



Luonnonvara- ja  
biotalouden  
tutkimus 44/2018

# Metsätuhot vuonna 2017

Seppo Nevalainen, Heikki Nuorteva ja Antti Pouttu (toim.)

Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 44/2018

# **Metsätuhot vuonna 2017**

Seppo Nevalainen, Heikki Nuorteva ja Antti Pouttu (toim.)

Luonnonvarakeskus, Helsinki 2018



Nevalainen, S., Nuorteva, H. ja Pouttu, A. (toim.). 2018. Metsätuhot vuonna 2017. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 44/2018. Luonnonvarakeskus, Helsinki. 48 s.

ISBN 978-952-326-621-6 (Painettu)

ISBN 978-952-326-622-3 (Verkkajulkaisu)

ISSN 2342-7647 (Painettu)

ISSN 2342-7639 (Verkkajulkaisu)

URN <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-622-3>

Copyright: Luonnonvarakeskus (Luke)

Kirjoittajat: Seppo Nevalainen, Heikki Nuorteva ja Antti Pouttu (toim.)

Orcid ID, Seppo Nevalainen: [orcid.org/0000-0002-8746-3280](https://orcid.org/0000-0002-8746-3280)

Julkaisija ja kustantaja: Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki 2018

Julkaisuvuosi: 2018

Kannen kuva: Ilari Lumme

Painopaikka ja julkaisumyynti: Juvenes Print, <http://luke.juvenesprint.fi>

# Tiivistelmä

Seppo Nevalainen<sup>1)</sup>, Heikki Nuorteva<sup>2)</sup> ja Antti Pouttu<sup>2)</sup> (toim.)

<sup>1)</sup> Luonnonvarakeskus, Yliopistokatu 6, 80100 Joensuu

<sup>2)</sup> Luonnonvarakeskus, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki

Valtakunnan metsien 12. inventoinnin tulosten mukaan metsikön laatua alentavien tuhojen osuus vuonna 2017 oli aavistuksen lisääntynyt vuoteen 2016 verrattuna, mutta vuosien 2009–2017 aikana pikemminkin vähentynyt. Muutokset vuosien välillä ovat yleensä vähäisiä. Tunnistetuista, metsikön laatua alentavista tuhoista olivat vuonna 2016 koko maan tasolla lisääntyneet selvimmin tervasroso ja versosurma, kun taas hirvi- ja myyrätuhot olivat keskimäärin hieman vähentyneet.

Pohjois-Pohjanmaalla männystä mäntyyn leviävä tervasroso itiöi runsaasti, samoin väli-isäntää vaihtavaa tervasrosoa esiintyi runsaasti metsämaitikalla ja ketosilmäruoholla. Kuusensuopursuruostetta esiintyi paikoin runsaasti ja harmaakaristetta nuorissa mäntytaimikoissa. Versosurma rusketti nuoria versoja ja kehrääjäkoi vaivasi tuomia, pihlajia ja omenapuita.

Kuusenkäpyjen siementen määrää ja itävyyttä alentavien käpyruosteiden itiöintiä tutkittiin eri kuusilajeilla sekä morfologisten että molekyylibiologisten menetelmien avulla. Kuusentuomiruosteen todettiin itiöivän säännöllisesti useiden kuusilajien kävyissä, metsäkuusen ollessa selvästi altein laji. Kuusentuomiruostetta tavattiin ensimmäisen kerran serbiankuusen kävyissä. Kuusensuopursuruostetta havaittiin puolestaan ensimmäisen kerran engelmankuusen ja okakuusen kävyissä.

Kuusensuopursuruosten kuivumista aiheuttivat useat sienilajit kuten kuusentuomiruoste, koukkulatvasuutta aiheuttava *Sirococcus conigenus* ja versosurmaa aiheuttava surmakkasieni. Myös abioottisilla tekijöillä kuten ahavalla oli osuutensa latvakuivumisiin.

Havainnot juurikäävän aiheuttamista nuorten kuusikoiden pahoista tyvilahoiesiintymistä ovat lisääntyneet muun muassa Länsi- ja Keski-Suomessa. On odotettavissa, että kuusen viljelyalan lisääntyessä lahovikaiset kuusikot tulevat edelleen yleistymään Suomessa.

Punavyökariste vaivaa edelleen männiköitä ja on yleistynyt etenkin Keski-Suomessa. Tauti ruskistaa ja tappaa vuotta vanhempia neulasia myös Pohjois-Suomessa aina Kittilän korkeudelle saakka. Punavyökariste yhdessä uusimpia neulasia tappavan harmaakaristeen kanssa voi panna mäntyjen kasvukyvyn koetukselle.

Kirjanpainajan parveilun kannalta kevään 2017 lämpötilat olivat melko viileitä, alkukesästä keskinkertaisia ja etenkin loppukesällä suotuisia parveilulämpötiloja oli vähemmän kuin aiempina vuosina. Kirjanpainajakannat pysyttelivät feromoniseuranta-alueilla pääsääntöisesti edellisvuoden tasolla tai olivat jokin verran alempia. Vuoden 2010 myrskytuhojen seurauksena runsastunut kirjanpainajakanta on silti edelleen melko korkealla tasolla. Voimakkaan kuivuuden tai myrskytuhojen sattuessa riski laajempiin kirjanpainajatuhoihin on olemassa.

Keski-Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa vaaralliset metsätuholaiset havununna ja lehtinunna ovat voimistaneet kantojaan Suomessa. Simulaatiomalleihin perustuvien ennusteiden mukaan ko. perhoslajien pohjoisrajan on ennustettu siirtyvän useita satoja kilometrejä pohjoisemmaksi ilmaston lämmetessä. Ennustettua tuhoriskiä voidaan pienentää suosimalla lehtipuusekoitusta havupuumetsiköissä ja harventamalla puusto ajallaan.

Tähtikudospistiäisen aiheuttamat männiköiden tuhot Yyterissä ovat levinneet hieman, mutta pistiäistoukkien ja -munien loiset hidastavat tuhojen etenemistä. Sahapistiäistoukat ovat syöneet saarnenlehtiä paljaaksi Järvenpäässä ja Lohjalla. *Tomostethus nigritus* -pistiäinen on paljastumassa todennäköisimmäksi syylliseksi isojenkin saarnipuiden lehtien menetykseen. Lehtotikkukoi on kääriintynyt rullalle vaahteranlehtiä. Aitokeräkäräkkäät ovat vahingoittaneet kuusen taimia. Pirkanmaalla tehtiin vieraslajihavaintoja uudesta käpytuholaisesta, *Leptoglossus occidentalis* -palleluteesta.

Vuonna 2017 Metsäkeskuksen arvioimia yksityismaiden hirvituhoja oli noin 2 500 hehtaarin alalla ja korvauksia maksettiin 1,4 miljoonaa euroa. Suurimmat arvioidut vahinkopinta-alat olivat Pohjois-Pohjanmaalla ja Lapissa. Suhteellisesti eniten vahingot kasvoivat Kainuussa, Pohjois-Karjalassa, Etelä-Savossa ja Varsinais-Suomessa. VMI:ssä havaitut hirvituhot ovat huomattavasti korvattavia suurempia. Hirvivahinkojen kasvu jatkuu lähivuosina, ellei hirvikannan kasvua saada leikattua.

Myyrien aiheuttamat tuhot taimikoissa pysyivät vuonna 2017 melko maltillisella tasolla. Myyräkantojen romahdettua myös myyräkuumeeseen sairastuneiden määrä oli THL:n mukaan selvästi alle pitkän ajan keskiarvon. Pelto- ja metsämyyräkantojen odotetaan kuitenkin kasvavan. Talven 2017–2018 taimituhoriskit ovat suurimmillaan pohjoisen ja läntisen Keski-Suomen alueella.

Asiasanat: metsätuhot, VMI, havununna, hirvi, juurikäpää, kirjanpainaja, kuusensuopursuruoste, kuusentuomiruoste, lehtinunna, lumi, myyrät, punavyökariste, tervasroso, tyvitervastauti, tähtikuospistiäinen

# Sisällys

<b>1. Metsätuhot VMI12:ssä .....</b>	<b>8</b>
<b>2. Yleinen tuhotilanne Pohjois-Pohjanmaalla 2017 .....</b>	<b>15</b>
<b>3. Kuusensuopursuruoste ja kuusentuomiruoste itiöivät uusilla ulkolaisilla kuusilajeilla.....</b>	<b>16</b>
<b>4. Kuusten kuivalatvaisuus – sienitaudit hyötyneet viileistä ja sateisista kesistä.....</b>	<b>18</b>
<b>5. Juurikäpä lahottaa yhä nuorempia kuusikoita.....</b>	<b>23</b>
<b>6. Punavyökariste.....</b>	<b>24</b>
<b>7. Kirjanpainajan feromoniseurannan tulokset 2017.....</b>	<b>25</b>
<b>8. Havununna ja lehtinunna – tulevaisuuden metsätuholaisiin on syytä varautua ennakolta .....</b>	<b>30</b>
<b>9. Muita hyönteistuhoja .....</b>	<b>40</b>
9.1. Tähtikudospistiäistilanne Yyterissä syksyllä 2017 .....	40
9.2. <i>Tomostethus nigritus</i> pistiäistuhot saarnilla .....	41
9.3. Tikkukoiden rullalle käärimiä lehtiä esiintyi vaahteroissa jälleen runsaasti .....	42
9.4. Aitokeräkärsäkkäät söivät neulaset kuusen taimista syksyllä .....	43
9.5. Uusi havupuiden siementuholainen .....	44
<b>10. Hirven aiheuttamat metsätuhot 2017.....</b>	<b>45</b>
<b>11. Vaatimaton myyrävuosi 2017.....</b>	<b>47</b>

## Alkusanat

Metsätuhojen torjunnasta annetun lain (1087/2013) 12 §:n mukaan (muutos 27.6.2014/576) Luonnonvarakeskuksen (Luke) tehtävänä on mm. seurata ja ennakoida metsätuhoja aiheuttavien kasvi- tautien ja tuhoeläinten esiintymistä ja leviämistä, sekä tutkia tuhojen syy- ja seuraussuhteita sekä tuhojen taloudellista merkitystä. Luonnonvarakeskuksen on vuosittain toimitettava maa- ja metsätalousministeriölle selvitys seurannan tuloksista.

Käsillä oleva täydentävä metsätuhojen vuosiraportti 2017 koostuu Luonnonvarakeskuksen Metsätuhotietopalvelun asiakkailta tietoon tulleista metsätuhoista, erillisissä tutkimusprojekteissa saaduista tuloksista, metsätuhoasiantuntijoiden kirjoittamista artikkeleista sekä muista tietolähteistä kootusta aineistosta. Ajankohtaisista tuhoasioista raportoidaan ministeriölle jatkuvasti.

Kiitämme lämpimästi kaikkia kirjoittajia ja muutoin vuosiraportin sisältöön vaikuttaneita henkilöitä: Jarkko Hantula, Heikki Henttonen, Otso Huitu, Juha Kaitera, Tuomas Kauppila, Kari T. Korhonen, Jaakko Kullberg, Matti Kämäräinen, Ilari Lehtonen, Ilari Lumme, Ilpo Mannerkoski, Juho Matala, Seppo Neuvonen, Jukka Niemimaa, Tuula Piri, Marja Poteri, Pilvi Siljamo, Timo Silver, Mikael Strandström, Anne Uimari, Eeva Vainio, Ari Venäläinen, Heli Viiri, Martti Vuorinen ja Tiina Ylioja.

27.6.2018 Seppo Nevalainen, Heikki Nuorteva ja Antti Pouttu

## Luettelo raportissa esiintyvistä tuhonaiheuttajista

### **Sienet, bakteerit ja virukset:**

Juurikäivät (*Heterobasidion sp.*)

Karistesienet

Harmaakariste (*Lophodermella sulcigena*)

Koukkulatvatauti (*Sirococcus conigenus*)

Kuusensuopursuruoste (*Chrysomyxa ledi*)

Kuusentalvikkiruoste (*Chrysomyxa pyrolata*)

Kuusentuomiruoste (*Pucciniastrum areolatum*, syn. *Thekopsora areolata*)

Punavyökariste (*Mycosphaerella pini*, *Dothistroma septosporum*)

Tervasroso (*Cronartium flaccidum* ja *Peridermium pini*)

Versosurma (*Gremmeniella abietina*)

### **Hyönteiset ja selkärangaiset:**

Aitokeräkäräkäs (*Strophosoma capitatum*)

Havununna (*Lymantria monacha*)

Hirvi (*Alces alces*)

Kehräjäkoit (*Yponomeuta*)

Kiiltokuusijäärä (*Tetropium castaneum*)

Kirjanpainaja (*Ips typographus*)

Lehtinunna (*Lymantria dispar*)

Lehtotikkukoi (*Caloptilia jurateae*)

*Leptoglossus occidentalis* -pallelude

Metsämyyrä (*Myodes glareolus*)

Myyrät (ryhmänä)

Peltomyyrä (*Microtus agrestis*)

Pilkkumäntypistiäinen (*Diprion pini*)

Ruskomäntypistiäinen (*Neodiprion sertifer*)

*Tomostethus nigritus* -lehtipistiäinen

Tukkimiehentäi (*Hylobius abietis*)

Tähtikudospistiäinen (*Acantholyda posticalis*)

Ytimennävertäjät (*Tomicus sp.*)

### **Abioottiset tekijät**

Kilpailu

Kuivuus

Lumi

Ahava Pakkanen

Tuuli/myrsky

Vetisyys

Ravinteiden epätasapaino: Boorin puutos



# 1. Metsätuhot VMI12:ssä

Seppo Nevalainen<sup>1</sup>, Kari T. Korhonen<sup>1</sup> ja Mikael Strandström<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Luonnonvarakeskus, Yliopistokatu 6, 80100 Joensuu, seppo.nevalainen(at)luke.fi,  
kari.t.korhonen(at)luke.fi

<sup>2</sup>Luonnonvarakeskus, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki, mikael.strandstrom(at)luke.fi

Valtakunnan metsien inventoinneissa (VMI) saatava systemaattinen aineisto mahdollistaa tuhojen ajallisen ja maantieteellisen esiintymisen systemaattisen seurannan suuraluetasolla. Tunnuksille on mahdollista laskea pinta-alaestimaatteja ja keskivirheitä. Nykyinen valtakunnan metsien inventointi (VMI 12) toteutetaan viidessä vuodessa (vuosina 2014–2018) siten, että maastomittauksia tehdään koko maan alueella joka vuosi. Metsätuhoja havainnoidaan vuosittain noin 10 000 metsä- ja kitumaan kuviolta. Runsas 1/5 koealoista on pysyviä. Samat koealat mitataan joka viides vuosi. Jokaisella kuviolla voi olla useita puusto-ositteita, ja jokaiselta ositteelta voidaan kuvata kaksi tuhoa (ilmiasu, aiheuttaja ja tuhon syntyajankohta). Kuviokohtaisesti kirjataan myös tuhon aste seuraavasti:

*E Ei tuhoja.*

*0 Lievä tuho ei ole muuttanut metsikön laatua tai kehitysluokkaa eikä lisännyt jo aiemmin vajaatuottoisen metsikön vajaatuottoisuutta.*

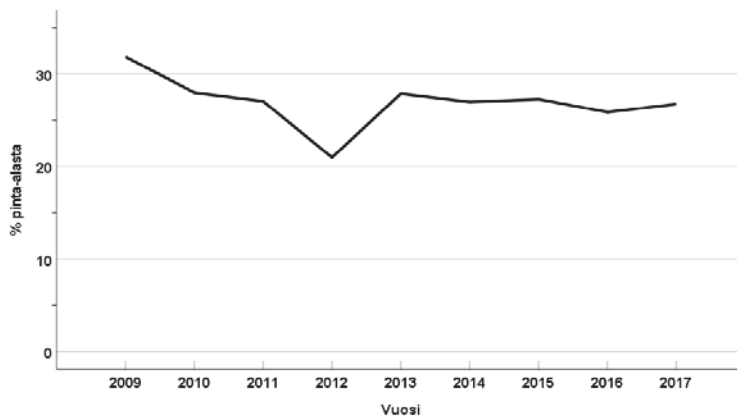
*1 Todettava tuho on alentanut metsikön laatua yhdellä luokalla tai lisännyt jo aiemmin vajaatuottoisen metsikön vajaatuottoisuutta. Tuho ei kuitenkaan ole muuttanut metsikön kehitysluokkaa, poikkeuksena ylemmän jakson tuhoutuminen jo taimikoksi kehittyneen alikasvoksen päältä.*

*2 Vakava tuho aiemmin kehityskelpoisessa metsikössä on merkinnyt metsikön laadun huononemista enemmän kuin yhdellä luokalla tai metsikön kehitysluokan muuttumista uudistuslaksi. Jo aiemmin vajaatuottoisessa metsikössä tuho on lisännyt vajaatuottoisuutta olennaisesti.*

*3 Täydellinen tuho merkitsee, että metsikkö on uudistettava heti.*

Tässä raportissa tarkastellaan kuviokohtaisesti rekisteröityjen tuhonaiheuttajien esiintymistä puuntuotannon metsämaalla (tuhon osuus pinta-alasta sekä pinta-alaestimaatit) VMI12:ssa. Tarkastelualueena on koko Suomi Ylä-Lappia ja Ahvenanmaata lukuun ottamatta. Puuntuotannon metsämaalla tarkoitetaan tässä metsämaata, jolla hakkuut ja esim. ojitus ovat sallittuja. Puuntuotannon maan ulkopuolella metsätaloustoimenpiteet ovat lakisääteisesti tai Metsähallituksen päätöksellä kiellettyjä. Esitetyt luvut kuvaavat kuvion päätuhoon (merkittävimmän tuhon) esiintymistä, ja mukana on kaikkien puulajien vallitsevat metsiköt, joissa tuho on alentanut metsikön metsänhoidollista laatua vähintään yhdellä luokalla, eli kuviotuho aste on vähintään 1 (kts. yllä).

Vuosien 2009–2017 aikana laatua alentavat tuhot ovat pikemminkin vähentyneet kuin lisääntyneet ja muutokset vuosien välillä ovat yleensä vähäisiä (kuva 1).



**Kuva 1.** Metsikön laatua alentavien tuhojen osuus puuntuotannon metsämaan pinta-alasta vuosina 2009–2017.

Vuonna 2017 laatua alentavien tuhojen osuus on tosin aavistuksen lisääntynyt vuoteen 2016 verrattuna. Kaikkia laatua alentavia tuhoja esiintyi yhteensä 51 867 km<sup>2</sup>:n alalla, mikä on 26,7 % puuntuotannon metsämaan pinta-alasta. Lumituhot ovat edelleen ylivoimaisesti yleisimpiä metsikön laatua alentavista tuhoista (taulukko 1). Lumituhojen määrä on pysynyt samalla tasolla kuin vuonna 2016. Lumituhot olivat hyvin yleisiä Lapin, Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakunnissa, joissa niitä esiintyi vuonna 2017 22,9 %, 11,3 % ja 8,6 %:lla puuntuotannon metsämaan alasta. Yksittäisten tunnistettujen aiheuttajien kohdalla muutokset 2016 ja 2017 välillä, varsinkin pinta-alaosuuksissa, ovat melko vähäisiä. Yleisimmistä tuhonaiheuttajista ovat lisääntyneet erityisesti tervasroso, mutta myös versosurma, kun taas hirvi- ja myyrätuhojen sekä suopursuruosteen osuus ja pinta-ala ovat pienemmät kuin edellisenä vuotena (taulukko 1). Laatua alentavat hirvituhot ovat edellisvuoteen verrattuna vähentyneet erityisesti Satakunnassa, myyrätuhot erityisesti Kainuussa. Tervasrosion tuhot ovat lisääntyneet erityisesti Lapissa, ja versosurmatuhot Keski-Pohjanmaalla (kuva 2). Myös kirjanpaina- ja harmaakaristetuhojen pinta-alaestimaatit ovat suuremmat kuin vuonna 2016, mutta muutokset pinta-alaosuuksissa ovat pieniä (taulukko 1).

VMI 12:ssa on kehitetty järjestelmä, jolla tuhojen esiintymisestä saadaan karttatulosteita lähes reaaliaikaisesti inventoinnin edetessä. Oheisilla tuhokartoilla (kuva 3) esitettävät havainnot on poimittu vuonna 2017 mitattujen metsä- ja kitumaan keskipistekuvioiden puusto-ositteille kirjatuista tuhoista. Kuvio sai tuhomerkin, jos jollakin ositteella esiintyi tuhoa. Poiminnassa ei ole otettu rajoittavana tekijänä huomioon kuvion tuhonastemerkintää (siis erona taulukkoon 1 ja kuvaan 2, kuvan 3 kartoissa ovat mukana myös lievät tuhot), puusto-ositteen asemaa (mukana myös ylispuu- ja alikasvosositteet). Osassa kartoissa on rajaus tehty tuhon syntyajankohdan mukaan (esim. versosurmakartta), ja osassa on rajaus tehty lisäksi inventointiajankohdan mukaan (raja-arvona käytettiin päivämäärää 1.7.).

Kartat (kuva 3) täydentävät tietoja, myös lievien tuhojen esiintymisestä. Niinpä esimerkiksi tuoreimpia versosurmatuhoja havaittiin erityisesti Itä-Suomessa, vaikka vakavimpia ja osin vanhoja, tuhoja oli edellisvuotta enemmän mm. Keski-Pohjanmaalla (kuva 2). Samoin laatua alentavia rusko- tai pilkkumäntypistiäisen aiheuttamiksi tunnistettuja tuhoja ei ollut lainkaan vuonna 2017, mutta esim. lieviä ruskomäntypistiäistuhon esiintyi jonkun verran Pirkanmaan ja Etelä-Pohjanmaan rajalla. Harmaakaristeeksi tunnistettuja tuhoja oli esim. Pohjois-Pohjanmaalla ja Kainuussa. Voi olettaa, että osa karistetuhon Lapissa on myös harmaakaristetta. Kuusen latvojen kuivumisesta tuli paljon ilmoituksia tuhotietopalveluun. VMI- datasta poimittuja tapauksia, joissa ilmiasuna oli 'latvan kuivuminen' ja kuvio "kuusivaltainen taimikko", oli etenkin Pohjois-Savon, Keski-Suomen ja Pohjois-Pohjanmaan rajoilla.

VMI:n tuhotuloksia tulkittaessa on huomioitava seuraavaa:

- harvinaiset, paikallisesti merkittävätkin tuhot (esim. kirjanpainaaja) eivät välttämättä tule kunnolla esille. Otanta on tiheimmillään Etelä-Suomessa, jossa yksi koeala edustaa yli 200 ha:n alaa
- pienet muutokset voivat johtua otannan kohdistumisesta joka vuosi eri perusjoukkoon
- inventointi aloitetaan jo toukokuussa, jolloin merkittävä osa varsinkin epideemisesti esiintyvistä tuhoista ei vielä ole havaittavissa
- tuhojen havaitsemiskynnys on nopeatempoisessa maastotyössä erilainen eri tuhojen, ja myös eri ryhmänjohtajien kohdalla
- taulukon 1 tuhoja ei ole eritelty kuvion vallitsevan puulajin, metsikön kehitysluokan tai tuhon syntyajankohdan mukaan. Esimerkiksi hirvituhot keskittyvät todellisuudessa männyntaimikoihin, ja vain pieni osa hirvituhoista on syntynyt inventointivuonna (Nevalainen ym. 2016).

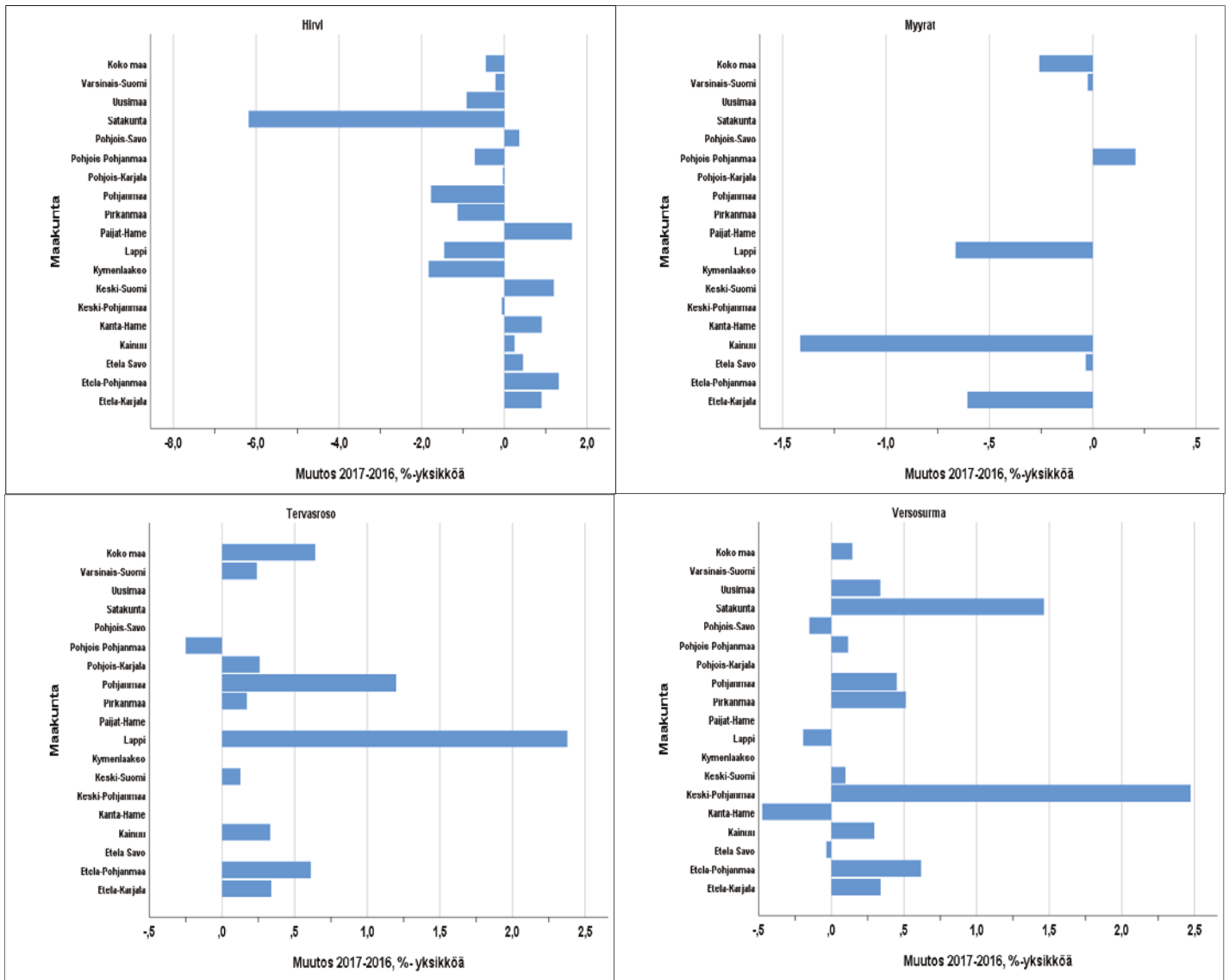
Osassa kartoissa (kuva 3) koealat on merkitty myös sen mukaan, onko inventointiajankohta ollut ennen 1.7. vai sen jälkeen. Tämä ajankohta on monille tuhoille, varsinkin Pohjois-Suomessa liian varhainen, jotta tuho-oireita olisi vielä havaittavissa. Tämä koskee esimerkiksi suopursuruostetta Länsi-Lapissa. Oikeampi tapa olisi rajata merkinnät inventointipäivään mennessä kertyneen lämpösumman perusteella, ja raja-arvo olisi tuhonaiheuttajakohtainen. Tällaista menettelyä ei katsottu tarkoituksenmukaiseksi tätä raporttia varten. Näistä rajoitteista huolimatta systemaattinen VMI-otanta tuottaa luotettavia tuloksia taloudellisesti tärkeimpien ja yleisimpien tuhojen esiintymisestä ja myös niissä tapahtuvista merkittävimmistä muutoksista suuraluetasolla.

#### **Viitteet**

Nevalainen, S., Matala, J., Korhonen, K., Ihalainen, A., Nikula, A. (2016). Moose damage in National Forest Inventories (1986–2008) in Finland. *Silva Fennica* 50 (2). Article id 1410.  
<https://doi.org/10.14214/sf.1410>

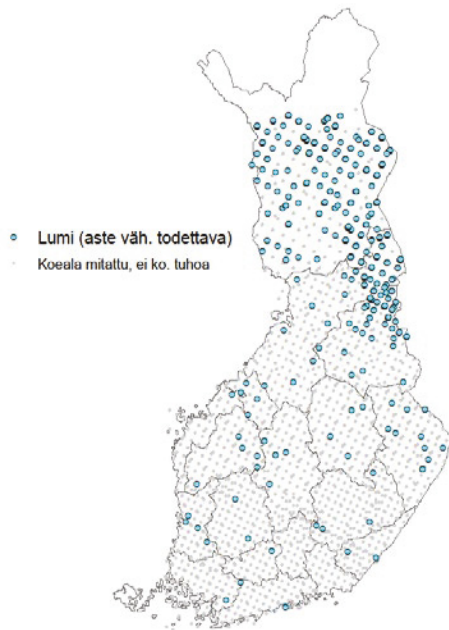
**Taulukko 1.** Metsikön metsänhoidollista laatua alentavien kuviotuhojen osuudet ja pinta-alaestimaatit puuntuotannon metsämaalla VMI 12:ssa vuosina 2016 ja 2017. Vain kuvion tärkein tuho huomioitu. Tuhoja ei ole eroteltu vallitsevan puulajin mukaan. Taulukkoon ei sisälly Ylä-Lapin eikä Ahvenanmaan tietoja.

Ryhmä	Aiheuttaja	% puuntuotannon metsämaan alasta		Pinta-alaestimaatti, km <sup>2</sup>	
		2016	2017	2016	2017
EI TUHOA	Ei laatua alentavaa tuhoa	74,12	73,25	145362	141994
TUHOT YHTEENSÄ	Kaikki laatua alentavat	25,88	26,75	50759	51867
TUNTEMATON	Tunnistamaton	5,14	5,92	10077	11483
ABIOOTTINEN	Ilman epäpuhtaudet	0,01	-	16	-
	Kuivuus	-	0,03	-	50
	Lumi	7,25	7,47	14225	14475
	Metsäpalo	0,03	0,04	63	72
	Muu maaperätekiä	0,20	0,13	396	247
	Muut säätekijät	0,38	0,16	740	317
	Pakkanen	0,41	0,24	795	459
	Ravinteiden epätasapaino	1,69	1,10	3324	2138
	Tunnistamaton abioottinen	0,02	0,01	43	16
	Tuuli	1,73	1,53	3402	2966
	Vetisyys	0,28	0,51	556	996
SELKÄRANKAISET	Hirvi	3,14	2,69	6155	5213
	Muu hirvieläin	-	0,02	-	34
	Muu selkärankainen	0,02	0,07	34	139
	Myyrät	0,35	0,09	679	169
HYÖNTEISET	Kirjanpainaja	0,07	0,11	133	216
	Muu tunnistettu hyönteinen	0,03	0,02	54	40
	Tukkimiehentäi	0,02	0,02	36	42
	Tunnistamaton hyönteinen	0,11	0,10	219	189
	Tunnistamaton mäntypistiäinen	0,01	-	29	-
	Ytimennävertäjät	0,02	0,03	37	67
SIENET	Ei tunnistettu sieni	0,36	0,06	697	108
	Harmaakariste	0,01	0,06	22	109
	Juurikäätä	0,13	0,38	251	740
	Karistesieni	0,16	0,16	320	301
	Koivunruoste	0,01	-	22	-
	Kuusensuopursuruoste	0,11	0,09	207	165
	Männynversoruoste	0,10	0,13	197	259
	Muu lahottajasieni	1,32	1,50	2590	2913
	Muu tunnistettu sieni	0,07	0,09	147	168
	Tervasroso	0,65	1,29	1274	2504
	Versosurma	0,25	0,40	496	772
MUUT	Kilpailu	0,71	1,03	1398	1995
	Muu ihmisen toiminta	0,99	1,16	1939	2246
	Puun korjuu	0,09	0,14	184	262

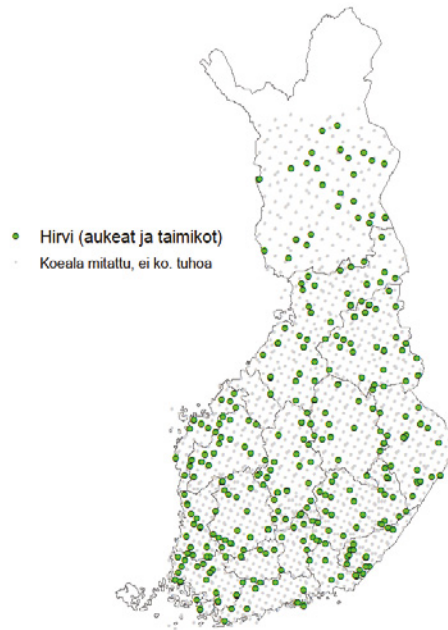


**Kuva 2.** Muutos joidenkin metsikön metsänhoidollista laatua alentavien tuhojen esiintymisessä vuosien 2017 ja 2016 välillä maakunnittain (muutos-% puuntuotannon metsämaan pinta-alasta). Kuvassa vain ne tuhot, joilla pinta-alamuutos jonkun maakunnan alueella on yli 1 %-yksikköä.

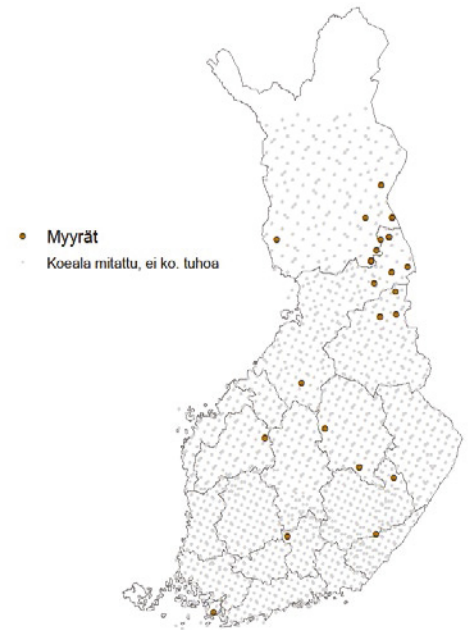
VMI12 - Tuhoseuranta v. 2017



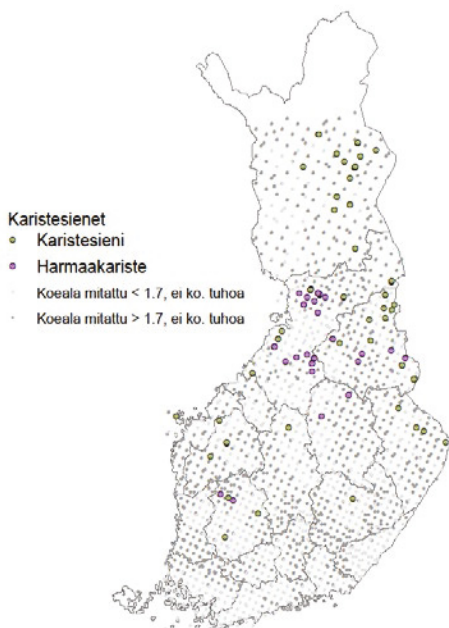
VMI12 - Tuhoseuranta v. 2017



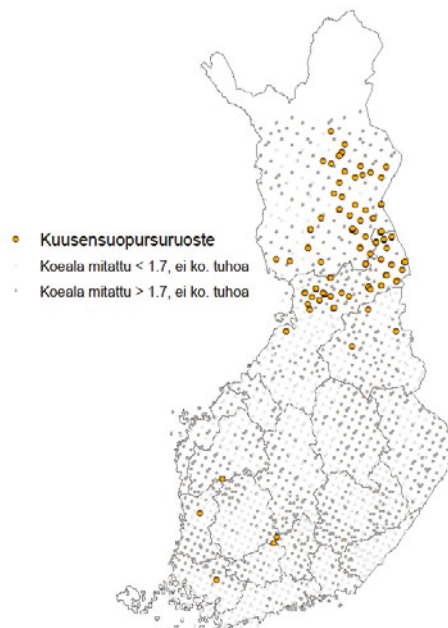
VMI12 - Tuhoseuranta v. 2017



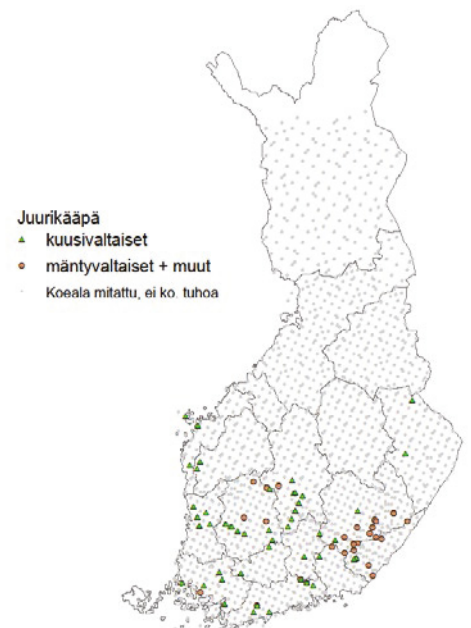
VMI12 - Tuhoseuranta v. 2017



VMI12 - Tuhoseuranta v. 2017

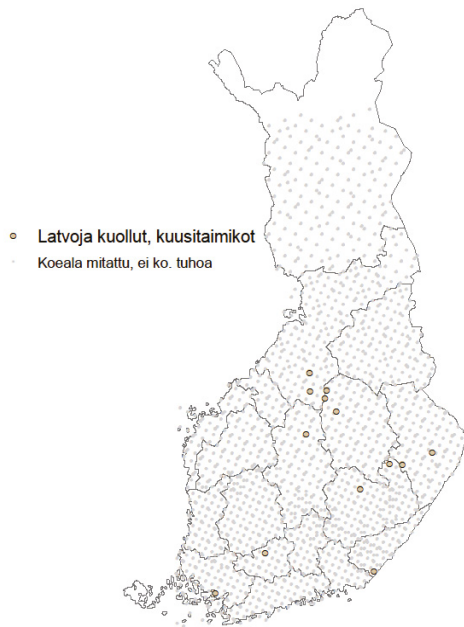


VMI12 - Tuhoseuranta v. 2017

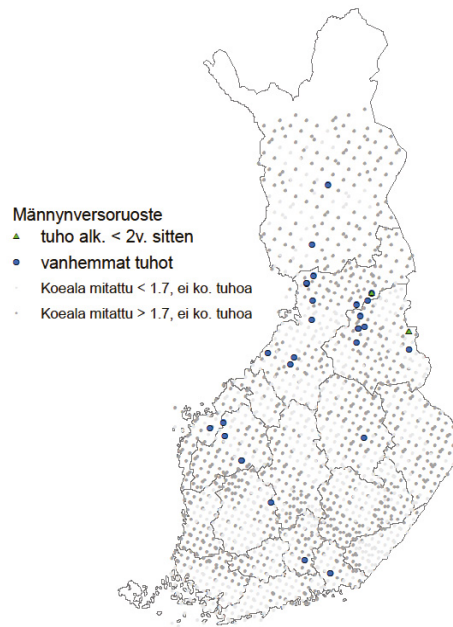


**Kuva 3.** Joidenkin tuhonaiheuttajien esiintyminen VMI12:ssä vuonna 2017. Mukana kaikki metsä- ja kitumaan keskipistekuviot, jonka jollakin ositteella esiintyi tuhoa. Tuhon asteita ei ole eritelty. Kuviin on merkitty myös mitatut koealat, joissa ko. tuhoa ei havaittu. Osassa kuvia nämä koealat on jaettu sen mukaan, onko inventointi tehty ennen 1.7. vai sen jälkeen. Kuva jatkuu seuraavalla sivulla.

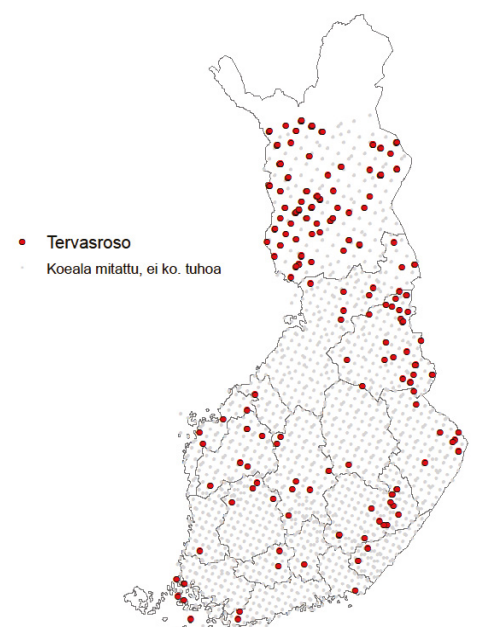
VMI12 - Tuhoseuranta v. 2017



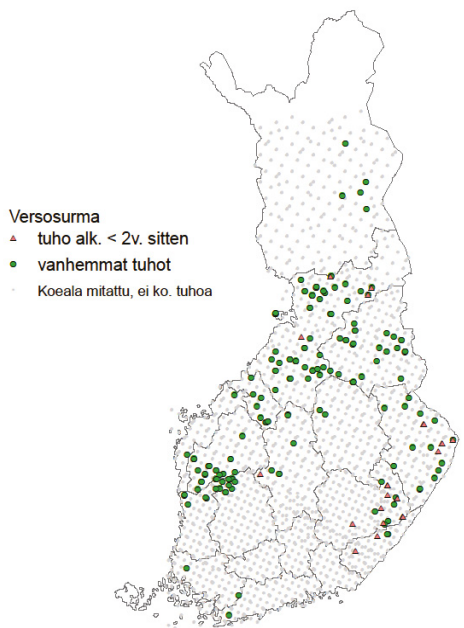
VMI12 - Tuhoseuranta v. 2017



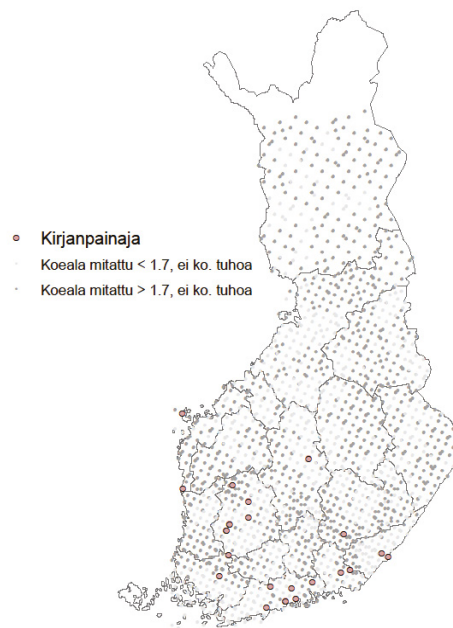
VMI12 - Tuhoseuranta v. 2017



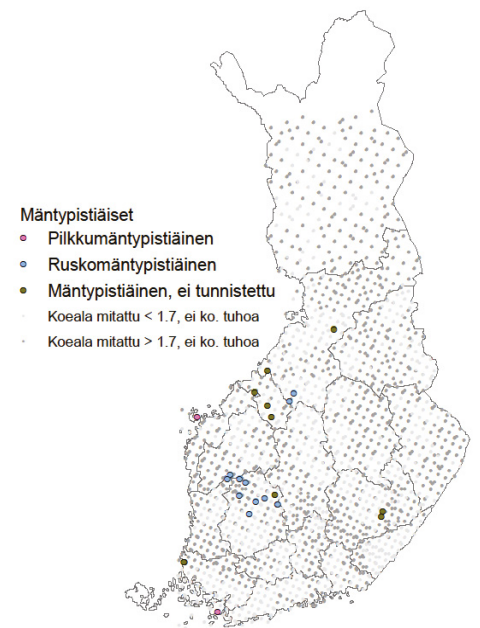
VMI12 - Tuhoseuranta v. 2017



VMI12 - Tuhoseuranta v. 2017



VMI12 - Tuhoseuranta v. 2017



Kuva 3. jatkuu

## 2. Yleinen tuhotilanne Pohjois-Pohjanmaalla 2017

Juha Kaitera

Luonnonvarakeskus, Paavo Havaksen tie 3, 90014 Oulun yliopisto, juha.kaitera(at)luke.fi

Männystä mäntyyn leviävän tervasrosan itiöinti oli voimakasta kuivilla kankailla Koillismaalla Pudasjärven eteläpuolella yleisöhavaintojen perusteella. Tuoreen kankaan kasvinäytteiden perusteella väliisäntäkasvia vaihtavaa tervasrosoa esiintyi myös runsaasti metsämaitikalla ja ketosilmäruoholla Pudasjärven eteläpuolella.

Kuusensuopursuruostetta esiintyi runsaasti Pohjois-Pohjanmaan pohjoisosissa aiheuttaen mm. itiöläuttoja Simojoessa. Yleisesti tautia oli verrattain vähän Pohjois-Pohjanmaan eteläosissa ja Koillismaalla, mutta paikoitellen esim. Pudasjärven ympäristössä tautia esiintyi runsaasti.

Harmaakaristetta esiintyi Pohjois-Pohjanmaalla ja Koillismaalla etenkin nuorissa mäntytaimikoissa.

Versosurmasta ei tullut varsinaisia ilmoituksia Pohjois-Pohjanmaalta tai Koillismaalta. Ukkohallassa havaittiin kuitenkin runsaasti nuorimpien versojen ruskettumista VMI-ryhmänjohtajan toimesta. Hänen tuomistaan näytteistä eristettiin versosurmaa, joka tuotti 3–4 -soluisia kuromia kasvatuksissa. Kuromamorfologian ja oireiden perusteella tauti oli A-tyyppin versosurmaa.

Kehräjäkoita esiintyi erittäin runsaasti Oulun ympäristössä tuomella, hyvin yleisenä pihlajalla ja satunnaisesti myös omenalla ja erällä muilla puulajeilla.



### 3. Kuusensuopursuruoste ja kuusentuomiruoste itiöivät uusilla ulkolaisilla kuusilajeilla

Juha Kaitera<sup>1</sup>, Tuomas Kauppila<sup>2</sup> ja Jarkko Hantula<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Luonnonvarakeskus, Paavo Havaksen tie 3, 90014 Oulun yliopisto, juha.kaitera(at)luke.fi

<sup>2</sup>Oulun Yliopisto, Pentti Kaiteran katu 1, 90014 Oulun yliopisto, tuomas.kauppila(at)oulu.fi

<sup>3</sup>Luonnonvarakeskus, Latokartanonkaari 9,00790 Helsinki, jarkko.hantula(at)luke.fi

#### Tausta

Kuusen käpyruosteet alentavat merkittävästi sairaissa kävyissä siementen määrää ja itävyyttä. Taloudelliset menetykset ovat merkittävimmät etenkin kuusen siemenviljelmillä. Merkittävimmät kuusen käpyruosteet ovat kuusentuomiruoste ja kuusentalvikkiruoste. Kuusentuomiruoste leviää kuuseen tuomien ja kuusentalvikkiruoste talvikkien välityksellä. Myös kolmas ruostesieni, kuusen suopursuruoste, voi lisääntyä kuusen kävyissä, mutta se ei vaikuta siementen kehitykseen kävyissä. Kuusentuomiruoste-epidemiaita on tavattu siemenviljelmillä hyvinä käpyvuosina 2000 ja 2006. Kuusensuopursuruoste-epidemiaita on esiintynyt säännöllisesti Pohjois-Suomessa 2010, 2012, 2014, 2015, 2016 ja 2017. Tässä työssä havainnointiin kuusen käpyruosteiden luontaista itiöintiä eri kuusilajeilla kävyissä ja neulasilla Oulun seudulla loppukesästä 2015.

#### Aineisto ja menetelmät

Loppukesästä 2015 kerättiin nuoria saman vuoden käpyjä 7–8 eri kuusilajilta Oulun kasvitieteellisessä puutarhassa. Noin 600 kävystä määritettiin niissä esiintyneiden käpyruosteiden, kuusentuomiruosteen, kuusentalvikkiruosteen ja kuusensuopursuruosteen itiöpesäkkeiden esiintyminen. Lisäksi kuusensuopursuruosteen määrä nuorissa kasvaimissa arvioitiin n. 400 puusta 17 eri kuusilajilla ja alkupeillä. Kävyissä ja neulasissa esiintynyt ruostesieni määritettiin molekyylibiologisin menetelmin tyyppilististä sieninäytteistä.

#### Tulokset ja tulosten tarkastelu

Eri kuusilajin kävyistä ei tavattu lainkaan kuusentalvikkiruostetta. Kuusentuomiruostetta tavattiin 26 %:ssa metsäkuusen käpyjä, 3 %:ssa engelmanninkuusen ja 6%:ssa serbiankuusen käpyjä. Havainto kuusentuomiruosteesta on ensimmäinen serbiankuusen kävyissä. Kuusensuopursuruostetta esiintyi runsaasti kävyissä metsäkuusella (100 %), engelmanninkuusella (69 %), valkokuusella (45 %) ja serbiankuusella (41 %) sekä niukasti okakuusella (13 %). Havainnot ovat ensimmäiset kuusensuopursuruosteesta engelmanninkuusen ja okakuusen kävyissä. Kuusensuopursuruostetta esiintyi erittäin runsaasti nuorilla neulasilla metsäkuusella, siperiankuusella, engelmanninkuusella, ajaninkuusella, valkokuusella ja sitkankuusella. Tautia esiintyi kiinankuusella, mustakuusella, okakuusella ja serbiankuusella niukasti, eikä lainkaan glehninkuusella ja punakuusella. Kuusentuomiruostenäytteet tunnistettiin 100 %:sti kuusentuomiruosteeksi. Kuusen kävyistä, neulasilta ja suopursun lehdtä eristetty sieni oli 99,8–100 %:sesti identtinen kuusensuopursuruosteen (*C. ledi/C. rhododendri* -ryhmä) kanssa.

Tulosten perusteella kuusentuomiruoste itiöi säännöllisesti useiden kuusilajien kävyissä. Kuusilajeista kotimainen metsäkuusi on selvästi alttein laji. Sieni asuttaa tartuttamansa kävyt kauttaaltaan tuhoten sairaan kävyn siementuotannon kokonaan. Vaikka kuusensuopursuruoste tartuttaa yleensä vain yksittäisiä kuusen käpysuomuja, eikä vaikuta sairaan kävyn siementen kehittymiseen, voi sieni epidemiovuonna (kuten 2015) tartuttaa suurimman osan käpysuomuista kuusen kävyissä. Tällöin pihkavuoto käpysuomujen pinnalla on niin voimakasta, että pihkavuoto saattaa vaikeuttaa siementen

levintää sairaista kävyistä. Kuusensuopursuruosteen taksonomia tulisi selvittää kontrolloiduin tartutuskokein.

**Viitteet**

Kaitera, J., Kauppila, T. & Hantula, J. 2017. New *Picea* hosts for *Chrysomyxa ledi* and *Thekopsora areolata*. *Forest Pathology* 2017; e12365. <https://doi.org/10.1111/efp.12365>

## 4. Kuusten kuivalatvaisuus – sienitaudit hyötäneet viileistä ja sateisista kesistä

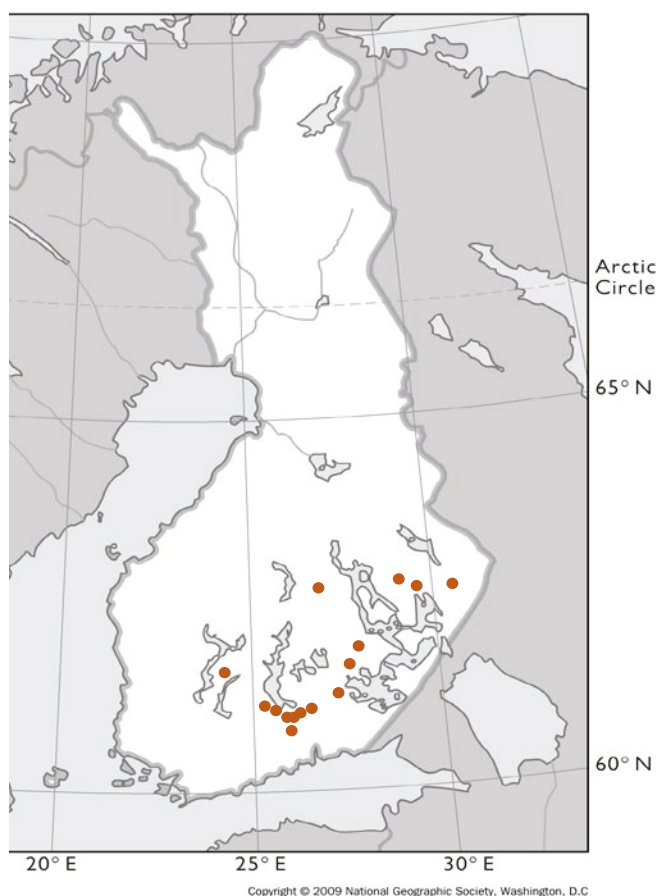
Marja Poteri<sup>1</sup>, Anne Uimari<sup>1</sup>, Martti Vuorinen<sup>1</sup> ja Seppo Nevalainen<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Luonnonvarakeskus, Juntintie 154, 77600 Suonenjoki, etunimi.sukunimi(at)luke.fi

<sup>2</sup>Luonnonvarakeskus, Yliopistokatu 6, 80100 Joensuu, seppo.nevalainen(at)luke.fi

Toukokuun alusta lähtien tuli ilmoituksia havainnoista, joiden mukaan sekä nuorissa että varttuneissa kuusen taimikoissa oli tapahtunut latvojen kuivumista talven 2016–2017 jälkeen. Kuusikot olivat pääsääntöisesti 5-15 -vuotiaita, usein rehevien maiden istutuskuusikoita. Osa kohteista oli pellolle perustettuja taimikoita, jolloin ne sijaitsivat asutusten läheisyydessä. Muutama ilmoitus koski joulupuuviljelyksiä.

Ilmoituksia tuli lähinnä Etelä-Suomesta Salpausselän alueelta ja Itä-Suomesta (kuva 1).



**Kuva 1.** Ilmoitukset kuivalatvaisista nuorista kuusikoista keskittyivät Salpausselän alueelle.

### Oirekuvaukset

Kuusen taimikoissa latvoista oli kuivunut useissa tapauksissa kaksi viimeisintä vuosikasvainta ja tämä kuivuminen oli tapahtunut vasta talven jälkeen puiden kasvun käynnistyttyä keväällä. Osa voimakas- kasvuista ja rehevistä taimikoista oli perattu edelliskesänä.

Uusilta vuosien 2015–2016 kuusen istutusaloilta tuli vain muutama ilmoitus. Näissä oireet olivat latvojen rusketumista ja osalla taimista kuolleet neulaset olivat jo tippuneet havaintohetkellä.

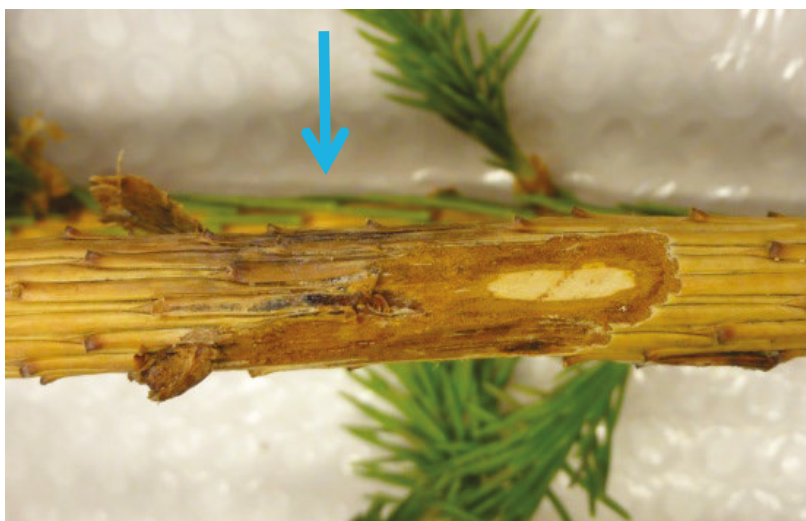
Kuusten kuivalatvaisuuden aiheuttajina tunnetaan useita eri syitä, joita useimmissa tapauksissa ei valokuvien perusteella pystytty selvittämään. Muutamia näytteitä saatiin tutkittavaksi, minkä lisäksi käytiin kahdella kohteella.

### **Kuusentuomiruoste (*Pucciniastrum areolatum*, syn. *Thekopsora areolata*)**

Valokuvien perusteella oli pääteltävissä, että osalla kohteista oli ainakin osasyynä latvojen kuivumiseen kuusentuomiruoste (*Pucciniastrum areolatum*). Hollolasta saadun näytteen perusteella osa tuomiruosteen tartuttamista kasvaimista oli kuivunut käyristymättä. Tutkitussa näytteessä oli vuoden 2016 latvakasvaimen tyvellä koro, josta löydettiin kuusentuomiruosteen helmi-itiöpesäkkeen jäännös ja helmi-itiöitä. Tavallisesti kuusentuomiruoste käyristää voimakkaasti kasvussa olevan kasvaimen (kuva 2), mutta tässä tapauksessa johtosolukoiden kuoleminen oli kuivattanut latvan käyristymättä (kuva 3).



**Kuva 2.** Kuusen kuivuneita ja käyristyneitä kasvaimia Tuusniemellä. Kuva Heli Viiri.



**Kuva 3.** Kuusen vuoden 2016 latvakasvaimen alaosassa kuusentuomiruosteen aiheuttama koro (nuoli) sekä kuoren ja nilasolukon tummumista. Sieni on tappanut nilaa kasvaimen ympäriltä, minkä seurauksena latvakasvain oli kuivunut käyristymättä. Kuva Marja Poteri.

Heinäkuun lopussa 2017 käytiin kahdella Salpausselällä sijaitsevalla kohteella, jotka molemmat olivat hyvin reheväkasvuisia kuusenistutusaloja ja ne oli myös perattu edellisessä 2016. Molemmilla aloilla kasvoi muun lehtipuuston seassa myös tuomea ja kuusen kasvaimissa oli havaittavissa edellisvuosien tuomiruosteiskeymiä. Myös tuoreita kesän 2017 tuomiruostepesäkkeitä näkyi uusissa kasvaimissa.

#### **Kuusen koukkulatvataudin aiheuttaja *Sirococcus conigenus***

Pohjois-Karjalasta tulleissa kuivuneissa ja osin käyrityneissä latvanäytteissä todettiin *Sirococcus conigenus* -sientä peltomaalle istutetuissa 10-vuotiaissa kuusissa. Todennäköisesti eri syistä johtuvaa latvojen kuivumista oli alueella esiintynyt jo aikaisemmin, mutta tilanne oli pahentunut erityisesti vuonna 2017. Sieni aiheuttaa kuusen koukkulatvatautia ja sen on raportoitu esiintyvän aikaisempaa useammin kuusen käyrityneissä latvakasvaimissa varsinkin Pohjois-Suomessa (Jalkanen 2013). Keski-Euroopassa sienen on raportoitu tartuttavan puita, jotka ovat altistuneet ravinnehäiriöille (Halmschlagel & Katzensteiner 2017).

#### **Versosurma (*Gremmeniella abietina*)**

Kuvien ja kohteella käyntien perusteella kaikki oireet eivät ole liitettävissä kuusentuomiruosteeseen tai koukkulatvatautiin. Esimerkiksi osalla taimista oli latvasilmuja jäänyt puhkeamatta (jäänyt 'piippuun'), minkä yhdeksi aiheuttajaksi on esitetty versosurmaa (Jalkanen 2017). Versosurmaan viittaa myös se, että kuusissa oli usein todettavissa kahden viimeisimmän vuosikasvaimen kuivuminen (kuva 4). Etenkin rehevillä avoimilla paikoilla versosurmaa voi esiintyä kuusella, jolloin sieni kuivattaa kuuselta kaksi vuosikasvainta latvasta (Kurkela 1994). Versosurmaa esiintyi kasvukaudella 2017 paikoin myös männyllä, mikä vahvistaisi versosurmaa yhtenä osatekijänä kuusten kuivalatvaisuudessa.



**Kuva 4.** Kesällä 2017 havaittiin kuusten kuivalatvojen lisäksi myös latvasilmujen puhkeamattomuutta (vasemmalla). Kuivalatvakuusissa oli usein kuivanut kaksi vuosikasvainta latvasta (oikealla). Kuva Marja Poteri.

## Abioottiset tekijät

### Boorin puutos

Boorin puutos aiheuttaa kuusella latvakerkkien kuivumista ja puutosoireita ilmenee etenkin rehevillä kohteilla, missä on niukasti hivenravinteita suhteessa puiden saatavilla olevaan typen määrään. Osalla ilmoitetuista kohteista oli tehty ravinneanalyysi neulasista, minkä perusteella boorinpuutos oli pois suljettu.

Puut ottavat boorin veden mukana, jolloin puutos saattaa ilmetä kuivuusjaksojen jälkeen. Edellisessä eivät kuitenkaan ole olleet erityisen poutaisia, vaikkakin iso osa kohteista oli Salpausselän kuivumisherkillä kasvupaikoilla. Lisäksi pääosa kohteista sijaitsi Etelä-Suomessa alueella, joka ei aikaisempien selvitysten mukaan erityisesti kärsi boorin puutoksesta (Rikala 2004).

### Ahava

Ahava on puiden fysiologista kuivumista keväällä auringon lämmittäessä ja aiheuttaessa puille vedenoton tarvetta, mikä ei kuitenkaan onnistu maan ollessa vielä roudassa. Maa ei kuitenkaan talvella 2016–2017 ollut tavallista syvämmässä roudassa (Suomen ympäristökeskus). On kuitenkin mahdollista, että tietyillä alueilla keskimääräistä varhaisemman kevään vuoksi (Ilmatieteen laitos) osa havaituista latvakuivumisista johtui taimien veden puutteesta. Ahava oli todennäköisin syy uusilla uudistusaloilla kasvaneilla taimilla, joiden latvojen kuivumisesta saatiin ilmoituksia ja näytteitä (kuva 5).



**Kuva 5.** Istutusosalalla kasvanut kuivalatvainen kuusen taimi halkaistuna. Taimen latvaneulaset ovat karisseet pois ja jäljellä olevissa neulasissa ahavalle tyypillistä toispuoleista ruskettumista, missä neulasväri voimakkaan punaruskea. Puuaineessa ei havaittavissa versosurmalle ominaista kellanvihreää värisävyä. Kuva Marja Poteri.

## Yhteenveto

Kuusen kuivalatvaoireet olivat hyvin monimuotoisia ja niihin on todennäköisesti useampia syitä. Saateiset ja osin viileähköt alkukesät 2015–2016 ovat suosineet etenkin ruostesieniä, kuten kuusentuomiruostetta. Lisäksi rehevissä taimikoissa kasvoi lehtipuuston seassa myös tuomea, mikä lisää taudin todennäköisyyttä ja voimakkuutta. Ilmoituksia tuli pääasiassa asutusten läheisiltä kuusen istutusaloilta, mikä lisää kuusentuomiruosteen mahdollisuutta myös kaukolevintänä. Peltoistutusaloilla myös ravinnehäiriöt ovat mahdollisia, mikä voi altistaa puita kasvuhäiriöille ja sienitaudeille, kuten koukkulatvataudille.

Myös versosurma on hyötynyt edelliskesien sääoloista. Kesällä saapuneista näytteistä ei kuitenkaan sienien itiöpesäkkeitä ollut vielä mahdollista löytää. Versosurmaa voisi selvittää edellisvuotisista kuivuneista latvakasvaimista, koska sieni muodostaa itiöpesäkkeitä parin vuoden viiveellä. Tämä on kuitenkin toistaiseksi varmistamatta. Toisaalta joillakin kuivalatvakohteilla oli myös kuusia, joiden kuivuneista latvoista löydettiin mikroskooppitarkastelussa versosurman itiöpesäkkeitä. Nämä todennäköisesti jo aiemmin infektoituneet kuuset tukevat versosurman osuutta kuusten latvojen kuolemaan.

Istutusaloilla kasvaneilla taimilla oireet viittasivat osin ahavaan ja taimien kuivumiseen kevättauringon vaikutuksesta. Myöskään versosurma ei ole näissä taimissa täysin poissuljettu, mutta sienien tuntomerkkien puuttuessa näytetäimistä, ei asiaa ole varmistettu.

Ilmoituksia kuusen kuivalatvoista tuli 17 kpl, joista saatiin neljä näytettä tutkittavaksi ja lisäksi käytiin kahdella kohteella. Valokuvien perusteella ei syiden selvittäminen ollut mahdollista.

## Viitteet

Halmschlager, E. & Katzensteiner, K. 2017. Vitality fertilization balanced tree nutrition and mitigated severity of Sirococcus shoot blight on mature Norway spruce. *Forest Ecology and Management* 389: 96–104.

Ilmatieteen laitos. <http://ilmatieteenlaitos.fi/kevattilastot> (viitattu 27.3.2018).

Jalkanen, Risto. 2013. Sieni hyppäsi kasvaimeen. Koukkulatvaiset kuuset ovat yleistyneet pohjoisessa. *Metsälehti* 6: 8.

Jalkanen, Risto. 2017. Tappioksi vaan ei kuolemaksi. *Metsälehti* 17.8.2017. s. 14–15.

Kurkela, Timo. 1994. *Metsän taudit*. Otapaino. 320 s.

Rikala, Risto (toim.) 2004. Puiden kasvuhäiriöt viljavilla kivennäismailla. "Kaskialueen kuusikoiden kasvuhäiriöt" -loppuraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 934. 68 sivua. ISBN951-40-1944-X

Suomen ympäristökeskus. <http://wwwi3.ymparisto.fi/i3/paasivu/fin/routa/routa.htm> (viitattu 27.3.2018).

## 5. Juurikäpälä lahottaa yhä nuorempia kuusikoita

Tuula Piri & Jarkko Hantula

Luonnonvarakeskus, Latokartanonkaari 9,00790 Helsinki, etunimi.sukunimi(at)luke.fi

Juurikäpäsiementen aiheuttamaa kuusen tyvilahoa on totuttu pitämään ensisijaisesti varttuneiden kuusikoiden ongelmana. Lahopuun osuus ensimmäisissä harvennushakkuissa on vielä toistaiseksi pysynyt suhteellisen pienenä. Tämä johtuu siitä, että edellinen puusukupolvi on ollut terve tai lähes terve, jolloin seuraavan kuusisukupolven taimet säästyvät vanhojen kantojen levittämältä juurikäpä-tartunnalta. Metsikköön myöhemmin, harvennushakkuiden seurauksena, tullut juurikäpä-tartunta näkyy vasta kiertoajan loppupuolella tyvitukkien lahoamisena.

Tilanne näyttää olevan muuttumassa, sillä havainnot yhä nuorempien kuusikoiden pahoista tyvilahoosiintymistä ovat lisääntyneet. Nuoret, paikoin vielä taimikkovaiheessa olevat istutuskuusikot ovat kärsineet juurikäpälahosta mm. Länsi- ja Keski-Suomessa. Näissä tapauksissa kuuset ovat saaneet tartunnan juuriston kautta edellisen puusukupolven lahoista kannoista. On odotettavissa, että nuoret lahovikaiset kuusikot tulevat yleistymään, sillä kuusen viljelyala on lisääntynyt huolestuttavasti. Esimerkiksi Uudellamaalla ja Kymeenlaaksossa, missä kuusikot ovat pahoin juurikäävän lahottamia, kuusen osuudet vuoden 2016 viljelyalasta olivat 75 % ja 69 %.

Koska tyvilahokuusikon uudistaminen kuuselle aikaistaa ja lisää juurikäpä-tuhoja, kannattaa lahovikasta huomioida puulajivalinnassa. Tyvilahon lisäksi kuusi on altis myös tuulituhoille. Tuulituhon riski kasvaa merkittävästi, jos juurikäpälaho on heikentänyt puun juuristoa ja runkoa. Tuulituhossa kaatuneet ja vaurioituneet puut puolestaan tarjoavat lisääntymispaikan kirjanpainajille.

Koivu, haapa ja mänty ovat kuusenjuurikäpä-kestäviä puulajeja ja siksi niiden osuutta lahokuusikoiden uudistamisessa pitäisi lisätä. Edellytys näiden puulajien kasvun turvaamiseksi on hirvikannan pienentäminen. Myös kuusikossa sekapuuna kasvavat koivu ja mänty vähentävät juuriyhteyksiä pitkin tapahtuvaa juurikäävän leviämistä. Koivusekapuustolla voidaan ehkäistä myös uusien tartuntojen syntymistä. Harvennushakkuissa poistettujen koivujen kannot eivät levitä juurikäävän itiötartuntaa.



**Kuva 1.** Tyvikiekko juurikäävän tappamasta nuoresta kuusesta. Juurikäävän lahottama noin 12-vuotias kuusiko.



## 6. Punavyökariste

Martti Vuorinen

Luonnonvarakeskus, Juntintie 154, 77600 Suonenjoki, martti.vuorinen(at)luke.fi

Vuoden 2017 aikana on kartoitettu punavyökaristeen esiintymisen laajuutta valtakunnallisesti. Etelä-Suomessa punavyökaristetta on esiintynyt jo ainakin kymmenen vuoden ajan rajoittuen pääasiassa tuoreiden kasvupaikkojen tiheisiin männyn taimikoihin, mutta kuivilla harjumilla ja kankailla kasvavissa taimikoissa, mm. Salpausselällä ja Lohjan harjulla sitä ei kovin paljon esiinny. Sitä vastoin punavyökariste on entisestään yleistynyt Keski-Suomessa ulottuen Itä-Suomesta Tohmajärvi-Kitee-Illomantsin seudulta Länsi-Suomeen Porin seudulle asti. Jo vuoden 2016 syksyllä esiintyi laaja-alaisesti varsinkin Pohjois-Savon ja Kainuun alueella neulasten ruskettumista ja vuoden 2017 keväällä näillä alueilla vain uusin vuosikerta oli säilynyt vihreänä ja vanhemmat vuosikerrat olivat karisseet maahan. Samankaltaista ilmiötä oli myös Suomenselän, Keski-Pohjanmaan ja mm. Siikalatvan alueella. Pohjois-Pohjanmaan ja Koillismaan alueella punavyökariste myös ruskisti neulasia yleisesti. Myös Lapissa punavyökaristetta oli metsikössä ainakin Sodankylän–Kittilän korkeudelle saakka.

Punavyökariste tuottaa itiöitä viime kesän kaltaisissa oloissa koko kasvukauden ajan. Vuotta vanhemmissa neulasissa näkyi ruskeita täpliä ja neulaset muuttuivat ensin likaisen vihreiksi ja myöhemmin ruskeiksi. Uusin neulasvuosikerta oli vielä terve ja vain joitain heikosti erottuvia täpliä saattoi olla oireina uusista infektioista.

Viime syksynä harmaakaristetta esiintyi runsaasti ja myös samoilla alueilla joissa, oli punavyökari-  
ristetta. Kun harmaakariste infektoi uusinta neulasvuosikertaa ja punavyökariste vanhempia neulas-  
kertoja, voi syntyä tilanteita, jossa ei ole yhtään tervettä neulasvuosikertaa jäljellä. Silmut ovat kui-  
tenkin terveitä ja puut voivat jatkaa kasvuaan. Millä tavoin tällaiset metsiköt kehittyvät tulevaisuu-  
dessa, se jää nähtäväksi.

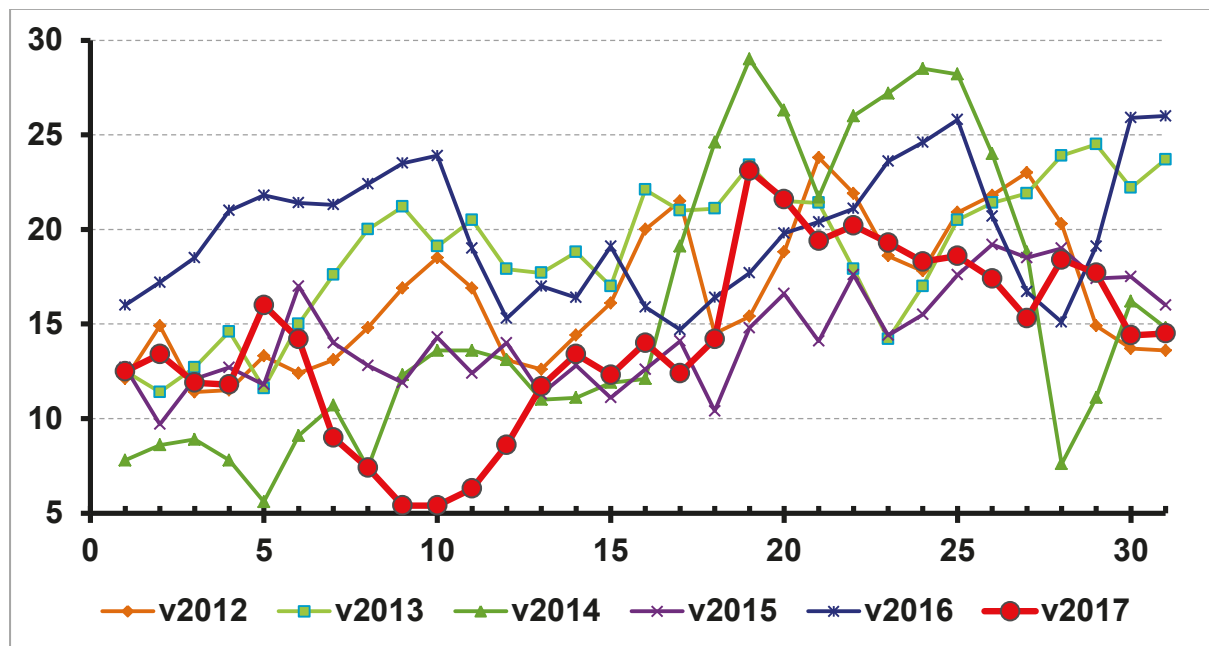
## 7. Kirjanpainajan feromoniseurannan tulokset 2017

Seppo Neuvonen ja Heli Viiri

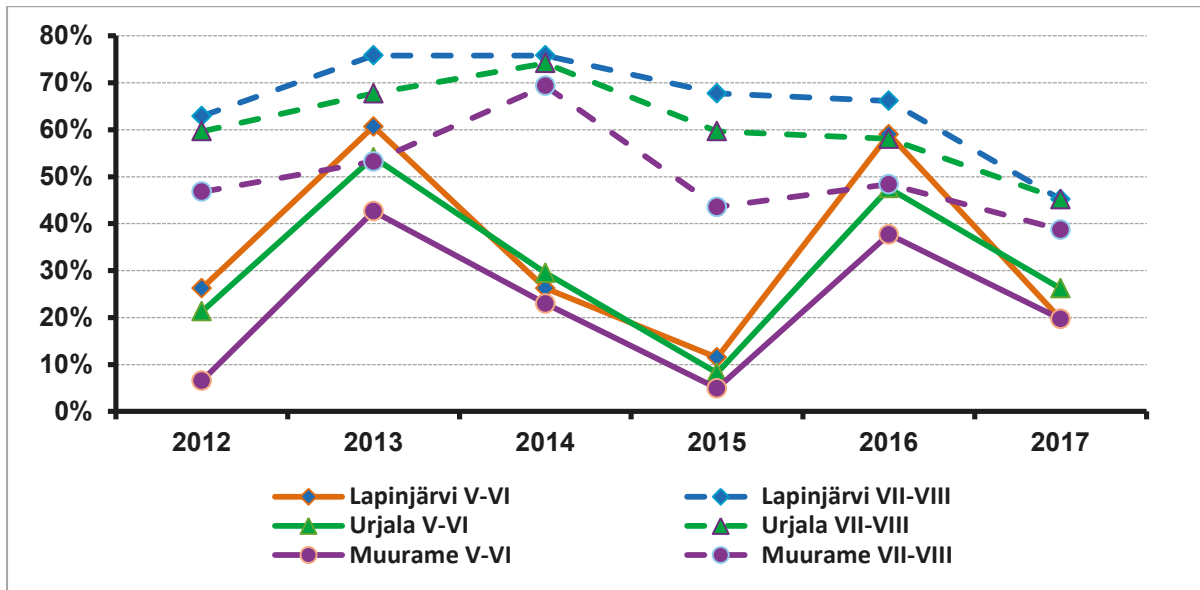
Luonnonvarakeskus; s-posti: etunimi.sukunimi@luke.fi

### Säätila ja kirjanpainajan parveilu kesällä 2017

Toukokuu sekä kesä–heinäkuu 2017 olivat Etelä-Suomessa keskimäärin yhdestä kolmeen astetta viileämpiä kuin vertailujakson (1981–2010) keskiarvot, mutta elokuun lämpötilat eivät juurikaan poikenneet pitkäaikaiskeskiarvosta (Ilmatieteen laitos, 2017). Kevät ja erityisesti toukokuun toinen viikko olivat viileitä, ja kirjanpainajan parveilulle suotuisat yli 20°C:n maksimilämpötilat (Annala, 1969) saavutettiin vasta 19. toukokuuta 2017 (Kuva 1). Vain vuonna 2015 tämä on tapahtunut myöhemmin (vrt. Neuvonen ja muut, 2014, 2015, 2016, 2017). Vuonna 2017 alkukesän (touko- ja kesäkuu) lämpötilat olivat kirjanpainajan parveilun kannalta aiempiin seurantavuosiin verrattuna keskimääräistä tai sitä alhaisempaa tasoa, mutta keski- ja loppukesällä (heinä- ja elokuu) suotuisia parveilulämpötiloja esiintyi vähemmän kuin aiempina vuosina (Ilmatieteenlaitos, 2017; Kuva 2).

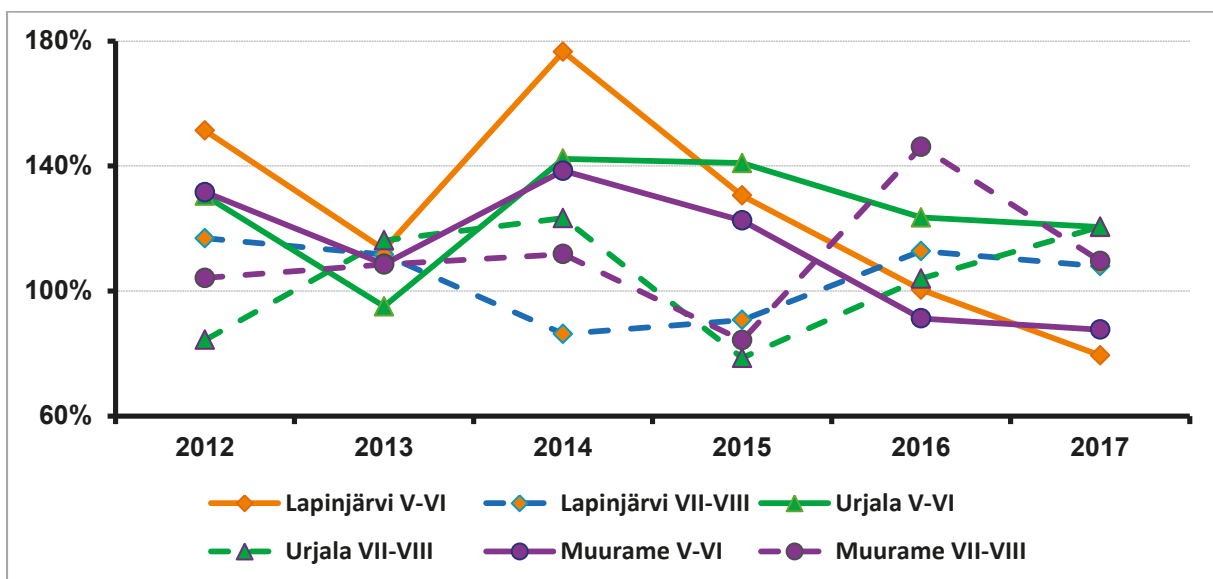


**Kuva 1.** Päivittäiset maksimilämpötilat (°C) toukokuussa vuosina 2012–2017 Lapinjärvellä (60,6°N). Säädata: Ilmatieteen laitos, ks. Venäläinen ja muut, 2005. [Daily maximum temperatures during May in the years 2012–2017 in Lapinjärvi (60,6°N). (Meteorological data: Finnish Meteorological Institute)]

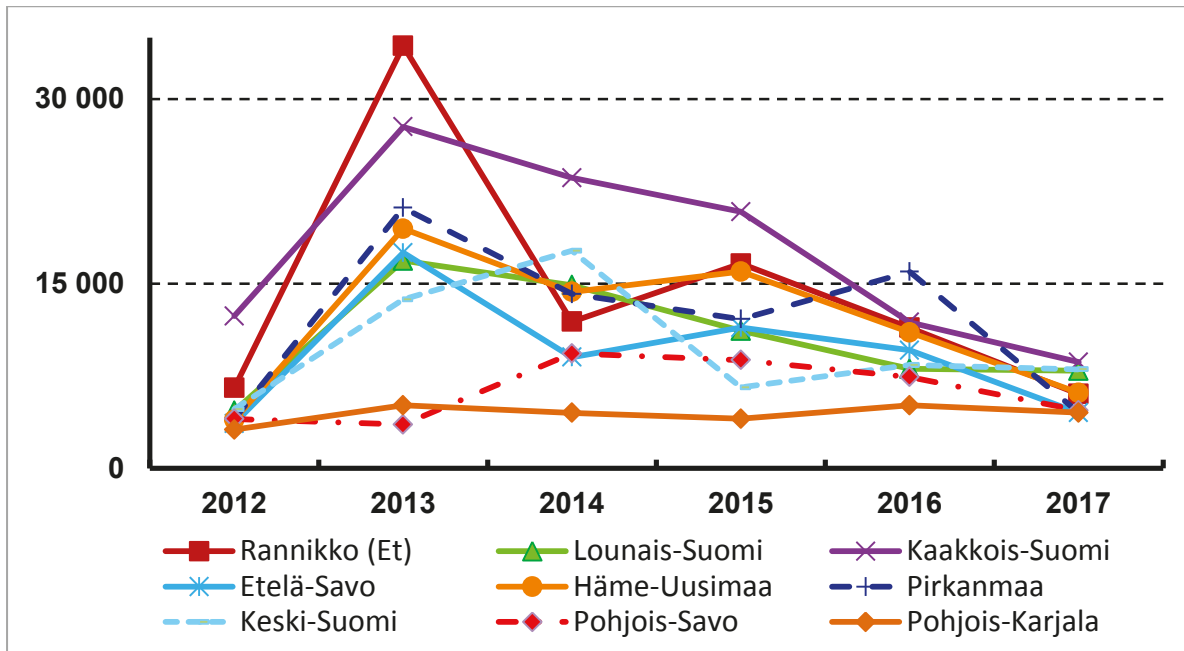


**Kuva 2.** Kirjanpainajalle erityisen suotuisten parveilusäiden (päivän maksimilämpötila yli +20°C) osuus kaikista päivistä eri ajanjaksoina [alkukesä (=touko- ja kesäkuu = V–VI; yhtenäiset viivat); loppukesä (= heinä- ja elokuu = VII–VIII; katkoviivat)] kesinä 2012–2017 kolmella paikkakunnalla (Lapinjärvi 60,6°N; Urjala 61,1°N; Muurame 62,1°N). Säädata: Ilmatieteen laitos, ks. Venäläinen ja muut, 2005. [The proportion of "good swarming days" (maximum temperature > +20 °C) during different time periods in summers 2012–2017 (Finnish Meteorological Institute) in three locations]

Sademäärien osalta kesä 2017 oli vaihteleva. Toukokuu oli laajalti Etelä-Suomessa varsin kuiva, mutta kesäkuu normaalia sateisempi (Ilmatieteen laitos, 2017). Heinäkuun sademäärät olivat osassa Etelä-Suomea normaalitasoa ja osassa normaalia alhaisempia, elokuussa puolestaan normaalia sateisempia (Ilmatieteen laitos, 2017). Kokonaisuudessaan vuoden 2017 kesä ei sateisuudeltaan poikennut paljoakaan pitkäaikaisesta keskiarvosta (Kuva 3). Todennäköisesti kesien riittävä sateisuus on pitänyt kuuset elinvoimaisina ja näin osittain suojannut eläviä puita kirjanpainajien iskeytymisiltä koko seurannan (2012–2017) ajan.



**Kuva 3.** Alkukesän (=touko- ja kesäkuu = V–VI; yhtenäiset viivat) ja loppukesän (= heinä- ja elokuu = VII–VIII; katkoviivat) sademäärät suhteessa pitkäaikaisiin (1981–2010) keskiarvoihin kesinä 2012–2017 kolmella paikkakunnalla. Säädata: Ilmatieteen laitos, ks. Venäläinen ja muut, 2005. [The precipitation sums in relation to long term (1981–2010) averages in early (V–VI) and late (VII–VIII) summer during 2012–2017 (Finnish Meteorological Institute) in three locations]



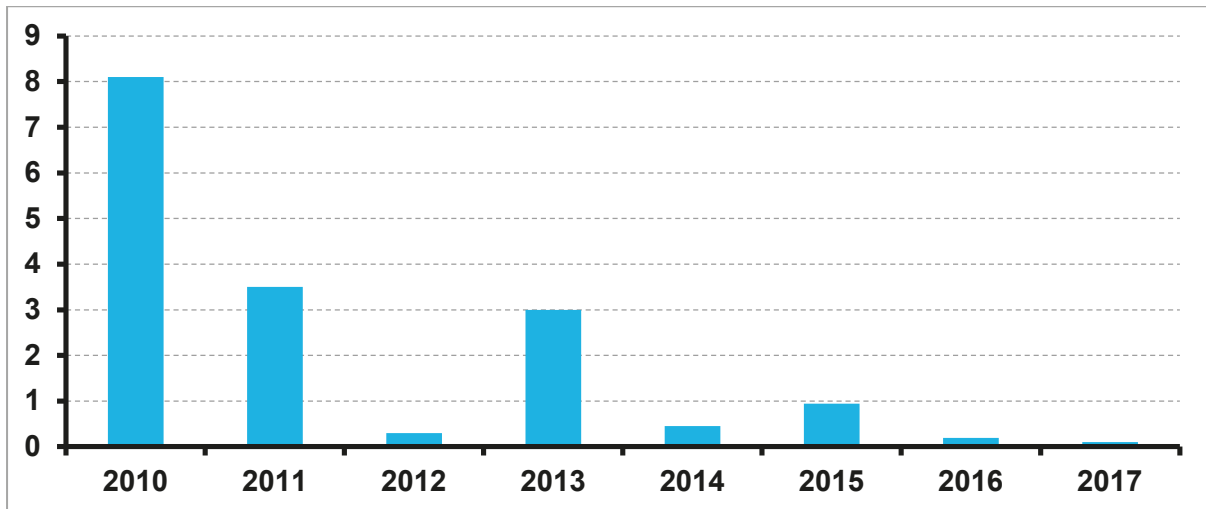
**Kuva 4.** Feromoniseurannan kirjanpainajasaaliit (3 pyydyksen ryhmää kohden; mediaanit) eri alueilla kesinä 2012–2017. [A summary of *Ips typographus* catches according to the areal subdivision of the Finnish Forest Centre regions during summers 2012–2017. Median catches (/ 3 traps)]

Kirjanpainajan kannanseuranta jatkettiin Pohjoismaisella feromoniseurantamenetelmällä (Bakke ja muut, 1983; Weslien ja muut, 1989) samoilla alueilla 36 eri kohteessa kuin aiempina vuosina yhteistyössä Suomen Metsäkeskuksen kanssa. Feromonipyyntin saaliit olivat kesällä 2017 suurimmalla osalla seuranta-alueista samalla tasolla tai jonkin verran alhaisempia kuin edellisenä vuonna (Kuva 4). Saaliit olivat suurimpia Kaakkois-Suomessa, jossa yhdellä paikkakunnalla (Parikkala) ylittyi riskirajana pidetty 15 000 kirjanpainajaa 3 pyydyksen ryhmää kohden.

#### Kirjanpainajan aiheuttamaa uhkaa Suomen kuusimetsille ei sovi unohtaa

Korkeammat lämpötilat, kuivuus ja edellisen vuoden myrskytuhot lisäävät kirjanpainajatuhon (Marini ja muut, 2017; Netherer ja muut, 2015). Tämän vuosikymmenen alussa laajat myrskyt aiheuttivat laajoja metsätuhon (Kuva 5; esim.: 2010 – Asta ym., 2011 – Tapani ja Hannu, 2013 – Eino, Oskari ja Seija). Osa vaurioituneesta puustosta jäi korjaamatta metsiin ja mahdollisesti kirjanpainajakannan kasvun vuoteen 2013 asti (vrt. Viiri ja muut, 2011). Viime vuosina tuulen aiheuttamat metsätuhot ovat Suomessa jääneet selvästi vuosikymmenen alkuvuosia vähäisemmiksi (Kuva 5), joten kirjanpainajakannat ovat hiljalleen päässeet laskemaan (Kuva 4).

Lämpösummien nousu 1990-luvulta alkaen (Viiri ja Neuvonen, 2016) ja vuosikymmenen alun myrskytuhot (Kuva 5) ovat yhdessä johtaneet kirjanpainajakantojen selvään kasvuun aiempiin vuosikymmeniin verrattuna (Neuvonen ja Viiri, 2017). Uusien myrskytuhojen sattuessa ollaan vuoden 2010 tilanteeseen verrattuna sikäli hankalammassa tilanteessa, että kirjanpainajakannat ovat edelleen melko korkealla tasolla, joten pienempikin tuulituho voi nopeasti lisätä kaarnakuoriaisten aiheuttamaa tuhoriskiä. Kirjanpainajat ja erityisesti sitä pienemmät kaarnakuoriaislajit (esim. kuusentähkirjaaja) voivat lisääntyä myös lumen vaurioittamassa puutavarassa. Vaurioituneen puuston poistoon metsistä ajoissa, ennen uusien kirjanpainajien aikuistumista, on siis edelleen suhtauduttava vakavasti.



**Kuva 5.** Myrskyjen aiheuttamat metsätuhot (y-akseli; miljoonaa kuutiometriä) Suomessa vuosina 2010–2017 (koottu eri lähteistä). [Storm damage (y-axis;  $10^6$  cubic meters) in Finland during 2010–2017 (collected from various sources)]

Kaarnakuoriaisten kannan ollessa alhainen ne eivät yleensä pysty tappamaan eläviä kuusia, mutta kannan kohotessa riski näiden hyönteisten aiheuttamille tuhoille kasvaa. Alhaisissakin kannantiheyksissä kirjanpainajat pystyvät lisääntymään hyvin puutavarassa ja tuulenskaadoissa sekä lumenmuroissa. Kaarnakuoriaisten aiheuttamien seuraustuhojen ehkäisemiseksi tällaiset rungot ja havupuupuutavara on poistettava metsästä yli 10 kuutiometriä (kuusi) ylittävältä osalta Metsätuholain määrittämiin aikoihin mennessä. Aurinkoisilla paikoilla olevissa rungoissa ja puukasoissa kirjanpainajan kehitys on kuitenkin nopeaa (Annala, 1969; Neuvonen ja muut, 2016), ja niiden poisto olisi tehtävä määräaikoja aiemmin.

Viime kesinä kosteutta on ilmeisesti riittänyt (Kuva 3) pitämään kuusen luontaisen vastustuskyvyn hyvänä, mutta voimakkaan kuivuuden sattuessa riski laajempiin kirjanpainajatuhoihin on olemassa. Kirjanpainajatuhoille alttiita lämpimiä reunakuusikoita on syytä tarkkailla etsien kirjanpainajien iskeytymiä. Feromoniseurannan perusteella tiedämme myös, että kirjanpainajien parveilu jatkuu pitkälle heinäkuuhun, joten riskialttiiden metsiköiden tarkastuksia on syytä tehdä myös keski- ja loppukesällä.

**Kiitokset:** Suurkiitos kaikille kirjanpainajan feromoniseurantaan osallistuneille.

#### Viitteet

- Annala, E. 1969. Influence of temperature upon the development and voltinism of *Ips typographus* L. (Coleoptera, Scolytidae). *Annales Zooloci Fennici* 6: 161–207.
- Bakke, A., Saether, T. & Kvamme, T. 1983. Mass trapping of the spruce bark beetle *Ips typographus*. Pheromone and trap technology. *Reports of the Norwegian Forest Research Institute* 38(3): 1–35.
- Ilmatieteen laitos 2017. <http://ilmatieteenlaitos.fi/karttoja-vuodesta-1961> (viitattu 13.3.2018).
- Marini, L., Økland, B., Jönsson, A.-M., Bentz, B., Carroll, A., Forster, B., Grégoire, J.-C., Hurling, R., Nageleisen, L.M., Netherer, S., Ravn, H.-P., Aaron Weed, A. & Schroeder, M. 2017. Climate drivers of bark beetle outbreak dynamics in Norway spruce forests. *Ecography* 40: 001–010. doi: 10.1111/ecog.02769
- Netherer, S., Matthews, B., Katzensteiner, K., Blackwell, E., Henschke, P., Hietz, P., Pennerstorfer, J., Rosner, S., Kikuta, S., Schume, H. & Schopf, A. 2015. Do water-limiting conditions predispose Norway spruce to bark beetle attack? *New Phytologist* 205: 1128–1141.

- Neuvonen, S., Nevalainen, S., Silver, T. & Viiri, H. 2017. Kirjanpajainajan feromoniseurannan tulokset 2016. Julkaisu: Nevalainen, S. & Pouttu, A. (toim.) Metsätuhot vuonna 2016. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 50/2017: 22–27.
- Neuvonen, S., Tikkanen, O.-P., Pouttu, A. & Silver, T. 2015. Kirjanpajainajatilanne 2014 ja vertailua aiempiin vuosiin. Julkaisussa: Heino, E. & Pouttu, A. (toim.) Metsätuhot vuonna 2014. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 39/2015: 16–22.
- Neuvonen, S., Tikkanen, O.-P. & Viiri, H. 2014. Kirjanpajainajatilanne Suomessa 2012–2013 feromoniseurantojen perusteella. Julkaisussa: Heino, E. & Pouttu, A. (toim.) Metsätuhot vuonna 2013. Metsätutkimuslaitos, Vantaa. Metlan työraportteja / Working Papers of the Finnish Forest Research Institute 295: 11–18.
- Neuvonen, S., Tikkanen, O.-P. & Viiri, H. 2016. Neljä vuotta kansallista kirjanpajainajaseurantaa – feromoniseurannan tulokset 2015 ja muita havaintoja. Julkaisussa: Nevalainen, S. & Pouttu, A. (toim.) Metsätuhot vuonna 2015. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 32/2016: 28–32.
- Neuvonen, S. & Viiri, H. 2017. Changing Climate and Outbreaks of Forest Pest Insects in a Cold Northern Country, Finland. Kappale 5 (s. 49–59) Teoksessa: Latola, K. & Savela, H. (toim.): The Interconnected Arctic — UArctic Congress 2016; Springer Polar Sciences. [https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-319-57532-2\\_5](https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-319-57532-2_5)
- Økland, B., Netherer, S. & Marini, L. 2015. The Eurasian spruce bark beetle: the role of climate. Sivut 202–219 kirjassa Björkman, C. & Niemelä, P. (toim.): Climate Change and Insect Pests. CABI Climate Change Series 7, Wallingford, UK.
- Venäläinen, A., Tuomenvirta, H., Pirinen, P. & Drebs, A. 2005. A basic Finnish climate data set 1961–2000 – description and illustrations. Ilmatieteen laitos, Raportteja No. 2005: 5, 27 s.
- Viiri, H., Ahola, A., Ihalainen, A., Korhonen, K.T., Muinonen, E., Parikka, H. & Pitkänen, J. 2011. Kesän 2010 myrskytuhot ja niistä seuraava hyönteistuhoriski. Metsätieteen aikakauskirja 3/2011: 221–225.
- Viiri, H. & Neuvonen, S. 2016. Kirjanpajainajasta on tullut pysyvä ongelma Suomen kuusimetsille – Mitä olisi tehtävä? Kasvinsuojelulehti 2/2016: 57–61.
- Weslien, J., Annala, E., Bakke, A., Bejer, B., Eidmann, H.H., Narvestad, K., Nikula, A. & Ravn, H.P. 1989. Estimating risks for spruce bark beetle (*Ips typographus* (L.)) damage using pheromone-baited traps and trees. Scandinavian Journal of Forest Research 4: 87–98.

**Summary** The Natural Resources Institute Finland (formerly FFRI/Metla) and the Finnish Forest Centre have monitored *Ips typographus* with pheromone traps (baited with Ipsowit®-pheromones) in southern Finland during 2012–2017 following the methods applied in the other Nordic countries (Bakke et al. 1983; Weslien et al. 1989). During the spring 2017 the main swarming of *Ips typographus* started at the second half of May in southern Finland which was generally later than during most preceding years (Fig. 1; cf. Neuvonen et al., 2014, 2015, 2016 and 2017). The weather conditions during summers 2012–2017 are described in Figures 2 (proportion of days with max T > +20 °C) and 3 (precipitation in relation to long term (1981–2010) averages). In most areas the median catches were somewhat lower in 2017 than in 2014–2016 (Fig. 4; cf. Neuvonen et al., 2015, 2016 and 2017).

## 8. Havununna ja lehtinunna – tulevaisuuden metsätuholaisiin on syytä varautua ennakolta

Seppo Neuvonen<sup>1</sup>, Jaakko Kullberg<sup>2</sup>, Matti Kämäräinen<sup>3</sup>, Ilari Lehtonen<sup>3</sup>, Seppo Nevalainen<sup>1</sup>, Pilvi Siljamo<sup>3</sup> ja Ari Venäläinen<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Natural Resources Institute Finland; email: firstname.lastname(at)luke.fi

<sup>2</sup> Sitowise Oy, Ympäristötekniikka; e-mail: Jaakko.kullberg(at)sitowise.com

<sup>3</sup> Finnish Meteorological Institute; email: firstname.lastname(at)fmi.fi

### Johdanto

Vielä noin 1990-luvun alussa havununnaa pidettiin Suomessa harvinaisena ja vähälukuisena Lounais-Suomen lajina, ja lehtinunna oli esiintynyt meillä vain erittäin harvinaisena vaeltajana (Marttila ja muut, 1996; Huldén ja muut, 2000). Ilmaston lämmetessä (Mikkonen ja muut, 2015) etenkin havununna on levinnyt pohjoiseen ja yleistynyt (Leinonen ja muut, 2016, 2017; Fält-Nardmann ja muut, 2018b) ja jopa aiheuttanut pienialaista tuhoa lounaisaariostossamme (Heino & Pouttu, 2014). Havu- ja lehtinunnan levinneisyyden pohjoisrajan on myös ennustettu siirtyvän ilmaston lämmetessä pohjoiseen useita satoja kilometrejä (Vanhanen ja muut, 2007; Fält-Nardmann ja muut, 2018a).

Havununna on perinteisesti ollut paha havumetsien tuholainen Keski-Euroopassa, erityisesti Itämeren eteläpuolisella alueella (Bejer, 1988). Esimerkiksi vuosina 1853–1863 oli Venäjällä ja Itä-Preussissa valtava havununnan aiheuttama tuho, joka tappoi 147 miljoonaa m<sup>3</sup> puustoa, ja jonka seurauksena laajoja alueita muuttui metsättömiksi ja otettiin maatalouskäyttöön (Bejer, 1988). Esim. Puolassa myrkytettiin tämän lajin torjumiseksi 1978–1984 yhteensä 6,3 miljoonaa hehtaaria metsiä; puuston kuolleisuus (enimmäkseen kuusia) oli kuitenkin vähäistä. Havununnan joukkoesiintymät ovat olleet ainakin jossain määrin syklisiä, mutta viime vuosikymmeninä syklien säännöllisyys näyttäisi heikentyneen (Haynes ja muut, 2014).

Lehtinunna puolestaan on pääosin lehtipuita ravintonaan käyttävä laji, joka on aiheuttanut mitavia tuhoja erityisesti Pohjois-Amerikassa, minne se tuli vieraslajina noin 150 vuotta sitten (Weseloh, 2003; McManus & Csóka, 2007). Yhdysvalloissa lehtinunna on paha tuholainen erityisesti tammivaltaisissa metsissä ja puustoisilla asuinalueilla, mutta se elää sekä lehti- että havupuilla ja on tavattu yhteensä yli 400 puulajilla sekä useilla sadoilla muilla kasveilla. Puiden kuolleisuuden lisäksi lajin karvaiset toukat voivat aiheuttaa allergisia reaktioita toukkien kanssa kosketuksiin joutuviissa ihmisissä (Weseloh, 2003). Lehtinunna on alkuperäinen laji Euroopassa ja Aasiassa, missä joukkoesiintymiä on noin 9–11 vuoden välein (McManus & Csóka, 2007; Hlásny ja muut, 2016). Euroopassa lehtinunnan merkitys metsätuholaisena ei kuitenkaan ole yhtä suuri kuin Pohjois-Amerikassa. Eroa on selitetty sillä, että tammivaltaiset metsät ovat Euroopassa pienialaisempia ja alueellisesti hajanaisempia kuin USA:ssa (McManus & Csóka, 2007). Lajin levinneisyys kuitenkin ulottuu Euroopasta yhtenäisenä läpi Siperian aina Japaniin saakka, kun tammen levinneisyys loppuu Etelä-Uralille. Sen sijaan itäisen Pohjois-Amerikan ilmasto on samalla tavalla vakaasti mantereinen kuin Aasian, missä lajilla esiintyy säännöllisesti massaesiintymiä. Vastaavasti Euroopan länsiosien ilmasto on pohjoisempaan sateinen ja viileä ja vaikeammin ennustettava kuin mannerilmaston alueet.

Sekä havu- että lehtinunnalla on yksi sukupolvi vuodessa, ja ne talvehtivat munavaiheessa. Munien pakkaskestävyys vaihtelee havununnalla välillä -28 – -31 °C ja lehtinunnalla välillä -23 – -29 °C (Fält-Nardman ja muut, 2018a). Viime vuosisadalla eteläisessäkin Suomessa on esiintynyt melko usein pakkasia, jotka ovat voineet aiheuttaa merkittävää kuolleisuutta näiden lajien talvehtivissa munissa, ja näin rajoittaneet lajien leviämistä pohjoiseen (Fält-Nardman ja muut, 2018b). Toisaalta havununnanaarilla on pitkä munanasetin, jota ne mielellään käyttävät munien työntämiseen syvälle puunkuoren rakoihin, missä pakkasen suora vaikutus ei tunnu niin voimakkaana. Kasvatuskokeet ovat

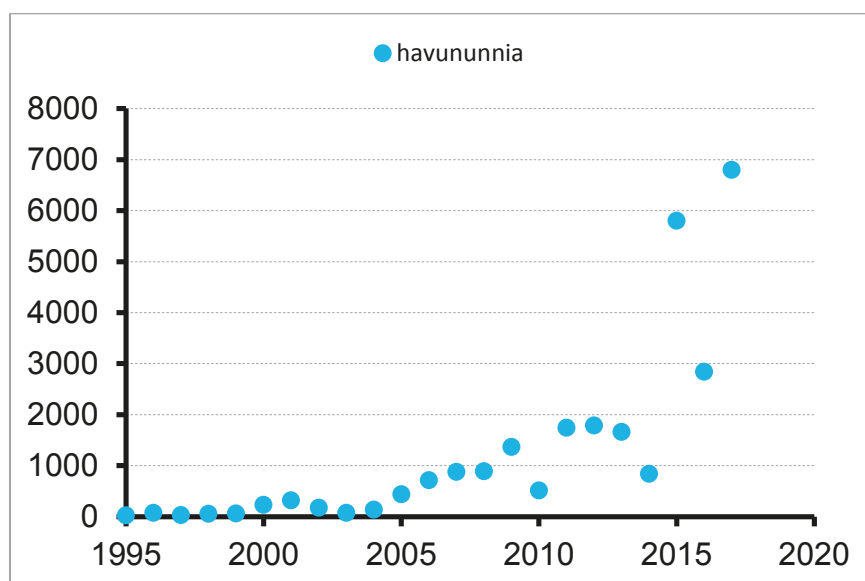
osoittaneet, että myös kesien lämpötilat Etelä-Suomessa ovat riittävät näiden lajien kehityksen kannalta (Fält-Nardman ja muut, 2017). Ilmaston lämpenemisen jatkuessa on todennäköistä, että havun ja lehtinunna leviävät huomattavasti historiallista levinneisyysaluetta pohjoisemmaksi (Fält-Nardman ja muut, 2018a).

Lehtinunnan munastot ovat usein paljaana vain naaraan peräpäähän karvojen suojissa, mutta tammien rungon uurteisuus on niin syvää, että nekin ovat paremmin suojassa pakkasilta tammien rungoilla. Tämä voi olla myös välillinen syy tammien näennäiseen suosioon lehtinunnien ravintokasvina. Samasta syystä monien eri syksyisten munana talvehtivien perhoslajien kannat ovat usein voimakkaita vanhoissa tammikoissa – klassisena esimerkkinä Ruissalo! Etelä-Siperiassa pakkaset alittavat joka vuosi munastojen laskennallisen kestokyvyn, mutta silti lehtinunna on runsas ja tekee usein myös tuhoja esimerkiksi haapametsiköissä. Paksu lumipeite suojanee aina osaa munastoista tai sitten naaraat osaavat valita muutoin kohteekseen vähemmän pakkasherkkiä alueita, kuten esimerkiksi vuorenrinteitä.

### Havununna on jo levinnyt Etelä-Suomeen

Ennen 1990-lukua havununna oli Suomessa varsin harvinainen ja sen levinneisyys oli rajoittunut lounaiselle rannikkoalueelle (Huldén ja muut, 2000). Talvella 1987 kovat pakkaset ulottuivat eteläisimpään Suomeen saakka, ja lähes kaikki havununnan paikallispopulaatiot kuolivat tällöin sukupuuttoon maassamme. Etelästä on kuitenkin tullut uusia havununnia, joten lajin romahdus oli vain väliaikaista. Jatkuva, vaikkakin vuodesta toiseen vaihteleva, havununnan kannan nousu alkoi 1990-luvulla (Kuva 1). Luonnontieteellisen Keskusmuseon (LUOMUS) ylläpitämään Lajitietokantaan (VIHKO) on viime vuosina (2015–2017) ilmoitettu havaintoja useasta tuhannesta havununnasta (Kuva 1). Öron vuodesta 1990 alkaneessa seurannassa ensimmäiset havununnat löytyivät 1993, mutta jo 1997 laji oli kuusi-koissa runsaimpia perhosia lentoaikanaan. Vuonna 1999 lajin yhteenlasketut havaintomäärät olivat vuodessa nelinumeroisia ja parhaissa pyydyksissä oli yli sataa yksilöä vuodessa ja havununnaa oli runsaana myös männiköissä (J. Kullberg, oma havainto).

Kesällä 2017 laji oli monin paikoin Etelä-Suomessa varsin runsaslukuinen (Kuvat 1 ja 2). Pohjoisimmat havainnot olivat noin Vaasan leveysasteelta, mutta havainnot olivat melko vähälukuisia Tampereen pohjoispuolelta.



**Kuva 1.** Luonnontieteellisen Keskusmuseon ylläpitämään VIHKO-tietokantaan ilmoitetut havununnamäärät vuosina 1995–2017.





**Kuva 2.** Öisen valon houkuttelemia havununnia päivälevolla Kuhmoisissa elokuun lopulla 2017 (Kuvat Heikki Henttonen).

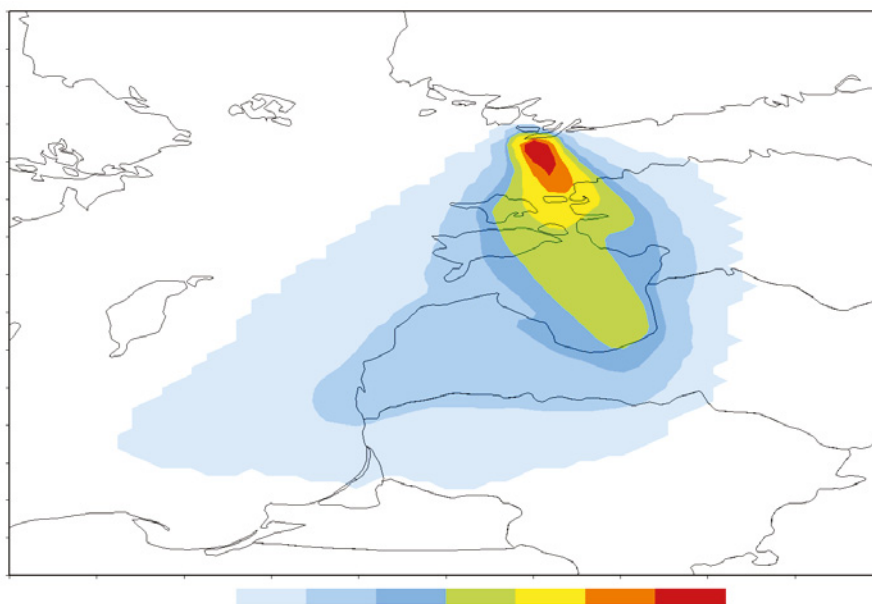


**Kuva 3.** Lehtinunnia; ylempänä on koiras, alempana naaras (Kuva Jaakko Kullberg).

## Lehtinunna on kotiutumassa eteläisimpään Suomeen

Pitkään suurin osa Suomen lehtinunnahavainnoista, muutamia yksittäisiä lukuun ottamatta, tunnettiin vuoden 1958 vaelluksesta, jolloin laji tavattiin maalle uutena monesta paikasta eteläistä Suomea. Lehtinunna (Kuva 3) on Suomessa kuluvalle vuosikymmenellä havaittu ennen kesää 2017 lähes vuosittain ja selvästi aiempaa säännöllisemmin, ja 2016 havaintomäärä oli yli kaksinkertaistunut. Kesällä 2017 havaittiin Hankoniemellä ja sen läheisellä alueella yhteensä yli sata koirasta ja yhden ainoan yön aikana ensimmäiset Suomessa koskaan havaitut noin 20 naarasyksilöä (VIHKO-tietokanta; LUOMUS, 2017; Lassi Jalonen & Ari Uusimäki, suullinen tieto). Suurin osa havaituista ja tietokantaan ilmoitetuista lehtinunnahavainnoista oli Hankoniemeltä ja sen länsi- ja luoteispuoliselta saaristoalueelta. Läntisimmät yksilöt havaittiin Ahvenanmaan Nätöstä ja itäisin Virolahdelta. Koiraita tuli lähialueilta selvästi usealla eri jaksolla elokuussa, mutta vaelluksen pääyö, jolloin suurin osa koiraista ja kaikki naaraat havaittiin, oli 10.8.2017. Lehtinunna alkoi saapua juuri rankan saderintaman saapumisen jälkeen Hankoon kello 01:55–02:50 välisenä aikana. Sekä havu- että lehtinunnan päälento on tyypillisesti heti hämärissä, jolloin koiraat aloittavat ensimmäisenä, joten pulssimainen lento keskiyön jälkeen olisi epätavallista paikallisille yksilöille. Lisäksi lehtinunnan koiraat lentävät lämpimällä kelillä aivan normaalisti päivisin. Kuvaavaa oli se, että seuraavana iltana samoilta paikoilta saatiin heti iltahämärissä koiraita valolle, mutta ei enää naaraita. Vaeltaneet naaraat tulivat valolle yleensä nopeasti korkealta syöksyen ja ne olivat aktiivisia jonkin aikaa ennenkuin rauhoittuivat. Osa naaraista laski saman tien munia, mutta kaikki havaitut yksilöt olivat jo laskeneet pääosan munistaan (Lassi Jalonen & Ari Uusimäki, suullinen tieto).

Hankoon vaeltaneiden lehtinunnien lähtöaluetta on pyritty hahmottamaan käänteismallituksen avulla. SILAM-malli (<http://silam.fmi.fi>) on Ilmatieteen laitoksella kehitetty aineen leviämistä ilmakehässä kuvaava matemaattis-fysikaalinen malli (Sofiev ja muut, 2015). Alunperin SILAM kehitettiin operatiiviseksi malliksi, jolla voidaan laskea radioaktiivisen päästön leviäminen ilmakehässä ydinonnettomuustilanteessa, mutta nykyään sitä käytetään moniin erilaisiin ilmanlaadun sovelluksiin. SILAM-mallia on käytetty myös paljon käänteismallitukseen, jolloin pyritään löytämään havaitun aineen (esim. varhain keväällä havaitut siitepölyhiukkaset) lähdealueet (Siljamo ja muut, 2008). SILAM-laskuissa on oletettu, että lehtinunna havaittiin Hangossa aamuyöllä 10.8.2017 klo 1–4 SA. Sää tiedot laskuihin saatiin ECMWF:n (Euroopan keskipitkien ennusteiden keskus) säämallista. Laskuissa on oletettu, että lehtinunnat kulkevat ilmakehässä pienhiukkasten tavoin, jolloin ne ovat täysin ilmavirtojen vietävissä, mutta toisaalta sade pakottaa ne laskeutumaan. Mallituksen perusteella todennäköinen lähtöalue voisi olla Virossa (Kuva 4), josta saatujen tietojen perusteella ainakin Saarenmaalla lehtinunna on ollut runsaasti kesällä 2017. Lehtinunnan leviäminen Vieroon on tapahtunut rannikkoa pitkin Latviasta ja lehtinunnan toukkia on esiintynyt Saarenmaalla paikallisesti runsaasti puoliavoimilla ja avoimilla paikoilla yksittäin kasvavilla tammilla Kogulasta kohti Sörvea olevan maantien varressa. Puut olivat osin harsuuntuneet kymmenien tuhansien toukkien takia (Risto Haverinen, suullinen tieto). Muuallakin toukkia näkyi, mutta vain yksitellen. Muutamia kymmeniä toukkia otettiin kasvatukseen ja noin puolet osoittautui jo loisituiksi.



**Kuva 4.** SILAM-leviämismallin käänteismallituksella laskettu alue, jolta lehtinunnat ovat voineet lähteä havaintoa (10.8.2017 aamuyöllä) edeltävän 12 tunnin aikanaan.

#### Talvi-ilmaston lämpenemisenusteet havu- ja lehtinunnan munien kylmänkestävyyden kannalta

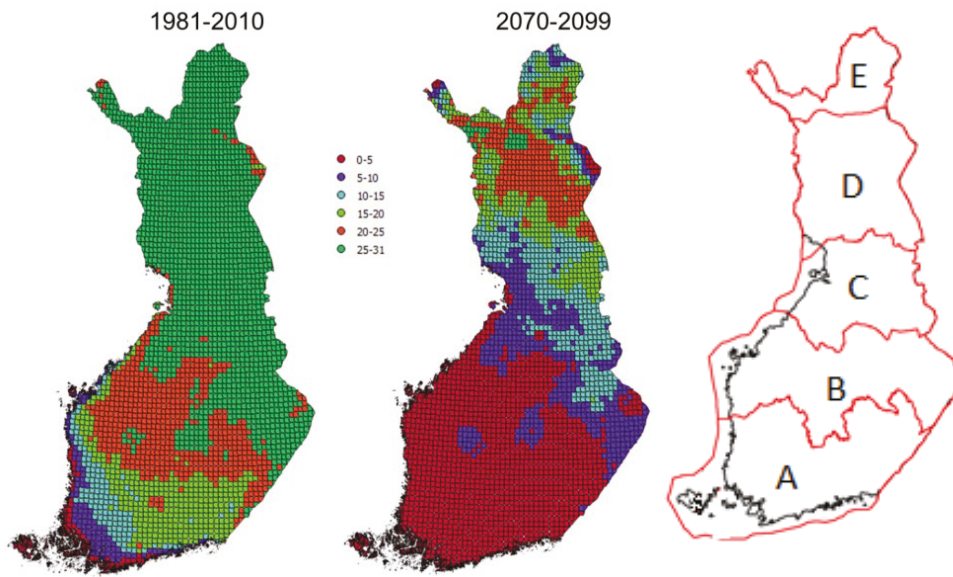
Alhaiset lämpötilat surmaavat joidenkin tuohyönteisten talvehtivia munia, ja rajoittavat näiden lajin levinneisyyttä ja tuhojen esiintymistä (Neuvonen ja muut, 1999; Neuvonen ja Virtanen, 2015). Tässä yhteydessä kiinnostavia raja-arvoja alhaisille lämpötiloille ovat  $-29\text{ °C}$ , joka vastaa havununnan munien alijäähtymispisteiden keskiarvoa, sekä  $-27\text{ °C}$ , joka on lähellä lehtinunnan munien keskimääräistä kylmänkestävyyttä (Fält-Nardman ja muut, 2018a). Näiden raja-arvojen alittavien lämpötilojen esiintymistodennäköisyydet muuttuvassa ilmastossa määritettiin kuuden eri ilmastomallin (Taulukko 1) pohjalta tehtyjen malliajojen perusteella.

**Taulukko 1.** Työssä käytetyt ilmastomallit. L viittaa mallissa olevien tasojen lukumäärään.

Malli	Mallin alkuperämaa	Alueellinen tarkkuus (pit. × lev.), ja mallin tasojen lukumäärä	Viite
CanESM2	Kanada	$1.875^{\circ} \times 1.875^{\circ}$ , L35	von Salzen ja muut (2013)
CNRM-CM5	Ranska	$1.4^{\circ} \times 1.4^{\circ}$ , L31	Voltaire ja muut (2013)
GFDL-CM3	Yhdysvallat	$2.5^{\circ} \times 2.0^{\circ}$ , L48	Donner ja muut (2011)
HadGEM2-ES	Iso-Britannia	$1.25^{\circ} \times 1.875^{\circ}$ , L38	Collins ja muut (2011)
MIROC5	Japani	$1.4^{\circ} \times 1.4^{\circ}$ , L40	Watanabe ja muut (2010)
MPI-ESM-MR	Saksa	$1.9^{\circ} \times 1.9^{\circ}$ , L95	Giorgetta ja muut (2013)

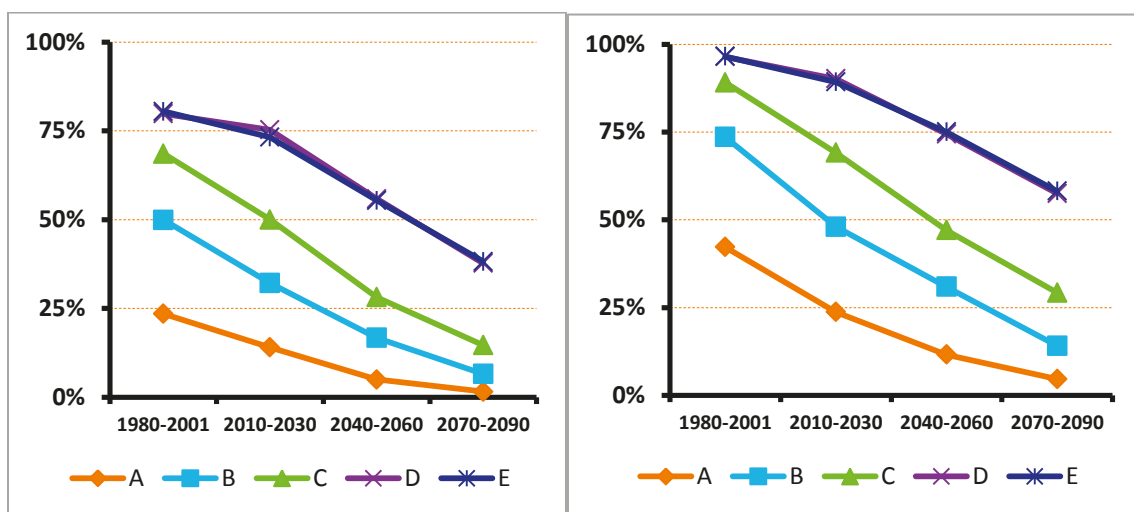
Mallien avulla tehtyjen ilmastosimulaatioiden systemaattinen harha on korjattu ns. kvantiilivoituksen avulla (Räsänen ja Rätty, 2013). Aineiston alueellinen tarkkuus  $0,1^{\circ} \times 0,2^{\circ}$  ja aineiston harkankorjauksessa on käytetty samaan hilaruudukkoon interpoloituja sääasemilla mitattuja lämpötiloja vuosilta 1981–2010 (Aalto ja muut, 2013).

Aineistojen pohjalta laskettiin kuinka monena talvena lämpötila laskee 30 vuoden aikana vähintään kerran tarkastellun raja-arvolämpötilan alle. Laskelmat tehtiin päästöskenaarioille RCP4.5 ja RCP8.5. Lopullinen aineisto oli kuuden käytetyn mallin antamien tulosten keskiarvo. Kuvassa 5. on esitetty esimerkkinä kuinka  $-27\text{ °C}$  alitusten lukumäärä muuttuu RCP4.5 skenaarion tapauksessa. Arvion mukaan tämän vuosisadan lopulle mentäessä lounaisimman Suomen olosuhteet (joissa esim. lehtinunnan munat selviytyisivät useimmista talvista) ovat edenneet Oulun seudulle.



**Kuva 5.** Vasemmalla (2 karttaa) on esitetty niiden talvien lukumäärä 30 vuoden aikana jolloin vuorokauden alin lämpötila on laskenut vähintään kerran  $-27\text{ }^{\circ}\text{C}$  (= lehtinunnan munien keskimääräinen kylmänkestävyys) alapuolelle RCP4.5 skenaarion toteutuessa. Kuvassa esitetyt arvot ovat kuuden ilmastomallin antamien ennusteiden keskiarvoja. Oikean puolimmaisessa kartassa on aluejako, jota käytetään kuvassa 6.

Kuvassa 6. on yhteenvetona esitetty, miten näiden lajien kannalta kriittisten lämpötilojen (lehtinunna  $-27\text{ }^{\circ}\text{C}$  ja havununna  $-29\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; Fält-Nardmann ja muut, 2018) esiintymistodennäköisyydet muuttuvat eri alueilla RCP4.5 skenaarion tapauksessa. Ruskomäntypistiäisten aiheuttamien metsätuhojen ja kriittisten talvilämpötilojen esiintymisestä saatujen tulosten (Virtanen ja muut, 1996) pohjalta voidaan arvioida, että tuhojen esiintyminen on epätodennäköistä, jos kriittisten lämpötilojen esiintymistodennäköisyys on yli 35 %. Historiallisessa ilmastossa (1980–2001) tällainen tilanne on ollut lehtinunnan osalta koko Suomessa ja havununnan osalta vyöhykkeissä B – E. Tämän vuosisadan lopulla (2070–2090) vastaava tilanne olisi molempien lajien osalta vain Lapissa (vyöhykkeet D – E; Kuva 6).



**Kuva 6.** Niiden talvien todennäköisyys, jolloin vuorokauden alin lämpötila on laskenut vähintään kerran  $-27\text{ }^{\circ}\text{C}$  (= lehtinunnan munien keskimääräinen kylmänkestävyys; vasemmalla) tai  $-29\text{ }^{\circ}\text{C}$  (= vastaava lämpötila havununnan munille; oikealla) alapuolelle RCP4.5 skenaarion toteutuessa. Kuvassa esitetyt arvot ovat kuuden ilmastomallin antamien ennusteiden keskiarvoja eri ajanjaksoille ja eri alueille (ks. Kuva 5).

## On parasta varautua ennakolta lisääntyvään havu- ja lehtinunnatuhojen riskiin

Hyönteisten aiheuttamat tuhot kuusikoissa ovat aiempina vuosikymmeninä olleet yleisiä etelämpänä Euroopassa, mutta melko vähäisiä Suomessa (Neuvonen & Viiri, 2017). Tilanne on kuitenkin muuttumassa kuusen kasvatuksen kannalta ongelmallisempaan suuntaan, sillä etenkin kirjanpainajatuhoja on esiintynyt tällä vuosikymmenellä aiempaa enemmän. Havununnan leviäminen pohjoiseen voi hankaloittaa tilannetta entisestään, sillä havununnan vaurioittamat kuuset ovat alttiita kirjanpainajalle ja muille kaarnakuoriaisille sekä kuusijäärien toukille.

Havununnan aiheuttamia tuhoja on havaittu tällä vuosikymmenellä sekä Virossa (Voolma ja muut, 2014) että lounaisaariossamme (Heino & Pouttu, 2014). Havununnan leviämistä ja runsastumista maassamme on seurattu valorysäpyynnin Nocturna-seurantaohjelmassa (Leinonen ja muut, 2016; Fält-Nardman ja muut, 2018b). Saksassa havununnan seurannassa käytetään monitasoista seurantajärjestelmää (Möller ja muut, 2016). Sen perustan muodostaa lajin levinneisyysalueelle keskittynyt feromoniseurantaverkosto, minkä pohjalta saadaan arvio havununnakannan tiheydestä (Morewood ja muut, 2000; Wang ja muut, 2017). Valorysäpyyntiin verrattuna feromoniseurannalla on muutamia etuja: pyyntikausi voidaan rajoittaa havununnan päälentokauteen (Hielscher & Engelman, 2012), ja koska lajispesifinen feromoni ei juuri houkuttele muita perhosia, saalis on nopeammin käsitelty. Tulokset saadaan siis käyttöön selvästi nopeammin kuin yöperhoslajiston monimuotoisuuden ja koostumuksen muutoksiin keskittyvän Nocturna-seurannan yhteydessä. Toisaalta valoilla saatiin paljon enemmän lehtinunnaa kuin niille tarkoitetuilla feromoniansoilla, joita monet harrastajat olivat hankkineet etukäteen. Feromoniseurannan osoittaessa kannan nousun alkaneen jollakin alueella, siellä voidaan etenkin tuhoille altteimmilla kasvupaikoilla siirtyä tarkempiin tuhoriskin arviointimenetelmiin, kuten munaryhmien laskentaan. Lehtinunnan esiintymistä kannattaa seurata etenkin lehtipuuvaltaisilla virkistysalueilla, kuten Turun kansallisessa kaupunkipuistossa, johon kuuluu tammimetsistään tunnettu Ruissalo.

Havununnan leviämistä maassamme ei kannata vain jäädä passiivisesti seuraamaan, vaan tuhoriskejä voidaan pienentää jo ennakolta. Useat tutkimukset osoittavat lehtipuusekoituksen lisäämisen havupuuvaltaisissa metsissä vähentävän havununnan ja muidenkin hyönteisten aiheuttamien tuhojen riskejä (Koricheva ja muut, 2006; Castagneyrol ja muut, 2013; Jactel ja muut, 2017). Metsiköiden, joissa kasvaa sekä kuusta että mäntyä, on puolestaan havaittu olevan erityisen alttiita havununnan aiheuttamille tuhoille (Altenkirch ja muut, 2002). Saksassa havununnan on todettu vaivaavan erityisesti ylitiheitä metsiköitä (Habermann & Bester, 1997), joten harvennusten suorittaminen ajallaan voi myös vähentää tuhojen riskiä.

Havununnan luontaiset viholliset, kuten mm. linnut, loispistäiset ja -kärpäset sekä muurahaiset, voivat vähentää tuhoriskiä (vrt. esim. Kaitaniemi ja muut 2007), joten näiden hyvinvointi on hyvä ottaa huomioon metsänhoidon yhteydessä. Etelämpänä Euroopassa *Calosoma* -suvun puissa kiipeilevät maakiitäjäislajit, kuten *C. sycophanta* ja Suomessa Ruissalossa esiintynyt, mutta sukupuuttoon kuollut *C. inquisitor*, ovat merkittäviä perhostoukkien saalistajia. Nämä maakiitäjäiset ovat myös voimakkaita lentäjiä, ja on mielenkiintoista nähdä leviääkö jälkimmäinen laji takaisin maahamme.

Ilmaston lämpeneminen voi tuoda mukanaan myös kuivuusjaksojen yleistymisen (Ruosteenoja ja muut, 2017). Kylmien talvien jälkeinen aurinkoinen alkukevät on Saaristomerellä ollut haastavaa kuusille ja juuri nämä yksilöt ovat joutuneet havununnien uhriksi, mutta niiden varsinainen tappaja on yleensä kiiltokuusijäärä *Tetropium castaneum* (J. Kullberg, oma havainto), joka yleensä tappaa suuret kuuset muutamassa vuodessa. Kuivuus voi heikentää kuusen vastustuskykyä tuholaisia, kuten kirjanpainajaa ja havununnaa vastaan. Kuusikoiden kasvattaminen vähemmän rehevillä kasvupaikoilla voi siis olla tulevaisuudessa nykyistä riskialttiimpaa (ks. myös Kellomäki ja muut 2008).

**Viitteet**

- Aalto, J., Pirinen, P., Heikkinen, J. & Venäläinen, A. 2013. Spatial interpolation of monthly climate data for Finland: comparing the performance of kriging and generalized additive models. *Theor. Appl. Climatol.* 112: 99–111.
- Altenkirch, W.M., Majunke, C. & Ohnesorge, B. (toim.) 2004. *Waldschutz auf ökologischer Grundlage*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Bejer, B. 1988. The nun moth in European spruce forests. Sivut 211–231 teoksessa Berrymann, A.A. (toim.) *Dynamics of Forest Insect Populations*, Springer Science + Business Media, New York. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-1-4899-0789-9>
- Castagneyrol, B., Jactel, H., Vacher, C., Brockerhoff, E. & Koricheva, J. 2014. Effects of plant phylogenetic diversity on herbivory depend on herbivore specialization. *J. of Appl. Ecol.* 51: 134–141. DOI: <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12175>
- Collins, W., Bellouin, N., Doutriaux-Boucher, M., Gedney, N., Halloran, P., Hinton, T., Hughes, J., Jones, C.D., Joshi, M., Liddicoat, S., Martin, G., O'Connor, F., Rae, J., Senior, C., Sitch, S., Totterdell, I., Wiltshire, A. & Woodward, S. 2011. Development and evaluation of an Earth-System model – HadGEM2, *Geosci. Model Dev.* 4: 1051–1075.
- Donner, L.J., Wyman, B.L., Hemler, R.S., Horowitz, L.W., Ming, Y., Zhao, M., Golaz, J-C, Ginoux, P., Lin, S-J., Schwarzkopf, M.D., Austin, J., Alaka, G., Cooke, W.F., Delworth, T.L., Freidenreich, S.M., Gordon, C.T., Griffies, S.M., Held, I.M., Hurlin, W.J., Klein, S.A., Knutson, T.R., Langenhorst, A.R., Lee, H-C., Lin, Y., Magi, B.I., Malyshev, S.L., Milly, P.C.D., Naik, V., Nath, M.J., Pincus, R., Ploshay, J.J., Ramaswamy, V., Seman, C.J., Shevliakova, E., Sirutis, J.J., Stern, W.F., Stouffer, R.J., Wilson, R.J., Winton, M., Wittenberg, A.T. & Zeng, F. 2011. The dynamical core, physical parameterizations, and basic simulation characteristics of the atmospheric component AM3 of the GFDL global coupled model CM3. *J. Climate* 24: 3484–3519.
- Fält-Nardmann, J.J.J., Klemola, T., Ruohomäki, K., Niemelä, P., Roth, M. & Saikkonen, K. 2017. Local adaptations and phenotypic plasticity may render gypsy moth and nun moth future pests in northern European boreal forests. *Can. J. For. Res.* 48(3) DOI10.1139/cjfr-2016-0481
- Fält-Nardmann, J.J.J., Ruohomäki, K., Tikkanen, O.-P. & Neuvonen, S. 2018a. Cold hardiness of *Lymantria monacha* and *L. dispar* (Lepidoptera: Erebidae) eggs to extreme winter temperatures: implications for predicting climate change impacts. *Ecological Entomology* DOI: <https://doi.org/10.1111/een.12515>
- Fält-Nardmann, J.J.J., Tikkanen, O.-P., Ruohomäki, K., Otto, L.-F., Leinonen, R., Pöyry, J., Saikkonen, K. & Neuvonen, S. 2018b. The recent northward expansion of *Lymantria monacha* in relation to realised changes in temperatures of different seasons. *Forest Ecology and Management* 427: 96–105 <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2018.05.053>
- Giorgetta, M. A., ja muut, 2013. Climate and carbon cycle changes from 1850 to 2100 in MPI-ESM simulations for the Coupled Model Intercomparison Project phase 5. *J. Adv. Model. Earth Syst.* 5: 572–597, doi:10.1002/jame.20038
- Habermann, M. & Bester, R. 1997. Einfluss von Bestandesstrukturen und Nadelphysiologie auf die Entstehung von Massenvermehrungen der Nonne (*Lymantria monacha* L.) in Kiefernbeständen (*Pinus sylvestris*). *Allg. Forst- u. Jagd-Ztg.* 168: 157–162.
- Haynes, K., Allstadt, A. & Klimetzek, D. 2014. Forest defoliator outbreaks under climate change: effects on the frequency and severity of outbreaks of five pine insect pests. *Glob. Change Biol.* 20: 2004–2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/gcb.12506>
- Heino, E. & Pouttu, A. (toim.) 2014. Metsätuhot vuonna 2013. Metlan työraportteja 295: 24–25. URL: <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2014/mwp295.htm>
- Hielscher, K. & Engelmann, A. 2012. Operational monitoring of the nun moth *Lymantria monacha* L. (Lepidoptera: Lymantriidae) using pheromone-baited traps – a rationalization proposal. *Journal of Forest Science* 58: 225–233.
- Hlásny, T., Trombik, J., Holusa, J., Lukášová, K., Grendár, M., Turcáni, M., Zúbrik, M., Tabakovic-Tosic, M., Hirka, A., Buksha, I., Modlinger, R., Kacprzyk, M. & Csóka, G. 2016. Multi-decade patterns of

- gypsy moth fluctuations in the Carpathian Mountains and options for outbreak forecasting. *J. Pest Science* 89: 413–425.
- Huldén, L., Albrecht, A., Itämies, J., Malinen, P. & Wettenhovi, J. 2000. Suomen suurperhosatlas. Finlands storfjarilatlas. Atlas of Finnish Macrolepidoptera. 328 s. Suomen Perhostutkijain Seura – Luonnontieteellinen keskusmuseo. Helsinki.
- Jactel, H., Bauhus, J., Boberg, J., Bonal, D., Castagnyrol, B., Gardiner, B., Gonzalez-Olabarria, J. R., Koricheva, J., Meurisse, N. & Brockerhoff, E. G. 2017. Tree Diversity Drives Forest Stand Resistance to Natural Disturbances. *Curr. For. Rep.* 3: 223–243.  
DOI: <https://doi.org/10.1007/s40725-017-0064-1>
- Kaitaniemi, P., Riihimäki, J., Koricheva, J. & Vehviläinen, H. 2007. Experimental evidence for associational resistance against the European pine sawfly in mixed tree stands. *Silva Fenn.* 41: 259–268.
- Kellomäki S., Peltola H., Nuutinen T., Korhonen K.T. & Strandman H. 2008. Sensitivity of managed boreal forests in Finland to climate change, with implications for adaptive management. *Philos. Trans. R. Soc. Lond., B, Biol. Sci.* 363: 2339–2349. DOI: <https://doi.org/10.1098/rstb.2007.2204>
- Koricheva, J., Vehviläinen, H., Riihimäki, J., Ruohomäki, K., Kaitaniemi, P. & Ranta, H. 2006. Diversification of tree stands as a means to manage pests and diseases in boreal forests: myth or reality? *Can. J. For. Res.* 36: 324–336.
- Leinonen, R., Pöyry, J., Söderman, G. & Tuominen-Roto, L. 2016. Suomen yöperhosseuranta (Nocturna) 1993–2012. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 15/2016, Suomen ympäristökeskus SYKE.
- Leinonen, R., Pöyry, J., Söderman, G. & Tuominen-Roto, L. 2017. Suomen yöperhosyhteisöt muutoksessa – valtakunnallisen yöperhosseurannan keskeisiä tuloksia 1993–2012. *Baptria* 42: 74–92.
- LUOMUS, 2017. Saderintama toi runsaasti metsätuholaisperhosta Suomeen – ilmoita havaintosi lehtinunnasta. <https://www.luomus.fi/fi/uutinen/saderintama-toi-runsaasti-metsatuholaisperhosta-suomeen-ilmoita-havaintosi-lehtinunnasta>
- McManus, M. & Csóka, G. 2007. History and impact of Gypsy moth in North America and comparison to recent outbreaks in Europe. *Acta Silv. Lign. Hung.* 3: 47–64.
- Marttila, O., Saarinen, K., Haahtela, T. & Pajari, M. 1996. Suomen kiitäjät ja kehrääjät: nirkot, villakkaat, siilikkäät. Kirjayhtymä, Helsinki.
- Mikkonen, S., Laine, M., Mäkelä, H., Gregow, H., Tuomenvirta, H., Lahtinen, M. & Laaksonen, A. 2015. Trends in the average temperature in Finland, 1847–2013. *Stoch. Environ. Res. Risk. Assess.* 29: 1521–1529. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00477-014-0992-2>
- Morewood, P., Gries, G., Liška, J., Kapitola, P., Häussler, D., Möller, K. & Bogenschütz, H. 2000. Towards pheromone-based monitoring of nun moth, *Lymantria monacha* (L.)(Lep., Lymantriidae) populations. *Journal of applied entomology* 124: 77–85. DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1439-0418.2000.00444.x>
- Möller, K., Pastowski, F. & Wenk, M. 2016. Überwachung der Nonne und Waldverlust-Prognose. *AFZ-DerWald* 15/2016.
- Neuvonen, S., Niemelä, P. & Virtanen, T. 1999. Climatic change and insect outbreaks in boreal forests: the role of winter temperatures. *Ecological Bulletins* 47: 63–67.
- Neuvonen, S. & Viiri, H. 2017. Changing Climate and Outbreaks of Forest Pest Insects in a Cold Northern Country, Finland. Teoksessa: Latola, K., Savela, H. (eds.) *The Interconnected Arctic – UArctic Congress 2016*; Springer Polar Sciences, Cham. Sivut 49–59. URL: [https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-319-57532-2\\_5](https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-319-57532-2_5)
- Neuvonen, S. & Virtanen, T. 2015. Abiotic factors, climatic variability and forest insect pests. Sivut 154–172 teoksessa: Björklund, C. & Niemelä, P. (toim.) *Climate Change and Insect Pests*, CABI, UK.
- Räsänen, J. & Räty, O. 2013. Projections of daily mean temperature variability in the future: cross-validation tests with ENSEMBLES regional climate models. *Climate Dynamics* 41: 1553–1568, doi: 10.1007/s00382-012-1515-9.

- Ruosteenoja, K., Markkanen, T., Venäläinen, A., Räisänen, P. & Peltola, H. 2017. Seasonal soil moisture and drought occurrence in Europe in CMIP5 projections for the 21st century. *Climate Dynamics* <https://link.springer.com/article/10.1007/s00382-017-3671-4>
- Siljamo, P., Sofiev, M., Severova, E., Ranta, H., Kukkonen, J., Polevova, S., Kubin, E. & Minin A. 2008. Sources, impact and exchange of early-spring birch pollen in the Moscow region and Finland. *Aerobiologia* 24: 211–230. DOI 10.1007/s10453-008-9100-8.
- Sofiev, M., Vira, J., Kouznetsov, R., Prank, M., Soares Alves Antunes, J. & Genikhovich, E. 2015. Construction of the SILAM Eulerian atmospheric dispersion model based on the advection algorithm of Michael Galperin, *Geosci. Model Developm.* 8: 3497–3522, doi:10.5194/gmd-8-3497-2015
- Vanhanen, H., Veteli, T.O., Päivinen, S., Kellomäki, S. & Niemelä, P. 2007. Climate change and range shifts in two insect defoliators: gypsy moth and nun moth – a model study. *Silva Fennica*. 41: 621–638.
- VIHKO (viitattu 19.2.2018)
- Virtanen, T., Neuvonen, S., Nikula, A., Varama M. & Niemelä, P. 1996. Climate change and the risks of *Neodiprion sertifer* outbreaks on Scots pine. *Silva Fennica* 30: 169–177.
- Voldoire, A., Sanchez-Gomez, E., Salas y Mélia, D., Decharme, B., Cassou, C., Sénési, S., Valcke, S., Beau, I., Alias, A., Chevallier, M., Déqué, M., Deshayes, J., Douville, H., Fernandez, E., Madec, G., Maisonnave, E., Moine, M.-P., Planton, S., Saint-Martin, D., Szopa, S., Tyteca, S., Alkama, R., Belamari, S., Braun, A., Coquart, L. & Chauvin, F. 2013. The CNRM-CM5.1 global climate model: description and basic evaluation. *Climate Dynamics* 40: 2091–2121.
- von Salzen, K., Scinocca, J.F., McFarlane, N.A., Li, J., Cole, J.N.S., Plummer, D., Verseghy, D., Reader, M.C., Ma, X., Lazare, M. & Solheim, L. 2013. The Canadian fourth generation atmospheric global climate model (CanAM4). Part I: representation of physical processes. *Atmos. Ocean* 51: 104–125.
- Voolma, K., Nilson, T. & Pilt, E. 2014. Okkalainelane Euroopas, Saaremaal ja satelliidipildil. (Nun moth in Europe, Saaremaa and on the satellite image). *Eesti Mets* 2: 38–43.
- Wang, P., Chen, G. F., Zhang, J. S., Xue, Q., Zhang, J. H., Chen, C. & Zhang, Q. H. 2017. Pheromone-trapping the nun moth, *Lymantria monacha* (Lepidoptera: Lymantriidae) in Inner Mongolia, China. *Insect Science* 24: 631–639. DOI: <https://doi.org/10.1111/1744-7917.12350>
- Watanabe, M., Suzuki, T., O'ishi, R., Komuro, Y., Watanabe, S., Emori, S., Takemura, T., Chikira, M., Ogura, T., Sekiguchi, M., Takata, K., Yamazaki, D., Yokohata, T., Nozawa, T., Hasumi, H., Tatebe, H. & Kimoto, M. 2010. Improved climate simulation by MIROC5: mean states, variability, and climate sensitivity. *J. Climate* 23: 6312–6335.
- Weseloh, R.M. 2003. People and the Gypsy moth: A story of human interactions with an invasive species. *American Entomologist* 49: 180–190.



## 9. Muita hyönteistuhoja

### 9.1. Tähtikudospistiäistilanne Yyterissä syksyllä 2017

Antti Pouttu<sup>1</sup> ja Timo Silver<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Luonnonvarakeskus, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki, antti.pouttu(at)luke.fi

<sup>2</sup>Suomen metsäkeskus, Kuralankatu 2, 20540 Turku, timo.silver(at)metsakeskus.fi

Tähtikudospistiäinen (*Acantholyda posticalis*) on aiheuttanut vakavaa tuhoa Yyterin alueen männiköissä vuodesta 2006 alkaen. Syksyllä 2017 neulastuhojen etenemistä mäntyjen latvuksissa havainnointiin silmämääräisesti. Tähtikudospistiäistuhojen takia hakattujen alueiden reunoilla on paikoin edelleen runsaat pistiäiskannat ja puiden harsuuntuminen on jatkunut. Maasta kerättävien toukkanäytteiden otosta on kerrottu tarkemmin vuoden 2015 metsätuho raportissa (Pouttu ja Silver 2016).

Tuho on laajenemassa koilliseen Mäntyluodontien varrelle. Vaikka maassa oleva toukkakanta on melko suuri (180 toukkaa/m<sup>2</sup>), ei vakavampaa neulastuhoa siellä odoteta ennen kesää 2019. Pistiäiskanta on voimistumassa laajemminkin moottoriradan ja Huhtalan välisellä alueella. Myös metsädyynin alueella on pistiäiskanta ja lievää syöntiä näkyy rannalta katsoessa kaikkialla.

Kaikkiaan tähtikudospistiäisen aikuistuminen näyttää jäävän vähäiseksi kesällä 2018, vaikka onkin runsaampaa kuin vuonna 2017. Näytteiden perusteella koko tuhoalueella aikuistuu keskimäärin vain 39 yksilöä neliöltä ja suurimmatkin alueelliset määrät (91 /m<sup>2</sup>) jäävät niukasti alle kriittisen arvon (100 /m<sup>2</sup>). Uutta syöntiä tulee näkymään kesällä 2018 pääasiassa uusimman aukon ympäristössä ja Metsolan alueella.

Tähtikudospistiäisen toukkiin loisivat loispistiäiset munivat pääsääntöisesti mäntyjen latvoissa neulasia syömässä oleviin toukkiin. Loisten toukat kehittyvät täysikokoisiksi yleensä vasta maassa olevissa tähtikudospistiäisen toukissa (kuva 1), mutta aikuistuvat ensimmäisenä kesänään. Syksyn 2017 näytteissä loisittuja toukkia oli keskimäärin 27 yksilöä neliöllä, siis seitsemän loista kymmentä aikuistuvaa tähtikudospistiäistä kohti. Suurimmat suhteelliset loismäärät löytyivät alueilla, joille tähtikudospistiäiset ovat vasta leviämässä (2-tien varsi ja Huhtala). Runsas loisten määrä hidastuttaa tuhojen leviämistä. Munaloisista ei ole tehty vastaavaa selvitystä, mutta ne ovat todennäköisesti ainakin yhtä merkittäviä tähtikudospistiäisen kannan säätelyssä kuin toukkaloiset (kuva 1).



**Kuva 1.** Vasemmalla on tähtikudospistiäisten loisen toukkia maasta syksyllä kerätystä näytteestä ja oikealla pieniä munaloisia (*Trichogramma*) Kuvat Antti Pouttu.

#### Viitteet

Pouttu, A. & Silver, T. 2016. Yyterin tähtikudospistiäistilanne syksyllä 2015. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 32/2016. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-256-0>

## 9.2. *Tomostethus nigritus* pistiäistuhot saarnilla

Heli Viiri<sup>1</sup>, Antti Pouttu<sup>2</sup>, Ilari Lumme<sup>2</sup> ja Ilpo Mannerkoski<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Luonnonvarakeskus, Yliopistokatu 6, 80100 Joensuu, heli.viiri(at)luke.fi

<sup>2</sup> Luonnonvarakeskus, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki, etunimi.sukunimi(at)luke.fi

<sup>3</sup> Suomen ympäristökeskus, Mechelininkatu 34a, Helsinki, etunimi.sukunimi(at)ymparisto.fi

*Tomostethus nigritus* (Fabricius) on meillä vaarantuneeksi (VU) luokiteltu sahapistiäisiin kuuluva pistiäinen (Viitasaari & Paukkunen 2010), jonka esiintymisalueiden arvioidaan olevan voimakkaasti pirstoutuneita ja hajallaan. Ainut Suomessa metsätuhotietopalveluun tullut ilmoitus lajista on vuodelta 2013, jolloin Tuomarinkylässä lähellä taimikauppaa pistiäinen söi pihasaarnia paljaaksi (Heino & Pouttu 2014). Skotlannissa Aberdeenissä lajin havaittiin aiheuttavan tuhoja saarnilla samaan aikaan ensimmäisen kerran (Stockan & Taylor 2014).

Vaikuttaa siltä, että *Tomostethus nigritus* on meillä pikkuhiljaa pääsemässä uhanalaisuusluokituksesta vaarantunut. Ainakin kesällä 2017 lajista on tullut useita havaintoja. Ensin saatiin tieto heinäkuun alussa Lohjalla olevasta esiintymästä (3.7.2017). Tarkastuksen yhteydessä puista löytyi vielä toukkia (kuva 1). Samoissa Lohjan saarnissa oli myös lieviä saarnensurman oireita. Heinäkuun edetessä lajista tuli havaintoja lisää. Havaintoja tuhoista tuli Järvenpään Vanhankylänniemen Niemennokassa syödystä 20 metriä korkeasta saarnista, joka oli kokonaan syöty niin, että vain lehtiruodit ja siemenet olivat jäljellä (11.7.2017, kansikuva). Lähempi tarkastelu osoitti, että syöntiä oli useissa maisakin puissa, ja monet matalat taimet olivat aivan paljaina. Lähellä oli myös useita lähes kokonaan syötyjä vähän pienempiä puita (kansikuva). Toukkia ei enää kohteesta löytynyt, ainoastaan vaaleita tyhjiä toukkanahkoja, eli toukat olivat ilmeisesti jo menneet koteloitumaan. Samana päivänä Tikkurilasta tuli ilmoitus saarnen syönnistä. Lisäksi tietoon tuli mahdollisista aikuisista tehty havainto toukokuun lopulta.



**Kuva 2.** Lohjalla heinäkuun alussa oli vielä muutama toukka puussa, ja saarnien lehdistä oli vain lehtisuonet jäljellä. Kuva Antti Pouttu.

Kaikkia havaintoja ei ole varmistettu *T. nigritus* -pistiäiseksi. Järvenpään tuhossa oli kyseessä joko *Macrophya punctumalbum* tai *Tomostethus nigritus*; muut lajit eivät taida tulla kyseeseen. Lehtien syöntitavan perusteella tuholaisena ei olisi *M. punctumalbum*, koska se syö reikiä lehteen (Hoebeke ja Johnson 1985) ja *T. nigritus* ainakin isompana toukkana siististi lehden reunasta, kuten kaikissa näissä tuhotapauksissa oli tehty.

*Tomostethus nigritus* talvehtinee kotelokopissa maassa, joten puiden alta kaivamalla niitä voisi löytää. Mahdollinen torjunta pitäisi ajoittaa kesäkuulle, kun toukat ovat pieniä. Jos aikuiset parveilevat toukokuun lopulla, munat kuoriutunevat parin viikon sisällä siitä. Toivoa sopii, että luontaiset

viholliset lisääntyisivät, koska muu torjunta on melko hankalaa. Toukkien aiheuttama lehtituho ei näyttäisi tappavan saarnia ainakaan ensimmäisenä syöntivuotena eikä kohtalaisen hyvissä oloissa kasvavia yksilöitä. Saarnet eivät kasvattaneet kesän aikana uusia lehtiä syötyjen tilalle. Seuraamalla tuhokohteita ensi kesänä voidaan varmistaa lehvästösyönnin aiheuttaja.

### Viitteet

- Heino, Esa & Pouttu, Antti. 2014. (toim.). Metsätuhot vuonna 2013. Metlan työraportteja 295. <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2014/mwp295.htm>. ISBN 978-951-40-2474-0 (PDF). ISSN 1795-150X.
- Hoebeke, E. R. and Johnson, W. T. 1985. A European privet sawfly, *Macrophya punctumalbum* (L.): North American distribution host plants, seasonal history and descriptions of the immature stages (Hymenoptera: Tenthredinidae). Proceedings of the Entomological Society of Washington 87: 25–33.
- Stockan, Jenni & Taylor, Andy FS. 2014. An outbreak of *Tomostethus nigrinus* (F.) (Hymenoptera: Tenthredinidae) on Aberdeen's urban ash trees. Br. J. Ent. Nat. Hist. 27: 190.
- Viitasaari, Matti & Paukkunen, Juho. 2010. Sahapistiäiset. Julkaisussa: Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. (toim.). Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. s. 511–518.

## 9.3. Tikkukoiden rullalle käärimiä lehtiä esiintyi vaahteroissa jälleen runsaasti

Antti Pouttu ja Eeva Vainio

Luonnonvarakeskus, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki, etunimi.sukunimi(at)luke.fi

Edellisen kerran pääkaupunkiseudun vaahteroissa näkyi runsaasti kärjistään taitokselle käärittyjä vaahteran lehtiä kesällä 2013 (Siitonen 2014). Kesällä 2017 taiteltuja lehtiä oli silmiinpistävästi paljon paikoin Helsingin, Espoon ja Sipoon vaahteroissa.

Lehtikäärleiden aiheuttajia ovat miinaajakoihin kuuluvat pikkuperhoset. Vaahteralta on Suomesta tavattu kaksi lajia: vaahteratikkukoi (*Caloptilia hemidactylella*) sekä lehtotikkukoi (*Caloptilia jurateae*). Lajien aikuiset lentävät keväällä huhti-toukokuussa ja munivat vaahteran lehtiin. Munista kuoriutuvat pienet toukat syövät lehtiin aluksi läpikuultavia laikkuja paksumpien lehtisuonien viereen, yleensä aivan lehtiruodin tyveen (kuva 3). Myöhemmin kesä-heinäkuussa toukat kääriävät lehdenkärjen suojakseen ja jatkavat lehden nakertamista kääron suojassa. Taitelluista lehdistä ei tiedetä olevan mitään haittaa vaahteran kasvulle tai terveydelle.

Toukat koteloituvat (kuva 3) lyhyeksi aikaa heinäkuussa ja uudet aikuiset perhoset lentelevät jo elokuussa. Aikuiset tikkukoit talvehtivat.

Vuonna 2013 arveltiin valtaosan lehtikäärleistä olleen vaahteratikkukoin aiheuttamia. Kesällä 2017 kerättiin taiteltuja vaahteran lehtiä 26–30.6. ja niistä kasvatettiin aikuiset perhoset. Kaikki kasvatuksissa kuoriutuneet aikuiset tikkukoit olivat lehtotikkukoita (kuva 3).



**Kuva 3.** Vasemmalla pienen toukan syönnöstä lehtiruodin tyvellä, keskellä iso toukka ja sen syönnöstä käärön sisällä ja oikealla aikuinen lehtotikkukoi (*Caloptilia jurateae*). Kuva Antti Pouttu.

### Viitteet

Siitonen, J. 2014. Vaahteratikkukoin rullalle käärimiä lehtiä esiintyi vaahteroissa paikoin runsaasti. Teoksessa: Heino, E. & Pouttu, A. 2014. Metsätuhot vuonna 2013. Metlan työraportteja 295: 21–22. <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2014/mwp295.htm>. ISBN 978-951-40-2474-0 (PDF). ISSN 1795-150X.

## 9.4. Aitokeräkärskäät söivät neulaset kuusen taimista syksyllä

Tiina Ylioja ja Antti Pouttu

Luonnonvarakeskus, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki, etunimi.sukunimi(at)luke.fi

Luonnonvarakeskukseen saapui kaksi ilmoitusta tuoreen uudistusalan kuusen taimista, joiden neulasia oli syöty voimakkaasti syksyllä. Tuho havaittiin Hartolassa syyskuun puolella ja Hämeenkoskella lokakuun alussa. Uudistusalat olivat mätästettyjä, joista kuusikko oli hakattu istutusta edeltävänä talvena. Keväällä uudistusaloille oli istutettu 1-vuotiaat kuusen paakkutaimet: Hämeenkosken taimet olivat peräisin Ruotsista, mutta Hartolan alalla vain osa taimista oli ruotsalaisia tuontitaimia. Noin neljän millimetrin pituiset kovakuoriaiset olivat syöneet kuusentaimia lähes neulasittomiksi. Hämeenkoskelta kerätyt näytteet paljastivat ne aitokeräkärskäiksi sekä Luomuksen että Luken lajimäärittämissä.

Aitokeräkärskäs, *Strophosoma capitatum* Förster (Coleoptera: Curculionidae) on lentokyvytön kovakuoriainen. Aikuiset syövät lukuisten puulajien lehtiä, myös havupuiden ja kuusen neulasia. Suomessa sinällään yleinen laji ei yleensä esiinny runsaina tihentyminä. Edellisen kerran vastaavanlaisia kuusentaimen syöntiä tavattiin 10 vuotta sitten (Poteri & Pouttu 2007). Lentokyvytön laji leviää pääasiassa veden avulla, puroissa ja joissa. Heikko leviämiskyky herätti epäilyn, että olisivatko tuhonaiteuttajat saapuneet taimien mukana uudistusosalalle. Tämä osoittautui kuitenkin epätodennäköiseksi.

Lajin elinkiertoa on selvitetty Tanskassa: kehitys munasta sukukypsäksi aikuiseksi vie kaksi vuotta (Nielsen ym. 2004). Ensimmäisen keväänä nuoret aikuiset ilmestyvät maasta taimiin kolmeksi viikoksi syömään neulasia, jotta ne aikuistuvat ja saavuttavat sukukypsyyden. Parittelun jälkeen ne munivat kuusen silmuihin ja neulasiin. Munista kehittyvä ensimmäinen toukka-aste pudottautuu maahan syömään kasvien juuria. Kolmas toukka-aste talvehtii maassa ja kehittyy keväällä neljänneksi toukka-asteeksi, joka jatkaa juurien syöntiä läpi kesän, kunnes on valmis koteloitumaan ja kuoriutumaan. Nuoret aikuiset nousevat syksyllä maasta syömään neulasia. Ne siirtyvät jälleen maahan talvehtimaan noustakseen keväällä neulasiin aikuistumissyönnille ja edelleen parittelemaan ja munimaan.

Elinkiertonsa perusteella kärskäät olivat paikallisia eivätkä taimien mukana kulkeutuneita. Muutoin taimien mukana paakuissa olisi ollut neljänneksen asteen toukkia. Ennen istutusta paakkutaimet olivat olleet talvivarastossa. Ne oli kylvetty edellisenä keväänä kasvatustarpeeseen taimitarhalla. Kasvatettaessa taimia muovihuoneessa on hyvin epätodennäköistä, että lentokyvyttömät aitokerä-

kärsäkkäät olisivat munineet sirkkataimiin ja taimipaakut tarjonneet juuriravintoa 1.–3. asteen toukille.

#### Viitteet

- Poteri, M. ja Pouttu, A. 2007. Aitokeräkärsäkäs – uusi syyllinen kuusen neulastuhoihin. Taimiuutiset 3/2007. <http://www.metla.fi/taimiuutiset/2007/taimi-3-07.pdf>
- Nielsen, C., Eilenberg, J., Harding, S. ja Vestergaard, S. 2004. Biological Control of Weevils (*Strophosoma melanogrammum* and *S. capitatum*) in Greenery Plantations in Denmark. Pesticides Research No. 91. 84 s.

## 9.5. Uusi havupuiden siementuholainen

Tiina Ylioja ja Antti Pouttu

Luonnonvarakeskus, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki, etunimi.sukunimi(at)luke.fi

Liikenteen ja kauppatavaran mukana kulkeutuu monenlaisia vieraslajeja Suomeen. Syksyn erikoisuus oli havupuiden siemeniä ravintonaan käyttävä palleludelaji *Leptoglossus occidentalis*. Toistaiseksi laji tunnetaan vain englanninkielisellä ”western conifer seed bug” tai tieteellisellä nimellään.

Pari yksilöä löydettiin Pirkanmaalla sisätiloissa muualta Euroopasta tulleen kauppatavaran mukana. Toistaiseksi lajia ei ole havaittu Suomen luonnosta.

*Leptoglossus occidentalis* on alun perin pohjois-amerikkalainen laji, joka on levinnyt jo laajalle Euroopassa. Ensin se havaittiin Italiassa 1999, jonka jälkeen laji levisi nopeasti saavuttaen Tanskan ja Norjan 2009 ja Ruotsin 2011 (Lindelöw ja Bergsten 2012).

Lajin aikuisten ja nymfien ravintoa ovat havupuiden kävyissä kehittyvät siemenet. Laji ruokailee monen eri suvun havupuiden siemeniä hyödyntäen, kuten mäntyjen, Douglaskuusen, jalokuusien ja kuusien siemenillä. Siemenet imetään tyhjiksi tai ne kehittyvät vain osittain aiheuttaen ongelmia siementuotannossa. Euroopassa laji on aiheuttanut taloudellista vahinkoa syötävien pinjansiementen tuotannossa.



**Kuva 4.** *Leptoglossus occidentalis* hakeutuu syksyllä rakennusten sisälle ja isona lajina (16–20 mm) se on helppo havaita ikkunalta. Kuvat Antti Pouttu ja Tiina Ylioja.

#### Viitteet

- Lindelöw, Å. & Bergsten, J. 2012. Stor skönhet från Nordamerika med smak för barrträdkottar: *Leptoglossus occidentalis* (Heteroptera: Coreidae) en ny bredkantskinnbagge i Sverige. Entomologisk Tidskrift 132 (1–2): 55–58. Uppsala, Sweden 2012. ISSN 0013-886x.

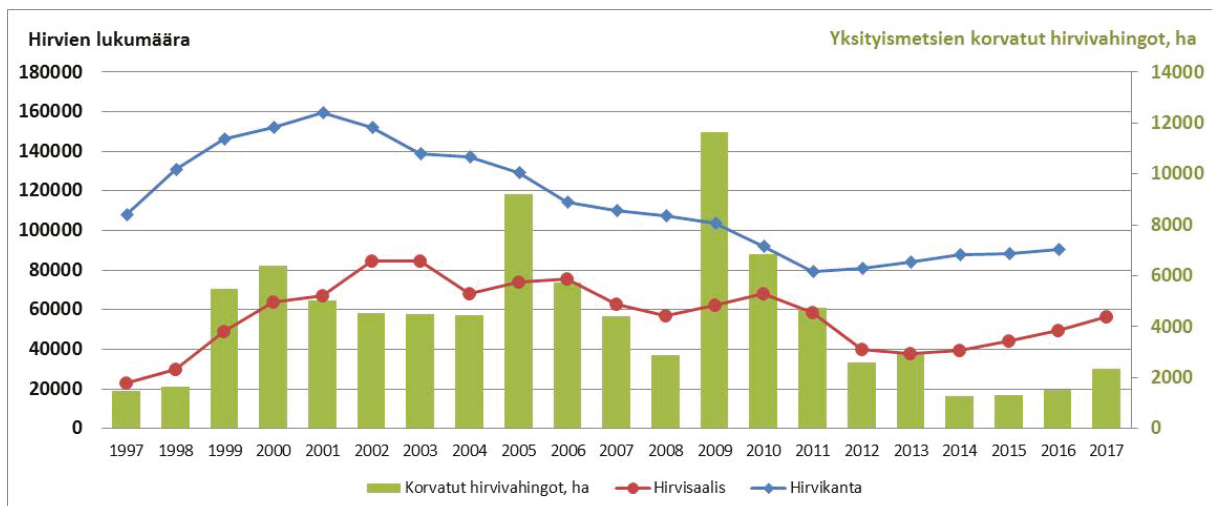
## 10. Hirven aiheuttamat metsätuhot 2017

Juho Matala

Luonnonvarakeskus, Yliopistokatu 6, 80101 Joensuu, juho.matala(at)luke.fi

Hirvien arvioitu määrä on 2010-luvun ajan ollut lievässä kasvussa. Tuorein kanta-arvio vuodelta 2016 on noin 90 000 hirveä. Kasvu on jatkunut, vaikka metsästystä on lisätty ja saalismäärät ovat kasvaneet. Hirven aiheuttamien metsätuhojen inventointi tapahtuu aina viiveellä ja tuhoalueilla on tyypillisesti usean vuoden aikana tapahtuneita puustovaurioita. Tämä vahinkotilastoinnin viive näkyy esimerkiksi yksityismetsänomistajille korvattujen hirvivahinkojen piikkeinä vuosina 2005 ja 2009, jolloin hirvikanta on jo ollut laskussa (kuva 1).

Viime vuosina on havaittavissa korvattujen hirvivahinkojen kääntyminen kasvusuuntaan, mikä onkin looginen seuraus hirvikannan usean vuoden jatkuneesta kasvusta. Vuonna 2017 Metsäkeskuksen arvioimia yksityismaiden hirvituhoja oli noin 2 500 hehtaarin alalla ja korvauksia maksettiin 1,4 miljoonaa euroa. Maakunnittain tarkasteltuna suurimmat arvioidut vahinkopinta-alat olivat edelleen Pohjois-Pohjanmaalla (797 ha) ja Lapissa (480 ha). Suhteellisesti eniten vahingot kasvoivat Kainuussa, Pohjois-Karjalassa, Etelä-Savossa ja Varsinais-Suomessa.



**Kuva 1.** Hirvikannan, -saaliin ja vuosittain metsäkeskuksen arvioimien yksityisille metsänomistajille korvattavan hirvivahinkoalan kehitys 1997–2017. Lähteet (lisätiedot): Luonnonvarakeskus ([www.riistahavainnot.fi](http://www.riistahavainnot.fi)) ja Metsäkeskus (<https://www.metsakeskus.fi/hirvielainvahinkoarviot>).

Edellä esitellyt yksityismetsänomistajille korvatut hirvieläinvahingot ovat luonnollisesti vain osa hirvituhojen kokonaismäärästä. 2000-luvun alkuvuosien korvaustilaston ja VMI:ssä havaittujen hirvituhojen karkean vertailun perusteella korvatut vahingot edustavat korkeintaan kolmasosaa VMI:ssä havaituista vakavista ja täydellisistä hirvituhoista (Matala 2015). Lisäksi VMI:ssä on viime vuosina mitattu lievempiä, mutta kuitenkin metsien laatua alentavia, tuoreita hirvituhoja vuosittain yli 50 000 ha:n alalla (Nevalainen ym. 2017). Myös näiden tuhojen pinta-ala on hirvikannan kasvun kanssa loogisesti ollut kasvusuunnassa. Hirvivahinkojen kasvu jatkuu lähivuosina, ellei hirvikannan kasvua saada leikattua.

### **Viitteet ja lisätiedot**

Luonnonvarakeskus 2018. [www.riistahavainnot.fi](http://www.riistahavainnot.fi)

Matala, J. 2015. Hirvi metsätalouden säätelijänä. Kirjassa: Salo, K. (toim.). Metsä. Monikäyttö ja ekosysteemipalvelut. Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki. s. 247–250.

<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-123-5>

Metsäkeskus 2018. <https://www.metsakeskus.fi/hirvielainvahinkoarviot>

Nevalainen, S., Korhonen, K.T. ja Strandström, M. 2017. Metsätuhot VMI12:ssä. Julkaisussa: Nevalainen, S. ja Pouttu, A. (toim.) 2017. Metsätuhot vuonna 2016. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 50/2017. Luonnonvarakeskus. Helsinki. s. 8–11. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-447-2>

# 11. Vaatimaton myyrävuosi 2017

Otso Huitu<sup>1</sup>, Jukka Niemimaa<sup>2</sup> ja Heikki Henttonen<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Luonnonvarakeskus, Kampusareena, Korkeakoulunkatu 7, 33720 Tampere, otso.huitu(at)luke.fi

<sup>2</sup>Luonnonvarakeskus, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki, etunimi.sukunimi(at)luke.fi

## Trendejä

Pelto- ja metsämyyrien kannanvaihteluissa jatkuu maan eteläpuoliskossa koko tämän vuosikymmenen vallinnut epävakauden aika. Poissa ovat edellisen vuosikymmen voimakkaat syklit ja niihin liittyvät jättihuiput ja -tuhot. Myyrien populaatiokasvu on monin paikoin muuttunut vaikeasti ennustettavaksi ja selvä monivuotinen syklisyys on korvautunut vuodesta toiseen samankaltaisena vuodenaikaisvaihteluna tai heikkoina ja epämääräisinä monivuotisina vaihteluina. Myös kannanvaihteluiden maantieteellinen samanaikaisuus on viime vuosina kokenut merkittäviä muutoksia.

Tällainen syklisyyden voimakkuuden vaihtelut ei kuitenkaan ole poikkeuksellista, vaan säännöllisen syklisyyden ja epäsäännöllisemmän vaihtelun muutoksia on koettu aiemminkin. Esimerkiksi 1990-luvun puoliväliin asti kannanvaihtelut olivat voimakkaita, mutta vuosikymmenen jälkipuoliskolla vaihtelut olivat vaatimattomia, kun taas viime vuosikymmenellä komeat ja voimakkaat syklit vallitsivat, ja nyt ollaan taas lamakaudessa.

Pohjois-Suomen myyräkantojen vaihtelussa oli pitkään kestänyt epämääräinen vaihe 1980-luvun puolivälistä eteenpäin, kunnes 2010–2011 syklit palasivat ryminällä ja koettiin kaikkien aikojen huippu. Tätä seurasi normaali romahdus 2012 ja uusi nousu 2014–2015. Pohjoiseen palannut sykli näyttää jatkuneen toistaiseksi.

## Tilanne 2017

Etelässä ja idässä syksyllä 2016 pelto- ja metsämyyrien kannat saavuttivat paikoin kohtalaisen runsaan huipun. Myyriä tavattiin varsinkin itäisessä Suomessa jopa runsaasti. Ennusteiden mukaisesti kannat romahtivat näillä alueilla talven 2016/2017 aikana. Talven jälkeen keväällä 2017 paljastui joitain taimituhoja, varsinkin Pohjois-Karjalassa ja Savossa, mutta ei suuria tuhoja. Keväällä 2017 myyriä oli näillä alueilla vielä paikoitellen, mutta kannat jatkoivat kuihtumistaan läpi vuoden. Samoin Etelä-Suomen myyräkannat pysyivät alhaisina kesän 2017.

Keski-Suomen länsi- ja pohjoisosien pelto- ja metsämyyrät olivat syksyllä 2017 kannanvaihtelun huippuvaiheessa, mutta myyrämäärät eivät olleet poikkeuksellisen suuria. Länsi-Suomen myyräkannat ovat kasvamassa, mutta tiheydet olivat syksyllä edelleen kohtalaisia ja myyrien esiintyminen pienialaista. Länsi-Suomen myyräkannat ovat huipussaan todennäköisesti syksyllä 2018.

Myyriä on vähän myös kaikkialla Pohjois-Suomessa. Joillakin alueilla kannat romahtivat jo vuonna 2016, mutta osissa Länsi-Lappia vasta vuoden 2017 kuluessa. Syksyllä pohjoisessa aiemmin romahtaneilla alueilla näkyi paikoin ensimmäisiä merkkejä myyräkannan nousemisesta. Tiheydet ovat kuitenkin edelleen vaatimattomat koko Lapissa. Ennuste on että 2018 olisi alkava vahva nousu pohjoisessa ja 2019 huippuvuosi.

## Myyrätuhoriski taimikoissa alhainen

Myyrien aiheuttamat tuhot taimikoissa pysyvät lähes koko maassa vähäisinä. Suurimmillaan talven 2017–2018 taimituhoriskit ovat pohjoisen ja läntisen Keski-Suomen alueella.



## Myyräkuume

Etelä- ja Itä-Suomen syksyn 2016 runsaiden metsämyyräkantojen vuoksi myyräkuumetapauksia rekisteröitiin jonkin verran vielä tammi–helmikuussa 2017. Myyräkantojen romahdettua myös myyräkuume hiipui, eikä syksyllä 2017 ollut mitään isompaa epidemiaa. Koko vuoden 2017 sairastuneiden määrä Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen mukaan oli 1 230, mikä on selvästi alle pitkän ajan keskiarvon.



**Kuva 1.** Tummallalla alueella myyräkannat olivat runsaita syksyllä 2017.



luke.fi

Luonnonvarakeskus  
Latokartanonkaari 9  
00790 Helsinki  
puh. 029 532 6000