

Opinnäytetyö (AMK)

Luonnonvara- ja ympäristöala

Kestävän kehityksen koulutusohjelma

2014

Omar Badawieh

PUUTIAISIA KORVISSA

– puutiaisten esiintyvyys hirvieläinten korvissa ja
sääolosuhteiden vaikutus



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Kestävä kehitys

2014 | 37sivua + 1 liitesivu

Ohjaajat: Sirpa Halonen, Ritva Penttinen

Omar Badawieh

PUUTIAISIA KORVISSA

Puutiainen (*Ixodes ricinus*) on vaarallisia tauteja levittävä parasiittisesti elävä punkkilaji, joka on viime vuosikymmeninä yleistynyt ja levinnyt uusille alueille Suomessa. Lisäksi on arvioitu, että puutiaisen lähilaji siperianpuutiainen (*Ixodes persulcatus*) yleistyy Suomessa. Tämän tutkimuksen tarkoituksena on tutkia, löytyykö siperianpuutiaista lounaissuomalaisista hirvieläimistä. Lisäksi tutkimuksessa kartoitetaan eläinten korvissa esiintyvien puutiaisten määrää ja jakautumista kehitysasteittain. Tutkimuksessa yhdistetään myös paikalliset säätiedot sekä puutiaisten määrät ja tutkitaan näiden välistä korrelaatiota. Opinnäytetyö on tehty toimeksiantona Turun yliopistolle.

Tutkimusaineistona käytetään kaadettujen hirvieläinten korvia, joista selvitetään puutiaisten määrä. Korvat on saatu Kakserran Erä r.y.:n metsästäjiltä ja eläimet on kaadettu Turun Pitkämäessä, Kakserrassa ja Hirvensalossa sekä Paraisilla ja Paraisten Seilissä. Säätiedot on haettu Ilmatieteen laitoksen Avoin data -palvelua apuna käyttäen.

Tutkimuksessa selvisi, että tutkimuksen kohteena olevista hirvieläinten korvista ei löytynyt siperianpuutiaista. Löydetyistä *I. ricinus* -puutiaisista selvästi suurin osa oli kehitysasteeltaan nymfejä. Puutiaisten määrään korvissa vaikuttivat sekä lämpötila että ilmankosteus. Sitä vastoin lumen määrällä ja tuulisuudella ei aineiston mukaan ollut vaikutusta puutiaisten määrään.

Tutkimusmenetelmä soveltui tutkimuksen tarkoitukseen hyvin. Riistaeläinten korvien puutiaisia tutkimalla voidaan mahdollisesti selvittää sääolosuhteiden vaikutus puutiaisten määrään luonnossa.

ASIASANAT:

Hirvieläimet, metsäkauris, puutiaiset, esiintyvyys

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Sustainable Development

2014 | 37 pages + 1 appendix page

Instructors: Sirpa Halonen, Ritva Penttinen

Omar Badawieh

TICKS IN THE EARS

The sheep tick (*Ixodes ricinus*) is a parasitic animal which spreads dangerous diseases. It has become more common and proliferated to new areas in Finland during the last few decades. It has been estimated that the tick's close relative, the taiga tick (*Ixodes persulcatus*), will also become more common in Finland. The purpose of this study is to examine if the taiga tick is found on deer and elks from the area of southwest Finland. Furthermore, the number and the developmental stage distribution of the ticks that appear in the animals' ears are surveyed in the study. The local weather information and the number of the ticks are also combined and the correlation between them is analyzed. The thesis has been done as an assignment for the University of Turku.

The ears of the deer are used as the research material. The ears have been obtained by the help of the hunters of Kaks Kerran Erä r.y. and the deer have been killed in Pitkämäki, Kakskerta, Hirvensalo, Parainen and Seili. The weather information has been fetched using the Open data service of the Finnish Meteorological Institute.

It was found that there were no taiga ticks in the deers' ears. It was also found that the largest part of the *I. ricinus* ticks that were found were nymphs. Both the temperature and the air humidity affected the number of the ticks in the ears. On the other hand, windiness and the amount of snow did not have an effect on the number of the ticks according to the study.

The research method was well suited for the purpose of the study. By examining the ticks found in game's ears, the effect of weather conditions on the number of the ticks in nature can be investigated.

KEYWORDS:

Deer, white-tailed deer, ticks, occurrence

SISÄLTÖ

SANASTO	6
1 JOHDANTO	7
2 PUUTIAISET	8
2.1 Puutiaiset (Ixodidae).....	8
2.2 Puutiaisten levittämät taudit.....	11
3 PUUTIAISEEN VAIKUTTAVAT YMPÄRISTÖTEKIJÄT	13
3.1 Isäntäeläimet.....	13
3.2 Habitaatit eli elinympäristöt.....	15
3.3 Ilmasto- ja sääolosuhteet.....	16
4 PUUTIAINEN JA ILMASTONMUUTOS	18
4.1 Ilmastonmuutos Suomessa.....	18
4.2 Ilmastonmuutoksen vaikutukset puutiaiseen.....	18
4.3 Tartuntariski kasvussa.....	20
5 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS	22
5.1 Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimuskysymys.....	22
5.2 Tutkimusaineisto ja analyysi.....	22
6 TULOKSET	25
6.1 Perustulokset.....	25
6.2 Työstetyt tulokset.....	26
6.3 Sääolosuhteet.....	27
7 JOHTOPÄÄTÖKSET	30
8 ARVIOINTI	33
LÄHTEET	35

KUVAT

Kuva 1. Puutiaisen kehitysvaiheet: alhaalla vasemmalta oikealle larva, nymfi, aikuinen koiras; ylhäällä aikuinen naaras.	9
Kuva 2. Puutiaisen levinneisyyden pohjoisraja Suomessa, Ruotsissa ja Norjassa (Jääskeläinen ym. 2006, 1568).	10
Kuva 3. Metsäkauriin nykyinen levinneisyysalueen pohjoisraja (Metsästäjäin Keskusjärjestö 2007, 34).	14
Kuva 4. Taulukko puutiaisen esiintyvyydestä eri habitaateissa (Sormunen 2012, 24).	15
Kuva 5. Ixodes ricinus- puutiaisen levinneisyys vuonna 2013 (ylhäällä) ja levinneisyyden ennuste vuonna 2050 (keskellä) ja 2080 (alhaalla) (Poretta ym. 2013, 4).	20
Kuva 6. Korvan kampaamista täikammalla.	23

KUVIOT

Kuvio 1. Puutiaisten jakauma kehitysasteittain	25
Kuvio 2. Puutiaisten osuus kehitysasteittain aikuisessa metsäkauriissa ja vasassa.	26
Kuvio 3. Puutiaisten määrä eläintä kohden.	27
Kuvio 4. Päivän matalin lämpötila.	28

TAULUKOT

Taulukko 1. Yhteenveto puutiaisiin vaikuttavista ilmasto- ja sääolosuhteista. Lähdekirjallisuudella tarkoitetaan teoksia Jore ym. 2014, 9-12 sekä Lindgren ym. 2000, 119-122.	31
---	----

SANASTO

Aktiivisuus	Käytän sanaa kuvaamaan puutiaisen liikkuvuutta ja sen elintoimintojen vilkkautta. Lähdekirjallisuudessa käytettiin sanaa activity.
Diapaussi	Horroksen kaltainen tila, jonka aikana puutiainen viivyttää kehitystään epäsuotuisten elinolosuhteiden vallitessa.
Evira	Elintarviketurvallisuusvirasto.
Isäntäeläimen etsiminen	Aika, jolloin puutiainen aktiivisesti etsii isäntäeläintä. Lähdekirjallisuudessa käytettiin sanaa questing.
Larva	Toukkavaiheessa oleva eläin. Tässä työssä sitä käytetään tarkoittaen nimenomaan puutiaista, joka on larvavaiheessa.
MMM	Maa- ja metsätalousministeriö.
Nymfi	Eläimen kuoriutumisen jälkeinen elämänvaihe, jolloin se ei vielä ole sukukypsä. Tässä työssä sanalla tarkoitetaan nimenomaan puutiaista, joka on nymfivaiheessa.
Puutiainen	Punkkeihin kuuluva, Suomessa yleinen laji (<i>Ixodes ricinus</i>).
Puutiaiset	Punkkeihin kuuluva heimo (Ixodidae).
Punkki	Hämähäkkieläimiin alaluokka (Acari). Arkikielessä punkilla tarkoitetaan monesti puutiaista.
Siperianpuutiainen	Punkkeihin kuuluva, Suomessa harvinainen laji (<i>Ixodes persulcatus</i>).
THL	Terveyden ja hyvinvoinnin laitos.
Ympäristöterveys	Ihmisen ulkopuoliset fyysiset, kemialliset ja biologiset tekijät ja kaikki niihin liittyvät käyttäytymiseen vaikuttavat tekijät (WHO 2014).

1 JOHDANTO

Puutiaiset ja niiden levittämät taudit ovat yleistyneet Suomessa viime vuosina. Ympäristöterveyden kannalta on olennaista, että puutiaisten aiheuttamat terveysriskit tunnetaan mahdollisimman hyvin. Näiden riskien ennakoimiseksi puutiaisten tutkiminen on tärkeää. Aihe on ajankohtainen ja mielenkiintoinen erityisesti ilmastonmuutoksen takia, sillä muuttuva ilmasto luo puutiaiselle ja sen levittämille taudeille Suomeen yhä otollisemmat elinolosuhteet.

Puutiaisia on tutkittu Suomessa tästä näkökulmasta verrattain vähän. Muissa Pohjoismaissa sääolosuhteiden ja ilmastonmuutoksen vaikutusta puutiaisten määrään on tutkittu enemmän. Tämän tutkimuksen tarkoituksena on tutkia, esiintyykö siperianpuutiaista (*Ixodes persulcatus*) hirvieläinten korvissa. Lisäksi tutkitaan korvissa esiintyvien puutiaisten määrää ja jakautumista kehitysasteittain sekä sääolosuhteiden vaikutusta puutiaisten määrään. Työssä arvioidaan myös, onko riistaeläinten korvien tutkiminen soveltuva menetelmä tutkia puutiaisten määrän ja sääolosuhteiden välistä yhteyttä.

Opinnäytetyössä esitellään lähdekirjallisuutta apuna käyttäen puutiainen ja siperianpuutiainen, niiden levittämät taudit sekä ympäristötekijät, jotka vaikuttavat puutiaisten ja niiden levittämien tautien esiintyvyyteen. Lisäksi käydään läpi ilmastonmuutoksen odotettavissa olevat vaikutukset Suomen ilmastoon sekä puutiaisten määrään ja levinneisyyteen.

2 PUUTIAISET

2.1 Puutiaiset (Ixodidae)

Puutiaiset (Ixodidae) ovat punkkien (Acari) alaluokkaan kuuluvia hämähäkkieläimiä. Ne ovat parasiitteja, jotka käyttävät ravinnokseen eläinten verta (Jääskeläinen 2011a, 17). Suomessa esiintyy Ixodidae-heimosta kahdeksan lajia. Näistä kaksi, *Ixodes ricinus* ja *Ixodes persulcatus*, ovat epäspesifejä isäntiään kohtaan ja voivat siten kiinnittyä myös ihmiseen. (Sormunen 2012, 5.)

Puutiaisilla on kolme kehitysvaihetta: toukat eli larvat kuoriutuvat munista ja tarvitsevat veriaterian kehittyäkseen nymfeiksi, jotka taas tarvitsevat veriaterian kehittyäkseen aikuisiksi. Aikuiset naaraat tarvitsevat vielä yhden veriaterian lisääntyäkseen. (Jääskeläinen 2011a, 20.) Larvat ja nymfit loisivat yleensä pienissä eläimissä, kuten metsähiirissä, muissa pienissä nisäkkäissä tai linnuissa. Aikuiset puutiaiset taas tarvitsevat isännäkseen isomman eläimen, esimerkiksi lehmän, kauriin tai koiran. Kun aikuinen naaras on paritellut ja syönyt, se pudottautuu maahan munimaan. (Sormunen 2012, 5.) Larvat ja nymfit voivat olla kiinnittäytyneinä isäntäeläimeen kolme päivää ja aikuiset puutiaiset jopa seitsemän päivää (Punkki.net).

Etsiessään isäntäeläintä puutiaiset ovat kasvustossa paikallaan etummaisat jalat eteenpäin ojennettuina ja odottavat eläimen tulevan lähelle (Punkki.net). Koska puutiainen ei kykene liikkumaan nopeasti, isäntäeläinten määrä ja niiden liikkuvuus on merkittävä tekijä puutiaisten esiintyvyyden kannalta.



Kuva 1. Puutiaisen kehitysvaiheet: alhaalla vasemmalta oikealle larva, nymfi, aikuinen koiras; ylhäällä aikuinen naaras.

Kuvassa 1 näkyvät puutiaisten eri kehitysvaiheet. Puutiaiset kasvavat kokoa jokaisen kehitysvaiheen aikana. Larvalla on kolme jalkaparia ja muilla kehitysvaiheilla neljä. Naaras voi kasvaa kuvassa näkyvää yksilöä moninkertaisesti suuremmaksi imettyään verta.

Pääosan elämästään puutiaiset viettävät veriaterioiden välissä irrottautuneena isäntäeläimestä. Tänä aikana puutiaisten on selviydyttävä ympäristön aiheuttamista rasituksista, joista kovimpana pidetään kuivumista. Puutiaisten elinkaari kestää yleensä yhdestä kuuteen vuotta. (Sormunen 2012, 2-5.) Puutiaiset siirtyvät syksyisin lepotilaan eli diapaussiin, jonka aikana niillä on korkeampi vastustuskyky epäsuotuisia sääolosuhteita kohtaan ja niiden elintoiminnot sekä kehitysnopeus hidastuvat. Diapaussin laukaisevat lyhenevät päivät. (Hancock ym. 2010, 516.) Keväällä nymfit heräävät diapaussista lumen sulettua ja lämpötilan noustua yli 7 °C:een, kun taas larvat vaativat herätäkseen

yli 10 °C lämpötilan (Knap ym. 2009, 277; Maa- ja metsätalousministeriö 2012, 117).

Puutiainen (*Ixodes ricinus*) ja siperianpuutiainen (*Ixodes persulcatus*) levinneisyys

Ixodes ricinus -lajia esiintyy Euroopassa Islannista Venäjälle ja etelään Pohjois-Afrikkaan asti (University of Lincoln 2014). 1950-luvulla tehdyissä tutkimuksissa lajia esiintyi Suomessa Kokkola–Joensuu-linjan eteläpuolella (Jääskeläinen 2011a, 28). Nykyään lajin esiintymisalueen pohjoisraja on siirtynyt lännessä Ouluun saakka ja idässä Joensuun pohjoispuolelle, kuten kuvassa 2 näkyvä viiva osoittaa (Jääskeläinen ym. 2006, 1568).



Kuva 2. Puutiaisen levinneisyyden pohjoisraja Suomessa, Ruotsissa ja Norjassa (Jääskeläinen ym. 2006, 1568).

Viimeisen kolmen vuosikymmenen aikana myös Ruotsissa ja Norjassa on havaittu, että puutiainen on levinnyt yhä pohjoisemmaksi ja sen esiintyvyys on kasvanut (Jore ym. 2014, 1; Lindgren ym. 2000, 119; Jaenson ym. 2012, 2).

Siperianpuutiaisen (*Ixodes persulcatus*) esiintymisalue ulottuu Itä-Euroopasta Kiinaan ja Japaniin. Suomessa siperianpuutiainen on selvästi harvinaisempi kuin *I. ricinus*. Lajia on silti löydetty muun muassa Kokkolan rannikolta, Närpiöstä ja pohjoisimmillaan Simosta. (Jääskeläinen ym. 2011b, 323). On mahdollista, että siperianpuutiainen on kylmänkestävämpi ja pystyisi siten levittäytymään pohjoisemmaksi kuin *I. ricinus* (MMM 2012, 117).

2.2 Puutiaisten levittämät taudit

Ixodes ricinus on borrelioosia aiheuttavan *Borrelia burgdorferi* -bakteerin sekä puutiaisaivokuumetta aiheuttavan tick borne encephalitis -viruksen (TBE) tärkein vektori Euroopassa (Jaenson ym. 2012, 1). *B. burgdorferi* -bakteerin levinneisyysalue on sama kuin puutiaisen, joten lajin levinneisyyttä ja esiintyvyyttä on ympäristöterveyden kannalta erittäin tärkeää seurata (Evira 2014). Myös siperianpuutiainen levittää *B. burgdorferi* -bakteeria ja lisäksi TBE-viruksen Siperian ja Kaukoidän alatyyppejä (TBEV-Sib ja TBEV-FE) sekä babesioosia. (THL 2014a; Jääskeläinen ym. 2011b, 323; Eremeeva ym. 2007, 426.) Sekä puutiaiset että isäntäeläimet kantavat taudinaiheuttajia ja levittävät niitä toisiinsa (Jääskeläinen 2011a, 22). Puutiainen on päiviä kiinnittäytyneenä isäntäeläimeen, sillä punkki suodattaa verestä tarvitsemiaan ainesosia hitaasti. Isäntäeläimen veri kiertää pitkään puutiaisen sisällä, mikä johtaa tautien tehokkaaseen välittymiseen. (Punkki.net)

Borrelioosi voi hoitamattomana johtaa myöhäisborrelioosiin, joka puolestaan saattaa aiheuttaa oireita ihossa, hermostossa, nivelissä ja sydämessä. Ainoat keinot ehkäistä borrelioosia ovat suojautuminen punkeilta oikeanlaisella vaateuksella, hyönteiskarkotteiden käyttäminen ja ihon tarkastaminen ulkoilun jälkeen. (THL 2014a.) Borrelioosiin sairastuneiden määrä Suomessa on ollut kasvussa 2000-luvulla ja tartuntoja on todettu joka puolella Suomea, kuitenkin eniten Etelä-Suomessa ja Ahvenanmaalla (Zoonoosikeskus 2014a). Puutiaiset voivat levittää *B. burgdorferi* -bakteeria myös koiriin, joilla tauti tosin ilmenee

lievempänä kuin ihmisillä. Luonnonvaraiset lajit eivät sairastu borrelioosiin mutta voivat kantaa bakteeria. (Evira 2014.)

Puutiaisaivotulehduksen ensimmäiset oireet ovat kuumeilu, epämääräinen paha olo ja sairauden tunne. Suurimmalla osalla sairastuneista tauti jää tähän, mutta osa sairastuu varsinaiseen aivokuumeeseen. Varsinaisen aivokuumejakson aikana esiintyy kuumetta, päänsärkyä, niskajäykkyyttä, valonarkuutta, pahoinvointia ja mahdollisesti muita neurologisia oireita, kuten tajunnanhäiriöitä, kouristuksia tai halvausoireita. Kuolleisuus puutiaisaivotulehdukseen on noin 0,5-1 prosenttia, ja suurelle osalle varsinaiseen aivotulehdukseen sairastuneista jää pitkäkestoisia tai pysyviä hermosto-oireita. Puutiaisaivotulehdusta vastaan on olemassa rokote mutta ei lääkehoitoa. (THL 2014b.) Puutiaisaivotulehdustapauksia tavataan eniten Ahvenanmaalla ja Turun saaristossa. Vuosikymmenen lopussa alue, jossa puutiaisaivotulehdusta tavataan, on laajentunut Itä- ja Pohjois-Suomeen. (Zoonosikeskus 2014b.) Puutiaisaivotulehduksen Kaukoidän alatyypin aiheuttaa vakavamman taudinkuvan mutta on torjuttavissa samalla rokotteella kuin eurooppalaisenkin puutiaisaivokuumeen virus (Terveystieteiden tutkimuskeskus 2013, 4-11).

3 PUUTIAISEEN VAIKUTTAVAT YMPÄRISTÖTEKIJÄT

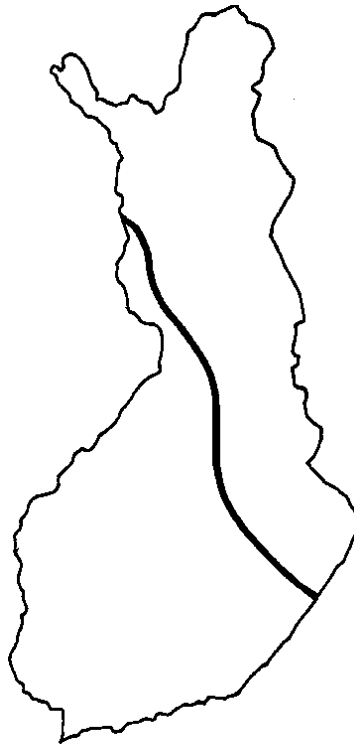
3.1 Isäntäeläimet

Puutiaisen isäntäeläimeksi kelpaavat niin pienet ja suuret nisäkkäät kuin linnut ja matelijatkin (Santos-Silva ym. 2010, 113). Muun muassa metsäjäniksistä, metsämyyristä ja metsähiiristä on löydetty suuret määrät puutiaisia (Tälleklint & Jaenson 1997, 1). Isäntäeläimen avulla puutiainen liikkuu levinneisyysalueensa sisällä ja levittäytyy uusille alueille. Koska puutiainen ei isäntäeläimestä irrallaan ollessaan liiku pitkiä matkoja, isäntäeläimillä on merkittävä vaikutus puutiaisen leviämiseen. Erityisen tärkeää leviämisen kannalta on se, mihin eläimeen nymfit kiinnittyvät, sillä nymfin isäntäeläimenä toimii yleensä suurikokoinen ja pitkiä matkoja liikkuva nisäkäs. Larvan isäntäeläimenä sen sijaan toimii useimmiten pienikokoisempi nisäkäs, joka liikkuu pienemmällä alueella. (Li ym. 2012, 10.) Tämän takia suuret nisäkkäät ovat avainasemassa puutiaisen leviämisessä (Medlock ym. 2013, 5).

Pohjoismaissa tärkeimpänä isäntäeläimenä puutiaiselle pidetään metsäkaurista (Lindgren ym. 2000, 755). Etelä- ja Keski-Euroopassa lajisto on erilainen, joten myös puutiaisen isäntäeläimenä toimii eri lajeja. Esimerkiksi Saksassa tehdyssä tutkimuksessa saatiin selville, että 23% kerätyistä supikoirista kantoi *I. ricinus* -puutiaisen levittämää bakteeria. (Härtwig ym. 2014, 277-279.) Supikoira on Suomeen 1930-luvulla levinnyt haitallinen vieraslaji, jolla voi olla hyvin kielteinen vaikutus paikalliseen eliöstöön. Lajin leviäminen on erittäin nopeaa ja uhkana on lajin leviäminen Pohjois-Suomen kautta Norjaan ja Ruotsiin (Svenska Jägareförbundet 2011, 2-3). Supikoiran leviäminen Pohjoismaissa voi siis muiden haitallisten vaikutustensa ohella edistää puutiaisen leviämistä.

Metsäkauris (*Capreolus capreolus*)

Metsäkauris on pienikokoinen hirvieläin, joka on levittäytynyt Suomeen 1900-luvun alussa. Naaras on sukukypsä jo vuoden ikäisenä ja on lisääntymiskykyinen koko elämänsä ajan. Metsäkauris onkin Pohjois-Euroopan tehokkaimmin jälkeläisiä tuottava hirvieläin. Laji on levittäytynyt voimakkaasti Suomessa ja nykyään sen levinneisyys ulottuu idässä Joensuuhun ja lännessä lähes Rovaniemelle asti (kuva 3). Kauriskanta on kasvanut ja sen levinneisyysalue laajentunut huomattavasti vuosituhannen vaihteen jälkeen. Kannan koko oli talvella 2006-2007 noin 25 000 yksilöä. (Metsästäjien keskusjärjestö 2007, 35.)



Kuva 3. Metsäkauriin nykyinen levinneisyysalueen pohjoisraja (Metsästäjien Keskusjärjestö 2007, 34).

Metsäkauriiseen voi kiinnittyä minkä tahansa kehitysasteen puutiainen, vaikka aikuisten puutiaisten osuus metsäkauriissa on selvästi suurempi kuin muissa isäntäeläimissä. Yhdessä kauriissa voi olla kiinnittäytyneenä samanaikaisesti jopa 2000 puutiaista (Tällekin & Jaenson 1997, 761-763). Erityisesti nuoret

metsäkauriit liikkuvat hyvin pitkiä matkoja; jotkut yksilöt vaeltavat jopa 200 km synnyinpaikaltaan (Jaenson ym. 2012, 12). Siksi ne levittävät myös puutiaisia tehokkaasti.

3.2 Habitaatit eli elinympäristöt

Puutiainen edellyttää elinympäristöltään paksua ja kosteaa kasvillisuuskerrosta, joka suojaa sitä kuivuudelta ja muilta epäsuotuisilta sääolosuhteilta. Vuonna 2012 tehdyssä pro gradu -työssä (Sormunen 2012, 24) tutkittiin muun muassa puutiaisen esiintyvyyttä erilaisissa habitaateissa. Tutkimuksessa havaittiin, että selvästi eniten puutiaisia esiintyy havupuumetsissä ja seuraavaksi eniten lehtimetsissä.

Habitat	Tick density (/1000 m²)
Coniferous forests	500.0
Deciduous forests	180.9
Alder thickets	57.8
Meadows	23.3
Pastures	98.2
Overall	172.4

Kuva 4. Taulukko puutiaisen esiintyvyydestä eri habitaateissa (Sormunen 2012, 24).

Kuvassa 4 näkyy habitaatin suuri vaikutus puutiaisen esiintyvyyteen. Havumetsissä (coniferous forests) keskimääräinen puutiaistiheys oli tutkimuksessa 500 yksilöä 1000m²:in alueella, kun taas niityillä (meadows) keskimääräinen tiheys oli ainoastaan 23,3 yksilöä saman kokoisella alueella. (Sormunen 2012, 24.) Metsät ovat puutiaisille suotuisia elinympäristöjä paitsi suojaavan kasvillisuutensa vuoksi myös siksi, että metsien eläimistö on runsas ja monimuotoinen, mikä edistää puutiaisen mahdollisuuksia löytää isäntäeläin (Jore ym. 2014, 11).

3.3 Ilmasto- ja sääolosuhteet

Lämpötila on yksi merkittävimmistä ympäristötekijöistä, jotka rajoittavat puutiaisen leviämistä pohjoisemmaksi. Parhaiten puutiainen viihtyy 5-25 °C lämpötilassa (MMM 2009, 117). On myös havaittu, että lämpötilan runsas vaihtelu vaikuttaa puutiaisten määrää lisäävästi (Jore ym. 2014, 9). Puutiainen selviää lyhyitä aikoja kovissa pakkasissa, mutta pitkät jaksot pienissäkin pakkasissa ovat sille hengenvaarallisia. Pohjoisessa kesät ovat lyhyitä, joten puutiaisen mahdollisuus kehittyä yhden kesän aikana larvasta nymfiksi on pieni, mikä taas heikentää eläimen mahdollisuuksia selvitä talven yli. (Gray ym. 2008, 2.)

TBE-viruksen leviämiseksi ovat otollisia pitkät kesät ja nopeasti kylmenevät syksyt. Virus leviää parhaiten silloin, kun larva ja nymfi ovat samanaikaisesti kiinni isäntäeläimessä. Pitkä kesä mahdollistaa edellisen vuoden larvojen kehittymisen nymfeiksi, naaraiden muninnan ja munien kehittymisen larvoiksi. Nopeasti kylmenevä syksy saa toisaalta aikaan puutiaisten siirtymisen diapaussiin ja estää näin larvojen ja nymfien siirtymisen seuraavaan kehitystapaan ennen tulevaa kevättä. (Jääskeläinen 2011a, 24.)

Puutiainen liikkuu enemmän kostealla ilmalla, kun taas kuivuus saa sen lopettamaan isäntäeläimen etsimisen ja siirtymään syvempiin ja kosteampiin kasvillisuuskerroksiin. Vaikka kostea ilmasto on puutiaisen mieleisin, se selviää joitakin aikoja kuivassakin. Erityisesti larvat ovat alttiita kuivumiselle, minkä takia ne viettävätkin muita kehitystapoja enemmän aikaa syvemmissä kasvillisuuskerroksissa. (Knap ym. 2009, 280.) Kun puutiainen ei ole isäntäeläimessä kiinni, tärkeä tekijä puutiaisen selviämisen ja leviämisen kannalta on sen aktiivisuus. Mitä aktiivisempi puutiainen on, sitä suurempi mahdollisuus sillä on löytää isäntäeläin. (Li ym, 2012, 9.) Sekä kosteus että lämpötila vaikuttavat merkittävästi puutiaisen aktiivisuuteen (Perret ym. 2000, 557).

Euroopan pohjoisosissa lumi vaikuttaa merkittävästi puutiaisten koko vuoden määrään. Talvella lumipeite vaikuttaa puutiaisten liikkuvuuteen enemmän kuin

lämpötila, sillä lumipeitteen aikana puutiaiset eivät voi liikkua ollenkaan. Puutiainen voi toisaalta liikkua kylminäkin aikoina, jos lämpötila nousee edes osaksi aikaa päivästä tarpeeksi korkealle. Ilman lumipeitettä puutiainen on altis kuivuudelle ja kylmälle, mutta toisaalta lumipeite estää puutiaista etsimästä isäntäeläintä. Toisin sanottuna puutiaiselle elinolosuhteiltaan huonoin talvi on lumeton, kylmä ja kuiva. (Jore ym. 2014, 10.) Ruotsissa puutiaisen esiintymisraja vastaa rajaa, jonka pohjoispuolella lumipeite kestää yli 150 vrk/vuodessa tai kasvukausi kestää alle 170 vrk/vuodessa (Jaenson ym. 2009, 234-235).

Ilmasto- ja sääolosuhteet, erityisesti lämpötila, kosteus ja lumen määrä, ovat siis suoraan yhteydessä puutiaisen aktiivisuuteen ja selviämismahdollisuuksiin, mutta toisaalta ne vaikuttavat puutiaiseen myös välillisesti olemalla yhteydessä sekä isäntäeläinten että habitaattien määrään ja laajuuteen. Näitä epäsuoria vaikutuksia käsitellään seuraavassa luvussa.

4 PUUTIAINEN JA ILMASTONMUUTOS

4.1 Ilmastonmuutos Suomessa

Ilmasto on aina ollut muutoksen alaisena, mutta tällä hetkellä muutos on nopeampaa kuin sen luontaisesti pitäisi olla. Suurin ilmastonmuutokseen johtava tekijä on nykyään ilman hiilidioksidipitoisuuden kasvu. Hiilidioksidin määrä ilmakehässä kasvaa jatkuvasti, ja vuosisadan lopussa hiilidioksidin määrä voi olla jopa kaksinkertainen nykyiseen verrattuna, elleivät ympäristönsuojelutoimenpiteet kehity. (Lyytimäki & Hakala 2008, 87.)

Keskilämpötila Suomessa on viimeisten sadan vuoden aikana noussut noin 0,9 °C. Pohjoisten maa-alueiden on ennustettu lämpenevän eniten, joten lämpötilan voidaan odottaa nousevan yhä. Suomessa erityisesti kevät ovat lämmenneet ja lämpenevät ennusteiden mukaan tulevaisuudessakin. Kuumat päivät yleistyvät ja kuumat jaksot pitenevät samalla kun uudet kylmyysennätykset käyvät yhä harvinaisemmiksi. Lämpötilan nousu on jo itsessään merkittävä ympäristöön vaikuttava tekijä, joka aiheuttaa lisäksi esimerkiksi sateisuuden ja haihtuvuuden lisääntymistä. Suomessa sateisuuden arvioidaan lisääntyvän jopa 40 prosenttia. Sateet yleistyvät erityisesti talvella ja kesällä. Lumen määrä vähenee koko Suomessa, mutta eniten etelässä. Lounaiset saaristoalueet ovat vuosisadan lopulla ennusteiden mukaan valtaosin roudattomia läpi talven. (Ilmatieteen laitos 2011, 7-8; Lyytimäki & Hakala 2008, 87.)

4.2 Ilmastonmuutoksen vaikutukset puutiaiseen

Puutiaiselle suotuisat habitaatit siirtyvät ilmastonmuutoksen vaikutuksesta pohjoisemmaksi ja yleistyvät alueilla, joilla niitä on tällä hetkellä vain vähän. (Gray ym. 2008, 10; Lindgren ym. 2000, 122). Esimerkiksi Ruotsissa puutiaisen on levinnyt pohjoisemmaksi ja runsastunut lajin alkuperäisillä levinneisyysalueilla 1980-luvun alun ja 1990-luvun puolivälin välisenä aikana.

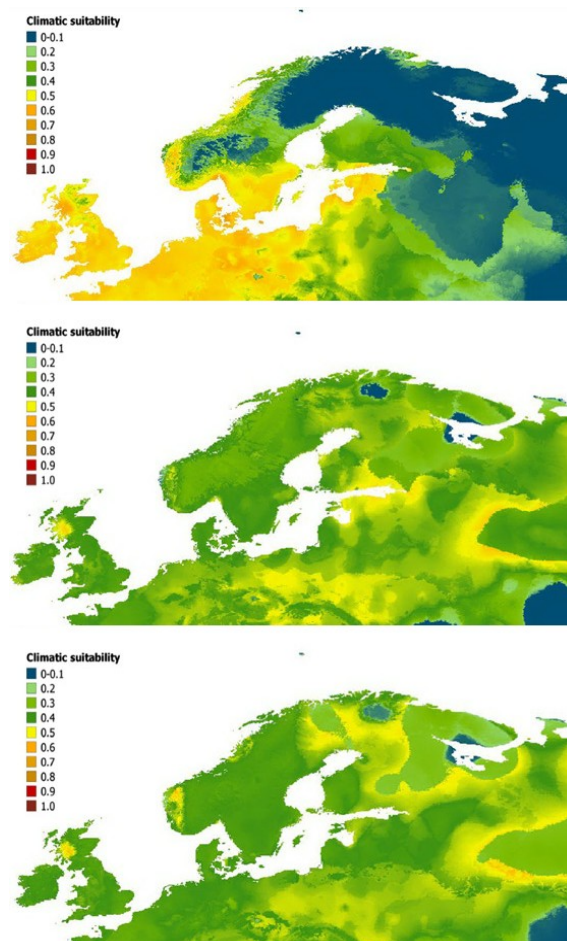
Puutiainen on levinnyt pohjoisemmaksi sitä mukaa kun päivät, jolloin lämpötila laskee $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ alapuolelle, ovat harvenneet. Puutiaisten määrän kasvu alkuperäisellä alueella liittyy lämpimämpiin keväisiin, talviin ja syksyihin. (Lindgren ym. 2000, 122.) Muita puutiaisen kannalta suotuisia ilmastonmuutoksen seurauksia ovat esimerkiksi suuremmat lämpötilaerot kuukauden sisällä, lyhyemmän ajan vuodesta kestävä lumipeite ja pensaskasvuston leviäminen sekä metsittyminen (Jore ym. 2014, 9-11).

Lisäksi ilmastonmuutos saa aikaan sen, että puutiaisen isäntäeläimet, kuten kauriit, jyrsijät ja linnut runsastuvat. (Gray ym. 2008, 10.) Ilmastonmuutoksen seurauksena sellaiset isäntäeläimenä toimivat lajit, joita ei ennen ole esiintynyt Suomessa tai jotka ovat ennen olleet harvinaisia, runsastuvat ja leviävät pohjoisemmaksi Suomessakin. Tällaisia lajeja ovat esimerkiksi villisika ja supikoira. (MMM 2012, 52.) Erityisesti kauriiden määrän kasvu on puutiaisen kannalta olennaista. Esimerkiksi Ruotsissa on havaittu, että puutiaisen levittäytyminen pohjoisemmaksi on vahvasti yhteydessä nimenomaan kauriiden määrän lisääntymiseen. (Jaenson ym. 2012, 11.)

Isäntäeläinten lisäksi myös taudinaiheuttajat yleistyvät ja Suomeen tulee luultavasti tauteja, joita nykyään tavataan Keski-Euroopassa. Ilmastonmuutos vaikuttaa myös *B. burgdorferin* ja TBE-viruksen mahdollisuuteen selviytyä. Entistä nopeammin nousevat kevätlämpötilat lisäävät samanaikaisesti aktiivisten larvojen ja nymfien määrää, jolloin taudinaiheuttajat selviytyvät todennäköisemmin. (MMM 2012, 117.) Tämä johtuu siitä, että taudinaiheuttajan siirtyessä nymfistä isäntäeläimeen ja siitä suoraan larvaan se ei ehdi tuhoutua isäntäeläimen elimistössä (Poretta ym. 2013, 6). Tosin Jääskeläisen (2011a, 23) mukaan TBE-viruksen osalta se, että larva ja nymfi ovat samanaikaisesti isäntäeläimessä kiinni, ei ainoastaan lisää tartunnan mahdollisuutta vaan on sen edellytys.

4.3 Tartuntariski kasvussa

Jotta puutiaisen levittämä bakteeri aiheuttaisi ihmisessä tartunnan, on puutiaisen, isäntäeläimen ja ihmisen oltava keskenään vuorovaikutuksessa. Ilmastonmuutos sekä muut ympäristöön ja kulttuuriin liittyvät muutokset lisäävät mahdollisuutta tartuntaan vaikuttamalla näihin vuorovaikutussuhteisiin. (Gray ym. 2008, 10.) Kuten edellä on todettu, ilmastonmuutoksella on sekä välittömiä että välillisiä vaikutuksia puutiaisen kantaan ja levinneisyyteen. Puutiaisen ja sen levittämien taudinaiheuttajien runsastuminen ja leviäminen uusille alueille lisäävät jo itsessään ihmisen saamien tartuntojen riskiä. Tartuntariskiä kasvattavat kuitenkin myös erilaiset kulttuuriin ja ympäristöön liittyvät tekijät, jotka lisäävät puutiaisen, isäntäeläimen ja ihmisen välistä vuorovaikutusta.



Kuva 5. *Ixodes ricinus*- puutiaisen levinneisyys vuonna 2013 (ylhällä) ja levinneisyyden ennuste vuonna 2050 (keskellä) ja 2080 (alhaalla) (Poretta ym. 2013, 4).

Kuvassa 5 on *Ixodes ricinus*- puutiaisen levinneisyys vuonna 2013 ja levinneisyyden ennuste vuonna 2050 ja 2080 (Poretta ym. 2013, 4)

Ihmiset ja kauriit sekä muut puutiaisen isäntäeläimet liikkuvat nykyään enemmän kuin ennen toistensa läheisyydessä. Muun muassa kauriiden ruokinta, eläinten tottuminen kaupunkiympäristöön, lisääntynyt vapaa-aika, luonnossa liikkumisen yleistyminen ja lisääntynyt marjojen ja sienten poiminta ovat tekijöitä, jotka voivat edistää vuorovaikutusta ihmisen, puutiaisen ja isäntäeläinten välillä. (Jaenson ym. 2012, 12.) Esimerkiksi Sloveniassa hetkellinen lisääntynyt into sienten keräilyyn oli yksi syy, joka aiheutti puutiaisaivotulehdusepidemian vuonna 2006 (Daniel ym. 2008, 86).

5 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

5.1 Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimuskysymys

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää puutiaisten määrää ja jakaumaa kehitysasteittain kauriin ja hirven korvissa. Erityisesti tarkoituksena on selvittää, löytyykö joukosta siperianpuutiaista. Saatuja tietoja käyttäen tutkitaan edelleen sitä, esiintyykö puutiaisten määrän sekä kaatamispäivän ja sitä edeltävien päivien sääolosuhteiden välillä korrelaatioita.

Opinnäytetyön tavoitteena on vastata seuraaviin kysymyksiin:

- Kuinka paljon puutiaisia löytyy korvista?
- Onko tutkituissa kauriin ja hirven korvissa siperianpuutiaisia?
- Kuinka suuri osa puutiaisista on siperianpuutiaisia?
- Minkälainen on puutiaisten jakauma kehitysasteittain metsäkauriin ja hirven korvissa?
- Vaikuttavatko sääolosuhteet puutiaisten määrään korvissa?

5.2 Tutkimusaineisto ja analyysi

Aineistona käytetään itse kerättyä tietoa punkkien määrästä hirvieläinten korvissa. Hirvieläinten korvat on saatu Kaksikerran Erä r.y.:n metsästäjiltä ja eläimet on kaadettu Turun Pitkämäessä, Kaksikerrassa ja Hirvensalossa sekä Paraisilla ja Paraisten Seilissä vuoden 2013 syksyn ja alkuvuoden 2014 välillä. Suurin osa aineistosta koostuu metsäkauriiden korvista löydetyistä punkeista, mutta mukana on myös muutama hirven korvapari. Aineiston ajallista ja tilallista ulottuvuutta ei pysty työssä kontrolloimaan, sillä kaatoaika ja -paikka määräytyvät sen mukaan, miten metsästäjät kaatavat eläimiä. Eläimen kaatanut

metsästäjä on kirjannut ylös eläimen lajin, sukupuolen, paikan, jossa eläin on kaadettu, kaatopäivämäärän ja sen, onko kyseessä aikuinen vai vasa. Työpisteellä määritetään korvan pituus.

Korvat on pakastettu ja säilytetty pakastimessa siihen asti, kun ne tutkitaan. Punkit irrotetaan korvasta kampaamalla aluksi korvaa myötäkarvaan täikammalla (kuva 6). Sen jälkeen korvaa rapsutetaan skalpellin hamaralla tällä kertaa molempiin suuntiin. Irrotustavan haittana on se, että puutiaisen pää jää monesti kiinni korvaan, mutta tässä tutkimuksessa sillä ei ole merkitystä. Punkkeja laskettaessa kirjataan ylös, onko punkki löytynyt vasemmasta vai oikeasta korvasta ja sisä- vai ulkopuolelta. Punkit määritetään mikroskooppia apua käyttäen siten, että larvat, nymfit, aikuiset koiraat ja aikuiset naaraat erotellaan. Siperianpuutiaista ja *I. ricinus* -puutiaista on vaikea erottaa toisistaan, joten mikroskoopilla tarkasteltuna mahdolliset siperianpuutiaiset lähetetään laboratoriotutkimukseen, jossa laji varmistuu. Tutkimisen jälkeen puutiaiset laitetaan putkeen, jossa on alkoholia puutiaisen säilyvyyden takaamiseksi.



Kuva 6. Korvan kampaamista täikammalla.

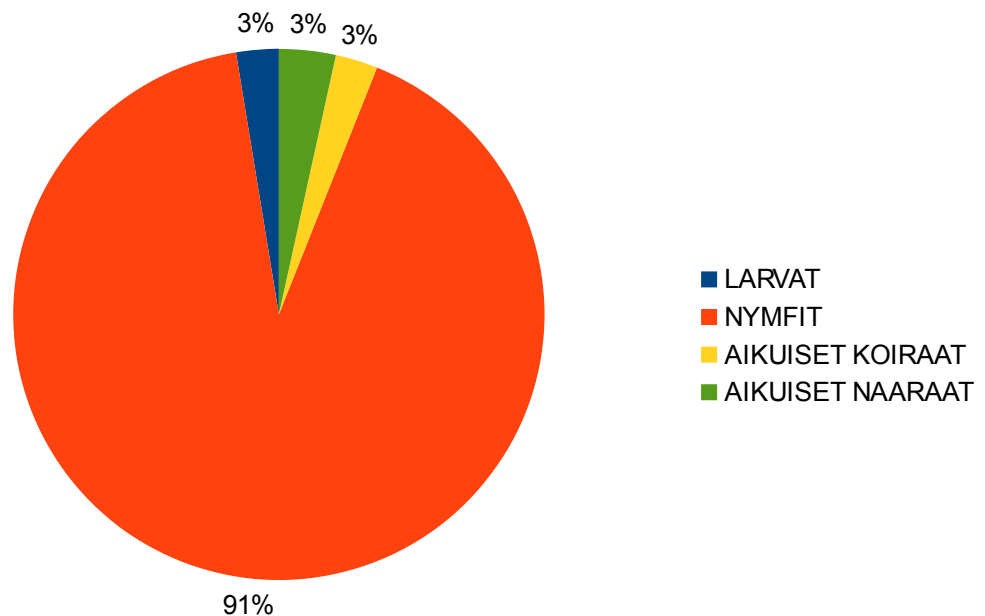
Kirjattu tieto puutiaisista ja korvista syötetään LibreOffice Calc -taulukkolaskentaohjelmaan, jonka avulla tietoa työstetään. Lisäksi korvista saatu aineisto yhdistetään taulukkolaskentaohjelmalla alueen sää tietoihin, joita ovat päivän alin lämpötila, päivän ylin lämpötila, ilmankosteus, sateen määrä, tuulen voimakkuus sekä lumipeitteen paksuus. Näitä vertaillaan tilastotieteelliseen analyysiin tarkoitettulla GNU PSPP -tietokoneohjelmalla, jonka avulla etsitään puutiaisten määrän ja sääolosuhteiden välisiä korrelaatioita.

Aineiston analyysin apuna käytetään muun muassa norjalaisia ja ruotsalaisia puutiaisiin keskittyviä tutkimuksia. Näissä tutkimuksissa on vertailtu sää tietoja puutiaisten sekä puutiaisen levittämien tautien esiintyvyyteen. Tutkimuksissa on analysoitu muun muassa lämpötilan, kosteuden, lumipeitteen ja sateen vaikutusta puutiaisten esiintyvyyteen. Tutkimuksissa on havaittu, että säätekijät vaikuttavat erityisesti aikaan, jolloin puutiainen on aktiivinen, puutiaisen aktiivisuuden asteeseen, isäntäeläinten liikkuvuuteen sekä siihen, miten paljon ihmiset liikkuvat luonnossa ja täten altistuvat puutiaisille. Ilmastonmuutoksen on todettu vaikuttavan kaikkiin edellä mainittuihin tekijöihin siten, että puutiaisten esiintyvyys sekä todennäköisyys kiinnittyä ihmiseen lisääntyy.

6 TULOKSET

6.1 Perustulokset

Metsästäjiltä saatiin yhteensä 31 korvaparua, joista kolme oli hirvistä ja loput metsäkauriista. Metsäkauriista 11 ja hirvistä yksi oli vasoja. Metsäkauriista kahdeksan oli uroksia ja 14 naaraita. Kahden hirven ja kolmen metsäkauriin ikää ei ollut kirjattu ylös. Lisäksi kuuden metsäkauriin ja kahden hirven sukupuolta ei ollut kirjattu ylös. Eläimistä 15 kaadettiin Kaksikerrassa, kuusi Paraisilla, viisi Hirvensalossa, neljä Seilissä sekä yksi Pitkämäessä. Ensimmäinen eläin kaadettiin 28.9.2013, viimeinen 06.01.2014 ja muut eläimet kaadettiin enemmän tai vähemmän tasaisesti näiden välillä. Yhden korvaparin kaatopäivämäärää ei ollut kirjattu ylös. Korvien pituudet vaihtelivat metsäkauriin vasan 110 mm:stä hirven 215 mm:iin. (Liite 1.)

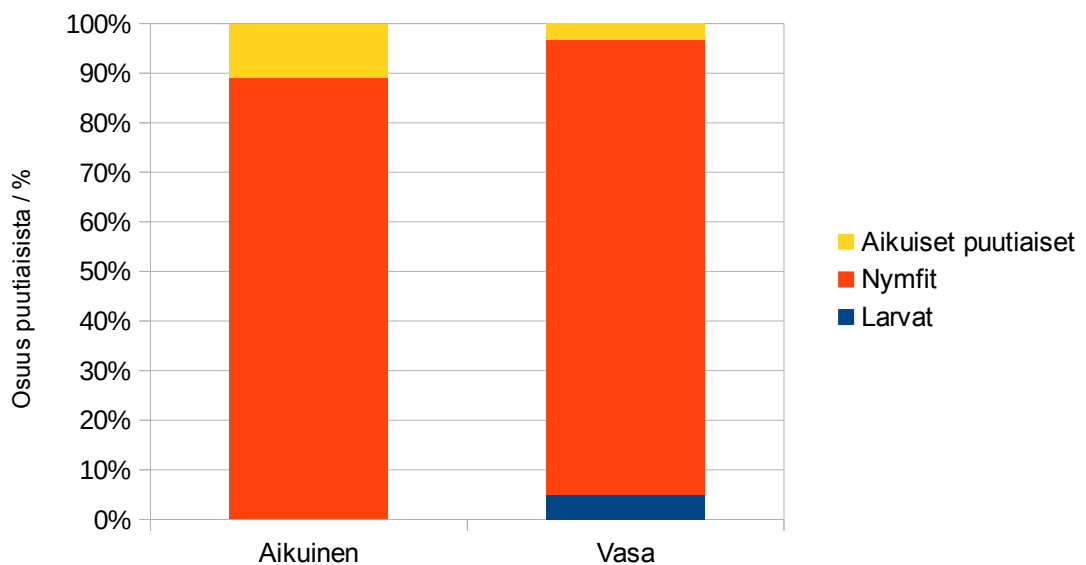


Kuvio 1. Puutiaisten jakauma kehitysasteittain

31:sta korvaparista 16:ssa oli puutiaisia. Yhteensä korvista löytyi 116 puutiaista. Näistä kolme oli larvoja, 106 nymfejä, kolme aikuisia koiraita ja neljä aikuisia naaraita. Kuviossa 1 näkyy nymfien ylivoimaisesti suurin osuus löydetyistä puutiaisista. Löydetyt larvat eivät olleet kiinnittyneet eläimeen. Yhdestä korvasta löytyi paritteleva puutiaispari. Yksi puutiainen löydettiin hirvestä ja kaikki loput metsäkauriista. Joitakin puutiaisia löydettiin pussista, johon korvaparit oli pakattu. Kaikki löydetyt puutiaiset olivat *I. ricinus* -lajia. Osassa korvista oli puutiaisten lisäksi muitakin eläimiä, esimerkiksi hirvikärpänen ja puutiaisen munia.

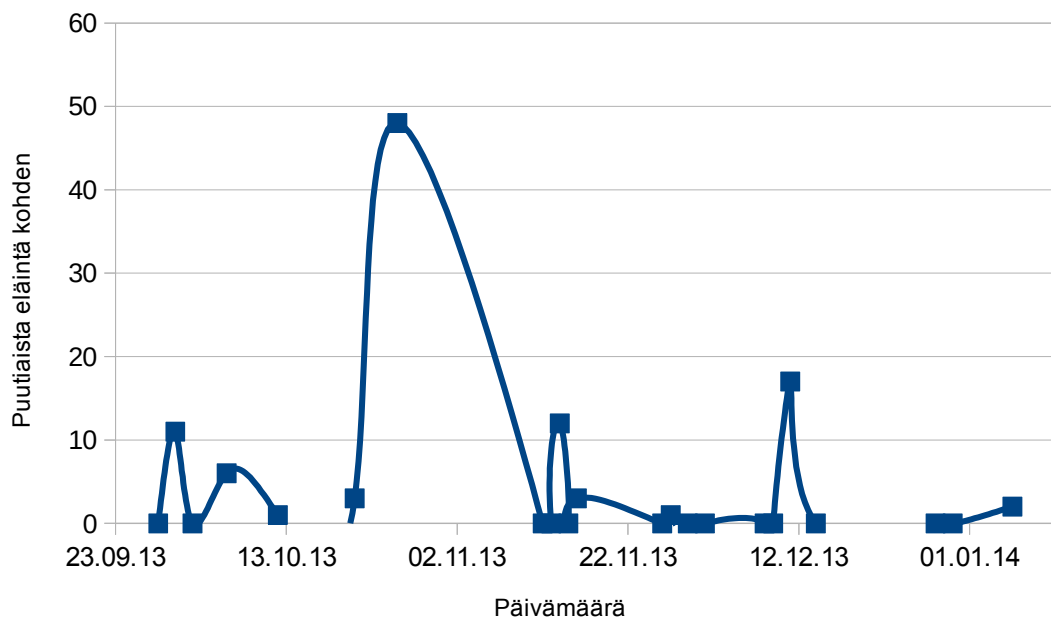
6.2 Työstetyt tulokset

Keskimäärin korvissa oli 3,7 puutiaista jokaista korvaa kohden. Jos lasketaan vain eläimet, joissa oli edes yksi puutiainen, keskiarvoksi tulee 7,25. Aikuisia oli kaikista puutiaisista 6%, larvoja 3% ja loput 91% olivat nymfejä. Aikuisista kauriista löydetyistä puutiaisista 89% oli nymfejä ja 11% aikuisia, kun taas vasoista löydetyistä puutiaisista 92% oli nymfejä, 5% larvoja ja 3% aikuisia (kuvio 2).



Kuvio 2. Puutiaisten osuus kehitysasteittain aikuisessa metsäkauriissa ja vasassa.

Suurin osa puutiaisista löytyi eläimistä, jotka oli kaadettu ennen marraskuun puoliväliä (kuvio 3). Syyskuun 28. päivän ja marraskuun 16. päivän välisenä aikana kaadetuissa eläimissä oli 7 puutiaista eläintä kohti, kun taas marraskuun 17. päivän ja tammikuun 6. päivän välissä kaadetuissa eläimissä oli vain 1,8 puutiaista eläintä kohti.

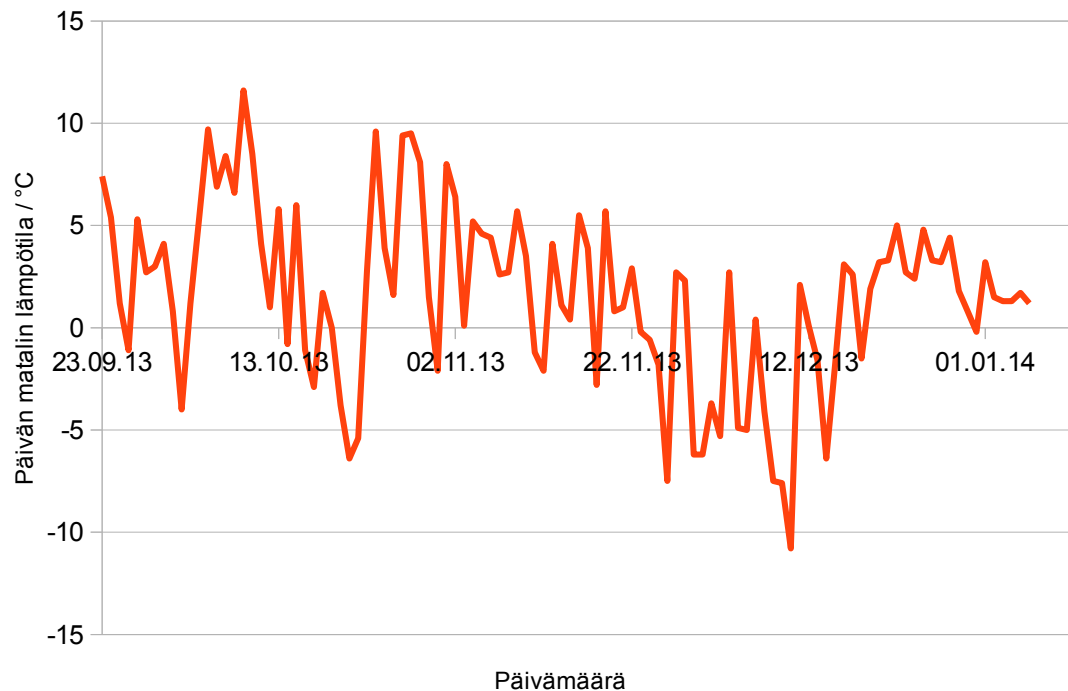


Kuvio 3. Puutiaisten määrä eläintä kohden.

6.3 Sääolosuhteet

Vuoden 2013 loppusyksy ja talvi olivat vähäsateisia ja lämpimiä. 22.9.2013 ja 6.1.2014 välisenä aikana keskilämpötila oli 4,6 °C. Alimmillaan lämpötila laski -11 °C:een ja korkeimmillaan se nousi 15 °C:een. Sadanta oli keskimäärin 2,33 mm vuorokaudessa ja suurin osa tästä tuli vetenä. Ensimmäiset pysyvät lumet satoivat 30.11.2013, lunta oli maassa yhteensä vain seitsemänä päivänä ja sitä

oli enimmilläänkin vain 4 mm. Tuulen nopeus oli keskimäärin 2,98 m/s ja keskimääräinen ilmankosteus 87,9 %.



Kuvio 4. Päivän matalin lämpötila.

Ilmatieteen laitoksen Avoin data -palvelusta saatiin suoraan tiedot päivän ylimmistä ja alimmista lämpötiloista. Lumen, tuulisuuden ja kosteuden osalta palvelusta otettiin arvo kahdeksan tunnin välein ja niistä laskettiin päivälle keskiarvo. Kosteuden osalta arvo otettiin tunnin välein. Ero johtui siitä, että Avoin data -palvelussa oli osalle muuttujista rajoitus enimmäismäärälle tuloksia.

GNU PSPP -ohjelmaa käyttäen puutiaisten määrän ja lämpötilan sekä ilmankosteuden välillä löytyi korrelaatioita. Korrelaation tutkimiseen käytettiin bivariate correlation -nimistä menetelmää, joka vertaa kahden muuttujan arvojen erojen merkitsevyyttä. Viimeisen kahden päivän ilmankosteuden ja puutiaisten määrän välinen ero (Sig. 2-tailed = 0,04) on tilastollisesti melkein merkitsevä, samoin viimeisen kolmen päivän ajalta mitatun korkeimman lämpötilan ja puutiaisten määrän välinen ero (Sig. 2-tailed = 0,02). Kolmen

edellisen päivän matalimman lämpötilan ja puutiaisten määrän välinen ero on sen sijaan tilastollisesti erittäin merkitsevä (Sig. 2-tailed = 0.00). Kaikissa edellä mainituissa pareissa korrelaatio oli positiivinen. Matalimman lämpötilan ja puutiaisten määrän välillä korrelaatio on 0,48, korkeimman lämpötilan ja puutiaisten määrän välillä 0,37 sekä kosteuden ja puutiaisten määrän välillä 0,32. Muilla tutkituilla muuttujilla eli sateen määrällä, lumipeitteen paksuudella sekä tuulen nopeudella ei ollut tilastollista merkitsevyyttä puutiaisten määrään.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Kaikki löydetyt puutiaiset olivat *I. ricinus* -lajia. Tämä ei tosin tarkoita, että *I. persulcatus* eli siperianpuutiainen ei esiintyisi alueilla, joilla eläimet on kaadettu. Siperianpuutiainen on vielä harvinainen Lounais-Suomessa, kuten muuallakin Suomessa.

Puutiaisia oli noin puolessa tutkituista eläimistä. Myöhäinen syksy on aika, jolloin monet puutiaiset ovat luultavasti jo siirtyneet diapaussiin lyhentyvien päivien takia. Vuoden 2013 syksy oli lumeton ja lämmin, mikä selittää sitä, miksi kuitenkin monesta eläimestä löytyi puutiaisia. Eräässä kauriissa oli jopa yli 40 puutiaista. Voidaan olettaa, että puutiaisten suurempi esiintyvyys marraskuun puoleenväliin asti johtui lämpötilan nopeasta laskusta kuun loppupuolella (kuvio 4).

Löydetyistä puutiaisista selvästi suurin osa oli nymfejä, kun taas larvoja ja aikuisia oli vain muutamia. Tämä vahvistaa lähdekirjallisuudessa esiintyneitä havaintoja, joiden mukaan larvat kiinnittyvät lähinnä pienempiin nisäkkäisiin ja lintuihin. Aikuisissa metsäkauriissa aikuisia puutiaisia oli selvästi enemmän (11%) kuin metsäkauriin vasoissa (3%). Tämä tieto käy yksiin niiden lähdekirjallisuudessa esiintyneiden havaintojen kanssa, että myöhemmän kehitysasteen puutiaiset etsivät isäntäeläimekseen isompia nisäkkäitä. Löydetyt larvat, joita oli vain muutamia, eivät olleet kiinnittyneet metsäkauriiseen, joten ne eivät luultavasti pystyneet lävistämään eläimen ihoa. Aikuisia puutiaisia ei ollut myöskään paljoa, luultavasti siksi, että aikuiset koiraat eivät tarvitse enää veriateriaa. Naaraat taas ovat todennäköisesti jo ehtineet saada veriaterian aikaisemmin syksyllä ja pudottautua maahan. Löytyneet harvat koiraat olivat luultavasti vain etsimässä naarasta.

Sääolosuhteista päivän korkeimmalla lämpötilalla ja alimmalla lämpötilalla oli vaikutusta puutiaisten määrään eläimissä. Se, että alimmalla lämpötilalla on suurempi yhteys puutiaisten määrään eläinten korvissa ja korkeimmalla

lämpötilalla pienempi, sopii esimerkiksi Medlockin ym. (2013, 2) esittämiin tutkimustuloksiin. Tutkimusten mukaan alhainen lämpötila vähentää puutiaisen aktiivisuutta, kun taas päivän korkeimmalla lämpötilalla on pienempi merkitys aktiivisuuteen, sillä lämpö lisää puutiaiseen aktiivisuutta vain tiettyyn rajaan asti. Lämpötilan merkitys johtuu siitä, että puutiainen on vaihtolämpöinen eläin.

Opinnäytetyön tulokset noudattavat aiempien tutkimusten tuloksia myös kosteuden osalta. Kun ilmankosteus on alhaisempi, puutiaiset siirtyvät syvempiin kasvillisuuskerroksiin suojautuakseen kuivuudelta. Työn tulokset osoittavat, että mitä pienempi ilmankosteus alueella on, sitä pienempi määrä puutiaisia löytyy hirven ja kauriin korvista. Puutiaisiin vaikuttavat ilmasto- ja sääolosuhteet sekä niiden mahdollinen muutos tulevaisuudessa on koottu yhteen taulukossa 1.

Taulukko 1. Yhteenveto puutiaisiin vaikuttavista ilmasto- ja sääolosuhteista. Lähdekirjallisuudella tarkoitetaan teoksia Jore ym. 2014, 9-12 sekä Lindgren ym. 2000, 119-122.

Muuttuja	Tulokset	Tulevaisuus
Lämpötila	Sekä lähdekirjallisuus että tutkimustulokset osoittavat positiivista korrelaatiota puutiaisten määrän kanssa.	Suomessa kesät pitenevät, kevät lämpenevät ja lämpötilan vaihtelut lisääntyvät. Puutiaisten voidaan odottaa yleistyvän.
Kosteus	Sekä lähdekirjallisuus että tutkimustulokset osoittavat positiivista korrelaatiota puutiaisten määrän kanssa.	Sateet lisääntyvät. Puutiaisten voidaan odottaa yleistyvän.
Lumi	Lähdekirjallisuuden mukaan lumi estää puutiaista liikkumasta, jolloin niiden määrä vähenee. Tutkimustulokset eivät osoita korrelaatiota, luultavasti vähäisen lumen määrän takia.	Lumipeitekausi kestää tulevaisuudessa lyhyemmän ajan vuodesta. Lähdekirjallisuuden mukaan puutiaisten voidaan odottaa yleistyvän.
Tuuli	Lähdekirjallisuuden mukaan tuulisuus lisää kuivuutta, joka taas vaikuttaa vähenevään puutiaisten aktiivisuuteen. Tutkimustulokset eivät osoita korrelaatiota.	Tuulisuus lisääntynee, mutta niin myös kosteutta lisäävät myrskyt. Lähdekirjallisuus ei ennusta selkeästi vaikutusta puutiaisten määrään.

Ennusteiden mukaan ilmastonmuutos pidentää kesiä ja keväitä, lisää sateita ja vähentää lumen määrää Suomessa. Työn tulosten ja aiempien tutkimusten perusteella puutiainen viihtyy sateisessa ja lämpimässä ilmastossa. Ilmastonmuutos vaikuttaa luultavasti siten, että puutiaisen esiintyvyys ja aktiivisuus sen nykyisillä alueilla lisääntyy. Lisäksi kauriin ja muiden isäntäeläinten sekä puutiaiselle mieluisien habitaattien leviäminen pohjoisemmaksi kasvattaa puutiaisen levinneisyysaluetta Suomessa. Borrelioositapausten määrä on Suomessa ollut kasvussa ja tämän kasvun voidaan yhä olettaa jatkuvan. Lisäksi voidaan olettaa, että esimerkiksi Keski-Euroopasta tulee Suomeen uusia puutiaisten levittämiä tauteja.

Työssä käytetty tutkimusmenetelmä ei anna kuvaa puutiaisten kokonaismäärästä. Se kertoo kuitenkin sääolosuhteiden vaikutuksesta puutiaisten määrään. Toinen, ehkä yleisempi, tapa tutkia puutiaisten määrää on vetää lakanaa maata pitkin, jolloin puutiaiset jäävät lakanaan kiinni. Tällöin voidaan mitata tarkasti puutiaisten määrä neliömetrillä ja määrittää habitaatin vaikutus puutiaisten määrään. Korvamenetelmällä habitaatin vaikutusta taas ei voida tutkia, sillä hirvieläimet liikkuvat pitkiä matkoja ja on mahdotonta tietää, missä puutiainen on kiinnittynyt eläimeen. Lakanamenetelmässä täytyy kuitenkin itse mennä paikan päälle tutkittavalle alueelle, jolloin laajan tutkimusalueen tutkiminen vie aikaa ja resursseja. Korvamenetelmän etuna on taas se, että metsästäjiä on ympäri Suomea ja he joka tapauksessa kaatavat eläimiä. Heille on pieni vaiva leikata korvat irti ja lähettää ne tutkittaviksi.

Puutiaisten suuri merkitys ympäristöterveydelle kasvaa tulevaisuudessa ilmastonmuutoksesta johtuvien muutosten takia. Samalla puutiaisten määrän vähentäminen ja taudeilta suojautuminen tulee ajankohtaiseksi. Metsäkauriin kaatolupien määrän lisääminen voisi olla nopea tapa vähentää puutiaisten määrää, mutta se hoitaisi ongelmaa eikä ongelman syitä. Ilmastonmuutoksen hidastaminen sen sijaan on keino, jolla voidaan vaikuttaa taustalla oleviin syihin.

8 ARVIOINTI

Validius tarkoittaa menetelmän kykyä mitata juuri sitä, mitä ollaan mittaamassa (Hirsijärvi ym. 2007, 216). Tässä tutkimuksessa validiuteen liittyy keskeisesti se, onko puutiaisten laji määritelty oikein ja oliko korvissa todella se määrä puutiaisia kuin tutkimalla saatiin selville. Myös se, voidaanko korvien puutiaisten määrää tutkimalla vetää johtopäätöksiä sääolosuhteiden vaikutuksesta puutiaisten määrään, liittyy validiuteen. Tutkimuksen tulokset olivat luultavasti pääosin oikeita, vaikka väärinvaikuttavia ulkopuolisia tekijöitäkin saattoi esiintyä. Eläinten korvissa olevista kiinnittymättömistä puutiaisista osa saattoi pudota eläimen kaatamisen ja korvien pussittamisen välissä. Luultavasti pudonneita puutiaisia ei ollut paljoa, sillä vaikka löydetyt puutiaiset olivat pääosin kiinnittyneinä isäntäeläimeen, myös kiinnittymättömiä puutiaisia löytyi. Vaikka siperianpuutiaista ei löytynyt, ei ole todennäköistä, että lajin määrittäminen olisi tehty väärin. Lajeja on vaikea erottaa toisistaan mikroskoopilla, mutta epäselvät yksilöt vietiin laboratorioon, missä lajista varmistuttiin kemiallisin testein. Tutkimusmenetelmää voidaan siis pitää validina.

Sääolosuhteet otettiin Turun Artukaisten sekä Paraisten Rajakarin sääasemilta. Artukaisten sääaseman tiedot yhdistettiin Turun Pitkämäessä, Hirvensalossa, Kaksikerrassa ja Paraisilla kaadettujen eläinten ja Rajakarin sääaseman tiedot Seilissä kaadettujen eläinten tietoihin. Paraisilla kaadettujen eläinten tietoihin yhdistettiin Artukaisten säätiedot siksi, että Artukaisten sääaseman oletettiin kuvaavan paremmin Paraisten olosuhteita kuin pienellä saarella sijaitsevan Rajakarin sääaseman. Tähän päädyttiin siksi, että Paraisten kaatamispaikat sijaitsevat Paraisten pääsaarella, joka on kooltaan suuri ja siten ilmastoltaan melko sisämainen.

Sääaseman antamat tiedot saattavat poiketa kaatoajan ja -paikan sääolosuhteista, mutta luultavasti eivät merkittävästi. Paikallisesti ja ajallisesti tarkemmat säätiedot olisi saatu käyttämällä kannettavaa lämpötila- ja kosteusmittaria. Sillä ei kuitenkaan olisi saatu kuin hetkelliset tiedot eikä

ollenkaan tietoa esimerkiksi tuulennopeudesta. Lisäksi mittarin mittaustarkkuus on heikompi kuin sääaseman. Tässä työssä kannettavan mittarin käyttö ei kuitenkaan ollut mahdollista. Myös sääolosuhteiden näkökulmasta tutkimusmenetelmä on siis validi.

Reliabiliteetilla tarkoitetaan mittaustulosten toistettavuutta eli sitä, ovatko tulokset ei-sattumanvaraisia (Hirsijärvi ym. 2007, 216). Tämän työn tulosten kanssa samansuuntaisia tuloksia on saatu useammassa eri tutkimuksessa. Tässä työssä tuulen määrällä ei kuitenkaan näyttänyt olevan merkitsevää vaikutusta puutiaisten määrään korvissa. Ero saattaa johtua tämän työn ja muiden tutkimusten erilaisuudesta. Muissa tutkimuksissa puutiaisia kerättiin yleensä lakanalla maasta, jolloin ilmasto- ja ympäristövaikutukset voidaan määrittää ajallisesti hyvin tarkasti. Korvamenetelmän haittana taas on se, ettei voida tietää tarkasti, milloin puutiainen on kiinnittynyt eläimeen.

Erona aiempiin tutkimuksiin oli myös se, että lumen määrällä ei näyttänyt olevan vaikutusta puutiaisten määrään korvissa. Tämä johtuu luultavasti siitä, että 28.09.2013 ja 06.01.2014 välisenä aikana lunta satoi erittäin vähän. Koska lumi jäi maahan vain seitsemänä päivänä, sen vaikutus ei luultavasti näy tilastoissa. Tutkimuksen voidaan siis todeta olevan reliaabeli. Vahvempi reliabiliteetti olisi mahdollista saavuttaa toistamalla sama tai samantapainen tutkimus.

Työn otoksen koko on sopiva, vaikka se olisi voinut olla isompikin. Pidemmällä aikavälillä kaadetut eläimet ja useampi kaadettu eläin olisivat tehneet tuloksista tarkempia ja parantaneet tutkimuksen reliabiliteettia. Työssä ei kuitenkaan ollut mahdollista vaikuttaa otoksen kokoon, sääolosuhteisiin eikä ajanjaksoon, jolloin eläimet kaadettiin.

Kiitokset

Kiitos eläinten korvat toimittaneelle Kaksikerran Erä r.y.:lle! Ilman yhdistyksen apua työtä ei olisi ollut mahdollista toteuttaa. Lisäksi kiitän työssä monin tavoin auttaneita Ritva Penttistä sekä Tero Klemolaa Turun yliopistosta.

LÄHTEET

Daniel M.; Kříž B.; Danielová V. & Beneš C. 2006. Sudden increase in tick-borne encephalitis cases in the Czech Republic, 2006. *International Journal of Medical Microbiology* 298 (2008) S1, 81–87. Viitattu 31.5.2014
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1438422108000386>

Eremeeva M. E.; Oliveira A.; Moriarity J.; Robinson J. B.; Tokarevich N. K.; Antyukova L. P.; Pyanyh V. A.; Emeljanova O. N.; Ignatjeva V. N.; Buzinov R.; Pyankova V. & Dasch G. A. 2007. Detection and Identification of Bacterial Agents in *Ixodes persulcatus* Schulze Ticks from the North Western Region of Russia. *Vector-borne and zoonotic diseases*. Volume 7, Number 3, 2007. Viitattu 31.5.2014 <http://online.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/vbz.2007.0112>

Evira 2014. Borrelioosi. Viitattu 8.5.2014
<http://www.evira.fi/portal/fi/elaimet/elainten+terveys+ja+elaintaudit/elaintaudit/lemmikkielaimet/koirat/borrelioosi>

Hancock P. A.; Brackley S.; Palmer S. C. F. 2010. Modelling the effect of temperature variation on the seasonal dynamics of *Ixodes ricinus* tick populations. *International Journal for Parasitology*. Volume 41, Issue 5, April 2011, Pages 513–522. Viitattu 31.5.2014
<http://dx.doi.org.ezproxy.utu.fi:2048/10.1016/j.ijpara.2010.12.012>

Hirsjärvi, S.; Remes, P. & Sajavaara, P. 1997. Tutki ja kirjoita. 10., osin uudistettu laitos. Jyväskylä: Gummerrus Kirjapaino Oy.

Härtwig V.; von Loewenich F. D.; Schulze C.; Straubinger R. K.; Dauschies A. & Dyachenko V. 2014. Detection of *Anaplasma phagocytophilum* in red foxes (*Vulpes vulpes*) and raccoon dogs (*Nyctereutes procyonoides*) from Brandenburg, Germany. *Ticks and Tick-borne Diseases* 5 (2014) 277–280. Viitattu 31.5.2014
<http://www.sciencedirect.com.ezproxy.utu.fi:2048/science/article/pii/S1877959X14000028>

Gray J. S.; Dautel H.; Estrada-Peña H.; Kahl O. & Lindgren E. 2008. *Effects of Climate Change on Ticks and Tick-Borne Diseases in Europe*. Hindawi Publishing Corporation.

Ilmatieteen laitos 2011. ACCLIM II – Ilmastonmuutosarviot ja asiantuntijapalvelu sopeutumistutkimuksia varten. Viitattu 23.4.2014
http://ilmatieteenlaitos.fi/c/document_library/get_file?uuid=f72ce783-0bae-4468-b67e-8e280bec1452&groupId=30106

Jaenson T. G. T.; Jaenson D. G. E.; Eisen L.; Petersson E. & Lindgren E. 2012. Changes in the geographical distribution and abundance of the tick *Ixodes ricinus* during the past 30 years in Sweden. *Parasites & Vectors* 2012, 5:8. Viitattu 23.4.2014
<http://www.parasitesandvectors.com/content/5/1/8>

Jaenson T. G. T.; Eisen L.; Comstedt P.; Mejlom H. A.; Lindgren E.; Bergstro S. & Olsen B. 2009. Risk indicators for the tick *Ixodes ricinus* and *Borrelia burgdorferi* sensu lato in Sweden. *Medical and Veterinary Entomology* (2009) 23, 226–237. Viitattu 31.5.2014
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2915.2009.00813.x/abstract;jsessionid=CE20839B4232953F1EC2FB53F4950896.f04t03>

Jore S.; Vanwambeke S. O.; Viljugrein H.; Isaksen K.; Kristoffersen A. B.; Woldehiwet Z.; Johansen B.; Brun E.; Brun-Hansen H.; Westermann S.; Larsen I-L.; Ytrefhus B. & Hofshagen M. 2014. Climate and environmental change drives *Ixodes ricinus* geographical expansion at the northern range margin. *Parasites & Vectors* 2014, 7:11. Viitattu 23.4.2014
<http://www.parasitesandvectors.com/content/7/1/11>

- Jääskeläinen A.; Tikkaoski T.; Uzcátegui N.; Alekseev A.; Vaheri A. & Vapalahti O. 2006. Siberian Subtype Tickborne Encephalitis Virus, Finland. *Emerging Infectious Diseases* Vol. 12, No. 10, October 2006. Viitattu 31.5.2014 http://wwwnc.cdc.gov/eid/article/12/10/06-0320_article.htm
- Jääskeläinen A. 2011a. Detection and molecular epidemiology of tick-borne encephalitis virus infections. Helsinki: Unigrafia Oy.
- Jääskeläinen A. 2011b. European Subtype Tick-borne Encephalitis Virus in *Ixodes persulcatus* Ticks. 2011. *Emerging Infectious Diseases*. Vol. 17, No. 2, February 2011. Viitattu 31.5.2014 http://wwwnc.cdc.gov/eid/article/17/2/10-1487_article
- Knap N.; Durmišo E.; Saksida A, Korva M.; Petrovec M. & Avšič-Županc T. 2009. Influence of climatic factors on dynamics of questing *Ixodes ricinus* ticks in Slovenia. *Veterinary Parasitology* 164 (2009) 275–281. Viitattu 31.5.2014 <http://dx.doi.org.ezproxy.utu.fi:2048/10.1016/j.vetpar.2009.06.001>
- Li S.; Heyman P.; Cochez C.; Simons L. & Vanwambeke S. O. A multi-level analysis of the relationship between environmental factors and questing *Ixodes ricinus* dynamics in Belgium. 2012. *Parasites & Vectors* 2012, 5:149. Viitattu 31.5.2014 <http://www.parasitesandvectors.com/content/5/1/149>
- Lindgren E.; Tälleklint L. & Polfeldt T. 2000. Impact of Climatic Change on the Northern Latitude Limit and Population Density of the Disease-Transmitting European Tick *Ixodes ricinus*. *Environmental Health Perspectives*: Feb 2000; 108(2): 119–123. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1637900/>
- Lyytimäki J. & Hakala. H. 2008. Ympäristön tila ja suojele Suomessa. Helsinki: Yliopistopaino.
- Maa- ja metsätalousministeriö 2012. Miten väistämättömään ilmastonmuutokseen voidaan varautua? - yhteenveto suomalaisesta sopeutumistutkimuksesta eri toimialoilla. Tampere: Tampereen Yliopistopaino Oy – Juvenes Print.
- Medlock J. M.; Hansford K. M; Bormane A.; Derdakova M.; Estrada-Peña A.; George J.-C.; Golovljova I.; Jaenson T. G. T.; Jensen J.-K.; Jensen P. M.; Kaximirova M.; Oteo J. A.; Papa A.; Pfister K.; Plantard O.; Randolph S. E.; Rizzoli A.; Santos-Silva M. M.; Sprong H.; Vial L.; Hendrickx G.; Zeller H. & Van Bortel W. 2013. Driving forces for changes in geographical distribution of *Ixodes ricinus* ticks in Europe. *Parasites & Vectors* 2013, 6:1 <http://www.parasitesandvectors.com/content/6/1/1>
- Perret J.-L.; Guigoz E.; Rais O. & Gern L. 2000. In fluence of saturation deficit and temperature on *Ixodes ricinus* tick questing activity in a Lyme borreliosis-endemic area (Switzerland). *Parasitol Res* (2000) 86: 554-557. Viitattu 2.6.2014 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10935905>
- Poretta D.; Mastrantonio V.; Amendolia S.; Gaiarsa S.; Epis S.; Genchi C.; Bandi C.; Otranto D. & Urbanelli S. 2013 Effects of global changes on the climatic niche of the tick *Ixodes ricinus* inferred by species distribution modelling. *Parasites & Vectors* 2013, 6:271 <http://www.parasitesandvectors.com/content/6/1/271>
- Punkki.net 2014. Punkit (puutiaiset) luonnossa. Viitattu 31.5.2014 http://www.punkki.net/artikkelit/punkit_luonnossa.html
- Santos-Silva M.M.; Beati L.; Santos A. S.; De Sousa R.; Nuncio M. S.; Melo P.; Santos-Reis M.; Fonseca C.; Formosinho P.; Vilela C. & Bacellar F. 2011. The hard-tick fauna of mainland Portugal (Acari: Ixodidae): an update on geographical distribution and known associations with hosts and pathogens. *Experimental and Applied Acarology*. September 2011, Volume 55, Issue 1, pp 85-121. Viitattu 31.5.2014 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21452063>

Svenska Jägareförbundet 2011. Vieraslajeihin kuuluvan supikoiran (*Nyctereutes procyonoides*) torjuminen Pohjois-Euroopan maissa. Viitattu 31.5.2014
<http://jagareforbundet.se/vilt/Mardhundsprojektet/Racson-Dog-Finnish/>

Sormunen J. 2012. Ticks (acari: Ixodidae) on the island of Seili in 2012. Turun yliopiston pro gradu -tutkielma.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2013. Pitäisikö TBE-rokotusohjelmaa laajentaa Puutiaisaivokuumerokotustyöryhmän raportti. Tampere: Juvenes Print – Suomen Yliopistopaino Oy .

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2014a. Borrelia. Viitattu 02.05.2014
http://www.thl.fi/fi_FI/web/infektiotaudit-fi/borrelia

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2014b. Puutiaisaivotulehdus. Viitattu 02.05.2014
http://www.thl.fi/fi_FI/web/infektiotaudit-fi/puutiaisaivotulehdus

Tälleklint L. & Jaenson T. G. T. 1997. Infestation of mammals by *Ixodes ricinus* ticks (Acari: Ixodidae) in south–central Sweden. *Experimental & Applied Acarology*, 21 (1997) 755–771. Viitattu 31.5.2014 <http://link.springer.com/article/10.1023%2FA%3A1018473122070>

University of Lincoln. Tick identification key. Viitattu 23.4.2014
http://webpages.lincoln.ac.uk/fruedisue/i/fr-webpages/parasitology/ticks/tik/tick-key/background_ixodes.htm

WHO 2014. Environmental health. Viitattu 4.6.2014.
http://www.who.int/topics/environmental_health/en/

Zoonosikeskus 2014a. Borrelioosi. Viitattu 02.05.2014
http://www.zoonosikeskus.fi/portal/fi/zoonositi/bakteerien_aiheuttamat_taudit/borrelioosi/

Zoonosikeskus 2014b. Puutiaisaivokuume. Viitattu 02.05.2014
http://www.zoonosikeskus.fi/portal/fi/zoonositi/virusten_aiheuttamat_taudit/puutiaisaivokuume__tbe_/

Taulukko puutiaisten korvista ja hirvieläinten tiedoista

PVM	Puutiaisia yhteensä	ELÄINLAJI	KAATOPAIKKA	IKÄ
NaN	0	Metsäkauris	Maanpää/Hirvensalo	Adult
06.10.13	6	Metsäkauris	Kakskerta/Kulho	Adult
14.11.13	7	Metsäkauris	Seili/Keskiosa	Adult
14.11.13	17	Metsäkauris	Seili/Etelä	Adult
14.12.13	0	Metsäkauris	Kakskerta	NaN
26.10.13	45	Metsäkauris	Parainen/Önsholm	Vasa
30.09.13	10	Metsäkauris	Kakskerta/Ollila	Adult
12.10.13	1	Hirvi	Kakskerta/Hyyrttilä	Vasa
06.01.14	2	Metsäkauris	Maanpää/Hirvensalo	Vasa
09.12.13	0	Metsäkauris	Kakskerta/Hyyrttilä	Vasa
28.12.13	0	Metsäkauris	Kakskerta/Ollila	Adult
29.11.13	0	Metsäkauris	Naula	Adult
21.10.13	3	Metsäkauris	Hirvensalo/Vienanlinna	Adult
26.11.13	0	Metsäkauris	Sydänperä	Vasa
15.11.13	0	Metsäkauris	Häppiläntie 138	Vasa
30.12.13	0	Metsäkauris	Kakskerta/Housuvuori	Adult
12.11.13	0	Metsäkauris	Ollila	Vasa
13.11.13	0	Metsäkauris	Ollila	Vasa
13.11.13	0	Metsäkauris	Ollila	Vasa
16.11.13	2	Metsäkauris	Önsholm	Vasa
16.11.13	1	Metsäkauris	Önsholm	Vasa
16.11.13	8	Metsäkauris	Önsholm	Vasa
01.12.13	0	Metsäkauris	Kakskerta	Adult
08.12.13	0	Metsäkauris	Hirvensalo/Haarla	Adult
16.11.13	2	Metsäkauris	Önsholm	Adult
16.11.13	1	Metsäkauris	Önsholm	Adult
09.12.13	0	Metsäkauris	Kakskerta/Ollila	Adult
27.11.13	1	Metsäkauris	Seili	NaN
11.12.13	9	Metsäkauris	Seili	NaN
02.10.13	0	Hirvi	Pitkämäki	NaN
28.09.13	0	Hirvi	Kulho	NaN