry. Saatavana: <https://www.ett.fi/wp-content/uploads/2019/10/Positiivilistan-säännöt-6.11.2014-päivitetty-2019.pdf>.
- ETT 2019c. Rehuntuontiohje tuottajille. Eläinten terveys ETT ry. Saatavana: https://ett.fi/rehut/ohjeita/rehuntuontiohje_tuottajille.
- ETT 2019d. Salmonella-info. Eläinten terveys ETT ry. Saatavana: <https://www.ett.fi/salmonella-info/>.
- ETT 2019e. Yhteistyötä tartuntojen leviämisen estämiseksi eläinkuljetusten yhteydessä. Eläinten terveys ETT ry. Saatavana: <https://www.ett.fi/wp-content/uploads/2019/07/Eläintautien-ennaltaehkäisy-eläinkuljetusten-yhteydessä.pdf>.
- ETT 2020a. ETT ry:n ohjeet palkattaessa ulkomainen työntekijä suomalaiselle tuotantoeläintilalle. Päiväty 16.4.2020. 1 s. Eläinten terveys ETT ry. Saatavana: https://www.ett.fi/wp-content/uploads/2020/04/ETT_ohje_ulkomaiset-työntekijät_2020.pdf.
- ETT 2020b. Hyvinvointi. ETT:n internetsivu. Saatavana: <https://www.ett.fi/siipikarja/hyvinvointi/>
- ETT ry, 2020. Tuonti. ETT ry:n internetsivu (sisältää ETT ry:n hallituksen linjauksen 16.11.2016). Eläinten terveys ETT ry Saatavana: <https://www.ett.fi/nauta/tuonti/>
- ETT & MMM, 2019. Pelisäännöt vastuulliseen eläinkauppaan lypsykarja- ja emolehmätilalle. Eläinten terveys ETT ry & Maa- ja metsätalousministeriö. Saatavana: <https://www.ett.fi/wp-content/uploads/2019/07/Pelisäännöt-vastuulliseen-eläinkauppaan-lypsykarja-ja-emolehmätilalle.pdf> .
- ETT Naseva 2019. Eläinten terveydenhuollon kansallinen taso nautatilalla. Eläinten terveys ETT ry. Saatavana: <https://www.ett.fi/nauta/terveydenhuolto/>.
- EtL 441/2013. Eläintautilaki 441/2013. Annettu 14.6.2013. Saatavilla: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2013/20130441>
- Espinosa-Gongora, C. 2012. Epidemiology and control of livestock-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. Väitöskirja. 167 s. University of Copenhagen.
- ETU-lihasiipikarja-asiantuntijaryhmä, 2016. Broilereiden hyvinvoinnin kansalliset periaatteet. 34 s. Saatavana: <https://www.ett.fi/wp-content/uploads/2019/07/Broilereiden-kansalliset-hyvinvointitavoitteet-2016.pdf>
- EFSA & ECDC. 2019. Antimicrobial resistance in Europe. Resistance of *Salmonella*, *E. coli* and *Campylobacter* in food, animals and humans, country by country from 2017. European Food Safety Authority (EFSA) & European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Saatavana: <https://www.efsa.europa.eu/en/interactive-pages/AMR-Report-2017>.
- EHEDG, 2014. Hygienic Design Principles for Food Factories (DOC 44). Frankfurt, European Hygienic Engineering & Design Group (EHEDG). 133 s.
- Euroopan Komissio, 2008. Komission asetus (EY) N:o 589/2008, annettu 23 päivänä kesäkuuta 2008, neuvoston asetuksen (EY) N:o 1234/2007 soveltamista koskevista yksityiskohtaisista säännöistä munien kaupan pitämisen vaatimusten osalta. *Euroopan Unionin Virallinen Lehti* L 163: 6–23. <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:163:0006:0023:FI:PDF>
- Euroopan Neuvosto 2007. Neuvostondirektiivi 2007/43/EY, annettu 28 päivänä kesäkuuta 2007, lihantuotantoa varten pidettävien kanojen suojelua koskevista vähimmäisvaatimuksista (ETA:n kannalta merkityksellinen teksti). *Euroopan Unionin Virallinen Lehti* L 182: 19–28. Saatavana: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32007L0043&from=LT>.
- FAO 2007. FAO Biosecurity toolkit. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Rome, Italy.
- FAO 2010. Good practices for biosecurity in the pig sector – Issues and options in developing and transition countries. FAO Animal Production and Health Paper No. 169. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Rome, Italy. 89 s. Saatavana: <http://www.fao.org/3/a-i1435e.pdf>.
- Fevre, E. M., Bronsvort, B. M. D. C., Hamilton, K. A. & Cleaveland, S. 2006. Animal movements and the spread of infectious diseases. *Trends in Microbiology* 14: 125–131. doi: 10.1016/j.tim.2006.01.004.

- Filippitzi, M. E., Goumperis, T., Robinson, T. & Saegerman, C. 2017. Microbiological zoonotic emerging risks, transmitted between livestock animals and humans (2007–2015). *Transboundary and Emerging Diseases* 64: 1059–1070. doi: 10.1111/tbed.12484.
- Filippitzi, M.E., Brinch Kruse, A., Postma, M., Sarrazin, S., Maes, D., Alban L., Nielsen, L.R. & Dewulf, J. 2018. Review of transmission routes of 24 infectious diseases preventable by biosecurity measures and comparison of the implementation of these measures in pig herds in six European countries. *Transboundary Emerging Diseases* 65: 381–398. <https://doi.org/10.1111/tbed.12758>
- Fritzemeier, J. Teuffert, J. Greiser-Wilke, I., Staubach, C., Schlter, H. & Moennig, V., 2000. Epidemiology of classical swine fever in Germany in the nineties. *Veterinary Microbiology* 77: 29–41.
- Gelaude, P., Schlepers, M., Verlinden, M., Laanen, M. & Dewulf, J. 2014. Biocheck.UGent: A quantitative tool to measure biosecurity at broiler farms and the relationship with technical performances and antimicrobial use. *Poultry Science* 93: 2740–2751. doi: 10.3382/ps.2014-04002.
- Graham, J. P., Leibler, J. H., Price, L. B., Otte, J. M., Pfeiffer, D. U., Tiensin, T. & Silbergeld, E. K. 2008. The animal-human interface and infectious disease in industrial food animal production: Rethinking biosecurity and biocontainment. *Public Health Reports* 123: 282–299. doi: 10.1177/003335490812300309.
- Györke, A., Kalmár, Z., Pop, L.M. & Şuteu, O.L., 2016. The economic impact of infection with *Eimeria* spp. in broiler farms from Romania. *Revista Brasileira de Zootecnia* 45: 5. <https://doi.org/10.1590/S1806-92902016000500010>
- Hakanen, A., Jalava, J. & Kaartinen, L. 2017. Mikrobiresistenssin torjunnan kansallinen toimintaohjelma 2017–2021. Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimuskeskuksen julkaisu 2017:4. Helsinki. 60 s. Saatavana: http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79886/STM_4_17_mikrobilaakeresistenssin_torjunnan_kansallinen_toimintaohjelma_WWW.pdf
- Hald, B., Wedderkopp, A., & Madsen, M. 2000. Thermophilic *Campylobacter* spp. in Danish broiler production: a cross sectional survey and a retrospective analysis of risk factors for occurrence in broiler flocks. *Avian Pathology* 29: 123–131.
- Hartung, J. & Schulz, J. 2007. Risks caused by bio-aerosols in poultry houses. Teoksessa: Thieme, O. & Pilling, D. (Toim.) Proceedings of the 9th International Poultry Conference—Poultry in the 21st century—Avian influenza and beyond, Bangkok, Thailand. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations. ISSN 1810-0732.
- Hege, R., Zimmermann, W., Scheidegger, R. & Stärk, K. D. C. 2002. Incidence of reinfections with *Mycoplasma hyopneumoniae* and *Actinobacillus pleuropneumoniae* in pig farms located in respiratory-disease-free regions of Switzerland – Identification and quantification of risk factors. *Acta Veterinaria Scandinavica* 43: 145–156. doi: 10.1186/1751-0147-43-145.
- Heikkilä, J. & Niemi, J.K. 2008. MTT Eläintautivahinkojen rahoitusvaihtoehdot: käytännöt, kannustimet ja kustannukset. MTT:n selvityksiä 168. 126 p. <http://www.mtt.fi/mtts/pdf/mtts168.pdf>.
- Heikkilä, A.M., Nousiainen, J.I. & Pyörälä, S. 2012. Costs of clinical mastitis with special reference to premature culling. *Journal of Dairy Science* 95: 139–150. <https://doi.org/10.3168/jds.2011-4321>.
- Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti, 2018. Työtavoilla tulosta maitotiloille -hankkeen kotisivu. Saatavana: <https://www.helsinki.fi/fi/ruralia-instituutti/tyotavoilla-tulosta-maitotiloille/>.
- Herman M. Vermeer, Nienke C. P. M. M. Dirx-Kuijken, and Marc B. M. Bracke. 2017. Exploration feeding and higher space allocation improve welfare of growing-finishing pigs. *Animals* 75: 36. <https://doi.org/10.3390/ani7050036>
- Herva, T. 2015. Animal welfare and economics in beef production. Dissertationes scholae doctoralis ad sanitatem investigandam universitatis Helsingiensis. Academic dissertation, University of Helsinki, Faculty of Veterinary Medicine, Helsinki. Saatavana: <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/152705/animalwe.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Hoff, S. J. 2018. Chapter 7: Hygiene aspects of air and decontamination of air. Teoksessa: Dewulf, J. & Van Immerseel, F. (toim.) Biosecurity in animal production and veterinary medicine from principles to practice. Acco, Leuven. s. 159–176.
- Hoff, J. C. & Akin, E. W. 1986. Microbial resistance to disinfectants: mechanisms and significance. *Environmental Health Perspectives* 69:7–13.
- Holtkamp, D., 2019. Economic losses associated with ileitis. MDS Animal Health. <https://www.lawsonia.net/wp-content/uploads/2019/10/Economic-Impact.pdf>.
- Huijsdens, X.W., van Dijke, B.J., Spalburg, E., van Santen-Verheuevel, M., G., Heck, M., E., Pluister, G. N., Voss, A., Wannet, W., J. & de Neeling, A., J. 2006. Community-acquired MRSA and pig-farming. *Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials* 5: 26. <https://doi.org/10.1186/1476-0711-5-26>
- Hurd, H., S., Gailey, J., K., McKean, J., D. & Rostagno, M., H. 2001. Rapid infection in market-weight swine following exposure to a *Salmonella Typhimurium* contaminated environment. *American Journal of Veterinary Research* 62(8): 1194–1197.
- Häggman, J. & Juga, J. 2015. Effects of cow-level and herd level factors on cow health in tied and loose-housed dairy herds in Finland. *Livestock Science* 181: 200–209. <https://doi.org/10.1186/s13028-015-0181-4>
- van Immerseel, F., Luyckx, K., de Reu, K. & Dewulf, J. 2018. Chapter 6: Cleaning and disinfection. s. 133–157. Teoksessa: Dewulf, J. & Van Immerseel, F. (toim.) Biosecurity in animal production and veterinary medicine from principles to practice. Acco, Leuven.
- Isosaari, K. 2015. Otsonista apua tautien torjuntaan. *KMVET Kotieläinten terveydenhoitolehti* 2/2015: 12–14.
- Jones, P. J., Niemi, J., Christensen, J.-P., Tranter, R. B. & Bennett, R. M. (2019) A review of the financial impact of production diseases in poultry production systems. *Animal Production Science* 59: 1585–1597. doi: <https://doi.org/10.1071/AN18281>
- Kaaro, K. 2018. Porsaiden vieroitusopas. Eläinten Terveys ETT ry. 20 s. https://www.ett.fi/wp-content/uploads/2019/07/PorsaidenVieroitusopas_2018.pdf
- Kapperud, G., Skjerve, E., Vik, E., Hauge, K., Lysaker, A., Aalmen, I., Ostroff S., M. & Potter, M. 1993. Epidemiology investigation of risk factors for *Campylobacter* colonization in Norwegian broiler flocks. *Epidemiology and Infection* 111: 245–255.
- Kilpeläinen, S., Latvala T, ja Kola, J. 2004: Zoonoosien aiheuttamat kustannukset elintarvikeketjussa. Helsingin yliopiston, Taloustieteen laitos, Helsinki. Selvityksiä nro 21.
- Kirwan, P. 2008. Biosecurity in the Pig Industry – An Overview. *Cattle practice* 16(2): 147–154.
- Kortesniemi, P. & Kastinen, K. 2017. Loppuraportti: Nautaketjun turvallinen toimintatapa. Maito- ja lihaketjun jäljitettävyyjärjestelmät – avoin, todennettava ja vastuullinen alkutuotanto. Saatavana: https://www.ett.fi/wp-content/uploads/2019/12/Maito-ja-lihaketjun-j%C3%A4ljitetty%C3%A4vyys_LOPPURAPORTTI_10.7.2017.pdf
- Kouwenhoven, B., Vertommen, M. & Vaneck, J. H. H. 1978. Runting and leg weakness in broilers – Involvement of infectious factors. *Veterinary Science Communications* 2: 253–259. doi: 10.1007/BF02291456.
- Laanen, M., Beek, J., Ribbens, S., Vangroenweghe, F., Maes, D. & Dewulf, J. 2010. Biosecurity on pig herds: development of an on-line scoring system and the results of the first 99 participating herds. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift* 79: 302–306.
- Laanen, M., Persoons, D., Ribbens, S., de Jong, E., Callens, B., Strubbe, M., Maes, D. & Dewulf, J. 2013. Relationship between biosecurity and production/antimicrobial treatment characteristics in pig herds. *Veterinary Journal* 198: 508–512. doi: 10.1016/j.tvjl.2013.08.029.
- Laanen, M. L., Peters, S. W. M., Dekker, A. G. & van der Woerd, H. J. 2011. Assessment of the scattering by sub-micron particles in inland waters. *Journal of the European Optical Society – Rapid Publications* 6: 11046, doi: 10.2971/jeos.2011.11046
- Laiho, K. & Lehtonen, H. 2014. Nautatilojen tautiriskien hallinta. SeAMK, Seinäjoki. 76 s. Saatavana: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/78526/Lehtonen_Heidi.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

- Lister, S., A. 2008. Biosecurity in poultry management. S. 48–65. Teoksessa: Pattison, M., McMullin, P., Bradbury, J. M. & Alexander, D. (toim.) Poultry diseases. Saunders, Elsevier Health Sciences.
- Loncke, T. & Dewulf, J. 2018. Rodent control in animal production. S. 283–294. teoksessa: Dewulf, J. & Van Immerseel, F. (toim.) Biosecurity in animal production and veterinary medicine from principles to practice. Acco, Leuven.
- Lumio, J. 2019. Alkueläinten aiheuttamat suolistoinfektiot. Lääkärikirja Duodecim. 5 s. Saatavana: https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk01172.
- Luyckx, K., Millet, S., Van Weyenberg, S., Herman, L., Heyndrickx, M., Dewulf, J. & De Reu, K. 2016. A 10-day vacancy period after cleaning and disinfection has no effect on the bacterial load in pig nursery units. *BMC Veterinary Research* 12: 236.
- Luyckx, K., Van Weyenberg, S., Dewulf, J., Herman, L., Zoons, J., Vervaeke, E., Heyndrickx, M. & De Reu, K. 2015. On-farm comparisons of different cleaning protocols in broiler houses. *Poultry Science* 94: 1986–1993.
- Lyytikäinen, T., Niemi, J., Sahlström, L., Virtanen, T. & Lehtonen, H. 2011. The spread of Foot-and-mouth disease (FMD) within Finland and emergency vaccination in case of an epidemic outbreak. *Evira Research Reports* 1/2011. Finnish Food Safety Authority Evira, Helsinki. 147 p. Saatavana: <http://hdl.handle.net/10138/44654>
- Lyytikäinen, T., Niemi, J.K., Sahlström, L., Virtanen, T., Rintakoski, S., Kyyrö, J., Sinisalo, A., Lehtonen, H. 2015. The effects of structural change in agriculture on the spread of animal disease in Finland. *Evira Research Reports* 3/2015.
- Maa- ja metsätalousministeriö (MMM) 2009. Salmonellapientyöryhmän muistio. Työryhmämuistio Maa- ja metsätalousministeriö, Helsinki. Saatavana: http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/80891/trm%202009_10_Salmonellapienty%C3%B6ryhm%C3%A4n%20muistio.pdf.
- Maes, D., Deluyker, H., Verdonck, M., Castryck, F., Miry, C., Vrijens, B. & de Kruif, A. 2000. Herd factors associated with the seroprevalences of four major respiratory pathogens in slaughter pigs from farrow-to-finish pig herds. *Veterinary Research* 31: 313–327. doi: 10.1051/vetres:2000122.
- Maes, D., Nauwynck, H., Rijsselaere, T., Mateusen, B., Vyt, P., de Kruif, A. & Van Soom, A. 2008. Diseases in swine transmitted by artificial insemination: An overview. *Theriogenology* 70 (8): 1337–1345. doi:10.1016/j.theriogenology.2008.06.018.
- MMM 2017. Maa- ja metsätalousministeriön asetus varotoimenpiteistä afrikkalaisen sikaruton leviämisen ehkäisemiseksi luonnonvaraisten villisikojen ja kotieläinten välillä. 401/2017. Saatavana: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170401>.
- MMM 2018. Maa- ja metsätalousministeriön asetus varotoimenpiteistä afrikkalaisen sikaruton leviämisen ehkäisemiseksi luonnonvaraisten villisikojen ja kotieläinten välillä annetun maa- ja metsätalousministeriön asetuksen liitteen muuttamisesta. 166/2017. Saatavana: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2018/20180166>.
- Martin, S. W., Meek, A. H. & Willeberg P. 1987. *Veterinary Epidemiology: Principles and Methods*. Iowa State University press, Ames.
- McDowell, S. W., J., Menzies, F., D., McBride, S., H., Oza, A., N., McKenna, J., P., Gordon, A., W. & Neill, S., D. 2008. *Campylobacter* spp. In conventional broiler flocks in Northern Ireland: Epidemiology and risk factors. *Preventive Veterinary Medicine* 84: 261–276.
- Meroz, M. & Samberg, Y. 1995. Disinfection poultry production premises. *Revue Scientifique et Technique Office International des Epizooties* 14: 273–291.
- MMM 2017. Maa- ja metsätalousministeriön asetus varotoimenpiteistä afrikkalaisen sikaruton leviämisen ehkäisemiseksi luonnonvaraisten villisikojen ja kotieläinten välillä. 401/2017. Saatavana: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170401>.
- Moore, C. 1992. Biosecurity and minimal disease herds. *Food Animal Practice* 8: 461–474.
- More, S. J. 2020. European perspectives on efforts to reduce antimicrobial usage in food animal production. *Irish Veterinary Journal* 73: 2, 12 s. Saatavana: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6986017/pdf/13620_2019_Article_154.pdf.

- Morton, D. B. 2007. Vaccines and animal welfare. *Revue Scientifique et Technique-office International des Epizooties* 26: 157–163. doi: 10.20506/rst.26.1.1735.
- Mueller-Doblies, D., Carrique-Mas, J., J., Sayers, A., R. & Davies R., A. 2010. A comparison of the efficacy of different disinfection methods in eliminating Salmonella contamination from turkey houses. *Journal of Applied Microbiology* 109: 471–479.
- Myllys, A. 2013. Seminologien toimintaohjeet tilakäynnillä. *KMVET Kotieläinten terveydenhoitolehti* 2/2013: 7.
- MTT, 2014. Automaattiruiskun puhdistus ja säilytys. Toimiva sikala-tetokortti. Saatavana: <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot/Tietosiilo/Tietokortit/automaattiruisku.pdf>
- NASEVA 2020. Nautatilojen terveydenhuollon seurantajärjestelmä. Viitattu 29.6.2020. Saatavana: www.naseva.fi.
- Nauholz, H. 2017. Ihmisen toiminta tuottaa yhä uusia tautiriskejä. *KMVET Kotieläinten terveydenhoitolehti* 1/2017: 8–13.
- Nauholz, H. & Kastinen, K. 2017. Arvokasta tietoa broilereiden jalkaterveydestä. Suomen siipikarja 1/2017. Saatavana: http://www.siipi.net/images/stories/siipikarja_lehdet_pdf/broilerien_jalkaterveydesta1_17.pdf
- Nauholz, H. 2020. Onko tuotantokanalasi tautisuojaus kunnossa? Kotieläinalalle kilpailukykyä bioturvallisuudesta -hankewebinaari 17.3.2020. Saatavana: <https://www.youtube.com/watch?v=FA3ZetCmHgl&list=PLLiSq4pLlOEBa9ktOAaOOHjMTWGYxyyJX&index=26&t=0s>.
- Nespeca, R., Vaillancourt, J. P. & Morrow, W. E. M. 1997. Validation of a poultry biosecurity survey. *Preventive Veterinary Medicine* 31: 73–86. doi: 10.1016/S0167-5877(96)01122-1.
- Neumann, E., J. 2012. Disease transmission and biosecurity. s. 141–164. Teoksessa: Zimmerman, J., J., Karriker L., A., Ramirez, A., Schwartz, K., J. & Stevenson G., W. (toim.) Diseases of Swine. 10. painos. John Wiley & Sons inc. Iowa, USA.
- Niemi, J.K. 2019. Impacts of African swine fever on pigmeat markets in Europe. Abstract and poster at the annual meeting of the International Society for Economics and Social Sciences of Animal Health (ISESSAH), Atlanta, United States, 20 July 2019.
- Niemi, J.K. 2020a. Impacts of African swine fever on pigmeat markets in Europe. *Frontiers in Veterinary Science* 7, 634. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00634>
- Niemi, J., Bennett, R., Clark, B., Frewer, L., Jones, P., Rimmler, T. & Tranter, R. 2020. A value chain analysis of interventions to control production diseases in the intensive pig production sector. *PLOS ONE* 15, e0231338. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0231338>
- Niemi, J. & Heinola, K. 2017. Salmonellaa kannattaa valvoa sianrehuista. *KMVET Kotieläinten terveydenhoitolehti* 1/2017: 6–7.
- Niemi, J.K., Heinola, K., Simola, M. & Tuominen, P. 2019. Salmonella Control Programme of Pig Feeds Is Financially Beneficial in Finland. *Frontiers in Veterinary Science* 6: 200. doi: 10.3389/fvets.2019.00200
- Niemi, J.K., Jones, P., Tranter, R. & Heinola, K., 2016. Cost of production diseases to pig farms. 24th International Pig Veterinary Society Congress 2016, Dublin, Ireland. Poster.
- Niemi, J.K., Lehtonen, H., Pietola, K., Lyytikäinen, T. & Raulo, S. 2008. Simulated financial losses of classical swine fever epidemics in the Finnish pig production sector. *Preventive Veterinary Medicine* 84: 194–212. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2007.12.006>.
- Niemi, J. & Lyytikäinen, T. 2018. Eläinkuljetusten verkosto tiivistyy, miten käy tautiriskien? *KMVET Kotieläinten terveydenhoitolehti* 2/2018: 6–7.
- Niemi J. K., Sahlström L., Virtanen T., Kyrrö J., Lyytikäinen T. & Sinisalo A. 2016. Farm characteristics and perceptions regarding costs contribute to the adoption of biosecurity in Finnish pig and cattle farms. *Review of Agricultural, Food and Environmental Studies* 97: 215–223. <https://doi.org/10.1007/s41130-016-0022-5>

- Nikunen, S. 2014. Sikojen uudet tarttuvat taudit – miten pidän ne poissa sikalastani? Esitys Tampereella 4.11.2014. 34 s. Saatavana: https://proagria.fi/sites/default/files/attachment/sikojen_uudet_tarttuvat_taudit_2014_sn.pdf.
- ODPHP. 2020. Health Care-Associated Infections. Office of Disease Prevention and Health Promotion (ODPHP). Viitattu 27.5.2020. Saatavana: <https://health.gov/our-work/health-care-quality/health-care-associated-infections/overview>.
- OIE WAHIS Interface, 2019. *Summary of Immediate notifications and Follow-ups – 2010–2019*. African swine fever. Saatavana: http://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Diseaseinformation/Immsummary
- OPH. 2014. Seminologin ammattitutkinto 2014. Opetushallitus, määräys 14/011/2014. Grano Oy, Helsinki. 26 s. <https://docplayer.fi/10756329-Seminologin-ammattitutkinto-2014.html>.
- Pastorelli, H., van Milgen, J., Lovatto, P. & Montagne, L. 2012. Meta-analysis of feed intake and growth responses of growing pigs after a sanitary challenge. *Animal* 6: 952–61. doi: 10.1017/S175173111100228X.
- Pell, A. N. 1997. Manure and microbes: Public and animal health problem? *Journal of Dairy Science* 80: 2673–2681. Saatavilla: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(97\)76227-1](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(97)76227-1)
- Pohjola, L. 2017. Backyard poultry flocks in Finland – an infection risk for commercial poultry and humans? Väitöskirja. Helsingin Yliopisto, Eläinlääketieteellinen tiedekunta, Kliinisen tuotantoeläinlääketieteen osasto, Helsinki. 106 s. Saatavana: <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/177417/BACKYARD.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pohjola, L., Karikko, S., Kaukonen, E., Ruoho, O., Wiro, P. & Yli-Soini, P. 2012. Lihasiipikarjatiljan hyvän hygienian opas. ETT, Seinäjoki. 32 s. Saatavana: <https://www.ett.fi/wp-content/uploads/2019/07/Lihasiipikarjatiljan-hyv%C3%A4n-hygienian-opas-2012.pdf>.
- Pointon, A. M., Byrt, D. & Heap, P. 1985. Effect of enzootic pneumonia of pigs on growth-performance. *Australian Veterinary Journal* 62: 13–18.
- Postma, M. 2016a. Antibiotics Reduction through alternative strategies. The optimization of biosafety and operation management leads to better results. *Fleischwirtschaft* 96: 28–32.
- Postma, M., Backhans, A., Collineau, L., Loesken, S., Sjölund, M., Belloc, C., Emanuelson, U., Beilage, E., G., Nielsen, E. O. & Stärk, K. D. C. 2016b. Evaluation of the relationship between the biosecurity status, production parameters, herd characteristics and antimicrobial usage in farrow-to-finish pig production in four EU countries. (MINAPIG Consortium). *Porcine Health Management* 2: UNSP 9. doi: 10.1186/s40813-016-0028-z.
- Postma, M., Backhans, A., Collineau, L., Loesken, S., Sjölund, M., Belloc, C., Emanuelson, U., Beilage, E. G., Stärk, K. D. C. & Dewulf, J. 2016c. The biosecurity status and its associations with production and management characteristics in farrow-to-finish pig herds. (MINAPIG Consortium) *Animal* 10: 478–489. doi: 10.1017/S1751731115002487.
- Postma, M., Speksnijder, D. C., Jaarsma, A. D. C., Verheij, T. J. M., Wagenaar, J. A. & Dewulf, J. 2016d. Opinions of veterinarians on antimicrobial use in farm animals in Flanders and the Netherlands. *Veterinary Record* 179: 68. doi: 10.1136/vr.103618.
- Postma, M. & Dewulf, J. 2018. Biosecurity and its relationship with health, production and antimicrobial use. Teoksessa: Dewulf, J. & Van Immerseel, F. (toim.) Biosecurity in animal production and veterinary medicine from principles to practice. Acco, Leuven. s. 77–94.
- Pritchard, G., Dennis, I. & Waddilove, J. 2005. Biosecurity: reducing disease risks to pig breeding herds. *In Practice* 27: 230–237.
- Proagria 2019. Tarttuva tauti voi kaataa koko tilan. Saatavana: <https://www.proagria.fi/ajankohtaista/tarttuva-tauti-voi-kaataa-koko-tilan-11681>
- Pyyhtiä, A.-M. 2012. Sikojen taudit kuriin rokotuksilla. *KMVET Kotieläinten terveydenhoitolehti* 1/2012: 20–22.
- Rajkowski, K., T., Eblen, S. & Laubauch, C. 1998. Efficacy of washing and sanitizing trailers used for swine transport in reduction of Salmonella and Escherichia coli. *Journal of Food Protection* 61: 31–35.

- Refregier-Petton, J., Rose, N., Denis, M. & Salvat, G. 2001. Risk factors for *Campylobacter* spp. contamination in French broiler chicken flocks at the end of the rearing period. *Preventive Veterinary Medicine* 50: 89–100.
- Rehnström, K. 2015. Taudit kannattaa torjua jo poikimakarsinassa. *KMVET Kotieläinten terveydenhoitolehti* 4/2015: 30–33.
- Ribbens, S., Dewulf, J., Koenen, F., Mintiens, K., De Sadeleer, L., de Kruif, A. & Maes, D. 2008. A survey on biosecurity and management practices in Belgian pig herds. *Preventive Veterinary Medicine* 83: 228–241.
- Ribbens, S., Dewulf, J., Koenen, F., Maes, D. & de Kruif A. 2007. Evidence of indirect transmission of classical swine fever virus through contacts with people. *The Veterinary Record* 160: 687–690.
- Rojo-Gimeno, C., Potsman, M, Dewulf, J., Hogeveen, H., Lauwers, L. & Wauters, E. 2016. Farm-economic analysis of reducing antimicrobial use whilst adopting improved management strategies on farrow-to-finish pig farms. *Preventive Veterinary Medicine* 129: 74–87. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2016.05.001>
- Rose, N. & Madec, F. 2002. Occurrence of respiratory disease outbreaks in fattening pigs: relation with the features of a densely and a sparsely populated pig area in France. *Veterinary research*, 33: 179–190
- Ruiz-Fons, F., Vidal, D., Höfle, U., Vicente, J. & Gortázar C. 2006. Seroprevalence of six reproductive pathogens in European wild boar (*Sus scrofa*) from Spain: the effect on wild boar female reproductive performance. *Theriogenology* 65:731–743.
- Ruoho, O. 2013a. Toimintamalli huoltoasentajille tautiriskin hallintaan, jos tilalla on tarttuva eläintauti. *KMVET Kotieläinten terveydenhoitolehti* 2/2013: 9.
- Ruoho, O. 2013b. Pesuohje lietalannan ja virtsan kuljetuskalustolle siirryttäessä tilalta toiselle. ETT ohje 8.4.2013. Saatavana: <https://www.ett.fi/wp-content/uploads/2019/07/Lietek%C3%A4rryn-puhdistus-ja-desinfiointiohje.pdf>.
- Ruoho, O. 2013c. Työkoneiden puhdistus- ja desinfiointiohje. ETT ohje 8.4.2013. Saatavana: <https://www.ett.fi/wp-content/uploads/2019/07/Ty%C3%B6koneiden-puhdistus-ja-desinfiointiohje.pdf>
- Ruoho, O. 2016. Eläintaudit ja niiden ennaltaehkäisy hiehotellitoiminnassa. Seinäjoki 29.3.2016. Eläinten terveys ETT ry. Saatavana: https://www.ett.fi/sites/default/files/user_files/El%C3%A4intaudit%20ja%20niiden%20ennaltaehk%C3%A4isy%20hiehotellitoiminnassa%20Sein%C3%A4joki%2029%2003%202016.pdf.
- Ruoho, O. 2017a. Nautojen terveystilanne Suomessa. Nautaketjun turvallinen toimintatapa - koulutuksissa eri puolilla Suomea. PowerPoint-diat. Saatavana: https://www.ett.fi/sites/default/files/user_files/Ruokaketjuhanke/Nautojen%20terveystilanne%20Suomessa%20OR%2010.10.2016.pdf.
- Ruoho, O. 2017b. Toimintatavat eläintautien leviämisen ehkäisemiseksi maatilalla. Jokioinen 2017. Saatavana: http://kasvuahameessa.fi/wp-content/uploads/2017/08/Toimintatavat-el%C3%A4intautien-levi%C3%A4misen-ehk%C3%A4isemiseksi-maatioilla-versio_Olli-Ruoho-01.11.2017.pdf
- Ruokavirasto 2018a. *Cryptosporidium parvum* eläimillä. Päivitetty 14.12.2018. Saatavana: <https://www.ruokavirasto.fi/viljelijat/elaintenpito/elainten-terveys-ja-elaintaudit/elaintaudit/naudat/kryptosporidit/>
- Ruokavirasto 2018b. Eläintautien luokittelu. Päivitetty 22.11.2018. Saatavana: <https://www.ruokavirasto.fi/viljelijat/elaintenpito/elainten-terveys-ja-elaintaudit/elaintautien-vastustaminen-ja-valvonta/elaintautien-luokittelu/>.
- Ruokavirasto 2018c. Hautaaminen. Päivitetty 30.10.2018. Saatavana: <https://www.ruokavirasto.fi/viljelijat/elaintenpito/kuolleet-elaimet/hautaaminen/>.
- Ruokavirasto 2018d. Pitopaikan suojaaminen eläintaudeilta. Päivitetty 6.11.2018. Saatavana: <https://www.ruokavirasto.fi/viljelijat/elaintenpito/elainten-terveys-ja-elaintaudit/elaintautien-vastustaminen-ja-valvonta/elaintaudeilta-suojautuminen/>

- Ruokavirasto 2018e. Salmonellatartunnat. Päivitetty 13.11.2018. Saatavana: <https://www.ruokavirasto.fi/viljelijat/elaintenpito/elainten-terveys-ja-elintaudit/elintaudit/usealle-elainlajille-yhteiset-taudit/salmonellatartunnat/>.
- Ruokavirasto 2018f. Schmallenberg-virus. Päivitetty 13.11.2018. Saatavana: <https://www.ruokavirasto.fi/viljelijat/elaintenpito/elainten-terveys-ja-elintaudit/elintaudit/usealle-elainlajille-yhteiset-taudit/schmallenberg-virus/>.
- Ruokavirasto 2019a. *Cryptosporidium parvum* – zoonoottinen vasikkaripulin aiheuttaja -esite. 2 s. Saatavana: https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/tietoa-meista/julkaisut/esitteet/elaimet/cryptosporidium_parvum_esite.pdf
- Ruokavirasto 2019b. Eläintaudeista ilmoittaminen. Päivitetty 6.6.2019. Saatavana: <https://www.ruokavirasto.fi/viljelijat/elaintenpito/elainten-terveys-ja-elintaudit/elintautien-vastustaminen-ja-valvonta/elintaudeista-ilmoittaminen/>.
- Ruokavirasto 2019c. Raatojen keräily. Päivitetty 26.6.2019. Saatavana: <https://www.ruokavirasto.fi/viljelijat/elaintenpito/kuolleet-elaimet/raatokeraily/>.
- Ruokavirasto 2019d. Salmonelloosi. Päivitetty 14.12.2019. Saatavana: <https://www.ruokavirasto.fi/teemat/zoonosikeskus/zoonosit/bakteerien-aiheuttamat-taudit/salmonelloosi/>.
- Ruokavirasto (Evara) 2019e. Zoonosit. Päivitetty 14.12.2019. Saatavana: <https://www.ruokavirasto.fi/teemat/zoonosikeskus/zoonosit/>
- Ruokavirasto 2020a. Eläntaudit. Päivitetty 4.3.2020. Saatavana: <https://www.ruokavirasto.fi/viljelijat/elaintenpito/elainten-terveys-ja-elintaudit/elintaudit/>.
- Ruokavirasto 2020b. Eläinten lääkitseminen. Päivitetty 10.6.2020. Saatavana: <https://www.ruokavirasto.fi/viljelijat/elaintenpito/elainten-laakitseminen/>.
- Ruokavirasto 2020c. Ohjeita rehualan toimijoille. Päivitetty 8.6.2020. Saatavana: <https://www.ruokavirasto.fi/tietoa-meista/asiointi/oppaat-ja-lomakkeet/yritykset/rehut/>.
- Ruokavirasto 2020d. Salmonellavalvonta. Päivitetty 20.3.2020. Saatavana: <https://www.ruokavirasto.fi/yritykset/elintarvikeala/elintarvikealan-yhteiset-vaatimukset/omavalvonta/salmonellavalvonta/>.
- Ruokavirasto 2020e. Siipikarjan terveydenseurantapaketti. Ruokaviraston internetsivu. Saatavana: <https://www.ruokavirasto.fi/laboratoriopalvelut/elintautitutkimukset/naytteenotto-ohjeet/siipikarja/siipikarjan-terveydenseurantapaketti/>
- Ruokavirasto 2020f. Siipikarjarokotteet. Ruokaviraston internetsivu. Saatavana: <https://www.ruokavirasto.fi/yritykset/elainlaakarit/palvelut-elainlaakareille/rokoteneuvonta/elainlajikohtaiset-rokotteet-ja-rokotussuosituksia/siipikarjarokotteet/>
- Ruokavirasto 2020g. Eläntaudit – eläntautitilasto. Ruokaviraston internetsivu. Saatavana: <https://www.ruokavirasto.fi/viljelijat/elaintenpito/elainten-terveys-ja-elintaudit/elintaudit/>
- Ruokavirasto 2020h. Suojaa siipikarjasi luonnonvaraisilta linnuilta. Ruokavirasto internet-sivu. Saatavana: <https://www.ruokavirasto.fi/viljelijat/elaintenpito/elainten-terveys-ja-elintaudit/elintaudit/siipikarja/lintuinfluenssa/siipikarjan-ulkonapitokielto/>
- Rytkönen, A.-P. 2018. Nautojen lastaustilojen kehittäminen. Savonia, Kuopio. 57 s. Saatavana: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/157419/OPINNAYTETYO_RYTKONEN.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Sahlström, L., Virtanen, T., Kyyrö, J., Lyytikäinen, T. 2014. Biosecurity on Finnish cattle, pig and sheep farms—Results from a questionnaire. *Preventive Veterinary Medicine* 117: 59–67. Doi: 10.1016/j.prevetmed.2014.07.004.
- Sarjokari, K., Kaustell, K. O., Hurme, T., Kivinen, T., Peltoniemi, O., A., T., Saloniemi, H. & Rajala-Schultz P. J. 2013. Prevalance and risk factors for lameness in insulated free stall barns in Finland. *Livestock Science* 156: 44–52.
- Sarrazin, S., Damiaans, B., Renault, V. & Saegerman, C. 2018. Chapter 14: Transmission of cattle diseases and biosecurity in cattle farms. Teoksessa: Dewulf, J. & Van Immerseel, F. (toim.)

- Biosecurity in animal production and veterinary medicine from principles to practice. Acco, Leuven. S. 357–408.
- Sellers, R.,F., Donaldson, A.,I. & Herniman, K.,A.,J. 1970. Inhalation, persistence and dispersal of foot-and-mouth disease virus by man. *Journal of Hygiene* 68: 565–573.
- Siekkinen, K.-M., Heikkilä, J., Tammiranta, N. & Rosengren, H. 2012. Measuring the costs of biosecurity on poultry farms: a case study in broiler production in Finland. *Acta Veterinaria Scandinavica* 54: 12. doi: 10.1186/1751-0147-54-12.
- Silva, G.S., Yeske, P., Morrison, R.B. & Linhares, D.C.L., 2019. Benefit-cost analysis to estimate the payback time and the economic value of two *Mycoplasma hyopneumoniae* elimination methods in breeding herds. *Preventive Veterinary Medicine* 168: 95–102.
<https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2019.04.008>
- Sims L., D. 2008. Risks associated with poultry production systems. International conference: Poultry in the 21st century, s. 1–24.
- Sjölund, M., Zoric, M. & Wallgren, P., 2014. Financial impact on pig production III: Gastrointestinal disorders. pp. 189 in: Proceedings of the 6th European Symposium of Porcine Health Management, Sorrento, Italy.
- Slader, J., Domingue, G. Jorgensen, F., McAlphine, K., Owen, R., J., Bolton, F. J. & Humprey, T., J. 2002. Impact of transport crate reuse and of caching and processing on *Campylobacter* and *Salmonella* contamination of broiler chickens. *Applied and Environmental Microbiology* 68: 713–719.
- Soveri, T., Simojoki, H., Kujala, M., Kontturi, M., Junni, R., Pelkonen, S., Seuna, E. & Malinen, E. 2015. Tarttuvat sorkkasairaudet 2015. Saatavana: <https://www.helsinki.fi/fi/ruralia-instituutti/tyotavoilla-tulosta-maitotiloille>.
- Ssematimba, A., Hagenaars, T., J., de Wit, J., J., Ruitkamp, F., Fabri, T., H., Stegeman, J., A. & de Jong, M. C. M. 2013. Avian influenza transmission risks: analysis of biosecurity measures and contact structure in Dutch poultry farming. *Preventive Veterinary Medicine* 109: 106–115.
- Studer, E., Luthy, J. & Hübner P. 1999. Study of the presence of *Campylobacter jejuni* and *C. coli* in sand samples from four Swiss chicken farms. *Research in Microbiology* 111: 213–219.
- Stygar, A.H, Niemi, J.K., Oliviero, C., Laurila, T. & Heinonen, M., 2016. Economic value of mitigating *Actinobacillus pleuropneumoniae* infections in pig fattening herds. *Agricultural Systems* 144: 113–121. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2016.02.005>
- Suokorpi, A., Autio, T., Ruotsalainen, E. Björkstrand, M. & Rimhanen-Finne, R. 2019. Miksi kryptosporidioositapaukset lisääntyvät Suomessa? *Duodecim* 135: 1635–1643. Saatavilla: <https://www.terveysportti.fi/xmedia/duo/duo15092.pdf>
- Suominen, J. & Suominen, J. 2017. Umpeenmenosta uuden lypsykauden alkuun. Hoitokäytännöt ja tilat robottipihatoissa utareterveysnäkökulmasta tarkasteltuna. Opinnäytetyö. SeAMK Ruoka. 72. S. Saatavana: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/141415/Suominen_Joonas.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Tablante, N., I. 2008. Biosecurity: A vital key to poultry disease prevention. *Poultry perspectives* 8: 2–4.
- THL 2019. Cryptosporidium. Saatavana: <https://thl.fi/fi/web/infektioaudit-ja-rokotukset/taudit-ja-torjunta/taudit-ja-taudinaiheuttajat-a-o/cryptosporidium>
- Tokach, L.M., Dritz, S.S., Tokach, M.D., 2000. Diagnosis and calculation of economic impact of incorrect pharmacologic dosage of zinc oxide supplementation aided by record analysis of nursery performance. *Swine Health and Production* 8: 229–233.
<https://www.aasv.org/shap/issues/v8n5/v8n5p229.pdf>
- Torikka, T. 2019. ETT linjaa: Navettaan kissa sopii, avoimeen rehuvarastoon ei. *Maaseudun Tulevaisuus* 1.2.2019.
- Tukes, 2020. Jyrsijätorjunnan hyvän käytännön ohje. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes), Helsinki. 52 s. Saatavana: <https://tukes.fi/tietoa-tukesista/materiaalit/biosidit/jyrsijatorjunnan-hyvan-kaytannon-ohje>

- Tukes & Ruokavirasto 2019. Jyrsijätorjunta ja jyrsijämyrkkujen käyttö rehu- ja elintarviketuotannossa. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes), Helsinki. 10.1.2019. 5 s. Saatavana: <https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/tietoa-meista/asiointi/oppaat-ja-lomakkeet/yritykset/elintarvikeala/alkutuotanto/jyrsijatorjunta-ja-jyrsijamyrkkujen-kaytto-rehu-ja-elintarviketuotannossa.pdf>.
- Turner, S.P., Ewen, M. & Rooke, J.A. 2000. The effect of space allowance on performance, aggression and immune competence of growing pigs housed on straw deep-litter at different group sizes. *Livestock Production Science* 66: 47–55. [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(00\)00159-7](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(00)00159-7)
- van der Goot, J. A., Koch, G., de Jong, M. C. M. & van Boven, M. 2005. Quantification of the effect of vaccination on transmission of avian influenza (H7N7) in chickens. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 102: 18141–18146. doi: 10.1073/pnas.0505098102.
- Van Limbergen, T., Sarrazin, S., Chantziaras, I., Dewulf, J., Ducatelle, R., Kyriazakis, I., McMullin, P., Méndez, J., Niemi, J.K., Papolomontos, S., Szeleszczuk, P., Van Erum, J. & Maes, D. 2020. Risk factors for poor health and performance in European broiler production systems. *BMC Veterinary Research* 16: 287. <https://doi.org/10.1186/s12917-020-02484-3>
- van Meirhaeghe, H., Schwarz, A., Dewulf, J., van Immerseel, F., Vanbeselaere, B. & de Gussem, M. 2018. S. 329–356 teoksessa: Transmission of poultry diseases and biosecurity in poultry production. Teoksessa: Dewulf, J. & Van Immerseel, F. (toim.) Biosecurity in animal production and veterinary medicine from principles to practice. Acco, Leuven.
- van Poucke, S. G. M., Nicholls, J. M., Nauwynck, H. J. & Van Reeth, K. 2010. Replication of avian, human and swine influenza viruses in porcine respiratory explants and association with sialic acid distribution. *Virology Journal* 7: 38. doi: 10.1186/1743-422X-7-38.
- van Steenwinkel, S., Ribbens, S., Ducheyne, E., Goossens, E. & Dewulf, J. 2011. Assessing biosecurity practices, movements and densities of poultry sites across Belgium, resulting in different farm risk-groups for infectious disease introduction and spread. *Preventive Veterinary Medicine* 98: 259–270.
- Verraes, C. van Boxstael, S., van Meervenne, E., van Coillie, E., Butaye, P., Catry, B., de Schaetzen, A.-M., van Huffel, X., Imberechts, H., Dierick, K., Daube, G., Saegerman, C., de Block, J., Dewulf, J. & Herman, L. 2013. Antimicrobial resistance in the food chain: A review. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 10: 2643–2669. Saatavana: <https://www.mdpi.com/1660-4601/10/7/2643#>.
- Vieira A. R., Hofacre, C., L., Smith, J., A. & Cole, D. 2009. Human contacts and potential pathways of disease introduction on Georgia poultry farms. *Avian Diseases* 53: 55–62.
- VNa 673/2010. Valtioneuvoston asetus 673/2010 kanojen suojelusta. Saatavana: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2010/20100673>
- VNa 375/2011. Valtioneuvoston asetus broilereiden suojelusta. Valtioneuvoston asetus 375/2011. Saatavana: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20110375>.
- VNa 629/2012. Valtioneuvoston asetus sikojen suojelusta. 15.11.2012/629. Ajantasainen säädös. Saatavana: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2012/20120629>
- Wathes, C., Oguejiofor, C.F., Thomas, C. & Cheng, Z. 2020. Importance of viral disease in dairy cow fertility. *Engineering* 6: 26–33. <https://doi.org/10.1016/j.eng.2019.07.020>.
- Wentworth, D., E., McGregor, M., W., Macklin, M., D., Neumann, V. & Hinshaw, V. S. 1997. Transmission of Swine Influenza Virus to Humans after Exposure to Experimentally Infected Pigs. *The Journal of Infectious Diseases* 175: 7–15. Saatavana: <https://doi.org/10.1093/infdis/175.1.7>
- Williams, R. B. 2005. Intercurrent coccidiosis and necrotic enteritis of chickens: rational, integrated disease management by maintenance of gut integrity. *Avian Pathology* 34: 159–180. <https://doi.org/10.1080/03079450500112195>
- Wong, D. M. A. L. F., Dahl, J., Stege, H., van der Wolf, P. J., Leontides, L., von Altrock, A. & Thorberg, B. M. 2004. Herd-level risk factors for subclinical *Salmonella* infection in European finishing-pig herds. *Preventive Veterinary Medicine* 62: 253–266.

- Zimmerman, J., J, Benfield, D., A., Dee, S., A., Murtaugh, M, P., Stadejek, T., Stevenson, G., W. & Torremorell, M. 2012. Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome virus. s. 1675–1777 teoksessa: Zimmerman J.J., Karriker, L., A., Ramirez, A., Schwartz, K., J. & Stevenson, G., W. (toim.) Diseases of Swine. Wiley-Blackwell, Chichester, West Sussex, United Kingdom.
- Østerås, O., Gjestvang, M.S., Vatn, S. & Sølverød, L. 2007. Perinatal death in production animals in the Nordic countries -incidence and costs. *Acta Veterinaria Scandinavica* 49 (Suppl 1): S14.



luke.fi

Luonnonvarakeskus
Latokartanonkaari 9
00790 Helsinki
puh. 029 532 6000