



**Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 48/2023**

# **Metsätuhot vuonna 2022**

**Eeva Terhonen ja Markus Melin (toim.)**

# **Metsätuhot vuonna 2022**

**Eeva Terhonen ja Markus Melin (toim.)**

**Leena Aarnio, Fredrik Granberg, Jarkko Hantula, Heikki Henttonen, Otso Huitu,  
Saija Huuskonen, Mikko Härkönen, Juha Kaitera, Matti Koivula, Ari Kokko,  
Juho Kokkonen, Kari T. Korhonen, Ilkka Laurila, Tarja Lehto, Jaana Luoranen,  
Jukka Niemimaa, Heikki Nuorteva, Taina Pennanen, Tuula Piri, Anna Poimala,  
Antti Pouttu, Viljami Pätäri, Juha Siitonen, Timo Silver, Mikael Strandström,  
Suvi Sutela, Olli-Pekka Tikkanen, Eeva Vainio, Ilkka Vanha-Majamaa,  
Sannakajsa Velmala ja Tiina Ylioja**

**Viittausohje:**

Terhonen, E. & Melin, M. (toim.) 2023. Metsätuhot vuonna 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 48/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 98 s.

**Viittausohje yksittäiseen artikkeliin, jos kyseessä on toimitettu raportti:**

Piri, T. & Hantula, J. 2023. Kysymyksiä juurikäävän torjunnasta kantokäsittelyaineilla. Julkaisu: Terhonen, E. & Melin, M. (toim.) 2023. Metsätuhot vuonna 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 48/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. s. 23–25.

Eeva Terhonen ORCID ID, <https://orcid.org/0000-0002-9288-440X>



ISBN 978-952-380-693-1 (Painettu)

ISBN 978-952-380-694-8 (Verkkojulkaisu)

ISSN 2342-7647 (Painettu)

ISSN 2342-7639 (Verkkojulkaisu)

URN <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-694-8>

Copyright: Luonnonvarakeskus (Luke)

Toimittajat: Eeva Terhonen ja Markus Melin

Kirjoittajat: Leena Aarnio, Fredrik Granberg, Jarkko Hantula, Heikki Henttonen, Otso Huitu, Saija Huuskonen, Mikko Härkönen, Juha Kaitera, Matti Koivula, Ari Kokko, Juho Kokkonen, Kari T. Korhonen, Ilkka Laurila, Tarja Lehto, Jaana Luoranen, Jukka Niemimaa, Heikki Nuorteva, Taina Pennanen, Tuula Piri, Anna Poimala, Antti Pouttu, Viljami Pätäri, Juha Siitonen, Timo Silver, Mikael Strandström, Suvi Sutela, Olli-Pekka Tikkanen, Eeva Vainio,

Ilkka Vanha-Majamaa, Sannakajsa Velmala ja Tiina Ylioja

Julkaisija ja kustantaja: Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki 2023

Julkaisuvuosi: 2023

Kannen kuva: Eeva Terhonen, Luonnonvarakeskus

Painopaikka ja julkaisumyynti: PunaMusta Oy, <http://luke.omapumu.com/fi>

## Raportissa esiintyvät elolliset tuhonaiheuttajat

### Kasvit:

Maksasammalet (Marchantiophyta)

### Sienet:

*Discula betulina* -sieni

Havuparikas (*Diplodia sapinea*)

Harmaahome (*Botrytis cinerea*)

Harmaakariste (*Lophodermella sulcigena*)

Koivunlehtilaikkutautia aiheuttavat sienet (*Pyrenopeziza betulicola* ja *Marssonina betulae*)

Koivunruoste (*Melampsorium betulinum*)

Kuusenjuurikäpää (*Heterobasidion parviporum*)

Kuusenkultaruoste (*Chrysomyxa abietis*)

Kuusensuopursuruoste (*Chrysomyxa ledi*)

Kuusentuomiruoste (*Thekopsora areolata*)

Mesisienet (*Armillaria* spp.)

Mustakoro (*Corinectria fuckeliana*)

Männynjuurikäpää (*Heterobasidion annosum sensu stricto*)

Männynneulaskariste (*Lophodermium seditosum*)

Männynversoruoste (*Melampsora pinitorqua*)

Nuijamesisieni (*Armillaria cepistipes*)

Pihtanäppy (*Neonectria macrospora*)

Pohjanmesisieni (*Armillaria borealis*)

Punahomeet (*Fusarium*-sienet)

Surmakka (versosurmatautia aiheuttava sieni) (*Gremmeniella abietina*)

Tervasroso (*Cronartium flaccidum*, *C. pini*)

### Hyönteiset:

Aitomonikirjaaja (*Polygraphus poligraphus*)

Havununna (*Lymantria monacha*)

Idänlehtikuoriainen (*Agelastica alni*)

Kiiltokirjanpainaja (*Ips amitinus*)

Kirjanpainaja (*Ips typographus*)

Kirjokudospistiäinen (*Acantholyda hieroglyphica*)

Kuusentähtikirjaaja (*Pityogenes chalcographus*)

Lehtitikaskuoriainen (*Trypodendron lineatum*)

Lepänlehtikuoriainen (*Plagiosterna aenea*)

Männynversokääriäinen (*Rhyacionia buoliana*)

Okakaarnakuoriainen (*Ips acuminatus*)

Pilkkumäntypistiäinen (*Diprion pini*)

Pronssijalosoukko (*Agrilus anxius*)

Pulskamailapistiäinen (*Phellinus tremulae*)

Puuntuhoaja (*Cossus cossus*)

Pystynävertäjä (*Tomicus piniperda*)

Ruskomäntypistiäinen (*Neodiprion sertifer*)

Saarnenjalosoukko (*Agrilus planipennis*)

Saarnipistiäinen (*Tomosthetus nigrinus*)  
Sinikauniainen (*Phaenops cyanea*)  
Tukkimiehentäi (*Hylobius abietis*)  
Tuomenkehrääjäkoi (*Yponomeuta evonymellus*)  
Tähtikudospistiäinen (*Acantholyda posticalis*)  
Ytimennävertäjät (*Tomicus* spp.)

Selkärangaiset:

Hirvi (*Alces alces*)  
Metsäkauris (*Capreolus capreolus*)  
Metsämyyrä (*Myodes glareolus*)  
Peltomyyrä (*Microtus agrestis*)  
Tunturisopuli (*Lemmus lemmus*)  
Valkohäntäkauris (*Odocoileus virginianus*)

## Tiivistelmä

Eeva Terhonen<sup>1</sup> ja Markus Melin<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Luonnonvarakeskus (Luke), Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki, eeva.terhonen@luke.fi

<sup>2</sup> Luonnonvarakeskus (Luke), Yliopistokatu 6, 80100 Joensuu, markus.melin@luke.fi

Luonnonvarakeskus tuottaa vuosittaista Metsätuhot - raporttisarjaa. Raporteissa käydään läpi mitä metsissä, taimitarhoilla sekä puisto- että pihapuilla menneenä vuonna tapahtui eri tuhonaiheuttajien osalta. Lisäksi raportissa käydään läpi muitakin metsien mielenkiintoisia ilmiöitä, vaikeivat ne varsinaisia tuhoja olisivatkaan olleet. Vuosi 2022 oli tältä osin mielenkiintoinen, sillä helteisen kesän 2021 jäljet näkyivät osin vasta tällöin.

Vuonna 2022 kirjanpainajan (*Ips typographus*) takia hakattiin metsiä metsäkeskuksen keräämien ilmoitusten perusteella enemmän kuin kertaakaan tilastointihistoriassa (2 834 ha). Laji myös parveili aiempaa runsaampana Luken feromoniseurannan pohjoisimmilla alueilla. Kirjanpainajan lisäksi myös toinen havupuiden kaarnakuoriainen, kuusentähtikirjaaja, aiheutti näkyviä latvakuolemia kuuselle eri puolilla Suomea. Molempien ilmiöiden takana vaikutti paitsi kuoriaisille kohtuullinen kesä 2022, niin ennen kaikkea helteinen ja lämmin kesä 2021. Ilmiö konkreettisesti omalla tavallaan ilmaston lämpenemisen mahdollisia vaikutuksia metsissämme.

Helteiden tuhoja lisäävät vaikutukset eivät kuitenkaan näkyneet valtakunnan metsien inventoinnissa (VMI) samalla tavalla. VMI:ssä havaitut kirjanpainajatuhot jopa laskivat (-14 %) hieman vuoden takaisesta. Tässä on kuitenkin muistettava, että VMI otanta ei ole ajallisesti eikä spatiaaliselta tarkkuudeltaan soveltuva useimpien hyönteis- ja sienituhojen seurantaan. Merkittävimminä tuhonaiheuttajina VMI:ssä olivat aiempien vuosien tapaan lumi, tuuli ja hirvieläimet – eli tuhot, joita voidaan yleisesti havaita maastossa inventointiajankohdasta riippumatta.

Lämpenevään ilmastoon reagoivat hyönteisten lisäksi useat muutkin kotoperäiset taudinaiheuttajat. Ne hyötyvät ilmastonmuutoksesta mm. laajentamalla esiintymisaluettaan sekä aiheuttamalla puissa enemmän vaurioita, etenkin kun säät muuttuvat suopeimmaksi niille, mutta huonommiksi niiden isäntäpuille. Kuusenjuurikäpää eteläisempi männynjuurikäpää (*Heterobasidion annosum* s.s.) raportoitiinkin vuonna 2022 Pohjois-Pohjanmaalta saakka. Juurikäpätuhot myös lisääntyivät noin 30 % vuonna 2022 edellisvuoteen verrattuna. Lämpimät ja kuivat kesät ovat myös edesauttaneet tulokaslaji havuparikkaan (*Diplodia sapinea*) aiheuttaman taudin etelänversosurman puhkeamista. Havuparikkaan levinneisyysaluetta kartoitettiin vuonna 2022 kansalaistieteen avulla, ja sienien esiintyminen olikin ennakoitua laajempi. Myös tulokaslaji havununna (*Lymantria monacha*) tavattiin hieman aiempaa runsaampana lajin pohjoisemmilla esiintymisalueilla.

Vuonna 2022 päätään nostivat valitettavasti myös ilmastosta riippumattomat uhkatekijät: kansainvälisen kasvikaupan ja turismin mukana leviävät haitalliset vieraslajit. Uusia vierasperäisiä tuhonaiheuttajia löydettiin niin taimitarhoilta, kuin puistopuistakin. Koivuilla todettiin *Discula betulina*-sienen aiheuttamaa versolaikkua, pihdoilta taas löydettiin pihtanäppyä (*Neonectria macrospora*). Haitallisten vieraslajien leviäminen on kansainvälinen ongelma, jolta pohjoinen Suomikaan ei ole turvassa. Luken tutkijat julkaisivat vuonna 2022 suomenkielisen artikkelisarjan mikä sisälsi tietoa useiden eri vieraslajien uhasta. Katsaus muistuttaa, ettei metsemme valtuilla useinkaan ole vastustuskykyä näitä uusia tuholaisia vastaan, mikä tekee niistä merkittävän uhan metsien terveydelle. Haitallisten vieraslajien leviämisen estäminen on

siis erityisen tärkeää niin nyt kuin tulevaisuudessakin. Tässä kansainvälinen kasvikauppa on pahin uhkatekijä. Metsien ja puutarhojen osalta ulkomaisten taimien ja koristekasvien tuonti muodostaa tehokkaan haitallisten vieraslajien leviämisyhteyden. Kotimainen taimituotanto taas tuottaa paitsi terveitä, niin myös alkuperältään tunnettuja ja laadultaan varmistettuja taimia. Näitä taimia jokaisen tulisi suosia niin metsänuudistamisessa kuin kotipihoilla, sillä olemassa oleva lainsäädäntö ei kansainvälistä kasvikauppaa hillitse.

Luke kerää ja koosta myös kansalaisten tekemiä ilmoituksia havaituista puustotuhoista tai muista metsien ilmiöistä. Vuonna 2022 okakaarnakuoriaisten (*Ips acuminatus*) takia tehdyt tuhoilmoitukset jatkoivat kasvuaan vuodelta 2021. Ilmoituksissa ja niiden perusteella tehdyissä maastotarkastuksissa mäntyjen todettiin kuolevan etenkin lounaisrannikolla, missä okakaarnakuoriaiset tuntuivat viihtyvän hyvin yhdessä havuparikkaan kanssa. Selvitys näiden kahden tuholaisen mahdollisesta yhteisvaikutuksesta äkillisesti kuivuneiden mäntyjen kuolemiin jatkuu Lukessa. Tämän vuoden raporttiin omaksi tarinakseen nostettiin myös ilmoituksia kerännyt lehtikuoriaisten runsas esiintyminen, missä etenkin lepillä esiintyvä idänlehtikuoriainen (*Agelastica alni*) oli näkyvässä roolissa.

Vaikka vuoden 2022 perusteella tilanne Suomen metsissä on tuhojen suhteen pääosin hyvä, vuosi muistutti meitä konkreettisesti sekä muuttuvan ilmaston että kansainvälisen kasvikaupan meille tuomista uhkista. Sekä vieras- että tulokaslajien aiheuttamat riskit tulevat kasvaamaan lämpenevässä ilmastossa, sillä sen ansiosta nämä lajit pystyvät todennäköisemmin vakiinnuttamaan asemansa uudella alueellaan. Meillä jo ongelmia aiheuttavien lajien kuten juurikävän tai kirjanpainajan osalta lämpenevä ilmasto ei niin ikään lupaa missään määrin hyvää metsillemme. Ollaksemme varautuneita mahdolliseen tuhojen äkilliseen lisääntymiseen tarvitsemme paitsi aktiivista seurantaa, niin myös perus- ja soveltavaa tutkimusta, sekä tarkempaa analyysiä siitä miten eri tuhonaiheuttajien uhat voivat meillä tulevaisuudessa realisoitua.

**Asiasanat:** Ilmastonmuutos, vieraslajit, tulokaslajit, sienituhot, VMI, hyönteistuhot

# Sisällys

<b>Raportissa esiintyvät elolliset tuhonaiheuttajat.....</b>	<b>3</b>
<b>1. Metsätuhot valtakunnan metsien inventoinnissa (VMI13).....</b>	<b>8</b>
<b>2. Havuparikkaan aiheuttaman taudin, etelänversosurman, levinneisyyden määritys alkanut Luonnonvarakeskuksessa.....</b>	<b>15</b>
<b>3. Ylikiimingissä tehtiin tähän mennessä pohjoisin tyvitervastautihavainto.....</b>	<b>18</b>
3.1. Juurikäpäsienten esiintymisestä Pohjois-Suomessa .....	18
3.2. Uuden männynjuurikäpähavainnon kuvaus.....	20
<b>4. Kysymyksiä juurikäävän torjunnasta kantokäsittelyaineilla .....</b>	<b>23</b>
<b>5. Metsätuhot Pohjois-Pohjanmaalla .....</b>	<b>26</b>
<b>6. Lehti-, ruoste- ja versotaudit Etelä-Suomessa.....</b>	<b>32</b>
<b>7. Vakava tervasrosoepidemia Pudasjärvellä.....</b>	<b>33</b>
<b>8. Mesisienet taajamametsissä .....</b>	<b>38</b>
<b>9. Sienisadot muuttuvassa maailmassa .....</b>	<b>40</b>
<b>10. Pihtanäppy vaivaa pihtoja Lounais-Suomessa .....</b>	<b>42</b>
<b>11. Katsaus taimitarhatauteihin – ja tuholaisiin .....</b>	<b>44</b>
<b>12. Haitallisten vieraslajien aiheuttamat metsätuhoriskit.....</b>	<b>46</b>
<b>13. Taimituhot maastossa .....</b>	<b>48</b>
<b>14. Lehtikuoriaiset esiintyivät paikoin todella runsaina.....</b>	<b>50</b>
<b>15. Havununnasaalit kasvoivat pohjoisessa ja laskivat etelässä.....</b>	<b>52</b>
<b>16. Kirjanpainajan esiintymisen seuranta.....</b>	<b>56</b>
<b>17. Okakaarnakuoriaishavainnot männyissä jatkuvat .....</b>	<b>69</b>
<b>18. Tähtikudospistiäistilanne jatkui maltillisena Yyterin männiköissä .....</b>	<b>75</b>
<b>19. Kuusentähtikirjaaja kuivatti kuusten latvoja .....</b>	<b>78</b>
<b>20. Etelä-Suomen lehtipuiden tuholaisia .....</b>	<b>85</b>
<b>21. Myyrätilanne ja -tuhot .....</b>	<b>87</b>
21.1. Myyräkannan alueelliset vaihtelut 2022 .....	87
21.2. Myyrätuhonäkymät vuodelle 2023 .....	89
<b>22. Maasto- ja metsäpalot Suomessa .....</b>	<b>91</b>
<b>23. Kansalaisten metsätuhoilmoitukset.....</b>	<b>93</b>

# 1. Metsätuhot valtakunnan metsien inventoinnissa (VMI13)

Heikki Nuorteva<sup>1</sup>, Mikko Härkönen<sup>2</sup>, Kari T. Korhonen<sup>3</sup>, Markus Melin<sup>3</sup> ja Mikael Strandström<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Luonnonvarakeskus (Luke), Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki  
heikki.nuorteva@luke.fi, mikael.strandstrom@luke.fi

<sup>2</sup> Luonnonvarakeskus (Luke), Ounasjoentie 6, 96200 Rovaniemi, mikko.harkonen@luke.fi

<sup>3</sup> Luonnonvarakeskus (Luke), Yliopistokatu 6 B, 80100 Joensuu  
kari.t.korhonen@luke.fi, markus.melin@luke.fi

## Metsätuhoarviointi ja VMI

Valtakunnan metsien inventoinneissa (VMI) saatava systemaattinen aineisto mahdollistaa tuhojen ajallisen ja maantieteellisen esiintymisen systemaattisen seurannan suuraluetasolla. Nykyinen valtakunnan metsien inventointi (VMI13) toteutetaan vuosina 2019–2023 käyttäen systemaattista ryväsoittoa. Yksi ryvä on otanta-alueesta riippuen 8–11 koealaa. Koko maassa on yhteensä noin 70 000 koealaa, joista vuosittain mitataan yksi viidesosa eli noin 14 000 koealaa. 80 prosenttia rypäistä on pysyviä koealoja. Jokaisella kuviolla voi olla useita puustositteita, ja jokaiselta ositteelta voidaan kuvata kaksi tuhoa (ilmiasu, aiheuttaja ja tuhon syntyajankohta).

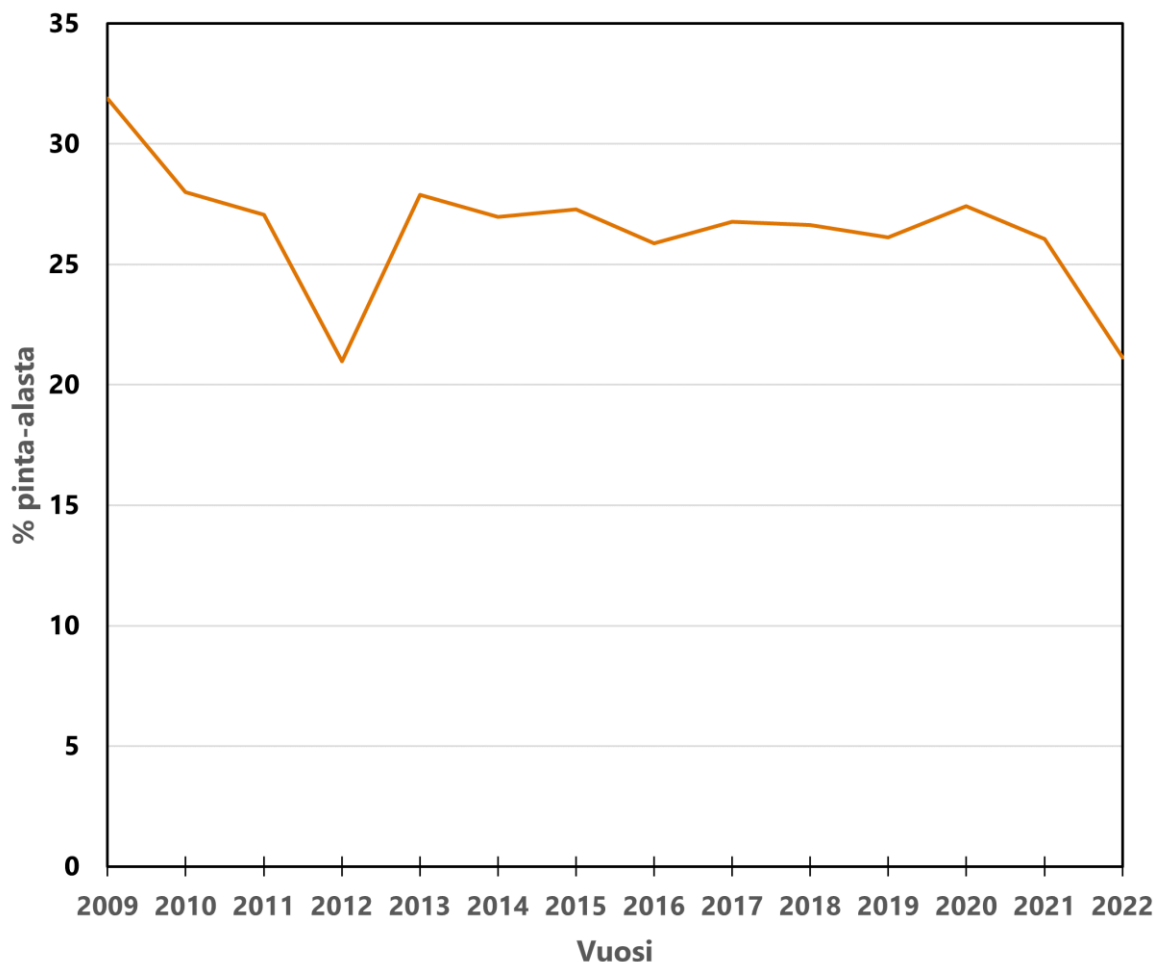
Tässä raportissa tarkastellaan kuviokohtaisesti rekisteröityjen tuhonaiheuttajien esiintymistä puuntuotannon metsämaalla. Tarkastelualueena on koko Suomi Ylä-Lappia ja Ahvenanmaata lukuun ottamatta. Puuntuotannon metsämaalla tarkoitetaan tässä metsämaata, jolla hakkuut ja esim. ojitus ovat sallittuja. Puuntuotannon metsämaan ulkopuolella metsätaloustoimenpiteet ovat lakisääteisesti tai Metsähallituksen päätöksellä kiellettyjä. Esitetyt luvut kuvaavat kuvion päätuho (merkittävimmän tuho) esiintymistä, ja mukana on kaikkien puulajien vallitsevat metsiköt, joissa tuho on VMI-ohjeiden mukaan alentanut metsikön metsänhoidollista laatua vähintään yhdellä luokalla, tai lisännyt jo aiemmin vajaatuottoisen metsikön vajaatuottoisuutta. VMI:ssä kirjataan myös lievät tuhot, jotka eivät ole vaikuttaneet metsikön metsänhoidolliseen laatuun. Koska koealaverkko on melko harva, on vuosittaisissa tuloksissa paljon otannasta johtuvaa vaihtelua, tämän vuoksi yhden vuoden tuloksia ei tässä raportissa esitetä maakuntatasolla. Lisätietoa VMI:sta ja tuhonaiheuttajien määrittämis- ja mittauskriteereistä löytyy kirjallisuusluettelosta Luonnonvarakeskus (2021, 2023) ja Valtakunnan metsien 11. ja 13. inventointi (VMI11, VMI13). Edellisen VMI kierroksen tulokset sekä metsien kehitys vuodesta 1921 on koostettu teokseen Korhonen ym. (2021).

## Eri tuhonaiheuttajat VMI:ssä vuonna 2022

Kun puhumme VMI:n tuottamista tuhoarvioista, on ehdottomasti muistettava otantaverkon harvuus suhteessa harvinaisempiin tuhonaiheuttajiin, tai tuhonaiheuttajiin, joiden jälki näkyy metsässä vain kausittaisesti. VMI kierros alkaa huhti-toukokuussa ja kestää loka–marraskuuhun, jolloin kaikkien tuhonaiheuttajien tuhot eivät ole nähtävissä koko kierroksen ajan: esimerkiksi tiettyjä ruostetauteja ei voida havaita kuin tiettyyn aikaan vuodesta, jolloin neulaset ovat värivian kourissa, kun taas hirven vioittama taimi on nähtävissä koko maastokauden ajan. Osa maasta siis inventoidaan aikana, jolloin kaikkia tuhoja ei voida havaita, mikä johtaa niiden osalta aliarvioon. Toinen oleellinen asia on tuhojen jakautuminen eri tyyppien metsiin: siinä

missä esimerkiksi tuuli kaataa puita niiden maantieteellisestä sijainnista tai puulajista riippumatta, kirjanpainajan kaltainen hyönteinen vaikuttaa vain varttuneisiin ja tätä vanhempiin kuusikoihin – ja merkittävästi vain eteläisessä Suomessa. Nämä rajoitteet mielessä on kuitenkin hyvä tarkastella VMI:n antamaa kuvaa merkittävien tuhojen esiintymisestä suuraluetasolla.

Vuonna 2022 metsiköiden laatua alentavia tuhoja esiintyi yhteensä 4,1 miljoonalla hehtaarilla, mikä osuutena oli 21 prosenttia puuntuotannon metsämaan pinta-alasta. Tämä oli noin miljoona hehtaaria pienempi kuin vastaava luku vuonna 2021. Suhteellisesti tuhoja oli kaikkiaan noin viidennes vähemmän edellisvuoteen verrattuna. Lukuun ottamatta yksittäisiä tuhonaiheuttajia, kaikkien päätuhotuhojen pinta-alat pienenevät merkittävästi edellisvuodesta. Abioottiset tuhot vähenivät lähes 400 000 hehtaarilla, taudit vajaat 180 000 hehtaarilla ja eläintuhot vähenivät yli 100 000 hehtaarilla. Koko Suomen mittakaavassa tuhopinta-alan pudotus oli poikkeuksellisen suuri; vastaavan alhainen tuhojen taso saavutettiin viimeksi noin kymmenen vuotta sitten, vuonna 2012 (Kuva 1, Taulukko 1).



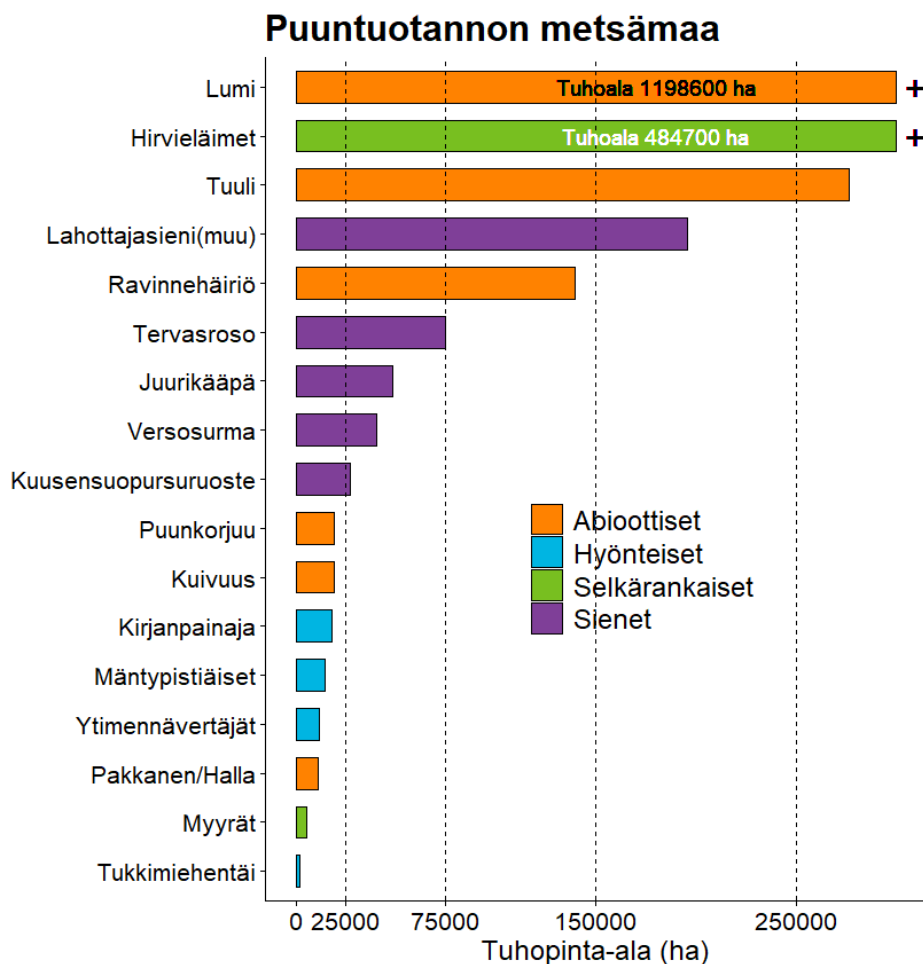
**Kuva 1.** Metsikön metsänhoidollista laatua alentavien tuhojen osuus puuntuotannon metsämaan pinta-alasta vuosina 2009–2022 (VMI 11 2009–2013, VMI12 2014–2018 ja VMI13 2019–2023). Proportion (%) of forests with observable, quality-decreasing damage according to National Forest Inventory (NFI) during 2009–2022. Lähde/Source: VMI / NFI.

**Taulukko 1.** Laatu alentavien tuhojen osuudet ja pinta-ala-arviot puuntuotannon metsämaalla v. 2022 (VMI13) sekä muutos verrattuna v. 2021 inventointitietoihin. Vain kuvion tärkein tuho huomioitu. Area and proportion of forests affected by different damage agents in 2021 and 2022, and the relative change between the two. Lähde/Source: VMI / NFI.

Aiheuttaja	v. 2021 % metsä- maasta	v. 2022 % metsä- maasta	v. 2022 ha	Muutos vuodesta 2021→2022 ha	Suhteellinen muutos 2021→2022 %
Lumi	7,98	6,17	1 198 600	-369 700	-24
Tuuli	1,56	1,42	276 300	-30 800	-10
Ravinteiden epätasapaino	0,91	0,72	139 300	-39 100	-22
Muu abioottinen, ihminen, metsäpalot	0,26	0,67	130 900	+78 800	+151
Vetisyys, tulva	0,18	0,15	29 600	-5 500	-16
Puun korjuu	0,12	0,10	19 300	-3 300	-15
Kuivuus	0,06	0,10	19 100	+7 100	+59
Muut sää- ja ilmastotekijät	0,05	0,06	12 300	+3 200	+35
Pakkanen (ml. halla)	0,08	0,06	11 200	-5 100	-31
Muu maaperätekijä	0,21	0,02	3 900	-37 000	-90
Tunnistamaton abioottinen tekijä	0	0,02	3 900	+3 900	+100
Abioottiset tuhot yhteensä	11,41	9,49	1 844 400	-397 500	-18
Hirvi	2,93	2,48	481 300	-94 600	-16
Kirjanpainaja	0,11	0,09	18 000	-2 800	-14
Ytimennävertäjät	0,02	0,06	11 700	+7 800	+200
Muu selkärankainen	0,03	0,05	9 600	+3 400	+55
Ruskomäntypistiäinen	0	0,04	7 200	+7 200	+100
Myyrät	0,11	0,03	5 600	-15 400	-73
Tunnistamaton hyönteinen	0,06	0,03	5 000	-7 200	-59
Muu tunnistettu hyönteinen	0,01	0,02	3 900	+2 200	+129
Pilkkumäntypistiäinen	0	0,02	3 900	+ 3 900	+100
Mäntypistiäiset, lajia ei tunnistettu	0	0,02	3 900	+3 900	+100
Muu hirvieläin	0,06	0,02	3 400	-7 700	-69
Tukkimiehentäi	0,05	0,01	2 100	-6 800	-76
Selkärankaisten ja hyönteisten yhteensä	3,38	2,86	555 600	-106 100	-16
Muu lahottajasieni	1,04	1,01	195 500	-8 600	-4
Tervasroso	1,06	0,38	74 600	-134 600	-64
Juurikäpä	0,19	0,25	48 300	+10 900	+29
Versosurma	0,46	0,21	40 500	-49 200	-55
Muu tunnistettu sienitauti	0,15	0,14	27 300	-2 900	-10
Kuusensuopursuruoste	0,06	0,14	26 900	+15 000	+126
Karistesienet	0,04	0,03	6 800	-1 100	-14
Männynversoruoste	0,06	0,03	6 500	-5 900	-48
Ei tunnistettu sieni	0,03	0,03	5 600	-300	-5
Muu ruostesieni	0,02	0,02	3 200	-800	-20
Taudit yhteensä	3,11	2,24	435 200	-177 500	-29
Kilpailu	1,20	1,03	199 900	-35 800	-15
Tuhon syytä ei tunneta	6,98	5,52	1 073 200	-299 200	-22
Kaikki tuhot yhteensä	26,06	21,13	4 108 300	1 016 200	-20
Ei tuhoja	72,61	78,87	15 332 300	+792 600	+5
Metsämaata puuntuotannossa	-	-	19 440 700	-221 700	-

Vuonna 2022 tuhoista erityisesti lumi-, tervasroso-, tuuli-, hirvi-, versosurma- ja myyrätuhot vähenivät, kun sitä vastoin juurikäpää-, kuusensuopursuruoste- ja ytimennävertäjätuhot lisääntyivät. Myös mäntypistiäisten aiheuttamat tuhot olivat kasvussa, mutta kokonaispinta-alaltaan niiden osuus säilyi vielä maltillisen alhaisella tasolla. Kirjanpainajatuhot olivat hieman edellisvuotta pienempiä, mikä osoittaa osaltaan VMI:n otannan rajoitteita tuhojen havainnoinnissa sillä Metsäkeskuksen hakkuuilmoitusten perusteella vuosi 2022 oli ennätysvuosi kirjanpainajatuhojen suhteen, jonka lisäksi lajin kannat olivat korkealla myös Luonnonvarakeskuksen feromoniseurannassa. Muut lahottajasienet pysyivät osapuilleen edellisvuoden tasolla, ruoste- ja karistesienten osalta oli laskua.

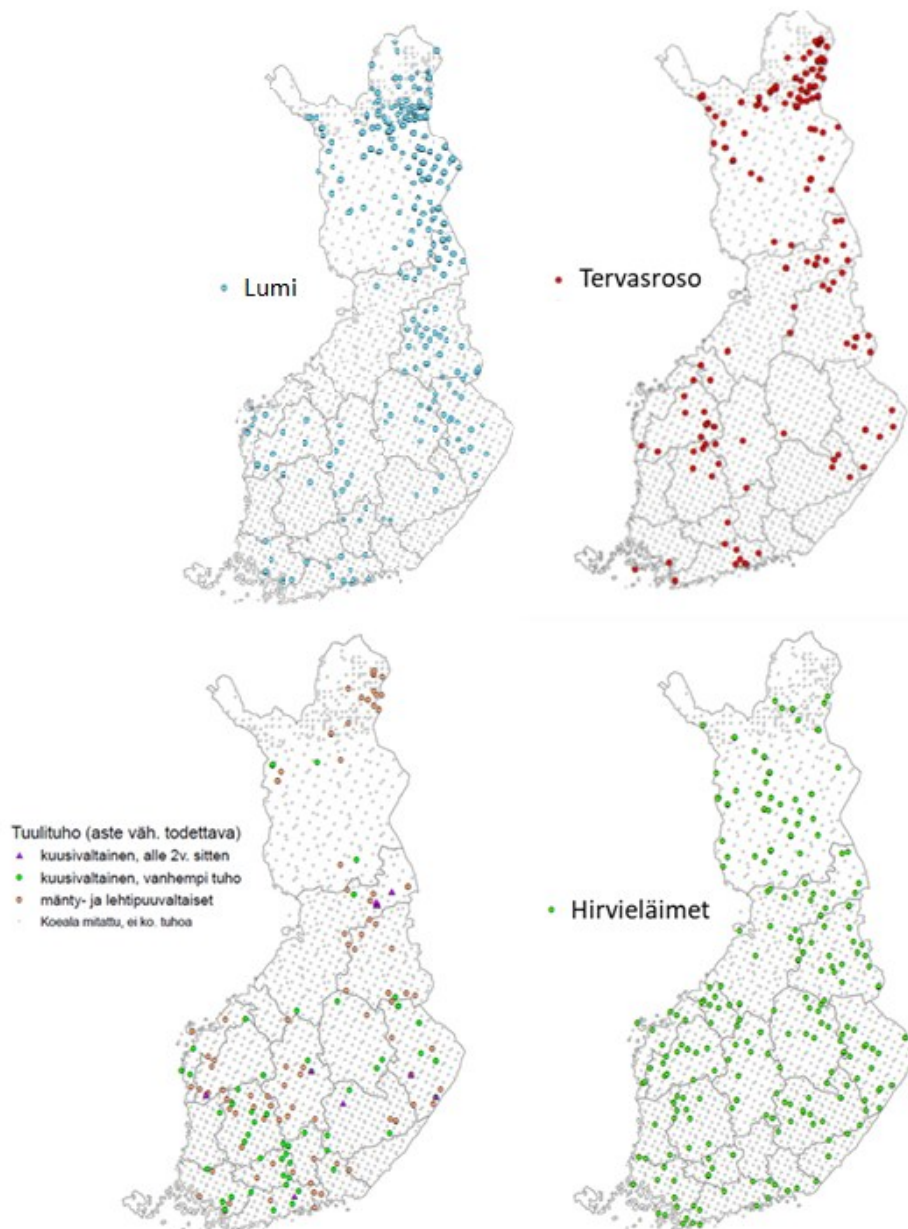
Koko maan tasolla lumi-, hirvi- ja tuulituhot ovat edelleen ylivoimaisesti yleisimpiä metsikön laatua alentavista tunnistetuista tuhoista (Kuva 2). Sienituhoista yleisimpiä ovat lahottajasienet sekä tervasroso. Tervasroson osalta yleisyys VMI:ssä selittyy sillä, että tervasroson tervainen koro rungossa on nähtävillä selvästi koko inventointivuoden ajan, kun taas vakavampi tuhoniheuttaja, juurikäpää, on vaikea tai mahdoton havaita päällepäin. Hirvituhoista ei voida varmuudella erottaa aiheuttajaa, etenkin tiheän metsäkauris- (*Capreolus capreolus*) ja valkohäntäkauriskannan (*Odocoileus virginianus*) alueilla. Näillä alueilla molemmat kaurislajit vioittavat hirven lisäksi mäntytaimikkoa, jolloin puhutaan yleisesti hirvieläintuhoista.



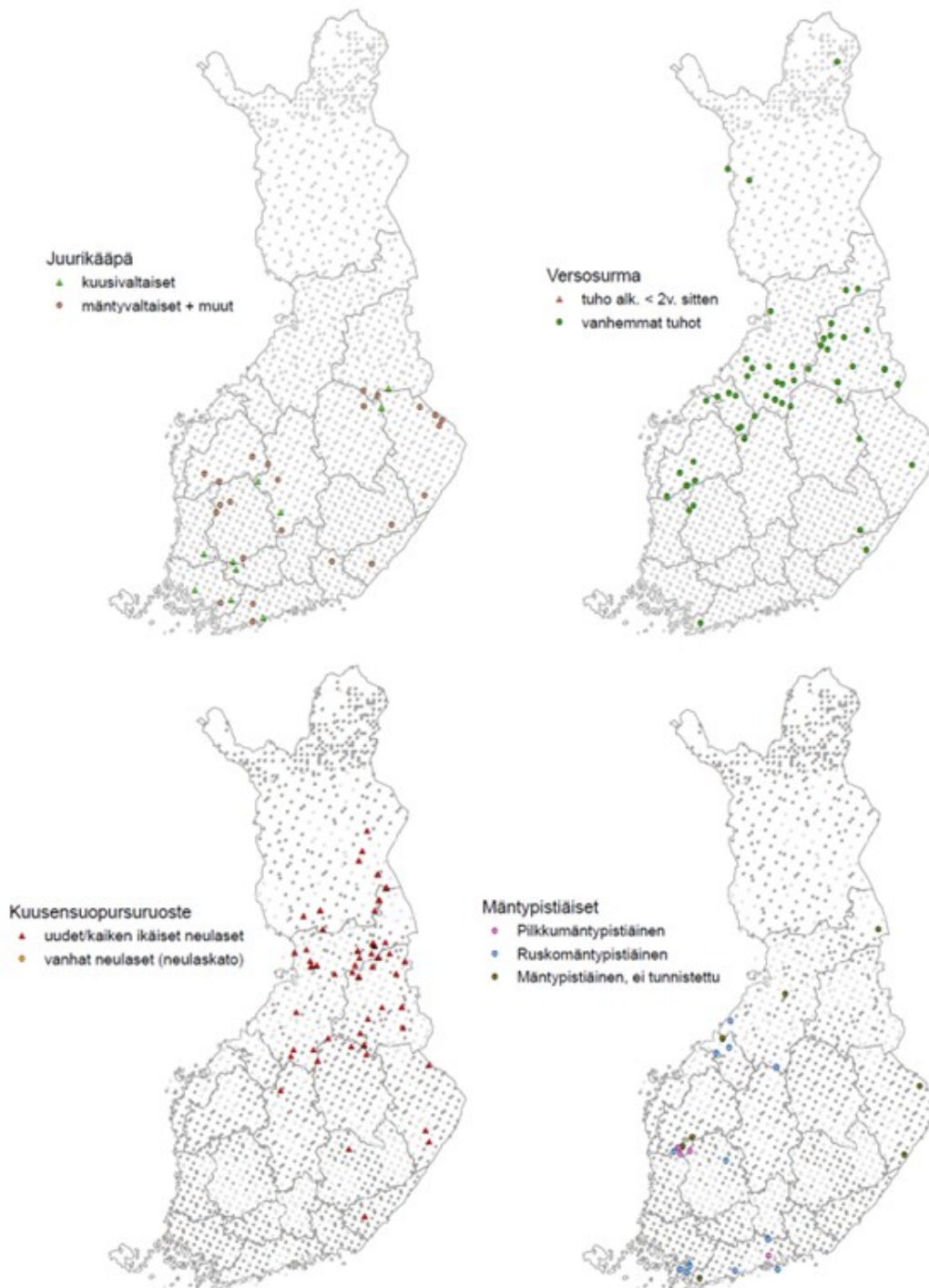
**Kuva 2.** Pinta-alalla mitattuna yleisimpiä tuhoniheuttajia VMI maastokierrokselta 2022. Kuvassa vain puuntuotannon metsämaan havainnot. Most common damage agents in terms of area of forest affected they affected (figure is based on NFI inventory from 2022).  
Lähde/Source: VMI / NFI.

Maakunnittain tarkasteltuna lumituhot olivat suhteellisesti yleisimpiä Lapissa, jossa lumituhojen osuus oli 20 % maakunnan metsämaan pinta-alasta. Pohjois-Pohjanmaalla ja Kainuussa lumituhojen vastaavat osuudet olivat 6 ja 5 prosenttia. Muualla Suomessa lumituhot jäivät maakuntatasolla alle kolmeen prosenttiin metsämaan pinta-alasta. Verrattuna edellisvuoteen 2021, lumituhot olivat kasvaneet suhteellisesti eniten Etelä-Pohjanmaalla, Pohjanmaalla, Päijät- ja Kanta-Hämeessä sekä Varsinais-Suomessa. Vastaavasti Etelä-Savossa lumituhot olivat pienentyneet lähes puolella.

Kartalla tarkasteltuna useat tuhoniheuttajat (kuten hirvieläintuhot) olivat jakautuneet tasaisesti ympäri maata kun taas toiset olivat selvästi painottuneet tietyille alueille (kuten kuusen suopursuruoste) (Kuvat 3-4).



**Kuva 3.** VMI:ssä havaitut lumi-, tervasroso-, tuuli- ja hirvieläintuhot vuonna 2022. Observed damage due to snow (top left), *Cronartium spp.* (top right), wind (bottom left) and ungulates (bottom right) during NFI field inventory in 2022. Kartat/Maps: Mikael Strandström. Lähde/Source: VMI / NFI.



**Kuva 4.** VMI:ssä havaitut juurikäätä-, versosurma-, kuusensuopursuruoste- ja mäntypistiäis-  
tuhot vuonna 2022. Observed damage due to *Heterobasidion* spp. (top left), *Gremmeniella*  
*abietina*. (top right), *Chrysomyxa ledi* (bottom left) and *Neodiprion sertifer* and *Diprion pini*  
(bottom right) during NFI field inventory in 2022. Kartat/Maps: Mikael Strandström. Lähde:  
VMI / NFI.

#### Yhteenveto metsätuhoista 2022 (VMI)

Osa tässä tarkastelussa esitetyistä tuhonaiheuttajista, kuten kuusensuopursuruoste (*Chrysomyxa ledi*) tai ytimennävertäjät (*Tomicus* spp.) lievissä tapauksissa, eivät yleensä vaikuta puuston välittömään kuolleisuuteen, joskin voivat vähentää kasvua. Vastaavasti esimerkiksi kirjanpainajat (*Ips typographus*) yhdessä altistavien tauti- ja säätekijöiden kanssa voivat

massaiskeytymillään tappaa varttunuttakin puustoa jopa muutamassa viikossa tai kuukaudessa. Vakavien tuhojen osalta tuhopuustoihin kohdistuneet välittömät hakkuut vaikeuttavatkin tuhon alkuperäisen aiheuttajan arviointia hakkuiden jälkeen inventoitaessa.

Toisinaan kun puun fysiologinen tila on riittävästi heikentynyt esimerkiksi epäedullisten sää- tai maaperätekijöiden aiheuttamana – kuten pitkäaikaisen kuivuuden tai helteen seurauksena niukkaravinteisilla kasvupaikoilla – voi lopullisen kuoliniskun puulle antaa tuhonaiheuttaja, joka ei pelkää yksinään kykenisi tervettä puuta tappamaan. Inventoinneissa kaikkia tuhonaiheuttajia ei välttämättä täysin aukottomasti pystytä reaaliaikaisesti tunnistamaan lajikohtaisesti, jos tuhonaiheuttajasta ei juuri koealan mittaushetkellä ole näkyvästi havaittavia tunnistettavissa olevia merkkejä. Esimerkiksi puun kuoren alla, rungon sisäosissa tai juuris- tossa vaikuttavien tuhonaiheuttajien osalta, lajikohtainen tunnistus voi tietyissä tapauksissa olla haasteellista ilman laboratoriomääryksiä tai koepuun kaatoa – mikä taas ei VMI-tu- homäärytyksissä lähtökohtaisesti tule maastomittauksissa kyseeseen koepuita vahingoitta- matta.

Edellä mainituista määrytyistä mittausteknisistä haasteista huolimatta, Suomen valtakunnan metsien inventointi (VMI) nyky muodossaan antaa varsin ainutlaatuisen ja merkittävän maa- kohtaisen pitkäaikaisseurantasarjan eri tuhonaiheuttajien esiintymisestä.

## Viitteet

- Korhonen, K.T., Ahola, A., Heikkinen, J., Henttonen, H.M., Hotanen, J.-P., Ihalainen, A., Melin, M., Pitkänen, J., Rätty, M., Sirviö, M., & Strandström, M. 2021. Forests of Finland 2014–2018 and their development 1921–2018. *Silva Fennica* 55(5). <https://doi.org/10.14214/sf.10662>
- Luonnonvarakeskus 2023. Valtakunnan metsien inventointi (VMI). <https://www.luke.fi/fi/seurannat/valtakunnan-metsien-inventointi-vmi> (Viitattu 13.3.2023)
- Valtakunnan metsien 13. inventointi (VMI13) Maastotyöohje 2022. Kari T. Korhonen, Luonnonvarakeskus, Helsinki. 166 s.
- Valtakunnan metsien 11. inventointi (VMI11) Maastotyöohje 2009. <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe201603038534>

## 2. Havuparikkaan aiheuttaman taudin, etelänversosurman, levinneisyyden määrittäminen alkanut Luonnonvarakeskuksessa.

Eeva Terhonen ja Suvi Sutela

Luonnonvarakeskus (Luke), Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki  
eeva.terhonen@luke.fi, suvi.sutela@luke.fi

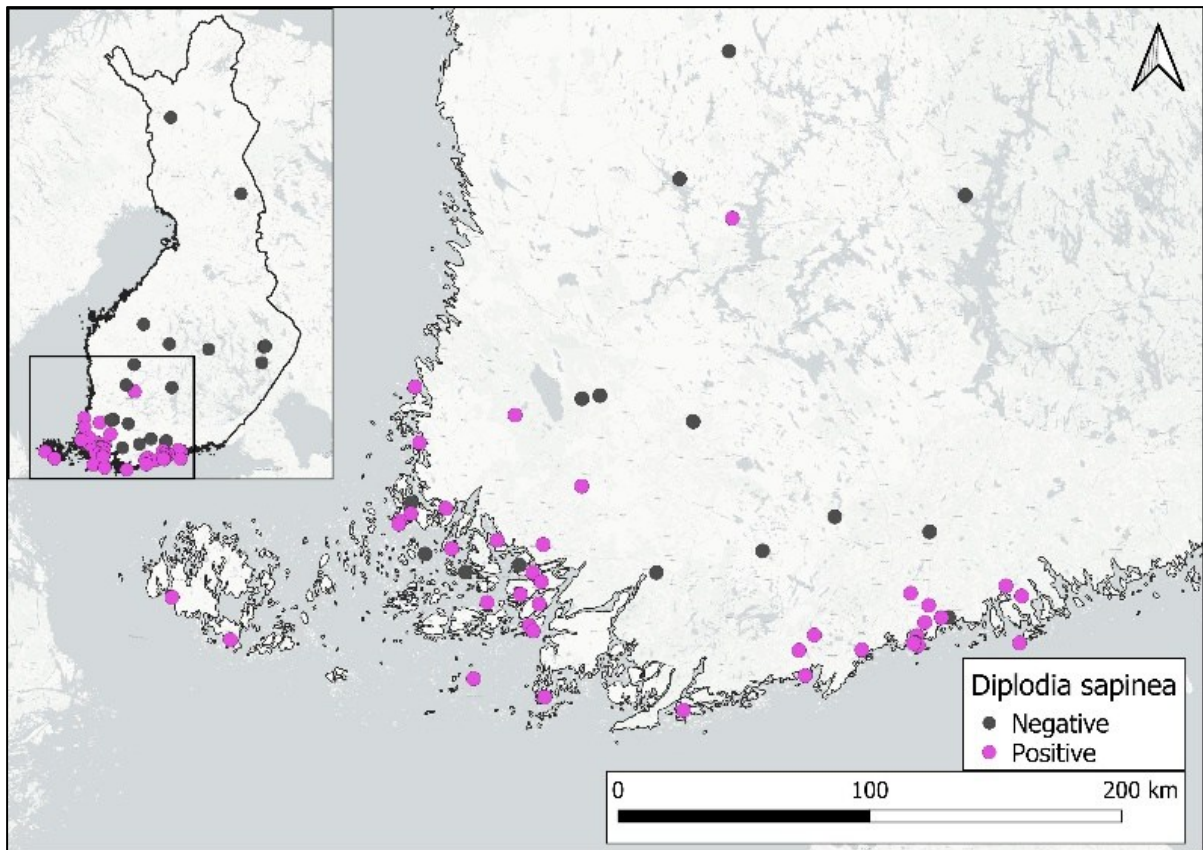
Suomen ensimmäinen etelänversosurmatapaus todettiin männystä (*Pinus sylvestris*) vuonna 2021. Taudin esiintyvyyttä selvitettiin vuonna 2022 Alfred Kordelinin ja Luonnonvarakeskuksen rahoittamassa hankkeessa. Luonnonvarakeskuksen toteuttamassa hankkeessa tutkitaan etelänversosurman aiheuttajan, havuparikas-sienen (*Diplodia sapinea*), levinneisyyttä yksityishenkilöiden ja Luonnonvarakeskuksen henkilökunnan [havaintoihin](#) perustuen.

Havuparikas on vasta havaittu tulokas Suomessa. Se on kotelosieniin kuuluva patogeeni (Terhonen ym. 2021, Terhonen 2023). Sieni leviää ilmaveinteisten koteloitöiden avulla uusiin isäntäkasveihin. Tartunta on oireeton, mutta infektoituneelle kasville ympäristön epäsuotuisat olosuhteet, kuten korkeat lämpötilat tai lisääntynyt säteilyn määrä, heikentävät isäntäkasvia ja samalla aktivoivat patogeenin, mikä voi joissain tapauksissa johtaa männyn nopeaan kuolemaan. Etenkin kuivuuden on havaittu heikentävän mäntyjä edesauttaen havuparikasta ohittamaan mäntyjen puolustuksen (Blumenstein ym. 2021, Blumenstein ym. 2022).

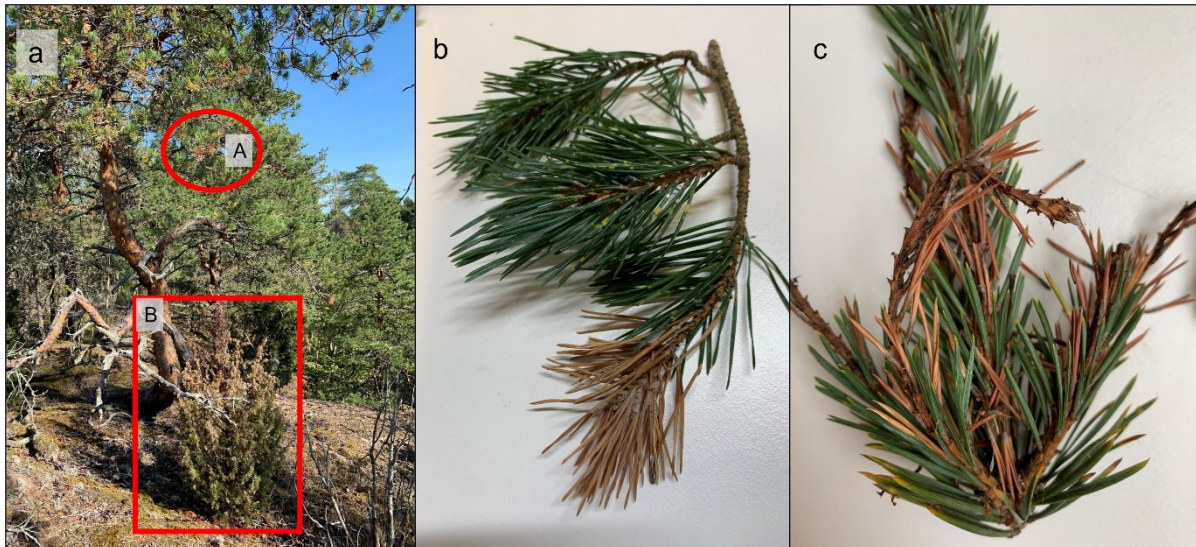
Havuparikkaan esiintymisaluetta ja runsautta ei Suomessa vielä tunneta kunnolla. Mäntytuhot näyttävät tällä hetkellä keskittyvän rannikolle (Kuva 5). Sieni tarvitseekin lämpöä ja kosteutta, ja leudot talvet mahdollisesti edesauttavat sen leviämistä. Vuoden 2021 ensimmäiset havainnot etelänversosurmasta olivat selkeä indikaattori, että etelänversosurmaepidemioita saattaa sopivien sääolosuhteiden myötä puhjeta äkillisesti monin paikoin Etelä-Suomessa.

Etelänversosurman selkeitä oireita ovat harsuuntuminen ja vuosikasvainten kuoleminen kasvukauden aikana (Kuva 6). Nimensä mukaisesti havuparikas ei ole erikoistunut yhteen isäntäpuuhun, vaan sitä löytyy myös kuusilta ja pihdoilta (Bußkamp ym. 2021). Syyskuussa 2022 Luonnonvarakeskuksen tutkijat huomasivat etelänversosurmaesiintymillä myös oireisia ja kuolleita katajia (*Juniperus communis* subsp. *communis*). Oireisista näytteistä onnistuttiin eristämään havuparikasta, mikä viittaa sienen aiheuttavan etelänversosurmaa myös katajissa län-sirannikolla (Terhonen ym. 2023). Lisätutkimuksia tarvitaan havuparikasinfektion vaikutuksien selvittämiseksi katajille.

Luonnonvarakeskus selvittää Alfred Kordelinin rahoittamassa hankkeessa vuosina 2022–2024 havuparikkaan esiintymisen lisäksi sienen alkuperää. Tätä varten keräämme uutta kantakoelmaa, ja pyydämme oireisia mäntyjä havaitsevien ottavan yhteyttä kirjoittajiin.



**Kuva 5.** Oireisten mäntynäytteiden keräyspaikat ja varmistetut etelänversosurmatapaukset (violetti ympyrä; havuparikas löydetty). Näytteitä Luonnonvarakeskukselle ovat toimittaneet yksityishenkilöt sekä Luonnonvarakeskuksen henkilökunta. Havuparikasesiintymät rajoittuvat ennen joulukuuta 2022 käsiteltyjen näytteiden perusteella rannikolla ja etenkin Turun ja Helsingin alueelle. Locations of symptomatic Scots pine trees and confirmed cases of *Diplodia* tip blight (purple circle; *D. sapinea* found). Samples have been collected by Finnish citizens and the staff of Natural Resources Institute Finland. *Diplodia sapinea* distribution is restricted in the coastline and especially in Turku and Helsinki area. Kartta/Map: Markus Melin. Pohjakartta/Basemap: Maanmittauslaitos/National Land Survey of Finland



**Kuva 6.** a) Havuparikas on tappanut männystä vuosikasvaimia (A), lisäksi se on tartuttanut sairaan männyn alla kasvavan katajan (B). Kataja kuolee latvasta alkaen. b ja c) Havuparikkaan aiheuttama etelänversosurma männyn vuosikasvaimessa. a) *Diplodia sapinea* has killed annual shoots of the Scots pine (A), and it has also infected the juniper (*Juniperus communis* subsp. *communis*) (B) growing under the diseased pine. The juniper dies from the top. b and c) Symptoms of *Diplodia* tip blight. Kuvat/Photos: Eeva Terhonen.

## Viitteet

- Blumenstein, K., Bußkamp, J., Langer, G.J., Schlöber, R., Parra Rojas, N.M. & Terhonen, E. 2021. *Sphaeropsis sapinea* and associated endophytes in Scots pine: interactions and effect on the host under variable water content. *Frontiers in Forests and Global Change* 4: 655769.
- Blumenstein, K., Bußkamp, J., Langer, G. & Terhonen, E. 2022. *Diplodia* tip blight pathogen's virulence empowered through host switch. *Frontiers in Fungal Biology* 3: 939007. doi: 10.3389/ffunb.2022.939007
- Bußkamp, J., Blumenstein, K., Terhonen, E., & Langer, G. 2021. Differences in the virulence of *Sphaeropsis sapinea* strains originating from Scots pine and non-pine hosts. *Forest Pathology*: 00e1-4. <https://doi.org/10.1111/efp.12712> .
- Terhonen, E. 2023. First report of *Diplodia* tip blight on Scots pine in Finland. *Silva Fennica* 56: 22008. <https://doi.org/10.14214/sf.22008>
- Terhonen, E., Hytönen, T., Leino, K., Ylioja, T. & Sutela, S. 2023. First report of *Diplodia sapinea* causing *Diplodia* tip blight on *Juniperus communis* subsp. *communis* in Finland. *New Disease Reports* 47: e12149. <https://doi.org/10.1002/ndr2.12149>
- Terhonen, E., Babalola, J., Kasanen, R., Jalkanen, R. & Blumenstein, K. 2021. *Sphaeropsis sapinea* found as symptomless endophyte in Finland. *Silva Fennica* 55:13

### 3. Ylikiimingissä tehtiin tähän mennessä pohjoisin tyvitervastautihavainto

Juha Kaitera<sup>1</sup>, Ari Kokko<sup>1</sup> ja Tuula Piri<sup>2</sup>

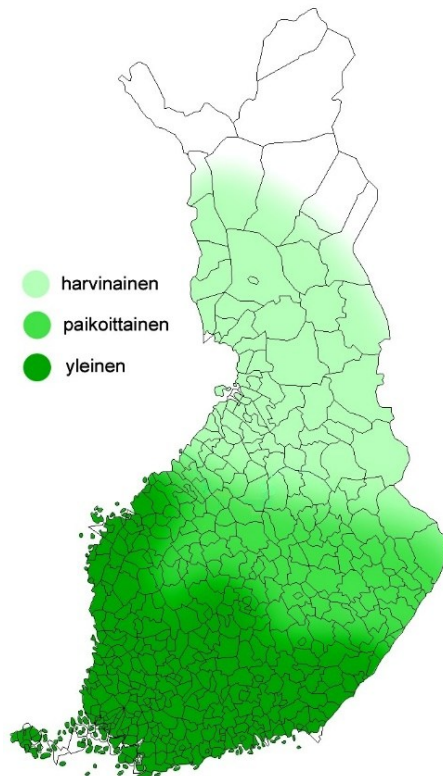
<sup>1</sup> Luonnonvarakeskus (Luke), Paavo Havaksen tie 3, 90570 Oulu  
juha.kaitera@luke.fi, ari.kokko@luke.fi

<sup>2</sup> Luonnonvarakeskus, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki, tuula.piri@luke.fi

#### 3.1. Juurikäpäsienten esiintymisestä Pohjois-Suomessa

##### Kuusenjuurikäpä

Suomi on juurikäpäsienten esiintymisalueen pohjoisinta äärialuetta. Vuotuisiksi taudin aiheuttamiksi menetyksiksi on arvioitu n. 50 milj. € valtakunnallisesti. Parhaiten juurikäpäsienet menestyvät maamme eteläosissa, pohjoista kohti mentäessä sekä sienten esiintymisrunsaus että tuhot pienenevät (Kuva 7). Kuusenjuurikäävän (*Heterobasidion parviporum*) aiheuttamaa kuusen tyvilahoa on tavattu harvakseltaan Pohjois-Suomen rehevissä kuusikoissa (Müller ym. 2018a). Yksittäisiä kuusenjuurikäpälöytöjä on tehty lähinnä luonnonpuistoissa käpäkartoitusten yhteydessä. Lisäksi laji.fi -tietokannasta löytyy käpäharrastajien tekemiä havaintoja, joista osa on varmennettu sienimuseoiden asiantuntijoiden toimesta (Müller ym. 2018a).



**Kuva 7.** Kuusenjuurikäävän aiheuttaman kuusen tyvilahon levinneisyys Suomessa. Distribution of *Heterobasidion* root rot caused by *Heterobasidion parviporum* in Finland. Kuva/Picture: Tuula Piri (Piri ym. 2019). Pohjakartta/Basemap: Maanmittauslaitos/National Land Survey of Finland.

Pohjois-Pohjanmaalla ja Kainuussa tehdyssä lahoselvityksessä, jossa käytiin läpi n. 100 kuusen- ja männyn päätehakkuuleimikkoa, kuusenjuurikäpää esiintyi vain viidellä hakkuualueella (Müller ym. 2018b). Kuusenjuurikäpää oli näilläkin alueilla harvinainen, sillä sienien lahottamia kantoja löytyi vain yksi kanto kultakin alalta. Yleisimmin kuusenjuurikäpää esiintyy Pohjois-Pohjanmaalla ja Kainuussa vanhoissa, yli-ikäisissä ja tiheissä tuoreen kankaan kuusikoissa (Müller ym. 2018b). Vaikka juurikäpälahon osuus on pieni, tutkimuksessa todettiin n. 10 % Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun kuusista ja 1 % männystä päätehakkuuleimikoissa kannonkorkeudelta lahoiksi (Müller ym. 2018b). Lahokannoista eristetyistä sienistä valtaosa oli kotelosieniä (Kaitera ym. 2019).

Vaikka ilmaston lämpeneminen edesauttaa juurikäpien leviämistä etelästä pohjoiseen, saattaa maan yleinen happamuus (alhainen pH orgaanisessa kerroksessa) hidastaa sienien leviämistä Pohjois-Suomessa. Paikoin juurikäpää voi kuitenkin aiheuttaa vakavia tuhoja. Vastikään löydettiin Perämeren rannikon maankohoama-alueella Haukiputaan Häyrysenniemessä sijaitsevalta Natura suojelualueelta laaja kuusenjuurikäpäesiintymä lehtomaisen kankaan varttuneesta kuusikosta. Kuusenjuurikäpää on löydetty myös suojelualuetta ympäröivistä kuusikoista, jotka hakkuiden yhteydessä ovat paljastuneet voimakkaasti juurikäpäisiksi.

Kuusenjuurikäpää oin erikoistunut kuusen lahottajaksi. Kuusen lisäksi puulajeistamme vain lehtikuusi on altis kuusenjuurikävälle. Lehtipuut ovat kestäviä, ja koivu ja haapa ovat hyviä vaihtoehtoja vaihdettaessa puulaji pahoin tyvilahosta kärsineessä kuusikossa. Vaikka kuusenjuurikäpää voi tappaa lahon kuusen kannon ympärillä kasvavia männyntaimia, se ei pysty leviämään männystä mäntyyn, joten myös mänty on vaihtoehto lahon kuusikon uudistamiseen. Koska juurikäävän tartuttamalla kasvupaikalla tautikierteen katkaiseminen ei onnistu ilman puulajin vaihtoa, jatkuvapeitteistä metsänkasvatusta ei suositella käytettäväksi juurikäävän vaivaamilla alueilla (Piri & Valkonen 2013). Taudin leviämistä voidaan torjua ennaltaehkäisevästi rajoittamalla hakkuut pakkaskeleille, jolloin juurikäävän itiöitä ei ole ilmassa. Sulan maan aikana tehdyissä hakkuissa kannot suojataan levittämällä tuoreeseen kantopintaan joko ureatai harmaaorvakkaliuosta (kaupallinen valmiste Rotstop®).

### **Männynjuurikäpää**

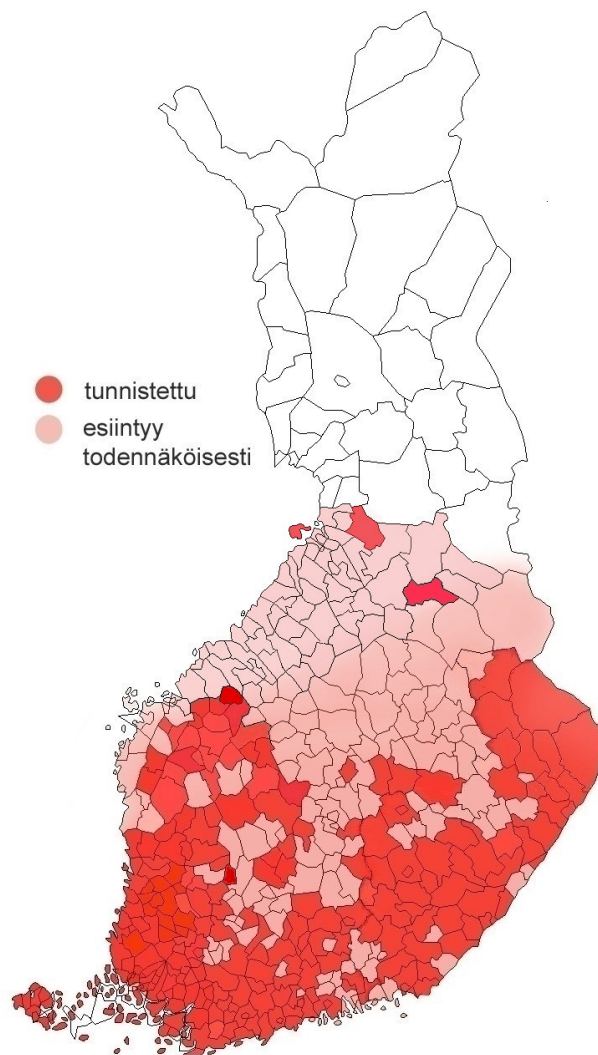
Männiköissä tyvitervastautia aiheuttava männynjuurikäpää (*Heterobasidion annosum* s.s.) on levinneisyydeltään kuusenjuurikäpää eteläisempi laji. Varhaisimmat tyvitervastautihavainnot ovat Kaakkois-Suomesta, missä tauti edelleen aiheuttaa vakavimmat tuhot (Laine 1976). Tyvitervastaudin esiintymistä ei ole systemaattisesti kartoitettu, mutta 2010-luvulla metsälantomijat panostivat aktiivisesti tyvitervastaudin havainnointiin Länsi-Suomessa, minkä seurauksena tauti tunnistettiin ensimmäisen kerran yli 50 kunnassa. Todennäköisesti tauti on oletettua yleisempi myös Keski-Suomessa. Lisäksi männynjuurikäpää näyttäisi olevan leviämässä entistä pohjoisemmaksi. Tähän viittaa kesällä 2021 tehty männyn tyvitervastautihavainto Oulun Hailuodossa (J. Hantula, suullinen tieto). Kainuusta on yksi aikaisempi männynjuurikäpähavainto puutavarasta, lisäksi sienien itiöemiä on tavattu aiemmin pihlajalla Oulun kaupunki-alueella (Müller ym. 2018a). Männynjuurikäpää ei löydetty aikaisemmassa tutkimuksessa päätehakkuukäisistä kuusikoista tai männiköistä (Müller ym. 2018b).

Männynjuurikäpää voi iskeä männyn lisäksi kuuseen, koivuun ja katajaan. Haapa on lehtipuista kestävin. Taudin torjunta on samanlainen kuin kuusentyvilahon torjunnassa. Lisäksi tyvitervastaudin leviämistä jo sairastuneessa nuorena männikössä voidaan rajoittaa käsittelemällä tautipesäkettä ympäröivien terveiden mäntyjen kannot harmaaorvakalla. Kantojen nosto ei poista juurikäpäseniä kasvupaikalta. Hyvään lopputulokseen päästään vasta silloin, kun kannonnoston jälkeen kuivalla kasvatetaan puusukupolvi juurikävälle kestävää puulajia ja vasta sitten siirrytään takaisin kuusen tai männyn kasvatukseen.



## Johtopäätöksiä

Uusien havaintojen perusteella männynjuurikäävän levinneisyys on huomattavasti aiemmin tunnettua pohjoisempi (Kuva 10). Nyt tehty havainto kertoo, että tartunta on tapahtunut kymmeniä vuosia aikaisemmin mahdollisesti puun tyviosan vaurioiden kautta. Nämä ovat voineet syntyä esim. ensiharvennuksen tai tien parannuksen yhteydessä. Vastaavia puuryhmien outoja kuolemia tiedetään esiintyvän Pohjois-Pohjanmaalla harvakseltaan siellä täällä. Siten tauti voi olla levinnyt jo laajemmalle alueella kuin tiedetään. Lisätutkimusta tarvitaankin taudin pohjoisen levinneisyyden selvittämiseksi. Paras tapa torjua sekä männyn- että kuusenjuurikäöpää on taudin ennaltaehkäisy. Hakkuut tulisi suorittaa talviaikaan maan ollessa jäässä, ja sulan maan aikana tehdyissä hakkuissa kantopinnat tulisi suojata harmaaorvakalla (kaupallinen valmiste Rotstop®) tai urealla. Koska juurikäävät hyötyvät ilmaston lämpenemisestä ja niiden odotetaan leviävän entistä pohjoisemmaksi, tulisi metsänomistajien ja metsäorganisaatioiden panostaa taudin ennaltaehkäisevään torjuntaan voimakkaasti.



**Kuva 10.** Männynjuurikäävän aiheuttaman tyvitervastaudin levinneisyys uusien havaintojen perusteella Suomessa. Distribution of *Heterobasidion* root rot caused by *Heterobasidion annosum* s.s. according to recent new findings in Finland. Kuva/Picture: Tuula Piri. Pohjakartta/Basemap: Maanmittauslaitos/National Land Survey of Finland.

## Viitteet

- Kaitera, J., Henttonen, H.M. & Müller, M.M. 2019. Fungal species associated with butt rot of mature Scots pine and Norway spruce in northern boreal forests on Northern Ostrobothnia and Kainuu in Finland. *European Journal of Plant Pathology* 154: 541–554. <https://doi.org/10.1007/s10658-019-01678-2>
- Laine, L. 1976. The occurrence of *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. in woody plants in Finland. *Communicationes Instituti Forestalis Fenniae* 93(3): 1–53.
- Müller, M.M., Henttonen, H.M., Penttilä, R., Kulju, M., Helo, T. & Kaitera, J. 2018a. Distribution of *Heterobasidion* butt rot in northern Finland. *Forest Ecology and Management* 425: 85–91.
- Müller, M.M., Kaitera, J. & Henttonen, H.M. 2018b. Butt rot incidence in the northernmost distribution area of *Heterobasidion* in Finland. *Forest Ecology and Management* 425: 154–163.
- Piri, T. & Valkonen, S. 2013. Incidence and spread of *Heterobasidion* root rot in uneven-aged Norway spruce stands. *Canadian Journal of Forest Research* 43: 872–877.
- Piri, T, Selander, A, Hantula, J. & Kuitunen, P. 2019. Juurikäpätuhojen tunnistaminen ja torjunta. Suomen metsäkeskus. <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2019091828606>.

## 4. Kysymyksiä juurikäävän torjunnasta kantokäsittelyaineilla

Tuula Piri ja Jarkko Hantula

Luonnonvarakeskus (Luke), Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki  
tuula.piri@luke.fi, jarkko.hantula@luke.fi

Juurikäävän torjunnasta kantokäsittelyaineilla on tullut kesäaikaisten metsänhakkuiden lakisääteinen rutiinitoimenpide, joka on tuttu myös yhä suuremmalle osalle metsänomistajia. Tuoreimman vuositilaston perusteella kantokäsittelyä tehtiin vuonna 2021 lähes 160 000 hehtaarilla (Metsätilastollinen vuosikirja 2022). Siten sen yleistymisen on nostanut esille myös kysymykset torjunta-aineiden tehokkuudesta sekä pitkällä aikavälillä saatavasta hyödystä. Lisäksi on ollut epäselvyyttä siitä, milloin kantokäsittely tulee aloittaa keväällä ja kuinka pitkälle syksyyn torjuntaa on tarpeellista jatkaa.

### **Kantokäsittely toimii pääsääntöisesti hyvin, mutta poikkeuksiakin on**

Kantojen torjunta-ainekäsittelyyn on saatavilla sekä kemiallisia ureavalmisteita (Moto-urea, Urea-kantokate, Biodegra-kantosuoja) että biologinen harmaaorvakkavalmiste (Rotstop® SC). Kivennäismailla tehdyissä kantokäsittelykokeissa on kaikilla näillä tuotteilla saatu pääsääntöisesti hyviä torjuntatuloksia: käsittelyt ovat torjuneet yli 90 prosenttia juurikäöpätartunnoista. Hyvä torjuntatulos käytännön metsätaloudessa edellyttää kuitenkin aina, että käsitteilyaineen peittävyys on hyvä eli kannon pinta on kokonaan torjunta-aineen peitossa. Torjuntaainetta pitää olla myös riittävästi eli vähintään 2 mm:n kerros – pelkkä kannon pinnan värjäytyminen ei takaa riittävää suojaa.

Kantokäsittelyssä on ollut myös epäonnistumisia. Sellaisissa kokeissa, joissa juurikäävän itiöpaine on ollut poikkeuksellisen suuri, on harmaaorvakan torjuntatulos ollut huono. Tällaiset hakkuukohteet, joissa lähimetsien runsaiden itiöemäesiintymien seurauksena ilmassa on poikkeuksellisen paljon itiöitä, ovat kuitenkin ainakin toistaiseksi olleet Suomessa harvinaisia.

Harmaaorvakan torjuntatehon on havaittu vaihtelevan runsaasti ojitetuilla turvekankailla tehdyissä hakkuissa. Osassa kuusikoiden ja männiköiden hakkuista käsittely on torjunut kaikki kantojen juurikäöpätartunnat, kun taas osassa metsiköitä torjunta on pettänyt täysin. Koska kyse oli tieteellisestä kokeesta, kaikki kannot oli käsitelty erityisen huolellisesti torjunta-aineella. Myös juurikäävän itiöpaine oli alhainen. Syytä siihen, miksi torjunta joillakin turvemaakohteilla kohteilla saattaa epäonnistua, ei ole toistaiseksi pystytty selvittämään (Piri ym. 2023).

Edellä kuvatun tiedon perusteella sekä urea että harmaaorvakka tuottavat normaaleissa oloissa hyvän torjuntatuloksen kivennäismaiden hakkuissa, muuta turvemaalla urea näyttäisi toimivan harmaaorvakkaa luotettavammin. Toisaalta harmaaorvakalla on ureaan verrattuna selvä etu siinä, että se pystyy leviämään männyn kannoissa alas kannon juuriin, joissa se ehkäisee juurikäävän rihmastoleviämistä juuristoja pitkin lähellä kasvaviin puihin. Sen sijaan urean torjuntavaikutus rajoittuu aina (sekä männyn että kuusen kannoissa) pelkästään kannon kaatopinnalle. Koska harmaaorvakka on erikoistunut nimenomaan kuolleen mäntyyn lahohtajaksi, se ei pysty leviämään yhtä tehokkaasti kuusen kantoihin eikä juuristoon, vaikka torjuukin juurikäävän itiötartunnat kannon pinnalla.

Harmaaorvakan kykyä levitä männyn juuristoihin voidaan hyödyntää tyvitervastaudin (aiheuttaja männynjuurikäpää) tartuttamissa männyn taimikoissa, joissa esiintyy harvakseltaan selvärajaisia tautipesäkkeitä. Juurikäävän leviäminen ja pesäkkeiden laajeneminen voidaan estää ns. saartamismenetelmällä. Se tarkoittaa, että juurikääpäpesäkkeen ympäriltä kaadetaan vähintään kaksi riviä terveitä mäntyjä, joiden kannot käsitellään harmaaorvakalla. Tällöin harmaaorvakka leviää kantojen juuristoon, jolloin juurikäpää ei pääse leviämään juuriyhteyksiä pitkin harmaaorvakan valtaaman saartovyöhykkeen läpi taimikon terveisiin mäntyihin. Näin juurikäävän eteneminen taimikossa hidastuu tai jopa pysähtyy (Piri ym. lähetetty julkaistavaksi).

### **Kantokäsittelyn vaikutus näkyy pitkällä aikavälillä**

Kantokäsittely on ennen kaikkea ennaltaehkäisevä torjuntamenetelmä ja sen vaikutus näkyy vasta useiden vuosien tai jopa vuosikymmenien kuluttua. Sekä urea- että harmaaorvakkäkäsittelyn vaikutuksia on selvitetty muutamissa pitkäaikaiskokeissa ja tulokset ovat olleet hyviä.

Skånessa, Etelä-Ruotsissa lahojen puiden osuus urealla käsitellyillä koealoilla 15 vuotta kantokäsittelyn jälkeen oli 2,7 % kun vastaavilla käsittelemättömillä koealoilla lahoisuus oli 33,3 % (Oliva ym. 2008). Ureakäsittelyt koealat selvisivät myös käsittelemättömiä koealoja selvästi vähäisemmin vaurioin vuoden 2005 suuresta myrskytuhosta. Samoin Etelä-Ruotsissa harvennuksen yhteydessä tehtyjen käsittelyiden jälkeen havaittiin, että kuusten lahoisuus vanhalle peltomaalle istutetuissa metsiköissä oli 13 vuotta myöhemmin 6,5 % harmaaorvakkäkäsittelyssä, 3,2 % ureakäsittelyssä, 6,3 % talviharvennetuissa ja 5,1 % harventamattomissa kontrollimetsiköissä, kun taas ilman kantokäsittelyä tehdyissä kesäharvennuksissa se oli 20 %. Sen sijaan metsämaalla, missä oli jo ennen harvennushakkuuta runsaasti lahoa johtuen edellisestä puusukupolvesta levinneistä juurikäpäpartunnoista, kantokäsittelyn tai talvihakkuun vaikutus ei vielä 13 vuoden kuluttua näkynyt lahoisuuden vähenemisenä. Juurikäpäpartunonien rakenteen perusteella kuitenkin ilmeni, että kantokäsittely oli vähentänyt uusien juurikäpäpartuntojen syntymistä, mikä johtaa lahon asteittaiseen vähenemiseen tulevaisuudessa (Oliva ym. 2010).

### **Kantokäsittelyn aloitus- ja lopetusajankohta riippuvat lämpötilasta**

Kantokäsittelyjen tekeminen on tarpeellista aloittaa keväällä termisen kasvukauden alettua ja sitä on syytä jatkaa syksyn ensimmäisiin yöpakkasiin. Termiseksi kasvukaudeksi katsotaan ajanjakso, jolloin vuorokauden keskilämpötila on pysyvästi yli +5 astetta. Myös juurikäpäpartunonien itiötuotannossa viittä lämpöastetta voidaan pitää rajana, jonka ylittyessä itiötuotanto selvästi runsastuu. Etelä-Suomessa termisen kasvukausi – samoin kuin tarve kantokäsittelylle – alkaa usein jo huhtikuun puolella.

Syksyllä lämpötilan laskiessa nollan tuntumaan juurikäävän itiötuotanto vähenee selvästi, mutta myös torjunta-aineiden teho laskee. Harmaaorvakan torjuntateho perustuu siihen, että se pystyy nopeakasvuisena sienenä valtaamaan kaatopinnan ennen juurikäpäpartunonien leviämistä. Lämpötilan laskiessa alle +5 asteeseen harmaaorvakan kasvu hidastuu juurikäävän kasvua nopeammin, jolloin harmaaorvakan kilpailukyky ja samalla torjuntateho heikkenevät (Swanwick 2007). Urean vaikutus perustuu kaatopinnalla tapahtuvaan urean hydrolyysiin, minkä seurauksena kannon pinnan pH nousee yli 7, jolloin sen emäksisyys estää juurikäävän itiöiden itämisen ja rihmaston kasvun. Reaktio on riippuvainen lämpötilasta ja myös urean teho laskee jyrkästi lämpötilan laskiessa lähelle nollaa (Johansson ym. 2002). Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että kantokäsittely – tehtiin se sitten harmaaorvakalla tai urealla – ei toimi riittävän tehokkaasti alle viiden asteen lämpötilassa. Myös juurikäävän itiötuotanto vähenee merkittävästi

lämpötilan laskiessa, mutta lakkaa kokonaan vasta itiöemien jäätyessä. Vaikka juurikäävän tartuntariski on hyvin pieni nolla-asteen tuntumassa, on varmintä odottaa, että lämpötila laskee selvästi pakkasen puolelle ennen (ilman kantokäsittelyä tehtävän) hakkuun aloittamista.

## Viitteet

- Kulju, I., Niinistö, T., Peltola, A., Rätty, M., Sauvula-Seppälä, T., Torvelainen, J., Uotila, E. & Vaah-  
tera, E. 2023. Metsätilastollinen vuosikirja 2022. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-584-2>
- Oliva, J., Thor, M. & Stenlid, J. 2010. Long-term effects of mechanized stump treatment against *Heterobasidion annosum* root rot in *Picea abies*. *Canadian Journal of Forest Research*. 40, 1020-1033. <https://doi.org/10.1139/X10-051>
- Oliva, J., Samils, N., Johansson, U., Bendz-Hellgren, M. & Stenlid, J. 2008. Urea treatment reduced *Heterobasidion annosum* s.l. root rot in *Picea abies* after 15 years. *Forest Ecology and Management* 255, 2876-2882. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2008.01.063>
- Piri, T., Vainio, E.J. & Hantula, J. 2023. Preventing mycelial spread of *Heterobasidion annosum* in young Scots pine stands using fungal and viral biocontrol agents. *Biological control* (lähetetty julkaistavaksi).
- Piri, T., Saarinen, M., Hamberg, L., Hantula, J. & Gaitnieks, T. 2023. Efficacy of biological and chemical control agents against *Heterobasidion* spore infections of Norway spruce and Scots pine stumps on drained peatland. *Journal of Fungi* 9, 346. <https://doi.org/10.3390/jof9030346>
- Swanwick, S., 2007. Ecophysiology and production of the biocontrol agent *Phlebiopsis gigantea*. PhD Thesis. Cranfield Health, Applied Mycology Group. Cranfield University, UK. 216 s.

## 5. Metsätuhot Pohjois-Pohjanmaalla

Juha Kaitera ja Ari Kokko

Luonnonvarakeskus (Luke), Paavo Havaksen tie 3, 90570 Oulu  
juha.kaitera@luke.fi, ari.kokko@luke.fi

### Tervasroso Pohjois-Pohjanmaalla

Tervasroso-sieni (*Cronartium pini*) tappaa kaikenikäisiä ja -kokoisia mäntyjä. Taudille tyypillisiä oireita ovat tummat, pihkaiset korot oksissa ja rungolla sekä kuolleet latvat. Pahimmillaan koko puu voi kuolla. Tauti aiheuttaa kasvu-, tilavuus- ja arvotappioita männyillä. Sienestä esiintyy kaksi muotoa, joista toinen leviää suoraan männystä mäntyyn ja toinen väli-isäntäkasvien välityksellä. Taudille alttiita kasvilajeja tunnetaan yli 50. Muun muassa maitikat, silmäruohot, kuusiot, laukut, käärmeenpistonyrtti ja pionit voivat levittää meillä tautia luonnossa (Kaitera ym. 2015). Molempia sienen muotoja esiintyy koko maassa. Taudin vaivaamia männiköitä esiintyy etenkin Pohjois-Suomessa.

Tervasroso-sienen aiheuttamaa uutta tuhoa ruskettuneina oksina ja helmi-itiöpesäkkeinä nuorissa kasvaimissa havaittiin kohtalaisesti Pudasjärven seudulla ja Koillismaalla. Itiöinti oli viileästä keväästä johtuen normaalia myöhäisempää ulottuen heinäkuun alkupuoliskolle saakka. Tervasroso on alueella männystä mäntyyn leviävää muotoa, ja se on lisääntynyt näillä alueilla (Kuva 11).



**Kuva 11.** Männystä mäntyyn leviävän tervasrosomuodon aiheuttamaa tuhoa Pudasjärvellä. Resin-top disease caused by the autoecious life-cycle form of *Cronartium pini* in Pudasjärvi. Kuva/Photo: Juha Kaitera.

### **Harmaakaristetuhot**

Harmaakaristetta aiheuttaa *Lophodermella sulcigena* -sieni, joka harmaannuttaa nuoret männyn neulasetsyöksyllä. Sairaissa neulasissa muodostuu tartuntaa seuraavana kesänä sienen itiömiä, hysteroiteekioita. Tautia esiintyy yleisenä rehevissä männyn viljelytaimikoissa ja nuorissa männiköissä. Harmaakaristetta ei havaittu nuorien männyn kasvaimien neulasissa Pohjois-Pohjanmaalla vuonna 2022.

### **Lehtilaikkutaudit**

Koivunruoste-sieni (*Melampsorium betulinum*) kellastuttaa loppukesästä koivujen lehtiä ennen aikaisesti. Sienen kesäitiöpesäkkeet ja niistä leviävät kellertävät kesäitiöt aiheuttavat koivun lehdillä niiden keltaisen värityksen. Koivun lehtilaikkutauteja aiheuttavat *Pyrenopeziza betulicola* ja *Marssonina betulae* -sienet, jotka aiheuttavat koivun lehtien ennenaikaisen värisevän syyskesällä. Taudin oireita ovat ruskeat laikut koivun lehdillä. Molemmat taudit runsastuvat sateisina kesinä. Koivunruostetta havaittiin erittäin vähän koivuilla Pohjois-Pohjanmaalla ja Koillismaalla loppukesästä ja alkusyksystä 2022. Koivun lehtilaikkutauteja havaittiin sen sijaan kohtalaisesti Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalueella elo-syyskuussa.

### **Kuusensuopursuruostetuhot**

*Chrysomyxa ledi* -ruostesieni aiheuttaa kuusensuopursuruostetta eri kuusilajeilla (*Picea* spp.). Sieni leviää keväällä ja alkukesästä kantaitiöillä talvehtineilta suopursun lehdiltä nuoriin kuusen neulasisiin ja käpyihin (Kaitera ym. 2010). Heinä-elokuussa kehittyvät neulasilla ja käpysuomuissa sienen oranssit helmi-itiöpesäkkeet. Kuusensuopursuruostetta havaittiin erittäin runsaasti kuusen nuorissa neulasissa Pudasjärven, Taivalkosken ja Kuusamon seudulla aina Etelä-Lappia myöten (Kuva 12). Vähäisessä määrin tautia esiintyi myös Pohjois-Pohjanmaan rannikolla aina Etelä-Lappiin asti. Tautia esiintyi edellisvuotta enemmän näillä alueilla.



**Kuva 12.** Kuusensuopursuruosteen aiheuttamaa kellastumista kuusen nuorimman kasvaimen neulasissa. *Chrysomyxa* needle rust caused by *Chrysomyxa ledi* in current-year needles of *Picea abies*. Kuva/Photo: Juha Kaitera.

### Kuusen tuomiruostetuhot

Kuusentuomiruostetta aiheuttaa *Thekopsora areolata* -ruostesieni, joka leviää tuomen lehdiltä kuusen käpyihin aiheuttaen käpysuomujen ennenaikaisen avautumisen. Sieni voi alentaa siementen itävyyden kymmenesosaan sairaisissa kävyissä (Kaitera ja Tillman-Sutela 2014). Ruoste alentaa siemensatoa aiheuttaen merkittäviä taloudellisia menetyksiä varsinkin kuusen siemenviljelmillä. Kuusentuomiruostetta (*Thekopsora areolata*) esiintyi runsaasti tuomen lehdillä loppukesällä Oulun ympäristössä (Kuva 13).



**Kuva 13.** Kuusentuomiruosteen aiheuttamia violetteja laikkuja tuomen lehdellä, joissa kehittyy sienen kesä-, talvi- ja kantaitiöpesäkkeitä. Cherry-spruce rust on leaf of *Prunus padus*.  
Kuva/Photo: Juha Kaitera.

### Kehräjäkoituhot

Kehräjäkoin (*Yponomeuta* spp.) syöntiä esiintyi runsaasti tuomella (Kuva 14a) ja paikoin pihlajalla ja omenalla rannikolla Oulun ympäristössä ja myös paikoitellen Lapissa mm. Rovaniemellä. Tuomenkehräjäkoin toukat (Kuva 14b) syövät alkukesästä tuomen lehdet ja muodostavat seittiä rungon ja oksien ympärille. Aikuiset perhoset kuoriutuvat loppukesästä, ne munivat ja munista kehittyy uusia toukkia. Uudet toukat kehittyvät edelleen vasta talvehtimisen jälkeen oksissa. Tuomet toipuvat yleensä voimakkaastakin kehräjäkoin syönnistä, mutta useampana peräkkäisenä vuotena jatkunut syönti saattaa johtaa puiden kuolemiseen. Pihlajalla ja omenalla syönti on yleensä lievempää kuin tuomella Pohjois-Pohjanmaalla.



**Kuva 14.** Tuomenkehrääjäkoin toukkien puhtaaksi kaluamia tuomia (a). Bird cherry trees (*Prunus padus*) covered by whitish web caused by larvae of *Yponomeuta evonymella* after feeding of cherry leaves (a). Tuomenkehrääjäkoin toukkia muodostamassaan harsossa tuomen oksassa (b). Larvae of *Yponomeuta evonymella* in a web on bird cherry (b). Kuva/Photo: Juha Kaitera.

### Juurikäpätuhot

Pohjoisin havainto tyvitervastautisesta (*Heterobasidion annosum* s.s.) tuhomänniköstä tehtiin Ylikiimingissä, Pohjois-Pohjanmaalla. Myös vakavasti sairastunut kuusen tyvilahoinen (*Heterobasidion parviporum*) kuusikko havaittiin maankohoama-alueella Perämeren rannikolla Häyryseniemessä, Pohjois-Pohjanmaalla (Kuva 15).



**Kuva 15.** Kuusen tyvilahoa kuusen juurakossa, jossa sienien itiöemiä. *Heterobasidion* root-rot in a *Picea abies* stump with basidiocarps. Kuva/Photo: Juha Kaitera.

## Kuusenkultaruoste

Kuusenkultaruostetta (*Chrysomyxa abietis*) havaittiin paikoin runsaasti kuusella Oulun ympäristössä toukokuussa 2022 (Kuva 7). Sieni tartuttaa nuorimmat neulaset, jotka ruskettuvat. Neulasissa kehittyvät punaruskeat talvi-itiöpesäkkeet (Kuva 16). Sieni ei aiheuta tuhoa, jolla olisi metsätaloudellista merkitystä, mutta sen aiheuttama neulasten ruskettuminen voidaan sekoittaa kuusensuopursuruosteen aiheuttamiin oireisiin.



**Kuva 16.** Kuusen kultaruostetta edellisvuoden neulasissa toukokuussa ennen uusien versojen ja neulasten kasvuun lähtöä (a). Yellowing of previous year's needles of *Picea abies* caused by needle rust of fir before formation of new needles in May (a). Kuusen kultaruosteen talvi-itiöpesäkkeitä kuusen neulasilla (b). Telia of *Chrysomyxa abietis* in needles of *Picea abies*. Kuvat/Photos: Juha Kaitera.

## Muut tuhot

Tuoretta versosurmaa (*Gremmeniella abietina*) havaittiin vähäisessä määrin nuorten versonkärkien ruskettumisena kesäkuulta alkaen Pohjois-Pohjanmaalla. Uudet taudin oireet ilmenevät puissa, joissa esiintyi jo ennestään vanhaa tuhoa. Uutta tautia ilmeni vähemmän kuin kahdena edellisvuotena.

Tuoretta männyn versoruostetta (*Melampsora pinitorqua*) ei havaittu Pohjois-Pohjanmaalla vuonna 2022.

Pajujen (*Salix* spp.) lehdet ruskettuivat erityisesti vesistöjen lähellä jokivarsissa ja järvien ranta-alueilla kesä-heinäkuun vaihteessa (Kuva 17). Ruskettumista esiintyi yleisesti Oulun seudulla ja Pudasjärven ympäristössä Pohjois-Pohjanmaalla. Lehtien ruskettuminen oli yhteydessä hyönteisten aiheuttamaan syöntiin, jonka oireet muistuttivat lehtikuoriaistuhoa (*Chrysomelidae*). Pajun lehdillä havaittiin syönnin aikaan pieniä, mustia kovakuoriaisia.



**Kuva 17.** Lehtikuoriaistuhoa pajun (*Salix* sp.) lehdellä. Feeding symptoms of insects (Chrysomelidae) on willow leaf (*Salix* sp.). Kuva/Photo: Juha Kaitera.

## Viitteet

- Kaitera, J., Hiltunen, R. & Hantula, J. 2015. *Cronartium* rusts sporulation on hemiparasitic plants. *Plant Pathology* 64: 738-747. <https://doi.org/10.1111/ppa.12291>
- Kaitera, J. & Tillman-Sutela, E. 2014. Germination capacity of *Thekopsora areolata* aeciospores and the effect of cone rusts on seeds of *Picea abies*. *Scandinavian Journal of Forest Research* 29: 22–26. <https://doi.org/10.1080/02827581.2013.844851>
- Kaitera, J., Tillman-Sutela, E. & Kauppi, A. 2010. *Chrysomyxa ledi*, a new rust fungus sporulating in cone scales of *Picea abies* in Finland. *Scandinavian Journal of Forest Research* 25: 202–207. <https://doi.org/10.1080/02827581.2010.488657>

## 6. Lehti-, ruoste- ja versotaudit Etelä-Suomessa

Jarkko Hantula

Luonnonvarakeskus (Luke), Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki, jarkko.hantula@luke.fi

Kesän 2022 sademäärät vaihtelivat eteläisessä Suomessa alueittain. Sen seurauksena myös lehti-, ruoste- ja versotautien esiintymisessä näkyi poikkeuksellisen paljon vaihtelua. Niillä seuduilla, joilla sateettomat jaksot olivat kohtuullisen pitkiä, pysyivät lehtipuut lehtilaikku- ja ruostesienipopulaatioiden jäätyä pieniksi poikkeuksellisen pitkään lehdessä, mikä näkyi syksyn poikkeuksellisen värikkäänä ruskana. Sen sijaan enemmän sadetta saaneilla paikoilla näitä tauteja esiintyi normaalisti.

Männynversoruostetta (Kuva 18) esiintyi kuitenkin paikallisesti runsaana ainakin Länsi-Uudellamaalla siitä huolimatta, että samalta seudulta puuttuivat lehtipuiden ruosteet ja laikkusienet lähes kokonaan. Sen sijaan versosurmaa esiintyi kaikkialla Etelä-Suomessa vähän ja silloinkin käytännössä vain puiden alaoksilla.



**Kuva 18.** Versoruoste tarttuu keväällä kasvaviin männynversoihin, joihin kehittyy a) keltaisia helmi-itiöpesäkkeitä. Tartunnan saaneet versot kuolevat myöhemmin kesällä (b). In the spring, pine twist rust infects growing pine shoots, which develop a) orange-yellow aecia. The infected shoots die later in the summer (b). Kuvat/Photos: Jarkko Hantula.

## 7. Vakava tervasrosoepidemia Pudasjärvellä

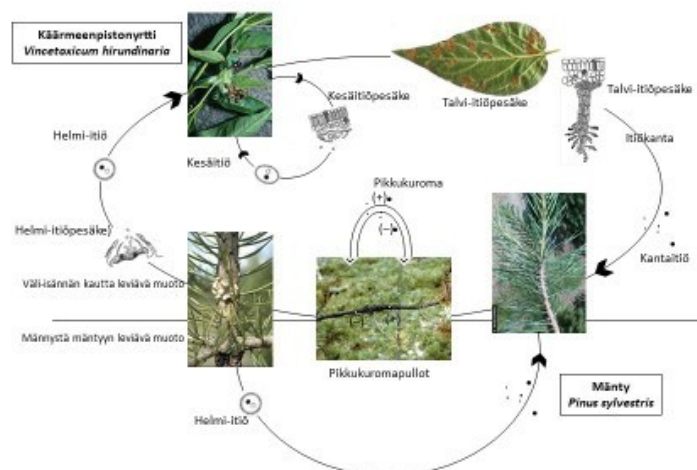
Juha Kaitera ja Ari Kokko

Luonnonvarakeskus (Luke), Paavo Havaksen tie 3, 90570 Oulu  
juha.kaitera@luke.fi, ari.kokko@luke.fi

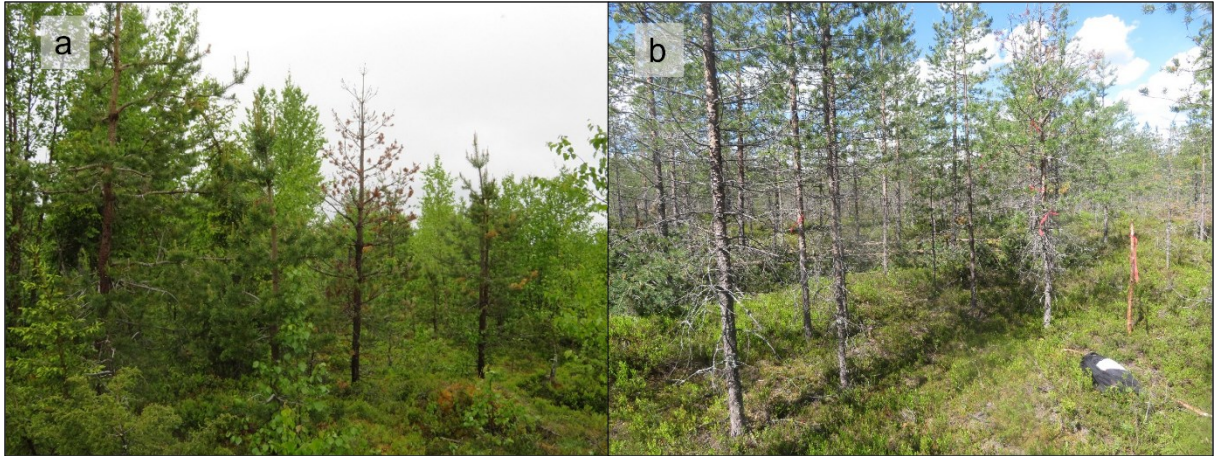
### Taustaa

Tervasrosoa (*Cronartium pini*) esiintyy koko maassa ja VMI:n perusteella sen yleisyys on n. 2–3 % kokonaismäntymäärästä (Ylikojola & Nevalainen 2006). Tauti on aiemmin tunnettu vartuneiden puiden tautina, mutta 2000-luvulla tervasrosoepidemioita on raportoitu varsinkin tuoreiden kankaiden nuorissa männiköissä pohjoisilla alueilla (Wulff ym. 2012). Tautiepidemiat keskittyvät meillä Pohjois-Suomeen. Vastikään uudistettiin laaja tuoreen kasvupaikan nuori 50 ha männikkö Suomussalmella ja 70 ha männikkö Pudasjärvellä ennen aikaisesti ja viljeltiin kuuselle (Metsähallitus 2022).

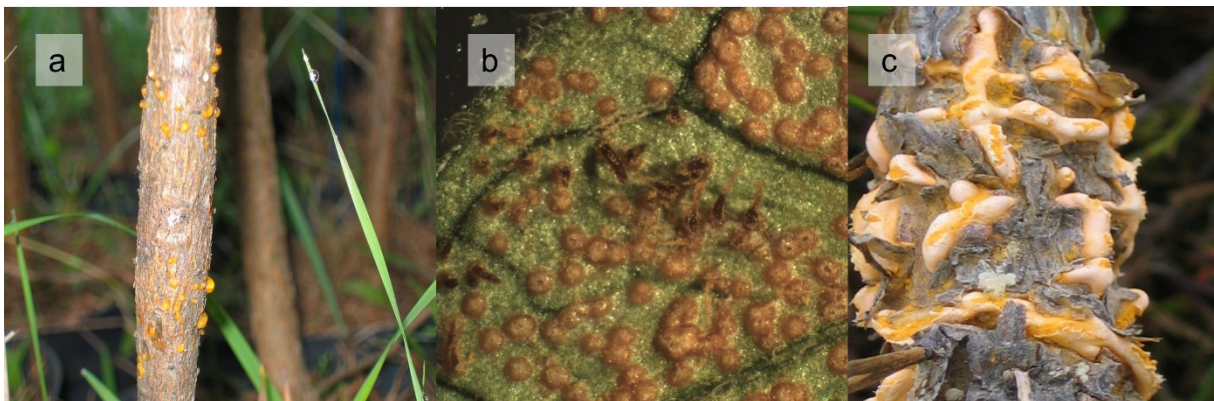
Tervasrososta tunnetaan kaksi eri muotoa: toinen leviää väli-isäntäkasvien välityksellä (*Cronartium flaccidum*), kun taas toinen leviää suoraan männystä mäntyyn (*C. pini*) (Kuva 19). Väli-isäntäkasvin kautta leviävä muoto esiintyy varsinkin tuoreiden kasvupaikkojen männiköissä (Kuva 20a). Tällä hetkellä tunnetaan yli 50 altista väli-isäntäkasvilajia (Kim ym. 2022). Etenkin puoliloiskasvit (Orobanchaceae) ovat alttiita taudille (Kaitera ym. 2015). Metsissä tärkein taudin väli-isäntä on metsämaitikka. Sieni tuottaa pikkukuroma- ja helmi-itiöasteet männyllä, joista sieni leviää helmi-itiöiden avulla väli-isäntäkasveihin tuottaen niiden lehdillä kesä-, talvi- ja kantaitiöasteet (Kuva 21). Kantaitiöiden avulla sieni leviää takaisin mäntyyn. Männystä mäntyyn leviävä muoto esiintyy etenkin kuivahkoilla, kuivilla ja karuilla kasvupaikoilla, joista alttiit väli-isäntäkasvit puuttuvat. Tämä muoto tuottaa myös pikkukuroma- ja helmi-itiöasteet männyllä, mutta leviää helmi-itiöiden avulla suoraan männystä mäntyyn. (Kuva 22)



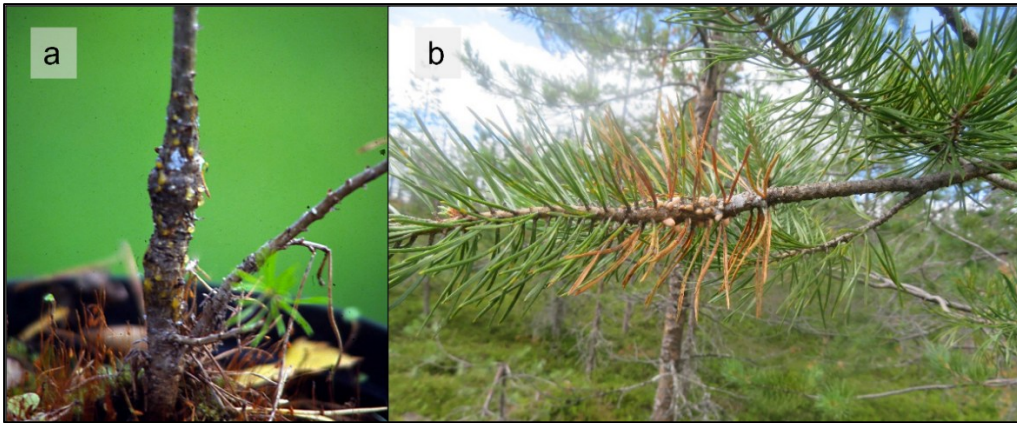
**Kuva 19.** Tervasrososienen (*Cronartium* sp.) elinkierto. Life cycle of *Cronartium* sp.  
Kuva/Photo: Juha Kaitera.



**Kuva 20.** Väli-isäntien kautta leviävän tervasrosomuodon aiheuttamaa tuhoa nuoressa männikössä (a). Scots pine blister rust caused by the heteroecious life-cycle form *C. flaccidum* in a young Scots pine stand (a). Männystä mäntyyn leviävän tervasroson vaivaama männikkö Pudasjärvellä (b). Resin-top disease caused by the autoecious life-cycle form *C. pini* a Scots pine stand in Pudasjärvi (b). Kuvat/Photos: Juha Kaitera.



**Kuva 21.** Tervasroson väli-isäntäkasvien kautta leviävän muodon pikkukuroma-aste männyllä (a). Spermogonial stage of the heteroecious life-cycle form *C. flaccidum* on Scots pine (a). Tervasroson väli-isäntäkasvien kautta leviävän muodon kesä- ja talvi-itiöpesäkkeitä käärmepistonyrtin lehdellä (b). Uredinia and telia of the heteroecious life-cycle form *C. flaccidum* on *Vincetoxicum hirsutum* (b). Tervasroson väli-isäntäkasvien kautta leviävän muodon helmi-itiöpesäkkeitä männyllä (c). Aecia of the heteroecious life-cycle form *C. flaccidum* on Scots pine (c). Kuvat/Photos: Juha Kaitera.

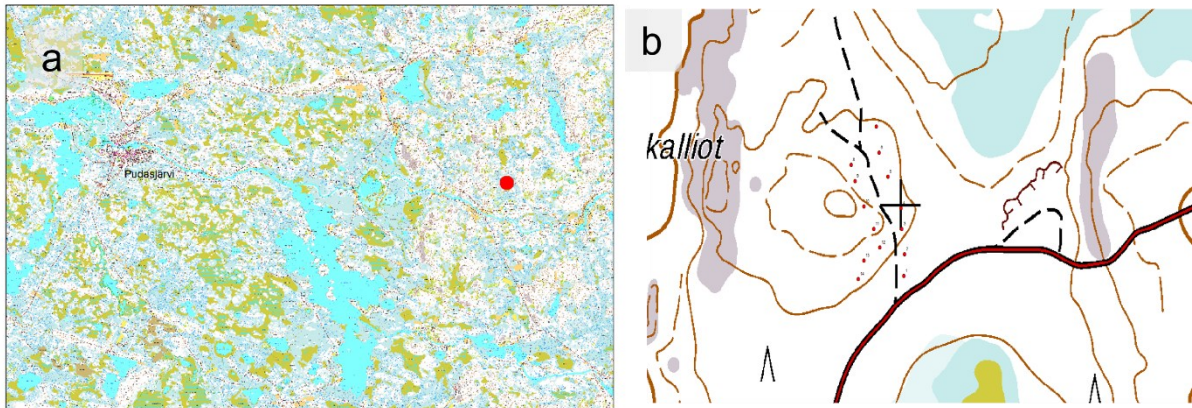


**Kuva 22.** Männystä mäntyyn leviävän tervasrosomuodon pikkukuroma-aste männyllä (a). Spermatogonial stage of the autoecious life-cycle form *Cronartium pini* on Scots pine (a). Männystä mäntyyn leviävän tervasrosomuodon helmi-itiöpesäkkeitä männyllä Pudasjärvellä (b). Aecia of the autoecious life-cycle form *C. pini* on Scots pine in Pudasjärvi (b). Kuvat/Photos: Juha Kaitera.

### Tuhokartoitus

Viimeisen vuosikymmenen aikana on tervasrosan havaittu lisääntyvän voimakkaasti Pudasjärven alueella Pohjois-Pohjanmaalla. Tauti on levinnyt etenkin kuivilla- ja karukkokankailla. Epidemia kohdistuu mäntyihin kasvupaikoilla, joissa pintakasvillisuudessa esiintyy harvakseltaan kangasmaitikkaa, mutta mm. tuoreiden kankaiden metsämaitikka puuttuu kokonaan. Aiemmin tautia on esiintynyt lähinnä varttuneissa männissä, mutta huolimatta saniteettihakkuista, epidemia on levinnyt nuoriin männiköihin. Varsinkin mustat runkokorot ovat tyypillisiä nuorissa harvennusikään tulleissa männiköissä. Alueen männystä on aiemmin kerätty sieninäytteitä tartutuskokeisiin (Kaitera 2003, Kaitera & Nuorteva 2008), joissa sienin on todettu olevan männystä mäntyyn leviävää muotoa. Sienipopulaatio on geneettisesti läheinen ruotsalaisen vastaavien tervasrosopopulaatioiden kanssa (Samils ym. 2021). Alueella tiedetään kuitenkin tuoreiden kankaiden männiköissä esiintyvän myös väli-isäntäkasvien kautta leviävää muotoa, joissa sieni leviää metsämaitikan ja silmäruohojen välityksellä (Kaitera ym. 2021). Tutkimusmetsiköstä on aiemmin kerätty sieninäytteitä tartutuskokeisiin, joissa sieni ei ole tartuttanut alttiita väli-isäntäkasveja (pionit) kasviuonekokeissa, mutta on tartuttanut suoraan mäntyjä muodostaen männyn taimilla helmi-itiöpesäkkeitä (Kaitera, suullinen tieto). Siten sienipopulaatio on männystä mäntyyn leviävää muotoa.

Nuoren tuhomännikön (Kuva 23) pinta-ala määritettiin ilmakuvasta. Metsikössä mitattiin 14 ympyräkoelaa (á 22,23 m<sup>2</sup>), jotka sovitettiin systemaattisesti kahteen linjaan (Kuva 10), joissa tautia esiintyi alueelle tyypillisesti männissä. Koelaita arvioitiin mäntyjen tervasrosoisuus seuraavalla luokituksella: 'tautiin kuollut latva tai koko puu', 'kuollut oksa tai sienin aiheuttama koro puussa' ja 'terve puu'. Luokituksella haluttiin arvioida kasvatettavan ja tautiin menetetyt puuston suhdetta metsikön kasvatuskelpoisuuden arviointia varten. Tuhoarviointi tehtiin kasvukauden jälkeen lokakuussa 2022, jolloin sienin helmi-itiöinti ei enää ollut nähtävissä.



**Kuva 23.** Tuhoalueen sijainti Pudasjärvellä, Pohjois-Pohjanmaalla (a). Location of the area damaged by *Cronartium pini* in Pudasjärvi, Northern Ostrobothnia (a). Koelapisteet inventoidulla männyn tuhoalueella Pudasjärvellä (b). A sample plot net of damage inventory of *C. pini* on Scots pine in Pudasjärvi (b). Kuvat/Photos: Ari Kokko. Pohjakartta/Basemap: Maanmittauslaitos/National Land Survey of Finland.

### Tervasrosan yleisyys alueella

Tuhoalueen kokonaispinta-alksi saatiin n. 9 ha. Koelaloilla oli keskimäärin 2 635 runkoa/ha (min–max 1 350–4 049 runkoa/ha). Terveitä, kasvatuskelpoisia puita oli keskimäärin 1382 runkoa/ha (min–max 0–2 699 runkoa/ha). Keskimäärin 835 runkoa/ha sisälsi kuolleen latvan tai koko puu oli kuollut (min–max 0–1799 runkoa/ha), ja 1 028 runkoa/ha (min–max 0–2 249 runkoa/ha) sisälsi selvän koron rungossa tai oksissa. Siten terveitä mäntyjä oli kokonaisrunkoluvusta hieman yli puolet (52,4 %), kun taas kuolleita latvoja tai kokonaisia kuolleita puita oli runkoluvusta vajaa kolmannes (31,7 %) ja koroja esiintyi n. 40 %:ssa mäntyjä. Yksittäisissä puissa esiintyi lisäksi neulasten kellastumista ja rusketumista, joka luultavasti oli taudin aiheuttamaa. Lisäksi lumituhoja esiintyi alueella yksittäisissä puissa aiheuttaen latvojen katkeamista. Näistä osa joutui luultavasti tervasrosotartunnoista rungossa.

### Johtopäätöksiä

Alueen kasvatettavien mäntyjen runkoluku (1 382 runkoa/ha) ylitti niukasti lain vaatiman kasvatettaviksi kelvollisten puiden lukumäärän (1 200 runkoa/ha; Valtioneuvoston asetus 2010). Siten metsikkö oli vielä kasvatuskelpoinen, eikä sitä arvioitu vajaatuottoiseksi ja uudelleen uudistettavaksi Metsälain 8§:n uudistusveloitteen mukaisesti (Metsälaki 1996). Terveen puuston määrä on kuitenkin niin alhainen, että on kyseenalaista, kannattaako metsikön kasvattamista vielä jatkaa. On näet luultavaa, että tauti tulee edelleen lisääntymään metsikössä saniteettitoimenpiteistä huolimatta, kun sieni jatkaa leviämistään itiöiden avulla männystä mäntyyn. Torjuntatoimenpidevaihtoehtoina sairaassa metsikössä ei juuri muita ole kuin poistaa sairast puut joko erillisessä saniteettihakkuussa tai myöhemmin harvennusten yhteydessä. Tällöin kuitenkin kasvatettava puusto saattaa jo olla määrältään liian alhainen, jotta metsikön kasvattamista kannattaa jatkaa. Tällöin metsikkö saatetaan joutua uudistamaan ennenaikaisesti. Tällöin tulee kysymykseen vain puulajin vaihto esim. kontortamäntyyn. Köyhille männyn kasvu- paikoille ei esim. lehtikuusi sovellu, joten vaihtoehdot puulajin vaihdolle ovat vähissä. Alueella mäntyä vaivaa myös versosurma (*Gremmeniella abietina*), jolle kontortamänty on varsinkin korkeilla mailla altis. Siten männyn uudistaminen kontortamännylle saattaa johtaa vain tauti- ongelman vaihtumiseen toiseen. Näin ollen, mikäli sairas metsikkö jouduttaisiin perustamaan

uudelleen männylle, tautiepidemiaa saattaisi jatkua edelleen uudelleen perustetussa metsikössä voimakkaana alueella. Vajaatuottoisten metsiköiden ennenaikainen uudistaminen saattaa lisääntyä tulevaisuudessa Pohjois-Pohjanmaalla ja Kainuussa. Tästä on jo saatu esimakua, kun Metsähallitus on uudistanut tervasrosan takia laajoja tuoreen kankaan männiköitä näillä alueilla (Metsähallitus 2022).

## Viitteet

- Kaitera, J. 2003. Susceptibility and lesion development in Scots pine saplings infected with *Peridermium pini* in northern Finland. *Forest Pathology* 33: 353–362.
- Kaitera, J. & Nuorteva, H. 2008. Inoculations of eight *Pinus* species with *Cronartium* and *Peridermium* stem rusts. *Forest Ecology and Management* 255: 973–981.
- Kaitera, J., Hiltunen, R. & Hantula, J. 2015. *Cronartium* rust sporulation on hemiparasitic plants. *Plant Pathology* 64: 738–747.
- Kaitera, J., Piispanen, J. & Bergmann, U. 2021. Terpene and resin contents of Scots pine stem lesions colonized by a rust fungus *Cronartium pini*. *Forest Pathology* 51(4): 1–9.
- Kim, M.-S., Hantula, J., Kaitera, J., Zambino, P.J., Woodward, S., Richardson, B.A., Stewart, J.E., Spaine, P., Shaw, D.C., Takeuchi, Y. & Klopfenstein, N.B. 2022. Recovery plan for Scots pine blister rust caused by *Cronartium pini*. *Plant Health Progress* 23 (1): 105–130.
- Metsähallitus 2022. Tervasroso tappaa nuoria männiköitä. Tiedote 19.10.2022.
- Metsälaki 1996. Metsälaki 1093/1996. 8§ uudistamisvelvoitteen täyttäminen. Finlex.fi.
- Samils, B., Kaitera, J., Persson, T., Stenlid, J. & Barklund, P. 2021. Relationship and genetic structure among autoecious and heteroecious populations of *Cronartium pini* in northern Fennoscandia. *Fungal Ecology* 50: 101032
- Valtioneuvoston asetus metsien kestävästä hoidosta ja käytöstä 2010. 11§. Toimenpiteet uuden puuston aikaansaamiseksi. Finlex.fi
- Wulff, S., Liendelow, A., Lundin, L., Hansson, P., Axelsson, A.-L., Barklund, P., Wijk, S. & Stahl, G. 2012. Adapting forest health assessments to changing perspectives on threats – a case example from Sweden. *Environmental Monitoring Assessment* 184: 2453–2464.
- Yli-Kojola, H. & Nevalainen, S. 2006. Metsätuhojen esiintyminen Suomessa 1986–94. *Metsätieteen Aikakauskirja* 1: 97–180. <https://doi.org/10.14214/ma.5735>

## 8. Mesisienet taajamametsissä

Eeva Vainio

Luonnonvarakeskus (Luke), Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki, eeva.vainio@luke.fi

Suomen kaksi yleisintä mesisienilajia, pohjanmesisieni (*Armillaria borealis*) ja nuijamesisieni (*Armillaria cepistipes*), esiintyvät runsaina luonnon- ja talousmetsissä, ja suosivat myös ihmisen vaikutuspiirissä olevia taajamametsiä ja puistoja, joihin on jätetty runsaasti lahoppuuta. Ne lahottavat kuollutta puuta, mutta voivat iskeytyä myös eläviin lehti- ja havupuihin, etenkin jos puut ovat valmiiksi heikentyneitä esim. kuivuuden, hyönteistuhojen tai sienitautien vuoksi. Puut voivat saada mesisienitartunnan kahdella tavalla: itiövälitteisesti puun vauriokohtiin tai kasvullisesti sienirihmaston ja erityisten rihmastojänteiden avulla.

Luken tutkimuksissa on seurattu mesisienien esiintymistä ja levintää jatkuvapeitteisissä taajamametsissä, ja kartoitettu useiden vuosien ajan sienten kasvullisten rihmastojen leviämistä eri puulajien välillä sekä lahoppuulta elävään puustoon. Vuoden 2022 kesä ja alkusyksy olivat Etelä-Suomessa paikoin erittäin vähäsateisia, ja metsäsienten itiöemätuotanto oli yleisesti hyvin niukkaa. Seuraamissamme taajamametsissä tämä koski myös mesisieniä, jotka tuottivat huomattavasti vähemmän itiöemiä edelliseen vuoteen verrattuna. Itiöemiä havaittiinkin lähes yksinomaan paksuilla maapuilla tai suurikokoisilla kannoilla, joissa suotuisimmat kosteusolosuhteet näyttivät takaavan itiöemätuotannon säätilan kuivuudesta huolimatta (Kuva 24).



**Kuva 24.** Pohjanmesisieniä järeällä kaatuneella koivun rungolla. Basidiocarps of *A. borealis* on birch trunk. Kuva/Photo: Eeva Vainio.

Paikoin monivuotiset mesisienirihmastot eivät kuitenkaan tuottaneet lainkaan itiöemiä. Tämä koski erityisesti pohjanmesisieniä (*A. borealis*), jonka itiöemätuotanto ajoittuu tyypillisimmin syys-lokakuun taitteeseen, ja jonka itiöemiä havaittiin seuraamissamme metsiköissä 21.9–3.10.2022, mikä oli noin kuukautta myöhemmin kuin edellisvuonna. Siten sienien itiövälitteisen levinnän voidaan olettaa jääneen tavanomaista niukemmaksi kuivuuden vaivaamissa metsiköissä. Nuijamesisienellä (*A. cepistipes*) itiöemätuotanto oli hieman runsaampaa syksyn sateiden käynnistyttyä lokakuun puolivälin jälkeen, ja uusia itiöemiä muodostui seuraamissamme metsiköissä marraskuun alkuun ja pakkasten tulon saakka.

Niukasta itiötuotannosta huolimatta mesisienien kasvulliset rihmastot ovat pitkäikäisiä ja kestävät erittäin hyvin erilaisia ympäristöolosuhteita. Mesisienen levintää edistävät myös

kuivuutta hyvin kestävät, tummanruskeat rihmastojänteet, joiden avulla sieni pystyy leviämään puiden ja kantojen välillä erityisen tehokkaasti (Kuva 25).



**Kuva 25.** Mesisienen rihmastojänteitä laholla haapapuulla. Rhizomorphs of *Armillaria* sp. on aspen. Kuva/Photo: Eeva Vainio, 27.2.2023, Espoo).

Aikaisemmissa tutkimuksissa on havaittu, että yksi mesisienirihmasto voi Suomen olosuhteissa levitä jopa noin hehtaarin alalle (Korhonen 1978). Rihmaston levintää voidaan tutkia ns. kasvullisten yhteensopivuusreaktioiden avulla, jolloin perinnöllisesti samaa yksilöä edustavat sienirihmastot sulautuvat yhteen, kun taas erilaiset rihmastot muodostavat välilleen rajavyöhykkeen keinotekoisella kasvualustalla. Meneillään olevassa tutkimuksessamme jotkin yksittäiset rihmastot ovat levinneet jopa 50–60 metrin etäisyyksiä taajamametsissä, kun taas toiset rihmastot esiintyvät vain yksittäisillä lahokuilla. Mesisientä havaittiin harvakseltaan myös elävillä kuusilla, ja sama mesisienirihmasto saattoi esiintyä eri lehtipuulajeilla, tai koivulla ja kuusella. Aikaisempien tutkimuksiemme perusteella mesisienillä tiedetään esiintyvän viruksia (Linnakoski ym. 2021). Olemmekin parhaillaan määrittämässä tehokkaasti tai niukemmin levinneiden mesisienirihmastojen viruspitoisuutta, jolloin saadaan käsitys siitä, voisiko viruksilla olla sienirihmaston kasvua hillitsevä vaikutus.

## Viitteet

- Korhonen, K. 1978. Interfertility and clonal size in the *Armillariella mellea* complex. *Karstenia*. 18(2): 31–42.
- Linnakoski, R., Sutela, S., Coetzee, M.P., Duong, T.A., Pavlov, I.N., Litovka, Y.A., Hantula, J., Wingfield, B.D. & Vainio, E.J. 2021. *Armillaria* root rot fungi host single-stranded RNA viruses. *Scientific reports* 11(1): 7336.

## 9. Sienisadot muuttuvassa maailmassa

Tarja Lehto ja Taina Pennanen

Luonnonvarakeskus (Luke), Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki

tarja.lehto@luke.fi, taina.pennanen@luke.fi

Sienisadot vaihtelevat voimakkaasti vuosien välillä, koska sääolot vaihtelevat. Vanha sanonta ”kuin sieniä sateella” pitää paikkansa myös tutkimusten mukaan, ja myös lämpöolot vaikuttavat sienisatoihin (Tahvanainen ym. 2016). Viime vuosien voimakkaat kuivuusjaksot ovat herättäneet huolta sientenkin tulevaisuudesta. Ruuaksi poimittavat sienet ovat itiöemiä, joiden tehtävät ovat sienien lisääntymisessä ja itiöiden levittämisessä. Valtaosan ajasta metsäsienten rihmasto kasvaa ja toimii näkymättömissä maanpinnan alla tai esimerkiksi lahoppuussa. Osa syötävistä sienistä on hajottajia, kuten kantosienet ja herkkusienet.

Suurin osa syötävistä lajeista muodostaa ektomykorritsa eli pintasienijuurta symbioosissa puiden kanssa (Heinonsalo & Lehto 2018). Mänty, kuusi, koivut, lepät, haapa, lehmus ja tammi ovat kaikki sienten isäntäkasveja, ja monet sienilajit ovat erikoistuneet tiettyyn puulajiin. Sieni ottaa maasta kivennäisaineita, kuten typpeä ja fosforia, ja luovuttaa näitä puun käyttöön. Puu puolestaan luovuttaa sienelle hiilihydraatteja, ja siten molemmat osapuolet hyötyvät.

Kotimaisista puulajeista pihlaja, vaahtera ja saarni muodostavat keräsienijuurta samoin kuin useimmat ruoho- ja heinäkasvit. Ravinteiden ja hiilihydraattien vaihto toimii keräsienijuurissa samaan tapaan kuin pintasienijuurissa, mutta niiden sieniosakkaat eivät muodosta itiöemiä.

Sääolosuhteet vaikuttavat eri lajien itiöemien muodostumiseen eri tavoin (Vaario ym. 2015). Mykorritsasienten itiöemien kasvuajankohdat ovat riippuvaisia myös isäntäpuiden vuosirytmistä, kun taas lahottajasienten ilmaantuminen vaihtelee laajemmin kasvukauden aikana (Kausrud ym. 2012). Toisaalta monet mykorritsasienilajit pystyvät puun yhteyttämien hiilihydraattien avulla kasvattamaan suuremman maanpäällisen itiöemän kuin useimmat lahottajasienet.

Suomen nykyisessä ilmastossa alhaiset lämpötilat ja kasvukauden lyhyys rajoittavat useimpien kasvien ja sienten toimintaa, ja lämmin kesän alkupuoli ennustaa suurempia sienisatoja (Tahvanainen ym. 2016). Siten ilmaston lämpenemisen suorat vaikutukset ovat edullisia. Ilmaston lämpeneminen kuitenkin lisää myös monien vieraslajien elinmahdollisuuksia ja siten niiden kilpailukykyä. Useimmat vieraskasvilajit muodostavat keräsienijuurta, joten niiden lisääntyminen ei vaikuta edullisesti sienisatoihinkaan.

Ilmastomuutos lisää maaperän kuivuutta sekä lisääntyvän veden haihtumisen kautta että sateiden ajoittumisen kautta. Ankarat kuivuusjaksot todennäköisesti lisääntyvät, ja ne rasittavat kasveja ja sieniä, jotka eivät sopeutuneet niihin. Puut selviävät lyhyestä kuivuudesta syvimpien juurien vedenoton avulla, ja sienijuuret eivät tiettävästi ota suuria määriä vettä puiden käyttöön (Lehto & Zwiazek 2011). Sienijuuret ja ohuet hienijuuret sijaitsevat suurimmaksi osaksi maan pintaosissa, koska siinä on eniten ravinteita. Maan pintaosat kuitenkin kuivuvat ensimmäisinä, ja kuivuus vaikuttaa haitallisesti puiden ravinteiden saantiin sienijuurten kasvun hidastumisen ja lopulta vaurioitumisen kautta. Ravinteidenoton mahdollinen väheneminen on kuitenkin huomattavasti hitaammin vaikuttava stressi kuin kuivuuden suorat haittavaikutukset, jotka kohdistuvat sekä puihin että sieniin. Kun loppukesän kuivuuden tiedetään vaikutta-

van haitallisesti sienisatoihin jo nyt, kuivuusjaksojen lisääntyminen saattaa tulevassa ilmastossa tehdä sienisadoista entistäkin vaihtelevampia.



**Kuva 26.** Herkkutatit (*Boletus* spp.) kuuluvat halutuimpiin ruokasieniin (a). *Boletus* spp. are one of the most popular edible mushrooms (a). Mykorrhitsoja ja niiden ulkoista rihmastoa, joka laajentaa ravinteita ottavaa pinta-alaa (b). Mycorrhizae and their external mycelium, which expands the surface area that absorbs nutrients (b). Kuvat/Photos: Taina Pennanen.

## Viitteet

- Heinonsalo, J. & Lehto, T. 2018. Sienijuuret. Teoksessa Timonen, S. & Valkonen, J. (toim.). Sienten biologia. Gaudeamus. 190–201.
- Kauserud, H., Heegaar, E., Büntgen, U., Halvorsen, R., Egli, S., Senn-Irlet, B., Krisai-Greilhuber, I., Dämon, W., Sparks, T., Nordén, J., Høiland, K., Kirk, P., Semenov, M., Boddy L. & Stenseth N.I., 2012. Warming-induced shift in European mushroom fruiting phenology. *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)* 109: 14488–14493
- Lehto, T. & Zwiazek, J.J. 2011. Ectomycorrhizas and water relations of trees: a review. *Mycorrhiza* 21: 71–90. DOI: 10.1007/s00572-010-0348-9
- Tahvanainen, V., Miina, J., Kurttila, M. & Salo, K. 2016. Modelling the yields of marketed mushrooms in *Picea abies* stands in eastern Finland. *Forest Ecology and Management* 362: 79–88. DOI: 10.1016/j.foreco.2015.11.040
- Vaario, L.-M., Savonen, E.-M., Peltoniemi, M., Miyazawa T., Pulkkinen, P., & Sarjala, T. 2015. Fruiting pattern of *Tricholoma matsutake* in Southern Finland, *Scandinavian Journal of Forest Research*, 30(4): 259–265
- Vestberg, M. & Timonen, S. (toim.) 2018. Rihman kiertämät – Kasvien ja sienten erottamaton elämä. ISBN 978-952-94-0793-4.

## 10. Pihtanäppy vaivaa pihtoja Lounais-Suomessa

Anna Poimala

Luonnonvarakeskus (Luke), Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki, anna.poimala@luke.fi

Luonnonvarakeskus sai loppukesästä 2022 ilmoituksia ränsistyvistä ja kuolevista pihdoista erilaisilla piha-, puisto- ja maisemakohteilla Lounais-Suomessa. Luonnonvarakeskus kävi keräämässä näytteitä yhdestä kohteesta Turun koillispuolella, jossa siperianpihtojen (*Abies sibirica*) oireilua oli nähtävissä lähes kaikissa ja kaikenikäisissä puissa. Taudin oireet näyttivät alkavan oksien päiden ruskettumisella ja taudin edetessä pidemmälle kokonaiset oksat ja lopulta puut ruskettuivat ja kuolivat (Kuva 27a). Osassa puista rungolla näkyi tummia laikkuja ja/tai runsasta pihkavuotoa (Kuva 27b). Samanlaisista oireista ja nopeasti heikentyvistä pihdoista on tullut ilmoituksia myös Porin pohjoispuolelta sekä useammasta kohteesta Raaseporissa. Yksi ilmoitus mahdollisesti samasta ilmiöstä on tullut myös Etelä-Karjalasta.



**Kuva 27.** Pihtanäpyn (*Neonectria neomacrospora*) aiheuttamaa oksien kuolemista siperianpihdalla (a). Death of branches caused by the *Neonectria neomacrospora* on *Abies sibirica* (a). Pihkavuotoja siperianpihdan rungolla (b). Resin flows on *Abies sibirica* trunk. Kuvat/Photos: Anna Poimala.

Runko- ja versonäytteistä eristettiin runsaana *Neonectria neomacrospora* -sientä, joka aiheuttaa pihtanäppy-nimellä tunnetun taudin. Tauti on kuvattu ensimmäistä kertaa Suomesta vuonna 2018, jolloin sitä eristettiin Mustilan arboretumin harmaapihdoilta (*A. concolor*). Tautiin viittaavia oireita ja harmaapihdan huonoa uudistumista oli Mustilassa esiintynyt jo 1980-luvulta lähtien. Luken tekemissä tartutuskokeissa kartoitettiin tuolloin suomalaisen *N. macrospora* -kannan taudinaiheutuskykyä, ja sen todettiin koeolosuhteissa aiheuttavan oireita useiden pihtalajien lisäksi myös metsäkuuselle (Uimari ym. 2018).

Sienen biologia ja epidemiologia eivät ole tarkkaan tiedossa, mutta oletettavasti sen itiöt leviävät ilmassa, ja on myös arveltu, että hyönteiset (esim. kaarnakuoriaiset) voivat levittää sientä (Xu ym. 2018). Leviäminen uusille alueille on todennäköistä myös tautia kantavien taimien mukana. Pihtanäpyn torjuntaan ei ole olemassa tehokasta keinoa, mutta tartunnan saaneiden oksien poisto yhdistettynä välineiden huolelliseen puhdistukseen voivat estää taudin leviämistä menetelmään soveltuvilla kohteilla.

Ilmastossa tapahtuvat muutokset heijastuvat myös metsien ja puiden terveyteen. Muuttuva ilmasto voi tehdä olosuhteet otollisiksi uusille kasvintuhoojille tai vaikuttaa jo ennalta tunnettujen tuhonaiheuttajien isäntäkasvivalikoimaan tai taudinaiheutuskykyyn. Tällä hetkellä on epäselvää, onko nykyinen Pohjois-Eurooppaan painottuva pihtanäppy-taudin runsas esiintyvyys seurausta uudesta Eurooppaan tulokkaana saapuneesta taudinaiheuttajasta vai jo aiemmin ympäristöön kuuluneesta mikrobista, joka on muuttuvien ympäristöolosuhteiden myötä muuttunut aggressiiviseksi taudinaiheuttajaksi.

## Viitteet

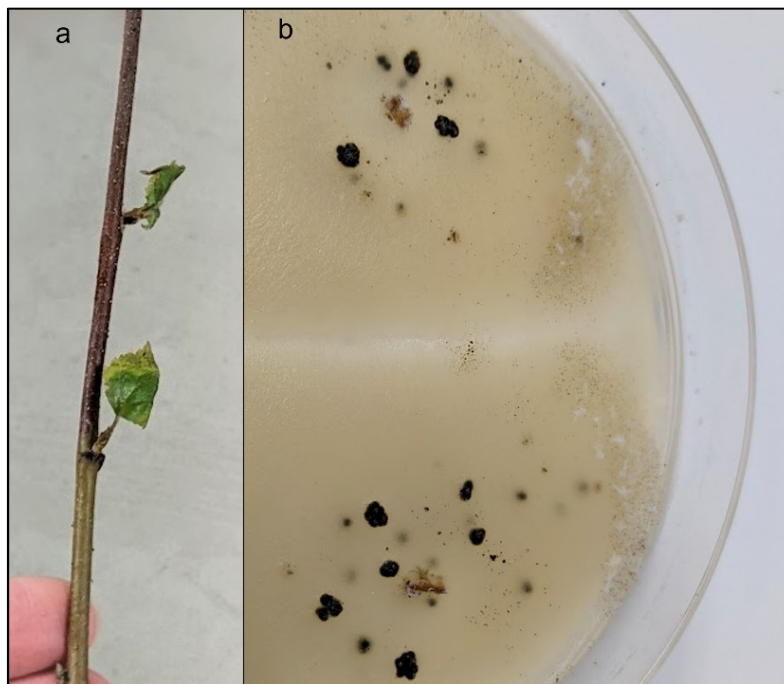
- EPPO 2017. *Neonectria neomacrospora* an emerging disease of fir trees in Northern Europe: addition to the EPPO Alert List. EPPO Reporting Service 6 2017/120.
- González, M., Reynolds, C., Forster, J., van der Linde, S., Parrat, M., Dvorak, M., Robertshaw, B. & Pérez-Sierra, A.-M. 2021. Incidence of the emerging pathogen *Neonectria neomacrospora* on *Abies* taxa in the National Arboreta in England (UK). *Forest Ecology and Management* 492: 119207.
- Nielsen, U.B., Xu, J., Nielsen, K.N., Talgø, V., Hansen, O.K. & Thomsen, I.M. 2017. Species variation in susceptibility to the fungus *Neonectria neomacrospora* in the genus *Abies*, *Scandinavian Journal of Forest Research* 32: 421–431.
- Pettersson, M., Frampton, J., Rönnberg, J. & Talgø, V. 2016. *Neonectria* canker found on spruce and fir in Swedish christmas tree plantations. *Plant Health Progress* 17: 202–205.
- Talgø, V., Brurberg, M.B., Stensvand, A., 2009. *Neonectria* canker on true fir and spruce in Norway. *Proceedings of the 9th International Christmas Tree Research and Extension Conference*. pp. 58–62.
- Thomsen, I.M. & Talgø, V. 2015. *Neonectria neomacrospora* has caused severe damage on true fir (*Abies* spp.) in Denmark. (Abstract). *Proceedings from the 12th International Christmas Tree Research and Extension Conference*, s. 33. <http://hdl.handle.net/11250-/2453570>.
- Uimari, A., Poteri, M., Vuorinen, M. & Nor Nielsen, K. 2018. First report of *Neonectria neomacrospora* on *Abies concolor* in Finland. *New Disease Reports* 38: 3.
- Xu, J., Budde, K.B., Hansen, O.K., Thomsen, I.M. Ravn, H.P. & Nielsen, U.B. 2018. Do silver fir woolly adelgids (*Dreyfusia nordmanniana*) facilitate pathogen infestation with *Neonectria neomacrospora* on Christmas trees (*Abies nordmanniana*)? *Forest Ecology and Management* 424: 396–405.
- Xu, J., Nielsen, U.B., Isik, F., Jensen, M., Hansen, O.K. 2021. Genetic variation and inheritance of susceptibility to *Neonectria neomacrospora* and Christmas tree traits in a progeny test of Nordmann fir. *Annals of Forest Science* 78: 22.

## 11. Katsaus taimitarhatauteihin – ja tuholaisiin

Anna Poimala ja Eeva Terhonen

Luonnonvarakeskus (Luke), Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki  
anna.poimala@luke.fi, eeva.terhonen@luke.fi

Havupuiden taimilla yleisimmin sienitauteja tarhoilla aiheuttivat surmakka (*Gremmeniella abietina*) ja harmaahome (*Botrytis cinerea*). Kuuma ja kuiva kesä 2022 sekä torjunnan oikea ajoitus vähensi näiden sienitautien aiheuttamia ongelmia taimitarhoilla. Loppukesän ja syksyn aikana koivun taimia vaivasivat kuitenkin jonkin verran erilaiset versolaikut. Syksyllä 2022 Luonnonvarakeskuksen saamista koivun taiminäytteiden tummista, painuneista laikuista eristettiin mm. *Fusarium*-sieniä, jotka pääsevät taimiin usein esim. hyönteisten tekemien vaurioiden kautta ja aiheuttavat versolaikkuja koivulla (Kuva 28) sopivissa olosuhteissa (Romakka-niemi 1986, Lilja ym. 1997). Yleisimpänä koivun taimista eristettiin kuitenkin uutta taudinaiheuttajaa, joka tunnistettiin molekulaarisesti *Discula betulina* -sieneksi. Laji on aiemmin todettu koivun lehtilaikkujen aiheuttajaksi (Lilja ym. 1998). Sitä on kuitenkin raportoitu myös koivun versolaikuista Skotlannissa (Green ym. 2004), jossa sientä löydettiin usein oireisista, mutta myös terveistä koivun versoista. Se aiheutti patogeenisuuskokeissa laikkuja sekä vioite-tuissa että vioittamattomissa koivun versoissa. Sieni saattaa olla endofyytti, joka muuttuu pa-togeeniksi tietyissä (joskin tuntemattomissa) olosuhteissa. Laji raportoitiin ensimmäistä kertaa Virossa vuonna 2010 (Hanso & Drenkhan 2010), jolloin sen todettiin itiöivän runsaasti nuoren sairastuneen koivikon oksissa. Sientä on tavattu myös latvialaisilla taimitarhoilla koivun laikku-jen aiheuttajana vuonna 2020 (Poimala ym. julkaisematon).



**Kuva 28.** Koivun versolaikuista (a) eristettiin *Discula betulina* -sientä (b). Stem lesions on birch seedling (a). *Discula betulina* was isolated from these stem lesions(b). Kuvat/Photos: Anna Poimala.

Peltoluteen vioituksia tavattiin säännöllisesti ja sen torjunnalle on edelleen tarhoilla tarvetta. Maksasammal (Marchantiophyta) oli edelleen vuonna 2022 taimitarhakasvatuksessa suuri ongelma, koska turpeen pinnalla maksasammal estää veden pääsyn paakkuun ja lopulta kuivattaa sen. Maksasammalta vastaan ei ole hyväksyttyä kasvinsuojeluainetta.

## Viitteet

- Lilja, A., Lilja, S. & Kurkela, T. 1998. Sienitaudit metsäpuiden taimitarhoilla Suomessa. Metsätieteen Aikakauskirja – Folia Forestalia 2, 195–205. <https://doi.org/10.14214/ma.6962>.
- Hanso, M. & Drenkhan, R. 2010. Two new Ascomycetes on twigs and leaves of Silver birches (*Betula pendula*) in Estonia. Folia Cryptogamica Estonica, Fasc .47, 21–26. [http://www.ut.ee/ial5/fce/fce47pdf/fce47\\_hanso\\_drenkhan.pdf](http://www.ut.ee/ial5/fce/fce47pdf/fce47_hanso_drenkhan.pdf).
- Green S (2004) Fungi associated with shoots of silver birch (*Betula pendula*) in Scotland. Mycol Res 108: 1327–133. <https://doi.org/10.1017/S095375620400125X>.
- Romakkaniemi P (1986) The susceptibility of *Betula pendula* and *B. pubescens* to stem spot disease on different soils. Silva Fennica 20: 23–28. <http://hdl.handle.net/10138/15437>.
- Lilja A, Lilja S, Kurkela T. & Rikala R (1997) Nursery practices and management of fungal diseases in forest nurseries in Finland. Silva Fennica 31: 79–100.

## 12. Haitallisten vieraslajien aiheuttamat metsätuho-riskit

Sannakajsa Velmala, Matti Koivula, Jarkko Hantula

Luonnonvarakeskus (Luke), Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki  
sannakajsa.velmala@luke.fi, matti.koivula@luke.fi, jarkko.hantula@luke.fi

Suomessa vain muutamia valtapuulajeja hyödynnetään laajasti metsätaloudessa. Vaikutukset ovat siksi suuret, jos vieraslajeista kohdistuu haitallisia vaikutuksia juuri näihin lajeihin. Haitallisten vieraslajien uhka on siis tärkeä huomioida, ja pyrkiä estämään taudin- ja tuhonaiheuttajien leviäminen. Haitallisella vieraslajilla tarkoitetaan eliölajia, joka uhkaa luonnon monimuotoisuutta tai siihen liittyviä ekosysteemipalveluita ja jonka siirtymistä luontaisen levinneisyysalueen ulkopuolelle ihminen on tahattomasti tai tarkoituksellisesti edistänyt. Luontaiselta levinneisyysalueeltaan meille omin avuin levittäytyvä laji ei ole vieraslaji, vaikka se olisikin uusi laji ekosysteemissämme.

[Euroopan unionin vieraslajiasetus](#) edellyttää jäsenvaltioilta toimia vieraslajien hävittämiseksi ja leviämisen estämiseksi. Osa haitallisista vieraslajeista luokitellaan [karanteenituhoojiksi](#), joita ei saa esiintyä kasvintuotannossa, myytävissä kasveissa eikä luonnossa. Suomessa karanteenituhoojien poistaminen kuuluu Ruokavirastolle. Suomessa karanteenituhoojien mahdollisia vaikutuksia metsäluontoon arvioidaan FinnPrio-mallilla (Heikkilä ym. 2016).

Vuonna 2022 Metsätieteen aikakauskirjassa julkaistiin ajankohtainen teemakokonaisuus ”Uudet metsätuho-riskit muuttuvassa ilmastossa” (Velmala & Kasanen 2022). Teema-artikkelit käsittelevät haitallisten vieraslajien aiheuttamaa uhkaa kotimaisille puillemme. Esimerkiksi Pohjois-Amerikasta kotoisin oleva koivun tuholainen, pronssijalososoukko (*Agrilus anxius*) uhkaa raudus- ja hieskoivua (*Betula pendula*, *B. pubescens*) (Koivula ym. 2022) ja Kiinasta peräisin oleva saarnenjalososoukko (*Agrilus planipennis*) uhkaa lehtosaarnia (*Fraxinus excelsior*) (Hantula ym. 2022). Nämä jalokuoriaiset ovat metsätalouden karanteenituhoojia. Luontaisilla leviämisaueillaan ne voivat ajoittain aiheuttaa puustokuolemia varsinkin vierasperäisillä puistopuilla, joilla ei ole yhteistä evolutiivista historiaa paikallisten tuhoojien kanssa.

Energia- ja koristepuun tuonti ja puiset pakkausmateriaalit ovat pronssi- ja saarnenjalososoukon todennäköinen leviämisyölä Fennoskandiaan ja EU:n alueelle. Jalosoukot kykenevät siirtämään myös omin avuin useita kymmeniä kilometrejä.

Pronssijalososoukko uhkaa Euraasian lehtipuuvaltaisia metsiä. Arviota tukevat koivujen yleisyys ja laajat levinneisyysalueet Euraasiassa sekä ilmastollinen samankaltaisuus Pohjois-Amerikan koivuvyöhykkeen kanssa. Ruokaviraston arvion mukaan pronssijalososoukon leviäminen Suomeen olisi tästä syystä erityisen vahingollista, ja kotiutuessaan pronssijalososoukko voisi aiheuttaa merkittäviä puustotuhoja.

Saarnenjalososoukon levinneisyyttä rajoittaa erityisesti talviajan lämpötila. Se on vakiintunut Moskovan seudulle Venäjälle jo kymmeniä vuosia sitten, ja lähimmät havainnot on tehty Pietarin alueelta vuosina 2019–2020. Jos laji leviää Suomeen, se uhkaa eteläisen Suomen harvoja saarnilehtoja. Sekapuuna saarnet selviytyvät jalosoukon kanssa paremmin. Suomessa saarnenjalososoukko uhkaa myös luonnon monimuotoisuutta, koska saarnella elää joukko vain siltä tavattavia eliölajeja. Monimuotoisuuden näkökulmasta myös karanteenituhoojan hävittämi-

seen tähtäävät kasvinterveyslainsäädännön mukaiset isäntäpuuston poistot voivat olla yhtä haitallisia kuin itse karanteenituhooja.

Elävien taimien kauppa muodostaa tehokkaan haitallisten vieraslajien ja tuhoojien leviämisyölyän. Vieraslajit ovat sikäli ongelmallinen metsätuholaisten ryhmä, ettei niiden saapumiseen ole helppo varautua etukäteen. Erityisesti mikrobiperäisten patogeenien joukko on laaja ja puutteellisesti tunnettu. Taimitarhoilla ja kasvintuotantolaitoksissa mikrobiperäisillä taudeilla on mahdollisuus levitä huomaamatta (Poimala 2022). Tärkeimpien suomalaisten metsäpuuiden levinneisyydet ulottuvat laajalle Eurooppaan ja kauas Aasian puolelle. Tähän mennessä tehtyjen havaintojen perusteella puumme eivät näytä olevan kovin alttiita itäaasialaisille patogeenisienille. Syyksi tälle on arveltu sitä, että niillä olisi ollut jossain vaiheessa yhteistä evoluutiohistoriaa Kaukoidän taudinaiheuttajien kanssa (Müller ym. 2016). Vastaavaa tietoa ei ole käytettävissä puulajien ja hyönteistuholaisten välisistä suhteista ja on myös selvää, ettei suomalaisilla valtapuilla ole evoluutiohistoriallisista syistä suojaa myöskään pohjoisamerikkalaisia sienitauteja vastaan.

## Viitteet

- Koivula, M., Melin, M., Nuorteva, N., Vihervuori, L., Ylioja, T., Viiri, H., & Velmala, S. 2022. Kotimaisia valtapuulajeja uhkaavat vieraslajihyönteiset – pronssijalososoukko, siperianmäntykehrääjä ja taigamonikirjaaja. *Metsätieteen aikakauskirja*, 10724. <https://doi.org/10.14214/ma.10729>
- Hantula, J., Koivula, M., Nuorteva, H., & Ylioja, T. 2022. Saarnen merkittävimmät uhkatekijät: saarnensurma, saarnenjalososoukko ja saarnipistiäinen. *Metsätieteen aikakauskirja* 10724. <https://doi.org/10.14214/ma.10728>
- Heikkilä, J., Tuomola, J., Pouta, E., & Hannunen, S. 2016. FinnPRIO: a model for ranking invasive plant pests based on risk. *Biological Invasions* 18, 1827–1842. <https://doi.org/10.1007/s10530-016-1123-4>
- Müller, M., Hamberg, L., & Hantula, J. 2016. The susceptibility of European tree species to invasive Asian pathogens: a literature-based analysis. *Biological Invasions* 18, 2841–2851. <https://doi.org/10.1007/s10530-016-1174-6>
- Poimala, A. 2022. *Phytophthora*-munasienisuvun taudinaiheuttajat: varautuminen tulevaisuuden tuhoihin. *Metsätieteen aikakauskirja*, 10724. <https://doi.org/10.14214/ma.10726>
- Velmala, S. & Kasanen, R. 2022. Odotettavissa lämpenevää, sateista ja uusia tuholaisia – kestävätkö Suomen metsät ilmastonmuutoksen seuraukset? *Metsätieteen aikakauskirja*, 10724. <https://doi.org/10.14214/ma.10776>

## 13. Taimituhot maastossa

Jaana Luoranen<sup>1</sup> ja Saija Huuskonen<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Luonnonvarakeskus (Luke), Juntintie 154, 77600 Suonenjoki, jaana.luoranen@luke.fi

<sup>2</sup> Luonnonvarakeskus (Luke), Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki, saija.huuskonen@luke.fi

Istutustaimikoissa esiintyi kuivuuden aiheuttamia tuhoja, osin tuhot olivat kuivan kesän 2021 aiheuttamia, jotka pystyttiin havaitsemaan vielä syksyllä 2022. Luke istutti taimia yhteensä 10 kohteelle eri puolille Etelä- ja Keski-Suomea kevään ja alkukesän 2022 aikana ja myös kaikissa niissä havaittiin kuivuustuhoja. Kohteesta riippuen tuhoja oli 1–20 %:ssa istutetuista taimista.

Vastaavissa tutkimustaimikoissa havaittiin vähäisessä määrin (1–5 %) myös tukkimiehentäin (*Hylobius abietis*) aiheuttamia tuhoja. Keväällä 2022 istutetuista taimikoista tukkimiehentäin tuhoja havaittiin varmuudella kolmella kohteella, mutta muutamalla muulla kohteella oli tuhoja luokassa muut hyönteistuhot, jotka lienevät pienemmällä havupuun taimilla todennäköisimmin myös tukkimiehentäin aiheuttamia. Keski-Suomeen vuonna 2021 istutetusta neljästä männyn istutustaimikosta tukkimiehentäin tuhoja oli yhdellä kohteella. Vastaavasti kuusen neljästä taimikosta tuhoja oli kolmella sekä yhdellä neljästä syksyllä 2021 istutetusta.

Käytännön metsätaloudesta tukkimiehentäin tuohavaintoja tuli vain yksi. Pohjanmaalta tuli tuhonäyte turvemaan 2 ha istutusalalta, jossa tukkimiehentäit olivat syöneet valtaosaa istutetuista männyn taimista runsaasti. Taimet olivat kuitenkin selviytyneet tuhoista, mutta aiheuttaneet taimiin kasvun epämuodostumista.

Luken perustamilla koealueilla Etelä- ja Keski-Suomessa havaittiin pienissä havupuun taimissa myös hirvieläinten aiheuttamia vaurioita, mutta tarkempaa lajitunnistusta ei pystytty tekemään.

Luken kokeissa Suonenjoen koeaseman stressitestikentän kokeessa havaittiin männyn taimilla kirjokudospistäisen (*Acantholyda hieroglyphica*) aiheuttamaa neulasten syöntiä (Kuva 29). Vastaavia tuhoja havaittiin myös entiselle hiekkakuopalle perustetussa kokeessa Jämsässä.



**Kuva 29.** Kirjokudospistiäisen (*Acantholyda hieroglyphica*) toukat ovat syöneet männyn taimen neulasia ja jättäneet jälkeensä tiiviin ulostepapanoista koostuvan pussin. *Damage by A.hieroglyphica larvae on a Scots pine seedling.* Kuva/Photo: Aulis Leppänen.

## 14. Lehtikuoriaiset esiintyvät paikoin todella runsaina

Markus Melin<sup>1</sup>, Juha Siitonen<sup>2</sup> ja Juha Kaitera<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Luonnonvarakeskus (Luke), Yliopistokatu 6b, 80100 Joensuu, markus.melin@luke.fi

<sup>2</sup> Luonnonvarakeskus (Luke), Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki, juha.siitonen@luke.fi

<sup>3</sup> Luonnonvarakeskus (Luke), Paavo Havaksentie 3, 90570 Oulu juha.kaitera@luke.fi

Suomessa on satoja lehtikuoriaislajeja, jotka nimensä mukaisesti elelevät eri lehtipuiden ja pensaiden lehvästössä, lehtiä syöden. Aika ajoin, etenkin sääolojen niin suosiessa, nämä kuoriaiset esiintyvät poikkeuksellisen runsaina mikä voi aiheuttaa hämmästyttäviä tarkkailevien kansalaisten parissa.

Kesällä 2022 lehtikuoriaisista etenkin idänlehtikuoriainen (*Agelastica alni*) esiintyi runsaina Suomen itäosissa, missä erityisesti lepät olivat voimakkaan syönnin jäljiltä huomiota herättävän näköisiä. Leppien puuttuessa lajia havaittiin runsaana myös koivuissa. Lisäksi Pohjois-Pohjanmaalla tehtiin havaintoja etenkin jokivarsien paljaaksi syödyistä pajukoista, ja tämänkin takana epäiltiin olleen jonkin lukuisista lehtikuoriaisistamme.

Lehtikuoriaiset talvehtivat aikuisena ja kun kevät koittaa, ne parittelevat. Onnistuneen parittelun jälkeen naaras laskee munansa lehtien pinnoille, ja toukat kuoriutuvat alkukesällä. Tällöin niitä voi olla yhdessä puussa erittäin runsaasti. Nälkäiset toukat kaluavatkin pienen leppän nopeasti paljaaksi (Kuva 30).



**Kuva 30.** Idänlehtikuoriaisen toukkia leppän lehdillä alkukesällä 2022. Kuvat/Photos: Markus Melin.

Syötyään kylliksi, toukat kehittyvät aikuisiksi keskikesän paikkeilla. Koska alkukesä 2022 oli suotuisa toukkien kehitykselle, tarkoitti runsas toukkamäärä myös runsasta määrää aikuisia kuoriaisia myöhemmin saman kesänä. Ennen talvehtimistaan aikuiset kuoriaisetkin ruokailevat lehtipuiden lehdillä, jolloin niitä – etenkin idänlehtikuoriaisia – saattoi nähdä loppukesällä erityisen runsaasti (Kuva 31).



**Kuva 31.** Oikealla ylhäällä: lepänlehtikuoriainen (*Plagiosterna aenea*) nuorella lepällä. Oikealla alhaalla: kaksi idänlehtikuoriaista lepän lehdellä. Vasen: runsaasti idänlehtikuoriaisaikuisia nuorella lepällä. Adult *Agelastica alni* (blue beetles) and *Plagiosterna aenea* beetles on leaves of gray alder (*Alnus incana*). Kuvat/Photos: Markus Melin.

Lehtikuoriaiset eivät ajoittaisista runsaista esiintymisistään huolimatta ole metsätaloudellisesti merkittäviä tuholaisia, jolloin kesän 2022 kaltaiset ilmiöt eivät tuota niinkään haittaa kuin mielenkiintoisia havaintoja. Lehtipuut kestävät voimakastakin syöntiä ja kasvattavat ensi vuonna uudet lehdet, jolloin pahinkaan syöntipaine ei pysyviä haittoja puustolle aiheuta.

## 15. Havununnasaalit kasvoivat pohjoisessa ja laskivat etelässä

Markus Melin<sup>1</sup>, Tiina Ylioja<sup>2</sup> ja Olli-Pekka Tikkanen<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Luonnonvarakeskus (Luke), Yliopistokatu 6b, 80100 Joensuu, markus.melin@luke.fi

<sup>2</sup> Luonnonvarakeskus (Luke), Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki, tiina.ylioja@luke.fi

<sup>3</sup> Itä-Suomen yliopisto, Metsätieteiden osasto, Yliopistokatu 6, 80100 Joensuu, olli-pekka.tikkanen@uef.fi

Suomeen on osin ilmastonmuutoksen avittaman levinnyt tukku uusia tulokaslajeja. Siinä missä vieraslajit ovat ihmisen levittämiä – alueille minne ne eivät muuten leviäisi – tulokaslajien levittäytyminen on luontaista. Ne joko sopeutuvat ja pystyvät sietämään uuden ympäristönsä olosuhteita tai sitten uusi ympäristö esim. ilmastonmuutoksen seurauksena on muuttanut niille suotuisammaksi. Yksi tällaisista tulokaslajeista on havununna (*Lymantria monacha*).

Havununna on villakkaisiin kuuluva yöperhonen, jota on tavattu maassamme harvakseltaan aina 1950- luvulta saakka. 1990- luvun lopulta alkaen sen havaintomäärät alkoivat kasvaa voimakkaasti niin Suomen ympäristökeskuksen Nocturna-seurannan kuin vapaaehtoisten laji.fi portaaliin kirjaamien havaintojen perusteella (Fält-Nardmann 2018). Tämän trendin seurauksena Luonnonvarakeskus alkoi pilotoida havununnan feromonipohjaista seurantaa vuonna 2018 (Melin ym. 2020). Seurantatarve syntyi kahdesta syystä. Ensiksi havununna on Keski- ja Itä-Euroopassa merkittävä neulastuholainen (Bejer 1988), jolloin sen seuranta aloitettiin riskienhallinnan ja ennakoinnin näkökulmasta, sillä tuhoja on ennakoitu tapahtuvan ilmastonmuutoksen myötä aiempaa pohjoisempanakin (La Porta ym. 2008). Toiseksi havununnan leviäminen ja runsastuminen kertoo mielenkiintoista tarinaa siitä, kuinka ilmastonmuutos vaikuttaa lajien leviämiseen yleisesti ja tämä ilmiö on tutkimisen arvoinen itsessään – vaikkei lajista tuholaista tulisikaan.

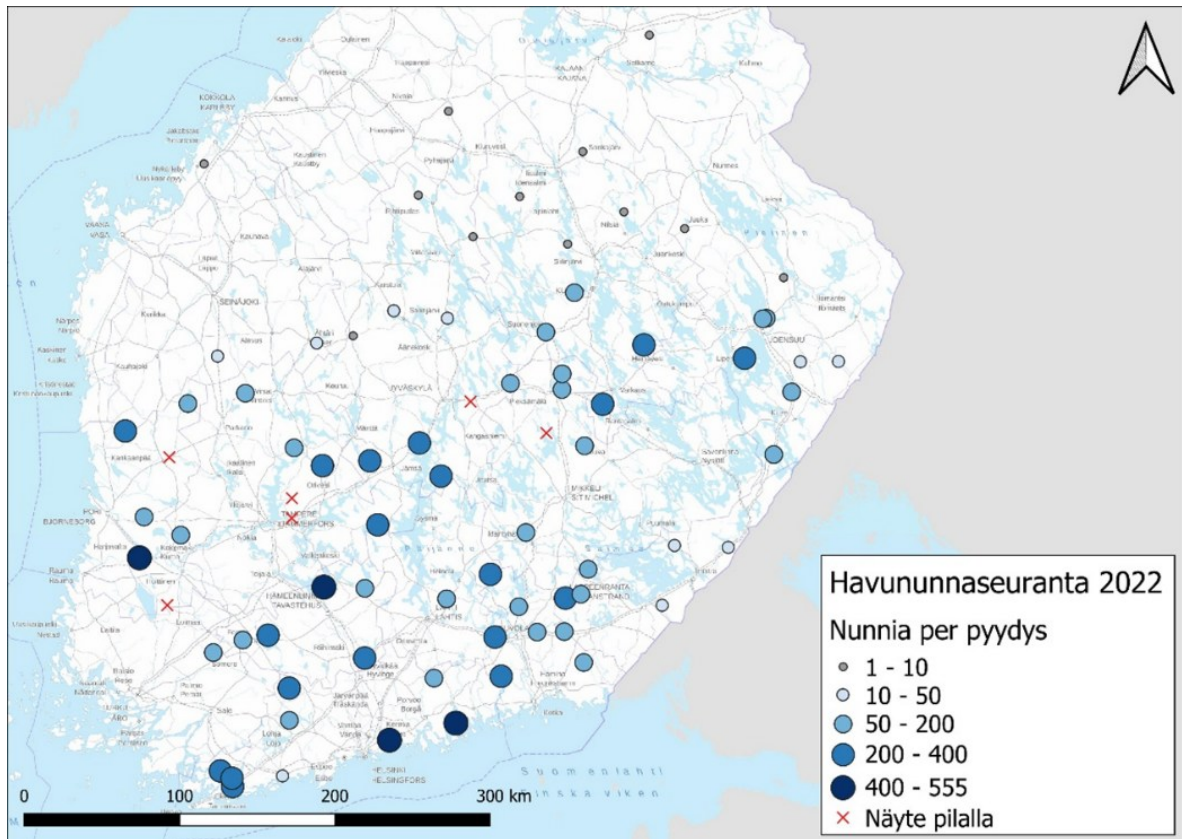
Havununnaa seurataan noin 90–100 seurantapistellä vuosittain. Seurantaa tehdään feromonipyydyksin. Pyydykset asetetaan metsään lämpötiloista riippuen 10.–20.7. välillä ja ne poistetaan elo-syyskuun taitteessa. Muovisessa, puuhun ripustettavassa pyydyksessä on feromonisyötti. Feromoni muistuttaa havununnanaaraan erittämää seksuaaliferomonia, ja näin se houkuttelee uroshavununnaa pyydykseen (Kuva 32).

Vuonna 2022 ensimmäiset havununnat saatiin saaliiksi ennen heinäkuun puolta väliä, kuten myös vuonna 2021. Lento jatkui tänäkin vuonna syyskuun alkupuolelle, aiempien vuosien tapaan. Lennon huippu ajoittui heinäkuun loppupuolelle, elokuun alkupuolen saaliit olivat jo merkittävästi vähäisempiä. Kesän lämpötiloista riippuen lentohuippu on aiemmin asettunut niin ikään heinäkuun loppupuolelle tai elokuun alkupuolelle.



**Kuva 32.** Havununnauroksia (vasemmalla) ja havununnaseurannassa käytetty pyydys (oikealla). Left: male *Lymantria monacha* moths caught in the pheromone traps (trap depicted on the right). Kuvat/Photos: Markus Melin.

Eri puolilta Suomea saadut saalismäärät on kuvattu kuvassa 33. Suurimmat saaliit saatiin eteläisestä Suomesta, joskin saalismäärät etelässä olivat keskimäärin hieman pienempiä kuin vuonna 2021. Vuonna 2020 saaliit olivat etelässä vielä vuotta 2021 runsaampia, mutta tuolloin toimimaton feromoni pilasi seurannan suuressa osassa maata. Kesän 2022 myötä havununnaa havaittiin taas aiempaa pohjoisempana. Tämän hetken pohjoisin havainto tehtiin Oulujärven itäpuolelta, jonka lisäksi havununna lensi pyydykseen Länsi-Suomessa, Uusikaarlepyyn korkeudella (myöskin aiempaa pohjoisempana). Vuonna 2022 yksikään havununnapyydys ei myöskään ollut tyhjä, toisin kuin aiempina vuosina, jolloin seurannan pohjoisrajalla on tullut useita nolla-saalismääriä.



**Kuva 33.** Havununnaseurannan tulokset kesältä 2022. Kuvassa jokainen piste kuvaa seuranta-kohdetta mikä sisälsi yhden havununnapyydysen. Pisteet on symboloitu saalismäärän mukaan: hyönteisiä per pyydys. Merkki "näyte pilalla" tarkoittaa tilannetta, jossa raatokuoriaiset olivat löytäneet tiensä pyydysiin ja syöneet kaikki näytteet. Results from *Lymantria monacha* survey of 2022 displaying the number of moths caught in each trapping site. Red cross indicates a ruined sample. Kartta/Map: Markus Melin. Pohjakartta/Basemap: Maanmittauslaitos/National Land Survey of Finland.

Vuodesta 2019 saakka, runsaimman kannan alueita ovat olleet Säkyläjärven ympäristö, Hämeenlinnan seutu sekä rannikkoseutu. Selvää trendiä saalismäärien kehityksessä ei ole havaittavissa, joskin tarkempia analyysejä ei olla vielä tehty esim. havununnamäärien suhteesta lämpötilaa ja ilmasto-oloja kuvaaviin muuttujiin. Lajin pohjoisraja on kuitenkin tämänkin seurannan aikana – vuodesta 2019 vuoteen 2022 – noussut jo noin 100 km pohjoisemmaksi. Näissä havainnoissa on kuitenkin aina kyse lisääntymisen jälkeen tuulen mukaan heittäytyneistä uroshavununnista, eli yksittäinen havainto ei vielä kerro siitä, että alueella olisi paikallinen, lisääntyvä kanta. Seurantatuloksiamme perusteella lisääntyvän kannan rajan voi olettaa kulkevan karkeasti Joensuu – Jyväskylä – Ikaalinen linjalla ja sen eteläpuolella.

Tulevaisuuden tärkeitä, mutta toistaiseksi tutkimattomia kysymyksiä on havununnan toukkien elämä: missä vaiheessa toukat kuorittuvat, miten nopeasti niiden eri kehitysvaiheet kehittyvät, kuinka lämpötila niihin vaikuttaa, paljonko ja mitä ravintoa ne syövät tms.? Näiden tutkimuskysymysten perkaaminen on toistaiseksi hankalaa havununnan verrattain pienten saalismäärien takia: toukkien löytäminen ei ole takuvarmaa. Se on kuitenkin yksi tulevaisuuden ratkottavista tutkimuskysymyksistä. Sitäkin odotellessa, nykyinen havununnaseuranta kertoo kuitenkin mielenkiintoista tarinaa tämän tulokaslajin leviämisestä ja sopeutumisesta Suomen olosuhteisiin.

## Viitteet

- Bejer B. 1988. The nun moth in European spruce forests. In: Berrymann A.A. (ed.). Dynamics of forest insect populations, Springer Science + Business Media, New York. p. 211–231. [https://doi.org/10.1007/978-1-4899-0789-9\\_11](https://doi.org/10.1007/978-1-4899-0789-9_11)
- Fält-Nardmann J.J.J. 2018. Lepidopteran forest defoliators in a changing climate: performance in different life-history stages, and range expansion. PhD thesis. Annales Universitatis Turkuensis 347. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-951-29-7389-7>
- La Porta N., Capretti P., Thomsen I.M., Kasanen R., Hietala A.M. & Weissenberg K. 2008. Forest pathogens with higher damage potential due to climate change in Europe. Canadian Journal of Plant Pathology 30(2): 177–195. <https://doi.org/10.1080/07060661.2008.10540534>.
- Melin M., Viiri H., Tikkanen O.-P., Elfving R. & Neuvonen S. 2020. From a rare inhabitant into a potential pest – status of the nun moth in Finland based on pheromone trapping. Silva Fennica. <https://doi.org/10.14214/sf.10262>
- Nakládal O. & Brinkeová H. 2015. Review of historical outbreaks of the nun moth (*Lymantria monacha*) with respect to tree host species. Journal of Forest Science 61(1): 18–26. <https://doi.org/10.17221/94/2014-JFS>.

## 16. Kirjanpainajan esiintymisen seuranta

Tiina Ylioja<sup>1</sup>, Juho Kokkonen<sup>2</sup> Leena Aarnio<sup>1</sup> ja Markus Melin<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Luonnonvarakeskus (Luke), Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki  
tiina.ylioja@luke.fi, leena.aarnio@luke.fi

<sup>2</sup> Suomen metsäkeskus, Oppilaankatu 4, 53100 Lappeenranta, juho.kokkonen@metsakeskus.fi

<sup>3</sup> Luonnonvarakeskus (Luke), Yliopistokatu 6 B, 80100 Joensuu, markus.melin@luke.fi

Kirjanpainaja (*Ips typographus*) on kotimainen varttuneiden kuusien merkittävin tuhohyönteinen, joka hyötyy lämpenevästä ilmastosta. Lämpö nopeuttaa lajin kehitystä munasta aikuisiksi. Lämpenevässä ilmastossa kuuset altistuvat aiempaa useammin kuivuudelle ja lisääntyneelle haihdunnalle, jotka heikentävät niiden puolustautumista kaarnakuoriaisia, kuten kirjanpainajaa vastaan.

Aikuiset kirjanpainajat parveilevat ensimmäisen kerran keväällä, kun ilman lämpötila on noussut +18–20 asteeseen ja maaperä on saavuttanut +9–12 asteen lämpötilan (Annala 1969). Pieni osa kirjanpainajista lähtee jo tätä ennen liikkeelle (Annala 1969). Koiraat etsivät lisääntymiseen sopivat heikentyneet kuuset ja koiraisten vapauttamat feromonit ohjaavat lajitovereita samoihin puihin (Kuva 34). Parittelun jälkeen naaraat laskevat munansa kuoren alle nilaan, missä toukat kuoriutuvat ja syövät omat käytävänsä nilaan. Nilayhteyksien katketessa toukkakäytävien vuoksi ravinteiden kulku latvasta juuriin heikkenee. Samanaikaisesti kirjanpainajan mukana puihin iskeytyy sinistäjäsieni, joka vaikeuttaa vedenkulkua latvaan ja puu alkaa kuivua. Jalattomat toukat koteloituvat ja alkavat muistuttaa aikuisia kuoriaisia. Aikuistuttuaan ne poistuvat kuoren läpi. Jos alueen olosuhteet ovat suotuisat, kirjanpainajan voivat parveilla myös myöhemmin kesällä.



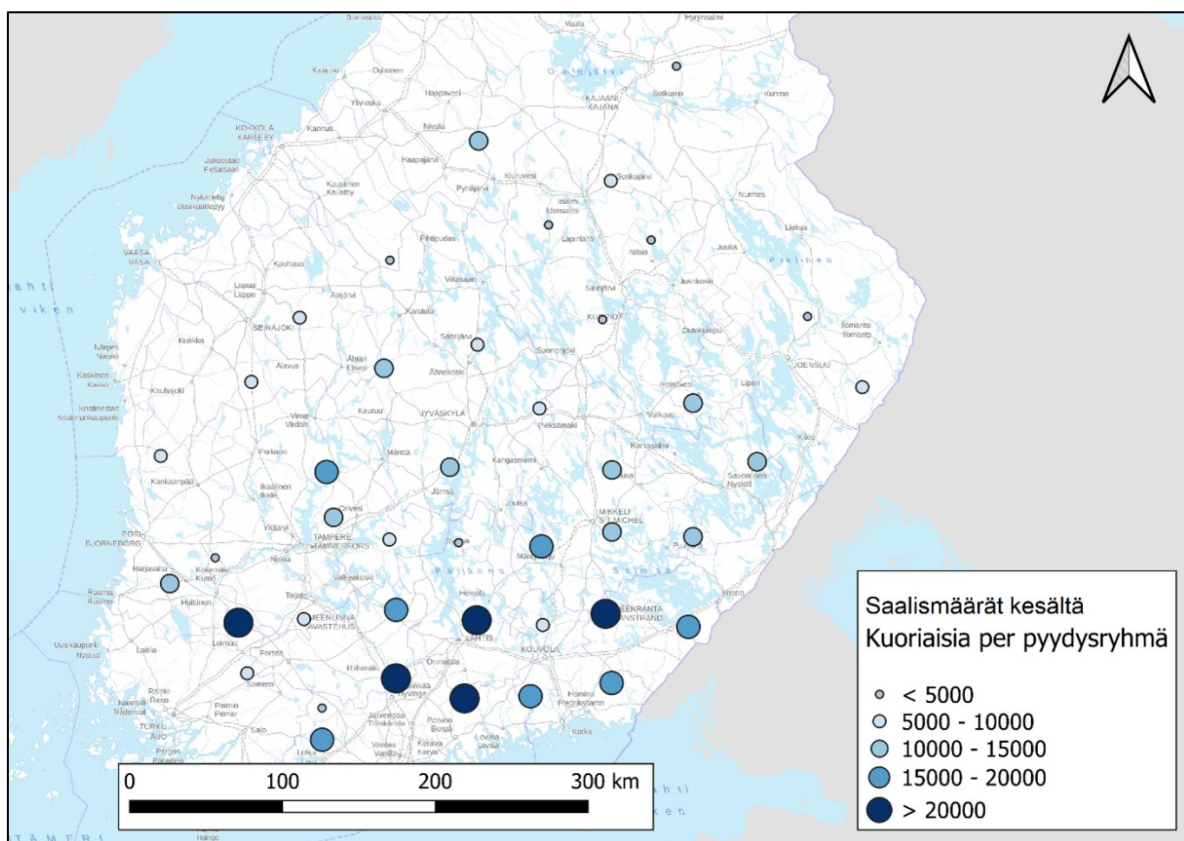
**Kuva 34.** Ruskea puru paljastaa kirjanpainajan iskeytyneen tuoreeseen tuulenkaatoon (a) ja pystypuuhun (b). Brown boring dust reveals infestation by *Ips typographus* in a windfallen tree (a) and in a standing tree (b). Kuvat/photos: Tiina Ylioja.

Luonnonvarakeskus (Luke) yhdessä Suomen metsäkeskuksen kanssa järjestää kirjanpainajan parveilun seurantaan vuosittain. Tavoitteena on saada valtakunnallinen käsitys kirjanpainajan esiintyvyydestä ja siinä tapahtuvista vuotuisista muutoksista. Tavoitteena on myös herättää

metsäämmattilaisia ja metsänomistajia tarkkailemana metsiään. Maastohavainnoista tiedotetaan kesän kuluessa Luken sivuilla (<https://www.luke.fi/fi/seurannat/kirjanpainaja-ja-havunun-naseuranta>). Seurannassa on mukana vapaaehtoisia organisaatioita kuten vuonna 2022 metsänhoitoyhdistykset Päijänne, Päijät-Häme, Pohjois-Karjala, Etelä-Savo ja Lakeus sekä HAMK. Seurantaa täydentävät Metsäkeskuksen vastaanottamat kuusikoihin kohdistuvat hyönteistuhohakkuuilmoitukset, joissa on lisämerkintänä ”kirjanpainaja”.

### Lähes kolmanneksella seurantapaikoista parveilu runsasta

Kokonaisuudessaan vuoden 2022 seurannan suurimmat saalismäärät saatiin eteläisestä ja kaakkoisesta Suomesta (Kuva 35). Seurannassa kertynyt yli 15 000 kirjanpainajan saalis kertoo alttiin hakkuaukon reunapuiden kasvaneesta tuhoriskistä (Lindelöw & Schröder 2001). Vuonna 2022 vajaa kolmannes (28 %) seuranta-aloista ylitti tämän nk. riskirajan, mikä on enemmän tai vähemmän samalla tasolla kuin aiempina vuosina: 2018 (25 %), 2019 (27 %), 2020 (23 %) ja 2021 (5 %). On huomattava, että pyydysverkostossa tapahtuneet muutokset sekä erilaiset sääolot eri vuosina heikentävät jonkin verran vuosien välistä vertailukelpoisuutta.



**Kuva 35.** Feromonipyydyksin tehtävän kirjanpainajan kumulatiiviset kannanseurantatulokset vuodelta 2022 (1.5.–16.8. välisenä aikana). Saalismäärältään >15 000 kirjanpainajaa kertoo nk. riskirajan ylittymisestä, jolloin hakkuuaukkojen reunapuilla on kohonnut kuolleisuusriski kirjanpainajan vuoksi. Results from the pheromone monitoring of the spruce bark beetle, *Ips typographus* in 2022 (from May 1 to August 16). Cumulative trap capture of >15 000 indicates an increased risk for tree mortality due to *Ips typographus*. Kartta/Map: Markus Melin. Pohjakartta/Basemap: Maanmittauslaitos/National Land Survey of Finland.

Suurimmat saaliit kirjanpainajia saatiin koko kesän kuluessa Uudenmaan (Lohja 16 000, Myrskylä 23 000, Hyvinkää 24 000), Kymenlaakson (sekä Kouvola että Miehikkälä 19 000), Etelä-Karjalan (Savitaipale 23 000, Lappeenranta 19 000), Etelä-Savon (Mäntyharju 20 000), Kanta-

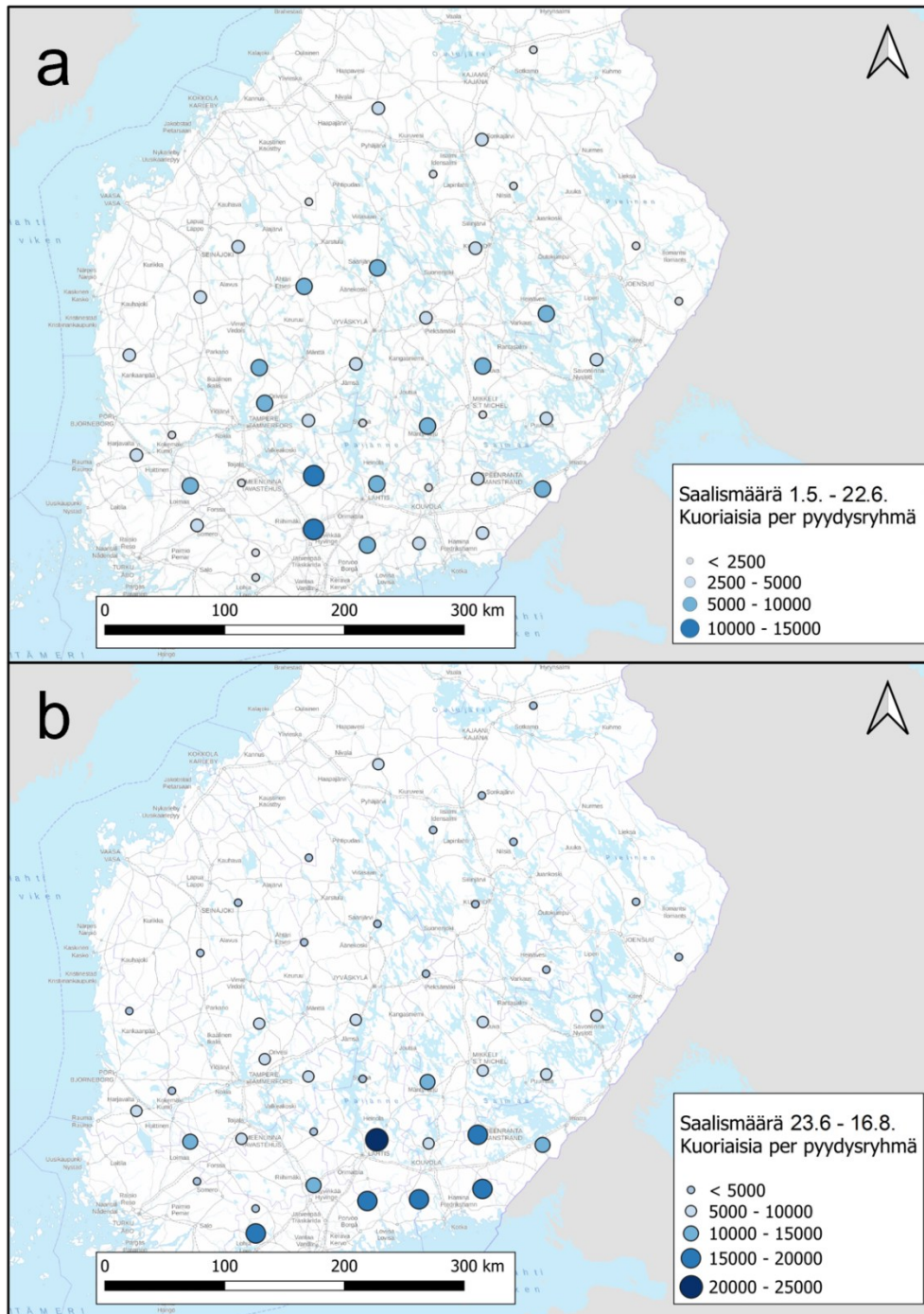
Hämeen (Hämeenlinna 17 000), Päijät-Hämeen (Lahti 29 000), Varsinais-Suomen (Loimaa 23 000) ja Pirkanmaan (Ruovesi 17 000) maakunnista.

### **Alkukesän parveilu ei näkynyt pyydyksissä runsastuloisimmilla alueilla**

Vuoden 2022 kevät oli jonkin verran myöhäinen, ja kirjanpainajalle suotuisat ensimmäiset parveilupäivät osuivat vasta toukokuun lopulle. Kesä oli kokonaisuudessaan kuitenkin suotuisia kirjanpainajan parveilulle.

Alkukesällä Kymenlaakson, Etelä-Karjalan ja Uudenmaan seurantapisteillä havaittu parveilu oli yllättävän vähäistä eikä lähennellyt lainkaan nk. riskirajaa (Kuva 36a, Kuva 37). Kuitenkin näissä maakunnissa kirjanpainajien vuoksi tehtyjen metsänkäyttöilmoitusten määrä oli runsasta ja noususuuntaista lämpimän kesän 2021 jäljiltä, ja aiempina vuosina kevään parveilu on ollut alueilla voimakasta. Hypoteesi alhaiselle parveilulle tuoreille hakkuuaukoille perustetuilla seurantapisteillä oli, että alueella oli tarjolla runsaasti heikentyntä kuusta eikä kirjanpainajien tarvinnut hakeutua tuoreiden hakkuuaukkojen reunoilla lisääntymismateriaalia löytääkseen. Ehkä kirjanpainajat jatkoivat näillä alueilla edellisen vuoden tuholaikkujen laajentamista. Loppukesällä tilanne seurantapisteillä muuttui, jolloin parveilemassa oli runsaana jo oletettavasti aikuistunut ensimmäinen sukupolvi (Kuva 36b, Kuva 37).

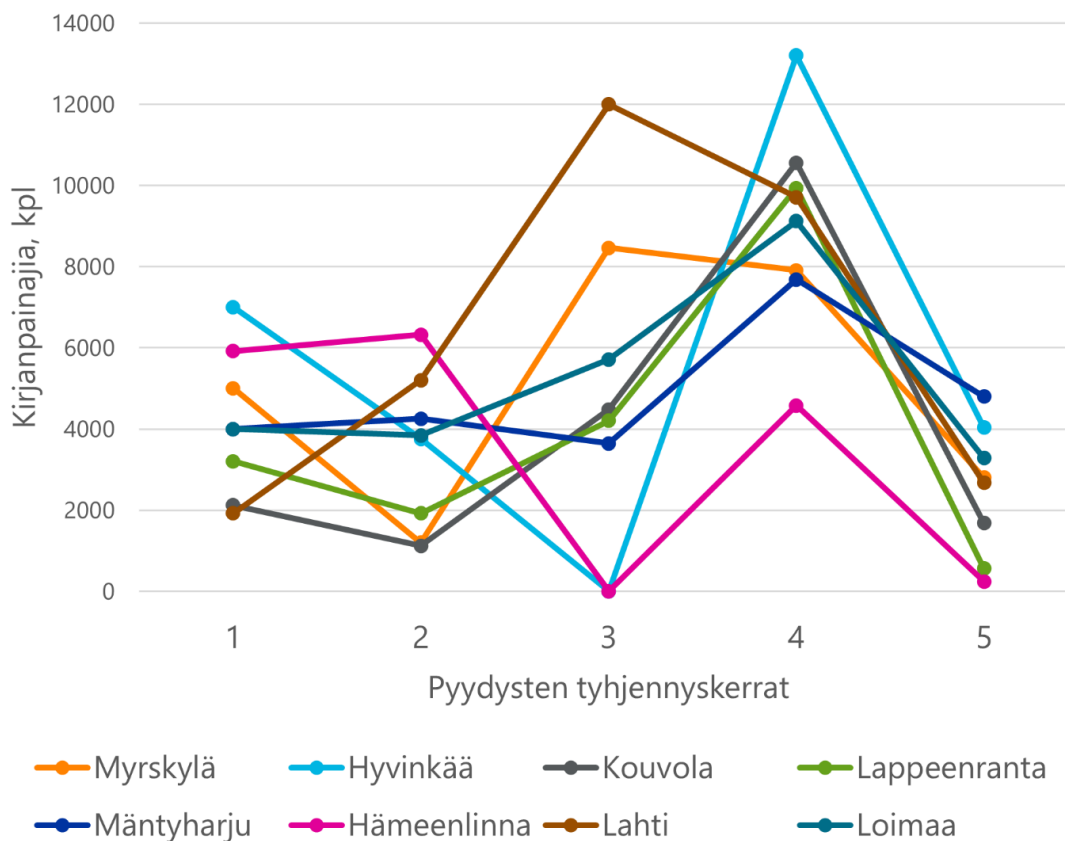
Koska loppukesän parveilu oli monin paikoin runsasta, parveilunseurantaa jatkettiin vielä kahdeksalla eteläisellä seurantapisteellä syyskuun puoliväliin asti (Kuva 37, 5. tyhjennyskerta). Näin oli tehty myös vuonna 2021, jolloin parveilun nähtiin loppuneen. Vuonna 2022 parveilu jatkui pidempään ja elokuun puolivälin jälkeen pyydyksiin kertyi vielä melko runsaasti kirjanpainajia, jopa 4 800 kirjanpainaja Mäntyharjulla Etelä-Savossa.



**Kuva 36.** Kirjanpainajan parveilunseurantatulokset vuodelta 2022 jaettuna kahteen jaksoon. Alkukesällä 22.6. mennessä kertyneet saalismäärät (a) ja loppukesällä 23.6.–16.8. välisenä aikana kertyneet saalismäärät (b). Huomaa, että kuvassa a ja b symbolien luokitus poikkeaa toisistaan. Results from the pheromone monitoring of the spruce bark beetle, *Ips typographus* in 2022. Early summer trap captures until June 22 (a) and late summer trap captures until August 16 (b). Kartat/Maps: Markus Melin. Pohjakartta/Basemap: Maanmittauslaitos/National Land Survey of Finland.

### Pyydyksiin aiempaa enemmän muuta kaarnakuoriaislajistoa

Maastossa havaitun hyönteismassan tilavuusmittauksen perusteella Luke tiedotti kesäkuussa, että etenkin Keski-Suomessa oli juhannukseen mennessä havaittu runsaasti kirjanpainajia. Kuitenkin, kun saaliit tarkastettiin Joensuun laboratorioissa ja hyönteismassasta tarkastusmittattiin kirjanpainajien osuus, saalismäärät osoittivat, että vaikka parveilu oli alkanut reippaasti Keski-Suomessa, niin se ei ollut aivan niin voimakasta kuin maastosta saadun tuloksen perusteella otaksuttiin (Kuva 36a) ja parveilu hiipui kesän loppua kohden (Kuva 36b).



**Kuva 37.** Kirjanpainajan saaliit pyydysten tyhjennyskerroilla niillä seuranta-apaikoilla, joissa pyydyksiä seurattiin syyskuun puolelle asti. Pyydykset tyhjennettiin 1=viikolla 22, 2=viikolla 25, 3=viikolla 29, 4=viikolla 33 ja 5=viikolla 37. Examples of *lps typographus* monitoring sites that continued capturing until September. Trap captures throughout the summer 1=week 22, 2=week 25, 3=week 29, 4=week 33 and 5=week 37.

Vuoden 2022 kesälle uutena ilmiönä havaittiin muiden kirjanpainajaa pienempien kaarnakuoriaisten kertyminen pyydyksiin, mikä selitti osan paikoitellen havaituista eroista maastossa mitattujen ja laboratorioissa tarkastettujen mittausten välillä: esimerkiksi Äänekosken pisteellä saaduista saaliista vain puolet osoittautuivat kirjanpainajiksi (Taulukko 2).

**Taulukko 2.** Esimerkit seuranta-aloista, joissa kesällä maastossa tilavuusmitalla arvioitu saalismäärä poikkesi runsaasti myöhemmin laboratoriossa tarkastetusta kirjanpainajien määrästä. Taulukossa maastosta ilmoitettu saalismäärä ja laboratoriossa tarkastettu näyte sekä havaitun kirjanpainajamäärän väheneminen %-yksikköinä. Examples of spruce bark beetle trapping sites where the field-estimated (Maasto) number of beetles was considerably different from the later lab-verified numbers (Laboratorio)

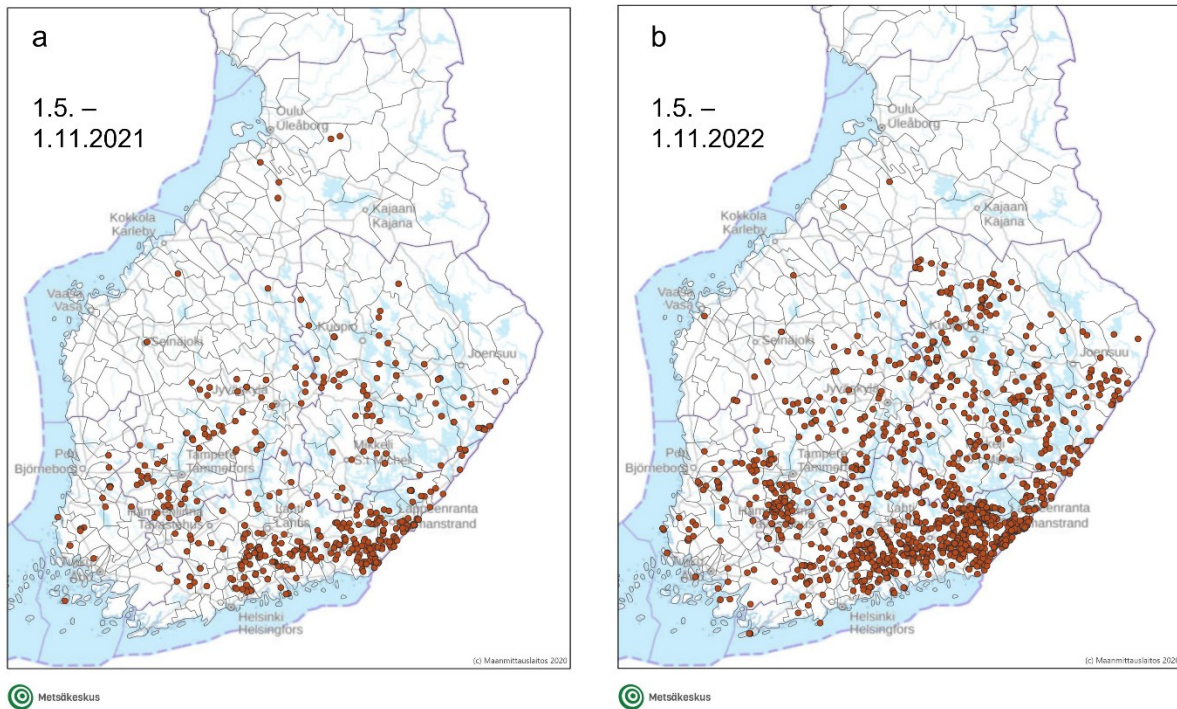
Maakunta, kunta		Maasto kpl	Laboratorio kpl	Muutos %-yksikköä
Etelä-Savo	Mäntyharju	30 700	19 600	36
Päijät-Häme	Sysmä	6 400	2 900	54
Keski-Suomi	Äänekoski	18 700	9 000	51
Pohjois-Savo	Nilsjä	6 300	1 700	74
Pohjois-Savo	Pielavesi	4 400	800	82
Varsinais-Suomi	Somerniemi	6 300	300	95
Uusimaa	Hyvinkää	31 900	24 000	25

Muun lajiston määrittäminen ja mittaukset eivät ole vielä kokonaan valmistuneet. Joka tapauksessa on selvää, että muun lajiston kertyminen pyydyksiin on vaikuttanut taulukon 2 seurantapaikkojen kirjanpainajamäärien liian korkeaan arvioon kesällä tehdyissä maastonäytteiden tilavuusmittauksissa. Muuta kaarnakuoriaislajistoa ei ole aiemmin havaittu pyydyksistä tässä määrin. Pyydyksien tekniikkaan ei tehty muutoksia vuodelle 2022: seurannassa käytettävä feromonivalmiste on edelleen Witasekin valmistama Ipsowit, jota seurannassa on käytetty vuodesta 2012 alkaen.

Syksyllä 2021 ja sekä talven ja kesän 2021–2022 aikana Luke ja Metsäkeskus saivat ilmoituksia kuusista, joiden latva oli kuollut (ilmiasultaan punalattaisia kuusia). Toistaiseksi on selvittämättä, voivatko feromonipyydyksiin kertyneet muut kaarnakuoriaiset liittyä tähän ilmiöön, mikä oli todennäköisesti pääosin kuusentähtikirjaajan aiheuttama.

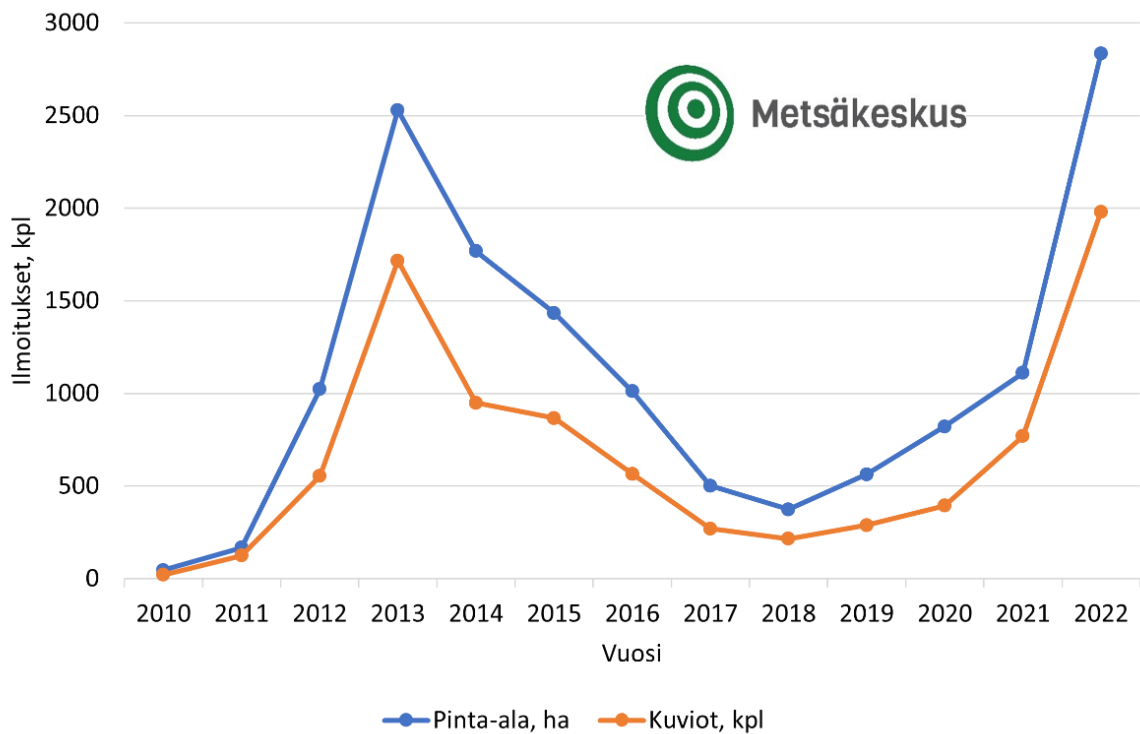
### Hyönteistuhohakkuut kirjanpainajan vuoksi

Metsäkeskus tiedotti (23.11.2022) kirjanpainajatuhojen määrän kasvusta Suomen talousmetissä. Havainnot pohjautuvat Metsäkeskuksen kesällä ja syksyllä 2022 vastaanottamiin metsänkätöilmoituksiin, joissa aiotun hakkuun syyksi oli merkitty hyönteistuhoh. Eniten näitä ilmoituksia kertyi Kymenlaaksosta, Etelä-Karjalasta sekä Uudeltamaalta (Kuva 38b), kuten myös edellisellä vuonna 2021 (Kuva 38a). Ilmoitusten määrä on noussut myös Keski-Suomessa ja Pohjois-Savossa (Kuva 38b). Suurilta osin kuusen tapauksessa kyse on kirjanpainajan aiheuttamasta tuhosta. Joukossa on todennäköisesti mukana myös kuusien latvakuolleisuutta ja nuorempien kuusien kuolleisuutta aiheuttaneen kuusentähtikirjaajan tuohohavaintoja, jotka ovat edesauttaneet metsänomistajien hakkuupäätöksiä. Kaikkiaan hyönteistuhon vuoksi ilmoitettuja hakkuuta oli vuonna 2022 (1.1.2022–31.12.2022) yhteensä 4 454 hehtaaria.



**Kuva 38.** Metsäkeskukselle kesän ja syksyn aikana (1.5.–1.11. välisenä aikana) vastaanottamien hyönteistuhohakkuiden ilmoitusten sijainnit kahtena peräkkäisenä vuonna 2021 (a) ja 2022 (b). Näistä metsänkäyttöilmoituksissa valtaosa on kirjanpainajan tai muiden kaarnakuoriaisten aiheuttamia. Lähde: Suomen metsäkeskus. Data collected by Finnish Forest Center on timber harvesting during summer and autumn (5/1–11/1) due to insect damage in two consecutive years 2021 (a) and 2022 (b). Most of the declarations are due to *Ips typographus* or other bark beetles. Source: Finnish Forest Center. Pohjakartta/Basemap: Maanmittauslaitos/National Land Survey of Finland.

Kirjanpainajasta aiheutuneet hakkuut ovat runsastuneet tasaisesti viime vuosina (Kuva 39). Kirjanpainajahakkuuilmoituksia tehtiin vuonna 2021 yli 1 110 hehtaarilta ja vuonna 2022 yli 2 834 hehtaarilta (Kuva 39). Vuonna 2021 määrä nousi ensimmäisen kerran yli 1 000 hehtaarin sitten vuosien 2013–2015 huipun jälkeen. Vuonna 2022 ilmoitetuista hakkuualueista 86 % oli uudistushakkuita.

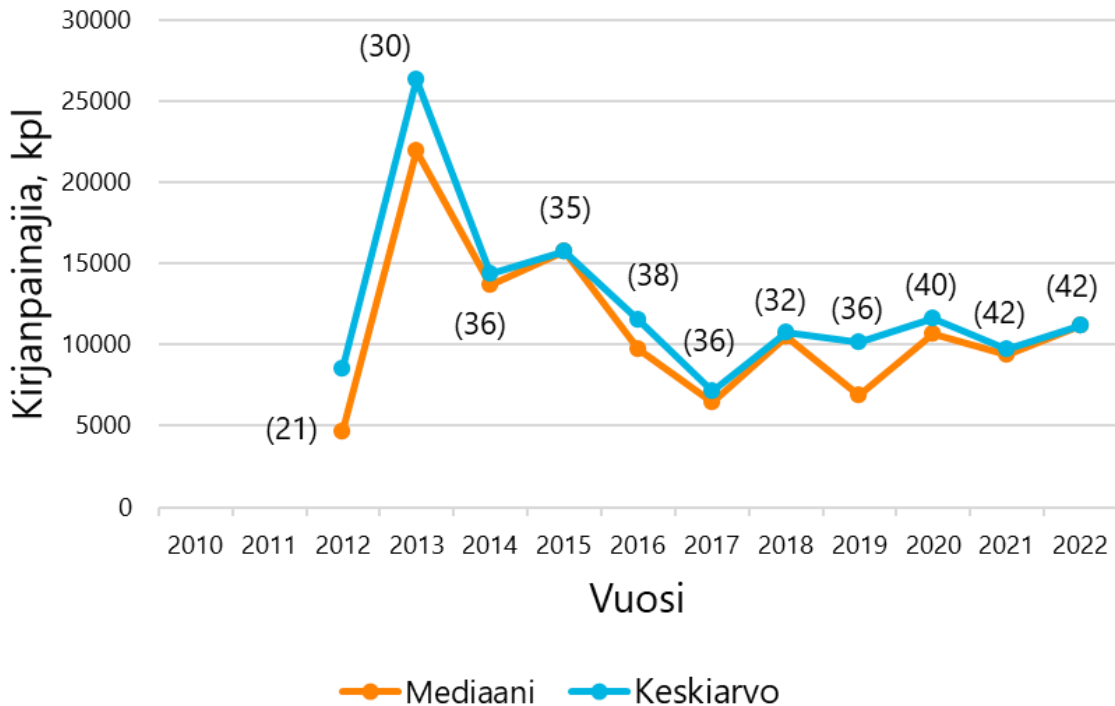


**Kuva 39.** Suomen metsäkeskuksen vastaanottamien metsänkäyttöilmoitusten vuotuiset (2010–2022) määrät, kun kyseessä on ollut hyönteistuhohakkuu ja erityisenä syykoodina on kirjattu ”kirjanpainaja”. Lähde: Suomen metsäkeskus. Annual data (2010–2022) collected by Finnish Forest Center on informing timber harvesting due to insect damage that were especially marked with “spruce bark beetle”. Source: Finnish Forest Center.

Metsänkäyttöilmoitukset kirjanpainajan vuoksi näyttävät selkeän nousevan tason (kuva 39). Metsänkäyttöilmoitukset eivät välttämättä koske vain kunkin vuoden tuoreita kirjanpainajakuvioita. Myös kuvio, jossa havaitaan jo vanhempi kirjanpainajan esiintymä hakkuusuunnitelmaa laadittaessa, ilmoitetaan todennäköisesti tuhohakkuuna, vaikka esiintymä ei enää olisi aktiivinen.

Huomattava on, että kirjanpainajan aiheuttaman puustotuhon todellinen pinta-ala ilmoitettuihin kuvioihin on aina pienempi kuin metsänkäyttöilmoituksen. Todennäköisesti taloudellisin perusteiden ja tuhon leviämisen syntyvän huolen vuoksi hakkuutoimenpiteet kohdistuvat kokonaiselle kuviolle, vaikka kirjanpainajan tappamia puita olisi vain vähäinen määrä. Niistä ei ole olemassa todellista tilastoa.

Vaikka tuhohakkuuilmoitukset ovat voimakkaassa nousussa samaa ei havaita tarkasteltaessa vuotuisen parveilun seurannan kehityskaarta (Kuva 40, vrt. Kuva 39). Metsäkeskuksen vastaanottamat hyönteistuhohakkuuilmoitukset ja parveilun seuranta feromonipyydyksin on toisiaan täydentäviä ja mittaavat eri asioita. Nykyisellään valtakunnallinen kirjanpainajan feromonipyydyksiverkko on suhteellisen harva ja tasainen. Pyydykset sijoitetaan uudistusaloille, joita ei ole hakattu kirjanpainajan vuoksi. Tästä kriteeristä joudutaan höllentämään tuhojen yleistyessä entisestään.



**Kuva 40.** Vuotuiset kirjanpainajien keskimääräiset saaliit eri vuosien feromoniseurannoista 2012–2022. Vuotuiset seurantapaikkojen lukumäärät on ilmoitettu suluisissa. Annual mean catches of *Ips typographus* in pheromone traps during 2012–2022. The number of monitoring sites per year is indicated in parentheses. Lähde/Source: Luke

Metsänkäyttöilmoitukset ovat avoimesti saatavaa paikkatietoa, jota voi hyödyntää oman metsänsä tuhoriskiä arvioidessa. Yleisesti tunnettuja riskiä lisääviä tekijöitä ovat korjaamattomat tuulituhot, kuusivaltaisuus etenkin kuivuudelle alttiilla kasvupaikoilla sekä kuuset, joiden kasvu on hiipunut ja ne ovat heikentyneitä esimerkiksi juurikäävän, valoshokin tai kuivuuden vuoksi. Kaikista riskialteimpia ovat paahteiset lämpimät paikat. Tuoreiden uudistushakkuiden synnyttämien etelään- ja länteen avautuvien kuusikoiden reunat kärsivät monista tuhoille altistavista ominaisuuksista.

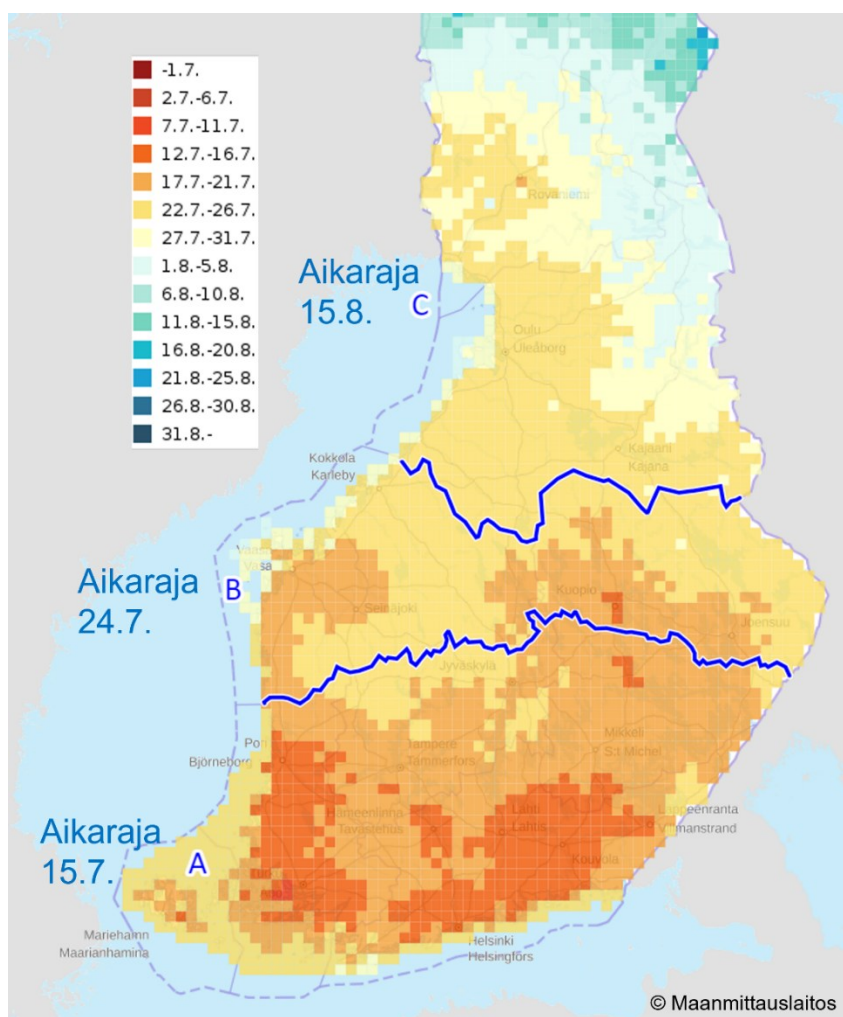
### Arvio metsätuholain puutavaran kuljetusaikojen toimivuudesta

Kirjanpainajaa torjutaan ennaltaehkäisevästi pyrkien pitämään lajin kannat alhaisella tasolla. Tähän tähtää metsätuholaki (1087/2013), joka uudistui vuoden 2022 alusta. Vuonna 2022 voimassa olleen lain ja siihen liittyvän A-, B- ja C-alueet määrittävän asetuksen mukaan talven aikana (1.9.–31.5.) hakattu kuorellinen kuusipuutavara tai vioittuneet puut, joista kirjanpainaja voi levitä, täytyi poistaa metsästä A-alueella 15.7. ja B-alueella 24.7. mennessä. Lisäksi eteläisen Suomen A-alueella kesän aikana (1.6.–31.8.) kaadettu puutavara oli kuljetettava pois metsästä 30 päivän aikana. Tämä velvoite koskee 10 m<sup>3</sup>/ha ylittävältä osalta vahingoittuneita puita, joista tuhonaiheuttajat voivat levitä. Kirjanpainajan tapauksessa riittävän tuoreita tuulenkaatoja, kirjanpainajan iskemiä pystypuita ja muulla tavoin vioittunutta kuusipuuta, joissa kirjanpainajat voivat lisääntyä ja levitä ympäröivään metsään.

Tehoisaa lämpösomaa (+5 °C kynnyksarvolla laskettua) voidaan käyttää apuna arvioimaan kirjanpainajan ensimmäisen sukupolven aikuistumista. Käytännössä kirjanpainajan aikuistumiseen vaikuttaa metsikön paikalliset lämpöolot eikä lämpösomaa voi pitää yksittäisen metsikön osalta luotettavana mittarina. Alkukesän parveilun jälkeen munitut toukat aikuistuivat

keskimäärin 700 °Cvrk (astevuorokauden, englanniksi d.d. = day degrees) lämpösunnan täyttyessä. Kyseessä on ajankohta, jota ennen kuorellinen kuusipuutavara ja puusto, joissa kirjanpainajat ovat aikuistumassa, tavoitellaan metsätuholain nojalla kuljetettavaksi pois metsästä ja välivarastosta, jotta vältetään kirjanpainajan aikuistuvan sukupolven levittäytyminen ympäristöön.

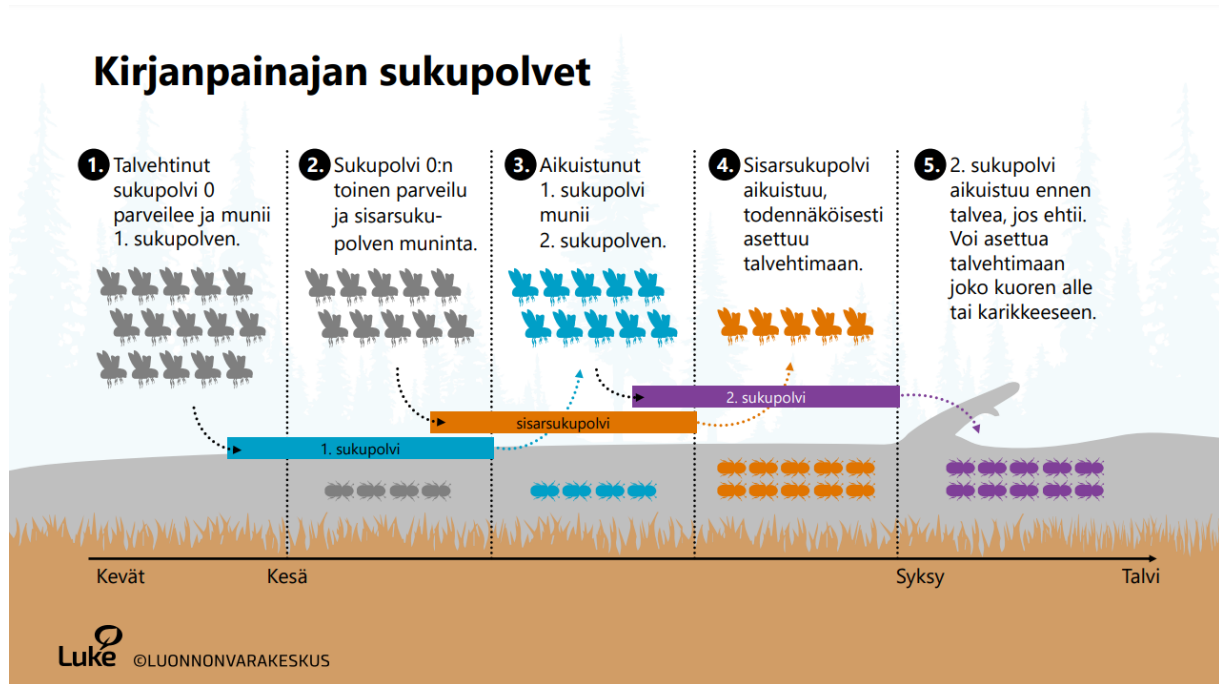
Luonnonvarakeskuksen sivulla (<https://metsainfo.luke.fi/fi/tuhohyonteisten-ennustekartat>) on saatavilla karttapalvelu, jolla voi tarkastella tehoisan lämpösunnan perusteella, ovatko metsätuholain kuorellisen puutavaran poistopäivämäärät mahdollisesti toimineet (Kuva 41). Vuoden 2022 osalta voidaan arvioida, että A-alueen raja 15.7. on mahdollisesti ollut myöhässä eteläisissä osissa, mutta toiminut A-alueen pohjoisemmissa osissa. B-alueella raja on toiminut osittain, mutta pohjoisempana kirjanpainajan tuhojenkin esiintyminen on vähäisempää. C-alueella aikaraja on myöhässä, mutta toistaiseksi alueella ei ole suurta kirjanpainajariskiä.



**Kuva 41.** Metsätuholain alueelliset (A, B ja C) kuorellisen kuusipuutavaran poiskuljetusten takarajat suhteessa 700 °Cvrk:n tehoisan lämpösunnan täyttymiseen vuonna 2022, Ilmatieteen laitoksen säähavaintojen pohjalta A, B and C zones as they were defined in 2020 in the Forest Damages Prevention Act (1087/2013) and corresponding dates for removal of spruce timber in relation to accumulation thermal sum of 700-day degrees. Temperature data provided by the Finnish Meteorological Institute. Pohjakartta/Basemap: Maanmittauslaitos/National Land Survey of Finland.

## Toisen sukupolven esiintyminen

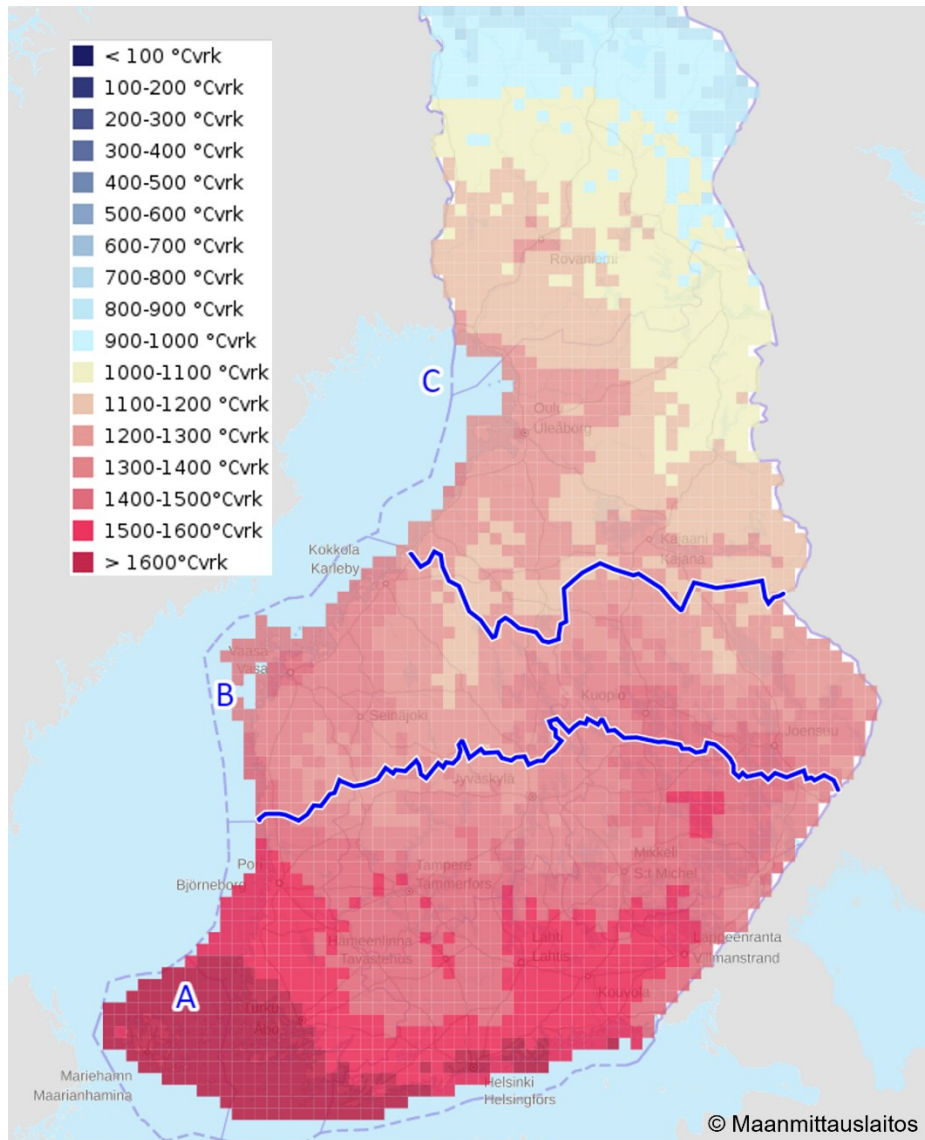
Kirjanpainajan toinen sukupolvi syntyy, jos ensimmäinen sukupolvi aikuistuttuaan ryhtyy parveilemaan loppukesällä ja sen myötä iskeytymään uusiin kuusiin (Annila & Pouttu 2010). Toisen sukupolven toteaminen ja sen erottaminen mahdollisen sisarsukupolven valtaamista puista ilman kirjanpainajien valtaamien puiden systemaattista seuranta metsikössä on vaikeaa. Sisarsukupolvi syntyy, kun jo kerran keväällä paritelleet kirjanpainajat parveilevat ja muinivat toistamiseen. Kirjanpainajan päällekkäiset sukupolvet on esitetty kuvassa 42.



**Kuva 42.** Kaaviokuva kirjanpainajan sukupolvista. Graph describing the different generations of *Ips typographus*.

Vuonna 2022 loppukesän parveilu oli voimakkaampaa kuin alkukesällä. Todennäköisesti ensimmäinen sukupolvi muni toisen sukupolven puihin syksyä vasten. Kirjanpainajan parveiluhalukkuuteen syyskesällä vaikuttavat sekä päivän pituus että lämpöolot (Jönsson ym. 2011). Suomessa toisen sukupolven selviytymistä talvesta ei seurata systemaattisesti. Syksyn lämpötiloista riippuu, ehtiikö toinen sukupolvi aikuistumaan ja talvehtimaan kuoren alla tai karikkeessa. Jotta toinen sukupolvi kehittyisi aikuisiksi, vaaditaan vähintään 1 500 astevuorokauden tehollisen lämpösumman täyttyminen. Tämä täyttyi vuonna 2022 monin paikoin (Kuva 43). Pystypuissa kuoren alla kirjanpainajien toinen sukupolvi on alttiimpana kylmän talven vaikutukselle kuin lumikerroksen alla karikkeessa talvehtivat lajitoverit. Kun pakkasta on yli -25 astetta, kirjanpainaja-aikuiset alkavat menehtyä: kirjanpainajan alijäähtymispisteeksi, jolloin ruumiinnesteet jäätyvät, on mitattu -28 °C (Annila 1969).

Mikäli toukat eivät ehdi aikuistua, ne eivät kestä pakkasta kuten aikuiset vaan kuolevat pystypuiden kaarnan alle. Jos toinen sukupolvi ehtisi aikuistumaan ennen talvea ja suojaan talven pakkasilta turvalliseen talvehtimipaikkaan puiden tyvelle, kirjanpainajien vuotuinen kannan kasvu lisääntyisi ja kirjanpainajaesiintymät ehtisivät aiempaa laaja-alaisemmiksi kasvukauden aikana. Toisen sukupolven talvehtimisen onnistumisen tunteminen on tärkeää kevään kirjanpainajatilanteen arvioinnin kannalta.



**Kuva 43.** Vuoden 2022 maksimilämpösummat eri puolilta Suomea pohjoisinta osaa lukuun ottamatta. Lämpösummia kuvaava kartta on interpoloitu Ilmatieteen laitoksen säähavaintojen pohjalta (<https://metsainfo.luke.fi/fi/tuhohyonteisten-ennustekartat>). Annual maximum thermal sums 2022 interpolated based on temperature data provided by the Finnish Meteorological Institute. Pohjakartta/Basemap: Maanmittauslaitos/National Land Survey of Finland.

### Kiitokset

Kiitämme kaikkia niitä metsäalan toimijoita, jotka auttoivat Luonnonvarakeskusta ja Metsäkeskusta paikallistamaan feromonipyydykseurantaan sopivia hakkuualoja, ja niitä metsänomistajia, jotka antoivat luvan pystyttää pyydykset uudistusaloilleen. Kiitämme myös metsänhoitoyhdistyksiä Päijänne, Pohjois-Karjala, Etelä-Savo, Päijät-Häme ja Lakeus sekä Evolla HAMK, jotka osallistuvat seurantaan omalla panoksellaan. Erityiskiitos Luken Joensuun yksikön Seija Revolle laboratoriotarkastuksista sekä kirjanpainajaseurantaa vuosia tehneelle ja kehittäneelle tutkimusinsinööri Markku Rantalalle.

## Viitteet

- Annala, E. 1969. Influence of temperature upon the development and voltinism of *Ips typographus* L. (Coleoptera, Scolytidae). *Annales Zooloci Fennici* 6: 161–207.
- Lindelöw, Å. & Schroeder, M. 2001. Spruce bark beetle, *Ips typographus* (L.), in Sweden: monitoring and risk assessment. *Journal of Forest Science* 47: 40–42.
- Jönsson, A.M., Harding, S., Krokene, P., Lange, H., Lindelöw, Å., Økland, B., Ravn, H.P. & Schroeder, L.M. 2011. Modelling the potential impact of global warming on *Ips typographus* voltinism and reproductive diapause. *Climate Change* 109:695
- Pouttu, A. & Annala, E. 2010. Kirjanpainajalla kaksi sukupolvea kesällä 2010. *Metsätieteen aikakauskirja* 4: 521–523.
- Ylioja, T., Kuitunen, P., Aarnio, L. & Melin, M. 2022. Kirjanpainajan seuranta vuonna 2021. Julkaisussa Melin, M. & Terhonen, E. (toim.) 2022 *Metsätuhot vuonna 2021*. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 38. Luonnonvarakeskus, Helsinki. s. 41–50.

## 17. Okakaarnakuoriaishavainnot männyissä jatkuvat

Tiina Ylioja<sup>1</sup>, Leena Aarnio<sup>1</sup>, Suvi Sutela<sup>1</sup>, Fredrik Granberg<sup>2</sup> ja Eeva Terhonen<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Luonnonvarakeskus (Luke), Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki  
tiina.ylioja@luke.fi, leena.aarnio@luke.fi, suvi.sutela@luke.fi, eeva.terhonen@luke.fi

<sup>2</sup> Skogsvårdsföreningen Västaboland, Kauppiaskatu 5, 21600 Parainen  
fredrik.granberg@mhy.fi

### Metsätuhoilmoitukset koskien kuolevia tai kuolleita mäntyjä

Luonnonvarakeskus sai kesällä 2022 edellisten vuosien tapaan ilmoituksia punertuvista kuolevista männyistä, joissa epäiltiin yhdeksi kuolleisuuden syyksi okakaarnakuoriaista (*Ips acuminatus*). Havainnot olivat jatkoa kesän 2019 Maskun (Nuorteva & Linnakoski 2022) ja kesän 2021 Uudenkaupungin ja Taivassalon (Ylioja ym. 2022) esiintymiin. Okakaarnakuoriaisen yleistyminen Etelä-Suomessa havaittiin jo aiemmin 2010-luvulla (Siitonen 2014). Valtaosa yhteydenotoista saatiin saariston kallioisten rantakiinteistöjen omistajilta, joiden yksittäiset männyt tai pienet mäntyryhmät olivat menettämässä neulasiston vihreän värin tai jo kuolleet. Lähes poikkeuksetta ilmoitetut tapaukset sijaitsivat kuivuusherkillä ja usein kallioisilla paikoilla (Kuva 44). Muutama ilmoitus koski talousmetsiä (Kuva 45). Iäkkäät rantamännyt ovat sopeutuneet kuivaan kasvupaikkaansa, mutta lämpimän vuoden 2018 jälkeen ne ovat alkaneet oireilemaan.

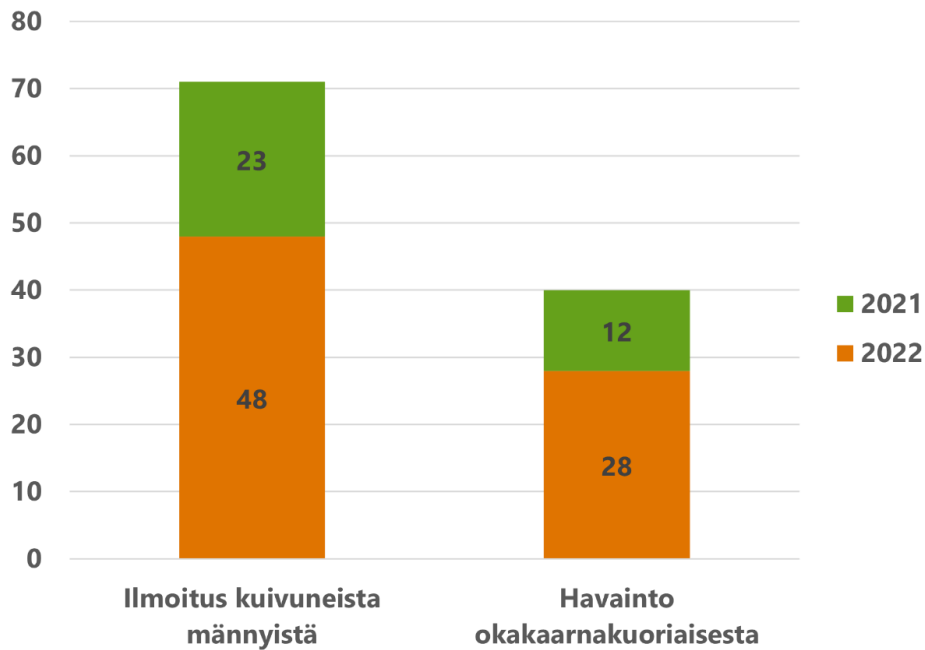


**Kuva 44.** Vuonna 2022 vierailtu kohde Turun saaristossa, jossa varmistettiin sekä okakaarnakuoriaisen että havuparikkaan vaivaamia mäntyä. A pine forest in south-west Finland with severe damage by *Diplodia sapinea* and *Ips acuminatus*. Kuva/Photo: Eeva Terhonen.



**Kuva 45.** Metsänomistajat saaristossa toimivat nopeasti ja poistavat metsistään kuolleet männyt. Vuonna 2022 Luken metsätuhojen tutkimusryhmämme havaitsi metsänomistajan harventamassa männikköään. Siltäkin kohteelta varmistui havuparikkaan ja okakaarnakuoriaisen yhteisvaikutus. Vuonna 2022 vierailtu kohde Turun saaristossa, jossa varmistettiin sekä okakaarnakuoriaisen että havuparikkaan vaivaamia mäntyä. Researchers from Luke observing a field site with damage by *Ips acuminatus* and *Diplodia sapinea*. Kuva/Photo: Fredrik Granberg.

Ilmoitukset tuplaantuivat vuonna 2022 aiempaan vuoteen verrattuna (Kuva 46). Punertuvista männyistä tiedotettiin jonkin verran sanomalehdissä, joten ongelma tuli aiempaa tunnetuksi. Kaikkien kansalaishavaintojen perusteella okakaarnakuoriaista ei pystytty varmistamaan mäntytuhojen syyksi. Kuitenkin vuonna 2021 52 prosenttia ja vuonna 2022 58 prosenttia havainnoista varmistettiin okakaarnakuoriaisen edesauttamiksi (Kuva 46).



**Kuva 46.** Luonnonvarakeskuksen vastaanottamien ilmoitusten määrä (kpl) vuosina 2021 (vihreä) ja 2022 (oranssi). Ilmoitukset vastaanotettiin metsätuhoilmoitus-lomakkeen kautta tai suorilla yhteydenotoilla Luonnonvarakeskukseen. Citizen observations received by Luke on drought-weakened or *Ips acuminatus*-attacked pines.

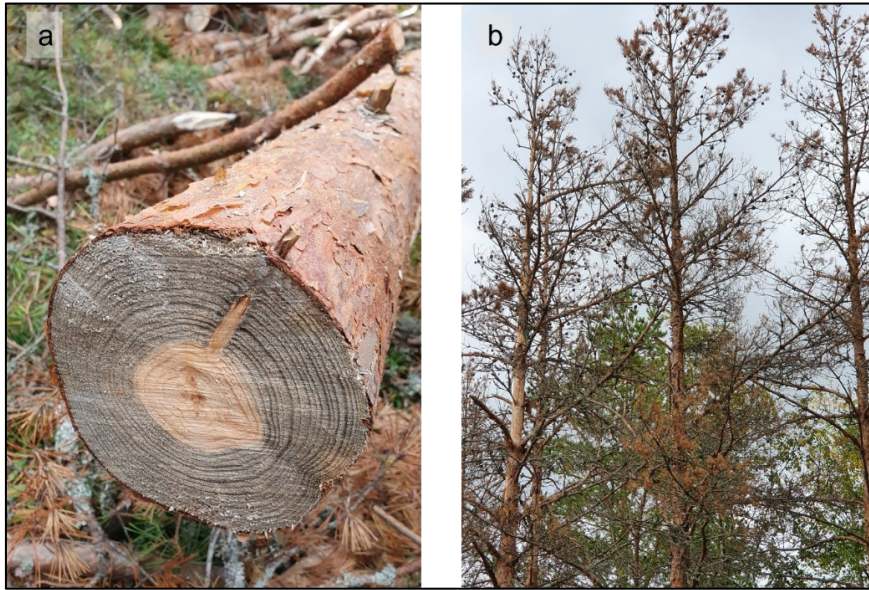
### Vieraillut tuhokohteet vuonna 2022

Luonnonvarakeskuksen metsätuhoasiantuntijat tutustuivat valikoituihin tuhokohteisiin Länsi-Turunmaan metsänhoitoyhdistyksen opastuksella Nauvossa ja Korppoossa, sekä Turussa (Kuvat 44, 45). Tuhokohteilla ei tavattu vuonna 2022 juurikääpää. Juurikäävän itiöemiä etsittiin kaivamalla kuolleiden puiden tyviä. Puista kerättiin oireilevia versonäytteitä havuparikas-sien määrittämiseksi ja tarkastettiin okakaarnakuoriaisen esiintyminen. Poikkeuksetta männyistä havaittiin havuparikas-tartunta. Kaikissa tarkastetuissa kohteissa yhtä lukuun ottamatta varmistettiin okakaarnakuoriaisen tekemät käytävät tai reiät puissa. Turun kaupungin alueella sijainneella kohteella havaittiin, että okakaarnakuoriaisen jälkiä ei näkynyt 2–3 metrisissä männyissä, joissa oli selvät havuparikkaan aiheuttamat oireet. Sen sijaan vanhemmissa kookkaimmissa puissa havaittiin kiikaroiden poikkeuksetta okakaarnakuoriaisen esiintyminen. Saariston metsänomistajat toimivat nopeasti ja poistavat punertuneet männyt. Yksi kohteistamme olikin ennalta sopimaton harvennuskohde, jossa metsänomistaja oli parhaillaan töissä. Hänen metsästään varmistui sekä havuparikas ja okakaarnakuoriainen.

Havuparikkaalla ja okakaarnakuoriaisella epäillään olevan yhteys. Hypoteesina on, että kuivuudesta kärsivä mänty saa havuparikkaan aiheuttaman etelänversosurma-nimisen taudin ja tämä heikentää männyn puolustautumista edelleen houkuttaen okakaarnakuoriaisen paikalle. Vaihtoehtoisesti sekä havuparikas että okakaarnakuoriainen kummatkin hyötyvät kuivuuden kiusaamista männyistä ja esiintyvät siksi yhdessä samoissa puissa. On tietysti myös mahdollista, että okakaarnakuoriainen levittäisi havuparikasta puusta toiseen, mutta havuparikas pysyy kuitenkin leviämään ilman hyönteisvektoria. Jos havuparikas lisää männyn alttiutta okakaarnakuoriaiselle, havuparikkaan haitallisuus vahvistuu. Jos havuparikas kuivina kesinä edesauttaa okakaarnakuoriaista, runsastuu se entisestään.

### Okakaarnakuoriainen ja äkillisesti pystyyn kuolevat männyt

Okakaarnakuoriainen on kotimainen kaarnakuoriainen, joka iskeytyy pääasiassa heikentyneiden mäntyjen latvaosiin. Ei ole yllättävää, että okakaarnakuoriainen on löytänyt kuivuuden kiusaamat männyt ja että kiinteistöjen omistajat ovat huolestuneet. Mitä todennäköisemmin ilman lämpimiä ja kuumia kesitä okakaarnakuoriainen ei olisi runsastunut nyt havaitussa määrin 2000-luvulla (Siitonen 2014) ja muutamana viime vuotena (Nuorteva & Linnakoski 2022, Ylioja ym. 2022). Tekijät, jotka heikentävät puiden vedenottoa ja lisäävät haihduntaa, heikentävät mäntyjen puolustusta kaarnakuoriaisia vastaan. Tulevaisuudessa kesien ennustetaan olevan aiempaa useammin lämpimämpiä ja kuivempia suosien siten myös okakaarnakuoriaista.



**Kuva 47.** Okakaarnakuoriaisen puuhun kuljettaman sinistäjäsienen jälkeä puuaineksessa (a) sekä tuhoa männikössä (b). Blue-stain fungi transported to Scots pine by *Lps acuminatus* (a) and *L. acuminatus* damage on Scots pines (b). Kuvat/Photos: Tiina Ylioja.

Okakaarnakuoriainen kuljettaa mukanaan voimakkaasti sinistäviä *Ophiostoma*-suvun sieniä kuten *O. clavatum* sientä (Isberg ym. 2022, Villari ym. 2013). Siinä missä kuoren alla elävät toukat katkovat nilayhteyksiä ja vaikuttavat ravinteiden kuljetukseen sinistäjäsienen rihmasto mantopuussa tukkii puun vedenkuljetusta juuristosta latvaan ja edesauttaa latvuksen ja siten koko puun nopeaa kuolemaa.



**Kuva 48.** Okakaarnakuoriaisen syömäjälkiä männyn rungoissa (a, b). Maternal galleries of *Lps acuminatus* on Scots pine trunk (a, b). Kuvat/Photos: Tiina Ylioja

Okakaarnakuoriainen kuuluu samaan sukuun kuin kirjanpainaja ja parveilee samaan aikaan keväällä alkukesällä päivälämpötilojen saavuttaessa +18 °C. Osa voi lähteä jo aikaisemmin liikkeelle. Euroopassa Alpeilla on havaittu okakaarnakuoriaiselle kaksi parveilua ja siten kaksi sukupolvea (Colombari ym 2012).

Alpeille kuivuuden lisääntyessä okakaarnakuoriaisesta on tullut merkittävä tekijä mäntyjen kuolleisuudessa 2000-luvulla (Werminger ym. 2008, Grégoire & Evans 2004). Okakaarnakuoriaiselle on tyypillistä esiintymät, jotka erottuvat tuholaiikkuna ilmasta käsin (spots). Suomessa ne ovat olleet toistaiseksi pieniä, mutta Alpeilla esiintymiin kuuluu tyypillisesti 10–60 mäntyä, mutta myös useiden satojen mäntyjen muodostamia laikkuja on havaittu (Faccoli ym. 2012). Jos okakaarnakuoriainen on aiemmin esiintynyt lähinnä yksittäisissä puissa, nyt laji on muodostanut tuholaikkuja. Nämä esiintymät eivät välttämättä laajene seuraavana vuonna, vaan okakaarnakuoriaiset etsivät uudet heikentyneet puut seuraavana keväänä. Näin ollen esiintymät voivat hiipua yhdessä paikassa ja alkaa toisaalla. Saadut ilmoitukset ja vierailut kohteet osoittavat puiden kuoleamisen alkaneen jo edellisenä vuonna ja laajentuneen viereisiin puihin. Se toivottavasti kertoo läheisten puiden kärsivän kuivuudesta tai muista ongelmista eikä okakaarnakuoriaisen mahdollisesta kyvystä levittäytyä hyväkuntoisiin puihin.

### **Tuhojen laajeneminen ja pysäyttäminen**

Keinoja, joita esiintymien hillitsemiseksi on ehdotettu ovat perinteisiä, joita voi soveltaa muihinkin kaarnakuoriaisiin: pyyntipuiden käyttö massapyynnissä tai feromonipyydykset, puhdistushakkuut tai tautien, petojen ja loisten lisääminen (Faccoli ym. 2012). Pyyntipuiden käyttö voisi olla toimiva menetelmä ja vaatii ohjeistusta ja kokeilua. Feromonien käyttö massapyynnissä vaatii feromoneilta hyväksynnän kasvinsuojeluaineena. Sen sijaan lajia voi monitoroida feromonipyydyksin. Italiassa havaittiin feromonipyydyksaalien ja puiden kuolleisuuden välinen suhde, joka on edellytys feromoniseurannan tulkinnalle (Faccoli ym. 2012).

Keloutuvat männyt voivat olla maisemallisesti parempi ratkaisu kuin okakaarnakuoriaisen asuttamien puiden kaataminen. Etenkään kalliolle ei löydy korvaavaa puulajia sinne sopeutuneille männyille. Puiden kaataminen, eräänlainen puhdistushakkuu, on siitä hankala, että se pitää ajoittaa juuri oikein. Yksittäisten puiden kaato ja käsittely on myös kallista, mutta etenkin arvokkailla rantakiinteistöillä puiden suojelu nähdään tärkeänä. Jos päätyy kaatamaan puut, niin latvaosat kannattaa tutkia eli kurkistaa ohuen kuoren alle. Kiinteistönomistajat ovat kertoneet mm. polttaneensa kuolleiden puiden latvaosat hyönteistuhon leviämisen pelossa. Jos kuoren alla ei näy eläviä okakaarnakuoriaisia, niin riski leviämiseen on jo ohi eikä latvuksillekaan kannata tehdä mitään. Okakaarnakuoriaiset voivat olla kuoren alla aikuisina kuoriaisina, toukkina tai vaaleina koteloina. Syksyllä 2021 havaittiin kuoriaisten lähteneen jo puista, joiden latvus oli kokonaan punertunut ja kuivunut (Ylioja ym. 2022). Jos näin on käynyt, niin oksien tuhoaminen on työläs ja turha toimenpide. Torjunta puuta kaatamalla ja kuorimalla on tehokasta silloin kun okakaarnakuoriaiset ovat vielä toukkina kuoren alla. Eli vallatut puut pitäisi osata tunnistaa varhain, ennen kuin latvus kokonaan punertuu. Turhia toimenpiteitä kannattaa välttää, sillä okakaarnakuoriaisen jo tappamissa puissa elää myös hyödyllisiä petoja ja loisia, joilla voi runsaana esiintyessään olla alentava vaikutus okakaarnakuoriaisen esiintymiseen.

## Viitteet

- Colombari, F., Battisti, A., Schroeder, L.M. & Faccoli, M. 2012 Life-history traits promoting outbreaks of the pine bark beetle *Ips acuminatus* (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) in the south-eastern Alps. *European Journal of Forest Research* 131: 553–561.
- Faccoli, M., Finozzi, V. & Colombari, F. 2012. Effectiveness of different trapping protocols for outbreak management of the engraver pine beetle *Ips acuminatus* (Curculionidae, Scolytinae). *International Journal of Pest Management*. 58: 267–273.
- Gehrken, U. 1984. Winter survival of an adult bark beetle *Ips acuminatus* Gyll. *Journal of Insect Physiology* 30: 421–429.
- Grégoire J.-C. & Evans H. 2004. Damage and control of BAWBILT organisms, an overview. In: Lieutier F., Day K.R., Battisti A., Grégoire J.-C. & Evans H. (eds.). *Bark and wood boring insects in living trees in Europe, a synthesis*. Kluwer, Dordrecht. s. 19–37.
- Isberg, T., Nuorteva, H., Kasanen, R. & Linnakoski, R. 2022. Okakaarnakuoriainen ja sen kuljettamat sienet. Julkaisussa: Melin, M. (toim.), Terhonen, E. (toim.), ym. 2022. *Metsätuhot vuonna 2021. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 38/2022*. Luonnonvarakeskus. Helsinki. s. 7–14.
- Nuorteva, H. & Linnakoski, R. 2022. Okakaarnakuoriainen (*Ips acuminatus*) ja mäntyjen nopea kuolema Maskussa kesällä 2019. Julkaisussa: Nuorteva, H. (toim.), Kytö, M. (toim.), ym. 2022. *Metsätuhot vuonna 2019. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 1/2022*. Luonnonvarakeskus. Helsinki. s. 10–26.
- Siitonen, J. 2014. *Ips acuminatus* kills pines in southern Finland. *Silva Fennica* 48: article id 1145. s. 1–7.
- Villari, C., Tomlinson, J.A., Battisti, A., Boonham, N., Capretti, P. & Faccoli, M. 2013. Use of loop-mediated isothermal amplification for detection of *Ophiostoma clavatum*, the primary blue stain fungus associated with *Ips acuminatus*. *Applied and Environmental Microbiology* 79: 2527–2533.
- Wermelinger, B., Rigling, A., Schneider Mathis, D. & Dobbertin, M. 2008. Assessing the role of bark- and wood boring insects in the decline of Scots pine (*Pinus sylvestris*) in the Swiss Rhone valley. *Ecological Entomology* 33(2): 239–249. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2311.2007.00960.x>
- Ylioja, T., Hantula, J., Nuorteva, H., Kuitunen, P., Siitonen, J. & Terhonen, E. 2022. Okakaarnakuoriaiset olivat osasyllisiä mäntyjen kuolemiseen. Julkaisussa: Melin, M. & Terhonen, E. (toim.) 2022. *Metsätuhot vuonna 2021. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 38/2022*. Luonnonvarakeskus. Helsinki. s. 62–64.

## 18. Tähtikudospistiäistilanne jatkui maltillisena Yyterin männiköissä

Antti Pouttu, Leena Aarnio<sup>1</sup>, Juho Kokkonen<sup>2</sup>, Ilkka Laurila, Heikki Nuorteva<sup>1</sup>, Timo Silver ja Tiina Ylioja<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Luonnonvarakeskus (Luke), Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki  
leena.aarnio@luke.fi, heikki.nuorteva@luke.fi, tiina.ylioja@luke.fi

<sup>2</sup> Suomen metsäkeskus, Oppilaankatu 4, 53100 Lappeenranta, juho.kokkonen@metsakeskus.fi

Tähtikudospistiäinen (*Acantholyda posticalis*) on aiheuttanut neulaskatoa ja puiden kuolemista Porin Yyterin alueen männiköissä vuodesta 2006 alkaen (Kuva 49). Viime vuosina tilanne on rauhoittunut. Ongelma on kuitenkin krooninen kyseisellä alueella. Syynä tuhoihin on todennäköisesti otollinen maaperä (hiekkapohja) sekä lämmennyt ilmasto.



**Kuva 49.** Mäntyjen toipuminen voimakkaasta tähtikudospistiäisen tuhosta on hyvin hidasta. Pahimmat tuhokohteet on hakattu paljaaksi, kuten kuvan männikölle tehtiin tuhon jälkeen. Kuva on vuodelta 2017. Recovery of pines from a severe damage is very slow. The pines in the picture were cut down after the damage. The picture was taken in 2017. Kuva/Photo: Antti Pouttu

Tähtikudospistiäisen toukkien kuoriutuminen käynnistyy kesäkuun alkupuolella. Toukat syövät neulasia mäntyjen latvaosissa vajaan kuukauden ajan, siirtyvät sitten maahan ja viettävät siellä yleensä kolme vuotta juroen. Aikanaan toukat koteloituvat ja lyhyen kotelovaiheen jälkeen uudet aikuiset kuoriutuvat touko-kesäkuussa. Naaraat munivat männyn neulasille kukin noin 50 munaa, joista toukat kuoriutuvat parin viikon kuluttua ja aloittavat neulasten syönnin (Kuva 50). Ruokailuvaiheen jälkeen toukat laskeutuvat maahan ja kaivautuvat humus- tai kivennäismaakerrokseen. Syksyllä maassa olevista toukista pystytään tunnistamaan ne yksilöt, jotka jatkavat kehitystään seuraavana keväänä koteloiksi ja aikuisiksi. Aikuistuvien toukkien

tuntomerkkinä on kotelosilmä, joka erottaa ne nuoremmista, vielä ainakin vuodeksi maahan jäävistä toukista. Tehdyt ennusteet perustuvat havaintoon talvehtivien toukkien määrästä.

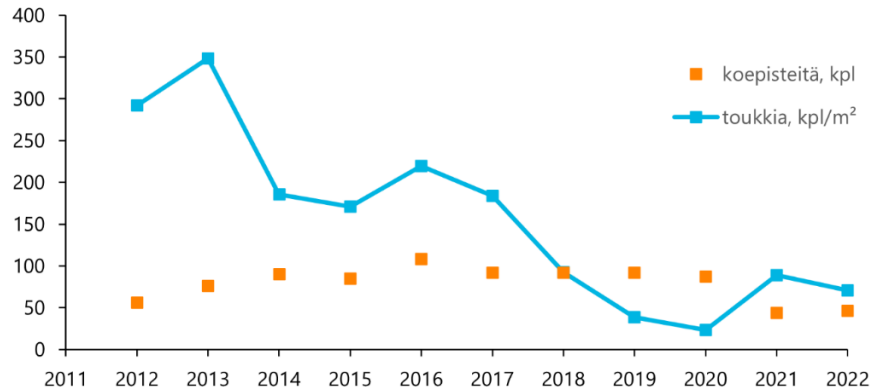


**Kuva 50.** a) Tähtikudospistiäisen veneen muotoisia munia, b) Verso, jolla tiheässä munia, vaikka munat munitaan yksitellen, c) Maassa jurovia toukkia (huomaa kaksi värimuotoa, joista vihertävä on harvinainen Yyterin alueella), d) Loisittuja tähtikudospistiäisen toukkia ja loisen toukka kuorittuna isäntänsä toukkanahasta, e) Kotelo, josta kuoriutuu muutamassa päivässä aikuinen tähtikudospistiäinen. a) Eggs of *Acantholyda posticalis* b) A large number of eggs on a pine shoot, c) Larvae of *Acantholyda posticalis* (green colour is not common in Yyteri), d) Parasitized larvae of *Acantholyda posticalis* and a larva of a parasite, e) A cocoon of *Acantholyda posticalis*. Kuvat/Photos: Antti Pouttu

Yyterin alueen tähtikudospistiäiskannan arvio tehtiin jälleen syyskuussa 2022. Kaikkiaan maanäytteitä otettiin 46 kohteesta samoilta alueilta kuin edellisvuonna (ks. tarkempi otantamenetelmä Pouttu & Silver 2016). Ennusteen mukaisesti maassa oleva toukkamäärä ei ollut radikaalisti muuttunut, vaikka se oli vähentynyt. Syksyllä 2021 toukkia oli keskimäärin 89 kappaletta neliömetrillä ja vuonna 2022 määrä pieneni 71 toukkaan neliömetrillä (Kuva 51). Suurin osa näistä maassa olleista toukista aikuistuu kesällä 2024.

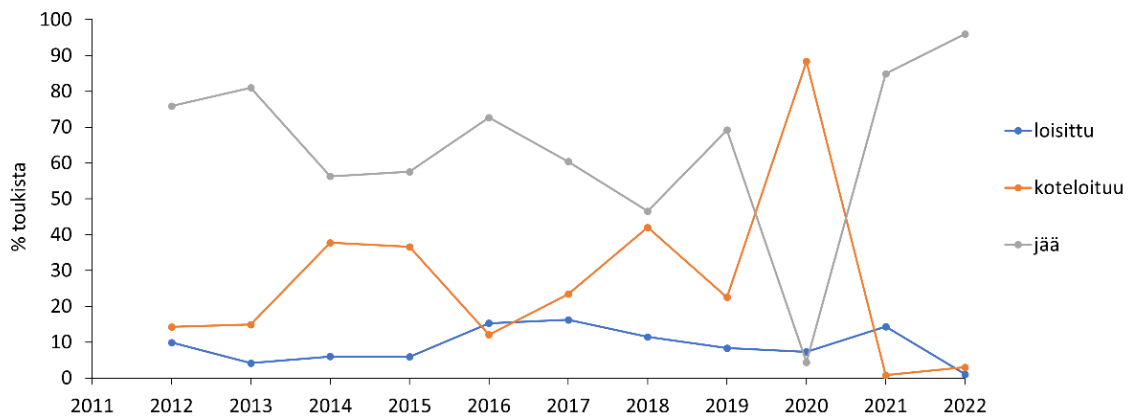
Kesällä 2022 aikuistuneita pistiäisiä on ollut hyvin vähän ja siten puissa oli hyvin vähän toukkia. Nyt tehdyn ennusteen mukaan tilanne pysyy samana myös vuonna 2023. Osa tähtikudospistiäisen toukista loisitaan (Kuva 50d). Loisten elinkierto on vain yhden vuoden mittainen, ja ne munivat ainoastaan puussa syömässä oleviin toukkiin. Maassa olevat toukat ovat turvassa loisilta.

## Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 48/2023



**Kuva 51.** Syksyisten koepisteiden määrä vuosina 2021–2022 ja maassa olevien tähtikudospistiäistoukkien keskimääräinen lukumäärä neliometriä kohti. Number of sample plots in different years (orange) and the number of *Acantholyda posticalis* larvae found from the plots (blue).

Vuonna 2021 loisittuja toukkia löytyi runsaasti, 10,6 % kaikista toukista, mutta syksyllä 2022 vastaava luku oli vain 0,8 % (Kuva 52). Loisten määrä alueella onkin vahvasti laskussa. Mäntytuhojen kannalta loisten määrän hupeneminen on huono asia. Mikäli suuri osa nyt maassa olevista tähtikudospistiäisistä aikuistuu ennusteen mukaisesti kesällä 2024, voi loisinta jäädä pieneksi ja pistiäiskanta kasvaa runsaasti.



**Kuva 52.** Maasta löytyneiden tähtikudospistiäistoukkien suhteellinen jakautuminen loisittuihin, koteloituihin ja maahan jääviin toukkiin vuosina 2021–2022. Relative proportions of *Acantholyda posticalis* larvae that were found in the soil (black), hit by parasites (orange) or in the cocoons (blue).

Syksyllä 2023 voi tehdä ennusteen tähtikudospistiäisten aikuistumisesta kesällä 2024, ja syksyllä 2024 nähtäisiin, miten kanta on kehittynyt. Kasvutappioiden ja heikompien puiden kuolleisuusriski on paikoin todellinen jo kesällä 2024 ja kasvaa seuraavan kolmivuotijakson päätteeksi kesällä 2027.

## Viitteet

Pouttu, A. & Silver, T. 2016. Pistiäistilanne: Yyterin tähtikudospistiäistilanne syksyllä 2015. Julkaisussa: Nevalainen S., Pouttu A. (toim.). Metsätuhot vuonna 2016 / Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 32/2016: 18–27. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-256-0>

## 19. Kuusentähtikirjaaja kuivatti kuusten latvoja

Leena Aarnio<sup>1</sup>, Tiina Ylioja<sup>1</sup>, Markus Melin<sup>2</sup>, Juha Siitonen<sup>1</sup>, Juho Kokkonen<sup>3</sup> ja Viljami Pätäri<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Luonnonvarakeskus (Luke), Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki  
leena.aarnio@luke.fi, tiina.ylioja@luke.fi, juha.siitonen@luke.fi

<sup>2</sup> Luonnonvarakeskus (Luke), Yliopistokatu 6 B, 80100 Joensuu, markus.melin@luke.fi

<sup>3</sup> Suomen metsäkeskus, Oppilaankatu 4, 53100 Lappeenranta, juho.kokkonen@metsakeskus.fi

<sup>4</sup> XAMK, Patteristonkatu 3 D, 50100 Mikkeli, viljami.patari@xamk.fi

Vuonna 2022 yksi huomiota herättänyt ilmiö metsissä oli kuusten latvojen punertuminen ja kuivuminen. Vuonna 2021 sekä kesä- että heinäkuu olivat poikkeuksellisen lämpimiä (Ilmatieteenlaitos 2021), jolloin ilmiö sai alkunsa jo talvea 2021–2022 vasten. Oireet kohdistuivat sekä suuriin ja järeisiin että läpimitaltaan pienempiin kuusiin.

Kuusten latvaosiin arveltiin iskeytyneen kuusentähtikirjaajan (*Pityogenes chalcographus*), joka on yleisin kaarnakuoriaislajimme Etelä- ja Keski-Suomessa (Uotila ym. 2015). Metsäkeskuksen tekemien maastokäyntien ja saamien valokuvien mukaan valtaosa tuhoista olikin kuusentähtikirjaajan aiheuttamia, mutta mukana oli myös aitomonikirjaajan (*Polygraphus poligraphus*) aiheuttamia latvavioituksia (Markku Remes, sähköposti 27.4.2022). Aitomonikirjaajan valtaamille kuusille on tunnusomaista, että syömäkuvioiden täyttämät kuoret eivät irtoa rungosta. Käytännössä havaintojen varmentaminen vaatii puun kaatamisen, jotta kuoriaisten syömäkuviota päästään tutkimaan latvaosan kuoren alta. Kuusentähtikirjaajan jäljiltä kuori irtoaa puusta helposti ja syömäkuviot uurtuvat myös puuaineen pintaan

Alkukesästä 2022 latvakuolemia alkoi näkyä runsaasti, ja terveiden puiden seasta kuivat kuusenlatvat erottuivat maisemassa punaisina (Kuva 53). Vioitusta havaittiin sekä talousmetsissä että pihoidilla, teidenvarsilla ja mökkitonteilla kasvavissa kuusissa eri puolilla Suomea. Kuolleista latvoista tulee yhä ilmoituksia Metsäkeskukseen, ja niiden perusteella tuhot puissa ovat rajoittuneet pariin metriin latvasta alaspäin. Tuhoon vaikutti osaltaan myös kämmin kesäkuu 2020, mikä oli indusoinut kuusille runsaan kukinnan. Tämän vuoksi valtaosassa kuusista oli runsaasti kehittyviä käpyjä kesällä ja syksyllä 2021. Yhtenä hypoteesina latvakuolemille onkin lisääntynyt käpyjen vesi- ja ravinnetarve, jolloin latvat ovat joko kuivuneet suoraan tai olleet liian heikkoja puolustautuakseen kaarnakuoriaisia vastaan. Latvakuolleissa puissa oli käpyjä, mutta niitä oli yhtä lailla lähes kaikissa kuusissa, joiden latvoissa ei havaittu oireita. Ilman seurantaa ja mittauksia puiden lisääntymisen roolia ilmiön taustalla ei voi vahvistaa eikä poissulkea.



**Kuva 53.** Kuusentähtikirjaajan kuivattamat kuusenlatvat erottuvat maisemasta punertavina. *The dry tops of the spruce trees caused by *Pityogenes chalcographus* appear reddish in the landscape.* Kuvat/Photos: Tiina Ylioja, Markus Melin.

### **Kuusentähtikirjaajan elinkierto**

Kuusentähtikirjaaja on pieni, 2–2,3 millimetrin mittainen kaarnakuoriainen, joka elää ohuen kaarnan alla suurten puiden latvaosissa ja oksissa sekä pienemmissä puissa koko rungon mitalla (Saalas 1949). Sitä tavataan pystypuiden lisäksi kaatuneissa rungoissa (Kuva 54) sekä hakkuutähteissä (Uotila ym. 2015). Kuusentähtikirjaaja elää myös muilla isäntäpuilla, ja Suomessa laji elää yleisesti myös männyllä. Lajia havaitaan myös jalokuusilla, siperian- ja euroopanlehtikuusella, engelmanninkuusella, douglaskuusella ja kontortamännyllä (Saalas 1949, Goßner & Ammer 2006, Schoeder & Cocos 2018).

Kuusentähtikirjaaja esiintyy usein samoissa puissa kirjanpainajan kanssa. Kirjanpainajan läsnäolo parantaa kuusentähtikirjaajan lisääntymismahdollisuuksia ja jälkeläistuotanto on suurempaa kuin kuusentähtikirjaajan yksin asuttamissa puissa (Hedgren 2004). Kuusentähtikirjaaja asettuu pienikokoisena lajina puun latvaosaan ohuen kuoren alle ja kirjanpainaja puolestaan rungossa alemmas paksun kaarnan alle. Kirjanpainajan "vaihtuminen" kuusentähtikirjaajaan runkoa ylöspäin mentäessä tapahtuu yleensä kohdassa, jossa puun läpimitta on 8–12 cm (Saalas 1949). Kuusentähtikirjaaja iskeytyy yksinään myös pieniläpimittäisiin kuusiin, joiden kuori on liian ohut isommalle kirjanpainajalle. Jos kuusentähtikirjaajat esiintyvät runsaana, ne tappavat puita. Erityisesti nuorten kuusikoiden harvennuksien yhteydessä on riski olemassa, jos kuusentähtikirjaajia esiintyy alueella runsaasti. Kuitenkin vuonna 2022 lajin havaittiin iskeeneen myös tuulenkaatojen järeämpiin osiin (Kuva 54).



**Kuva 54.** Kuusentähtikirjaajan tappamia kuusen latvoja (kuva otettu 2.6.2022 Pohjois-Karjalassa) (vasen) sekä kuusentähtikirjaajan iskeymiä tuoreessa tuulenskaadossa kesällä 2021 Etelä-Karjalassa (kuvattu 6.7.2021) (oikea). Tree tops damaged by *P. chalcographus* (photo taken June 6, 2021) (left) and fresh windfallen tree attacked by *P. chalcographus* in North Karelia (photo taken July 6, 2021) Kuvat/photos: Tiina Ylioja

Kuusentähtikirjaajan parveilu alkaa touko-kesäkuun vaihteessa, jolloin aikuiset kuoriaiset lähtevät lentoon paritellakseen ja muniakseen uuden sukupolven (Uotila ym. 2015). Parveilua jatkuu läpi kesän, ja tuoreita syömäkuvioita voidaan löytää puista kesäkuun alusta heinäkuun loppuun (Saalas 1949). Näin ollen laji muodostaa sisarsukupolven sääolojen ollessa suotuisat. Tätä havaittiin vuoden 2022 seurannoissa mm. Pohjois-Karjalassa. Keski-Euroopassa kuusentähtikirjaajalla voi olla kirjanpainajan tapaan jopa kolme sukupolvea, mutta niitä on käytännössä vaikea erottaa toisistaan (Schebeck ym. 2023).

Löydettyään lisääntymiselle sopivan puun tai tuoreen puun osan koiras perustaa puun kuoren alle piiloon parittelukammion, johon se houkuttelee naaraita feromonin avulla ja parittelee useamman naaraan kanssa. Kukin naaras kaivaa tämän jälkeen emokäytävän parittelukammion osta pois päin (Kuva 55) ja munii munat käytävän varrelle melko tiheästi (Saalas 1949). Emokäytäviä on yleensä 4–8 kappaletta (Uotila 2015) ja niiden varrelle muodostuvat pienet toukkakäytävät kuoriutuneiden toukkien syödessä nilaa. Syntyy tähden muotoinen syömäkuvio, josta kuusentähtikirjaaja on helppo tunnistaa ja tähden sakarat ovat kaarevan sulkamaiset (Kuva 55).



**Kuva 55.** Kuusentähtikirjaajan emokäytäviä (6 kpl), joiden reunoilla näkyvät munakuopat (vasemmalla ylhäällä); tähtimäisiä syömäkuvioita puun kuoressa (oikealla ylhäällä) sekä vanhoja syömäjälkiä kuusen rungossa (alhaalla). Six maternal galleries of *P. chalcographus* with egg niches (top left); stellar feeding patterns on tree bark (top right) and old feeding patterns on spruce trunk (bottom). Kuvat/photos: Tiina Ylioja, Markus Melin.

Kuusentähtikirjaajan kehittyminen munasta toukka- ja kotelovaiheen kautta aikuiseksi on lämpötilasta riippuvaa ja kestää vajaat pari kuukautta (Saalas 1949). Suurin osa kuoriaisista talvehtii aikuisena, mutta kuusentähtikirjaaja voi talvehtia myös toukka- tai kotelosteella ja sen selviytymismahdollisuudet talven yli kehityksen ollessa kesken ovat paremmat kuin kirjanpainajalla (Schebeck ym. 2023).

## Metsikköseuranta kesän 2022 aikana

Kesän 2022 aikana seurattiin Luken, Metsäkeskuksen ja metsänomistajien toimesta kuivalatvaisten kuusten tilanteen kehittymistä yhteensä yhdeksässä metsikössä. Ne sijaitsivat Etelä-Karjalassa, Pohjois-Karjalassa, Keski-Suomessa, Etelä-Savossa ja Kymenlaaksossa. Alkukesän aikana kustakin metsiköstä valittiin latvastaan kuivuneita kuusia, jotka merkittiin ja joista jokaiselle etsittiin läheltä vastaavan kokoinen terve verrokkipuun. Puista mitattiin läpimitat ja osasta pituudet sekä kuivan latvuksen osuus. Loppukesällä tilanne tarkastettiin uudelleen.

Kesän kuluessa havaittiin, että kuivan latvan osuus oli kaikissa puissa pysynyt ennallaan, eikä kuivuminen ollut edennyt puiden alempiin osiin. Myös lähellä sijaitsevat verrokkipuut olivat pysyneet latvoistaan terveinä kaikilla kohteilla. Kuivalatvaisten puiden määrän huomattiin kuitenkin lisääntyneen Pohjois- ja Etelä-Karjalan sekä Kymenlaakson metsikössä kesän 2022 aikana, mutta Pohjois-Karjalasta tarkkaa määrää ei laskettu (Taulukko 3). Pohjois-Karjalassa varmistettiin kuusentähtikirjaajan esiintyminen kaadetuista koepuista alkukesällä. Talven jälkeen kuoren alta löytyi kuusentähtikirjaajan eri vaiheita: talvehtineita nuoria aikuisia, toukkia ja koteloita. Myös kiiltokirjanpainaaja (*Ips amitinus*) havaittiin yksittäisinä syömäkuvioina.

Etelä-Karjalassa sijaitsevassa metsikössä (0,2 ha) tehtiin tarkempaa seuranta kesäkauden ajan. Alueella oli ollut voimakas kirjanpainaajatuho usean aiemman vuoden aikana, mutta se oli laantunut kesään 2022 mennessä, ja uusia kirjanpainaajan iskeymiä havaittiin alkukesällä ai-noastaan viidessä puussa koko alueella. Kesäkuussa metsiköstä löydettiin kymmenen latvastaan kuivunutta kuusta, jotka merkittiin koepuiksi ja kullekin merkittiin vastaavan kokoinen verrokkipuun. Tilanne tarkastettiin elokuun alussa, jolloin alueella havaittiin viisi uutta kuivalatvaista kuusta. Ne merkittiin vastaavasti verrokkipuineen. Kesäkuussa merkityissä puissa kuivan latvan osuus oli pysynyt täysin samana ja alaosaan puut näyttivät terveiltä. Viimeisen tarkastuksen yhteydessä syyskuun loppupuolella kaadettiin kaksi kesäkuussa merkittyä koepuuta, joista kummankin latvassa todettiin kuusentähtikirjaaja. Puista toinen oli pelkän kuusentähtikirjaajan asuttama, kun taas toisen rungon alaosaan löydettiin myös kirjanpainaaja sekä kiiltokirjanpainaaja. Lisäksi havaittiin, että elokuussa merkityistä viidestä kuivalatvaisesta puusta kolmeen oli iskeytynyt kirjanpainaaja. Kaikilla latvastaan kuivuneilla puilla kuivan latvan osuus oli pysynyt edelleen samana.

Kymenlaaksossa sijainneista neljästä seurantametsiköstä kahdessa oli aiemmin ollut kirjanpainaajan tappamia kuusia. Syyskuussa tehdyssä tarkastuksessa havaittiin, että alkukesällä merkityistä latvakuolleista puista kirjanpainaajan valtaamiksi päätyi vain yhdestä kahteen puuta kussakin neljässä metsikössä riippumatta siitä, oliko metsikössä ollut aiemmin kirjanpainaajaa vai ei. Sen sijaan elokuussa havaituista latvakuolleista lisäpuista kirjanpainaajan valtaamien puiden osuudet olivat 79 % ja 85 % metsiköissä, joissa oli aiempi kirjanpainaajatausta. Kyseisissä metsiköissä myös elokuussa merkityistä elävälatvaisista verrokkipuista 71 % ja 43 % joutui kirjanpainaajan kohteeksi. Metsiköissä, joissa kirjanpainaajaa ei aiemmin ollut, kirjanpainaajan iskeymiksi joutui 20 % ja 14 % elokuussa merkityistä latvakuolleista puista. Vastaavista elävälatvaisista verrokkipuista vain yhteen iski kirjanpainaaja ja toisen metsikön kaikki verrokkipuut pysyivät terveinä. Tilanne pysyi kirjanpainaajan suhteen hyvänä, vaikka puiden yleiskunto näissä metsiköissä näytti heikommalta ja ränsistyneemmältä kuin kirjanpainaajan valtaamisissa metsiköissä terveinä säilyneillä puilla.

**Taulukko 3.** Latvakuolleiden puiden määrät kesäkuussa 2022 ja kesän aikana lisääntyneiden latvakuolleiden puiden määrät yhdeksässä metsikössä. Etelä-Karjalan ja Kymenlaakson metsiköitä (numerot 5–9) seurattiin tiheämmin ja kuolleiden latvojen tarkkailun lisäksi niissä selvitetiin kirjanpainajan esiintymistä kesän mittaan. The numbers of tree with dry tops presumably caused by *Pityogenes chalcographus* in nine forest stands. Monitoring was more frequent in the stands number 5–9, of which the stands number 5, 6 and 7 had been attacked by *lps typographus* before.

		Metsiköt								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Maakunta*		P-K	P-K	E-S	K-S	E-K	KI	KI	KI	KI
Seurattujen latvakuolleiden määrä, kpl		10	9	5	10	10	22	10	12	10
Lisääntyneiden latvakuolleiden määrä, kpl		-	-	0	0	5	14	7	10	7
D <sub>1,3m</sub> cm	Keskiarvo	20	22	20	31	22	19	23	18	22
	Vaihteluväli	15–24	18–24	16–24	21–43	16–30	13–25	19–25	13–26	14–27
Puun pituus, m	Keskiarvo	-	17	-	26	19	17	21	17	20
	Vaihteluväli	-	14–18	-	19–30	16–25	9–24	18–25	10–24	14–26
Kuolleen latvuksen osuus, %	Keskiarvo	-	40	-	12	18	18	11	13	12
	Vaihteluväli	-	13–66	-	3–21	15–33	6–30	9–18	6–26	8–25

\*P-K = Pohjois-Karjala, E-S=Etelä-Savo, K-S=Keski-Suomi, E-K=Etelä-Karjala, KI=Kymenlaakso

### Mitä kuivalatvaisille kuusille pitäisi tehdä?

Latvoistaan kuivuneet kuuset ovat herättäneet huolta kuusentähtikirjaajan mahdollisesta leviämisestä, ja moni on miettinyt tilanteessa mahdollisesti vaadittavia toimenpiteitä. Asuin- ja mökkitonteilla niistä on lähinnä esteettistä haittaa.

Jos kyseessä on pelkkä latvan kuivuminen ja yksittäiset puut, tilanteen seuraaminen yleensä riittää. Yksittäisten puiden poiminta olisi kallista. Kuusi pysyy usein elossa, vaikka menettäisi latvansa, mutta todennäköisesti ei kelpaa sahatukiksi. Kuusentähtikirjaaja heikentää puun vastustuskykyä ja supistaa yhteyttävää latvusta ja voi siten altistaa sen kirjanpainajalle alueilla, missä kirjanpainajakanta on runsas. Näin havaittiin tapahtuneen Etelä-Karjalassa sekä kahdessa Kymenlaakson metsikössä, joissa oli jo aiemmin esiintynyt kirjanpainajaa.

Kuusentähtikirjaaja on esimerkki Suomen metsien yleisestä kaarnakuoriaislajista, jonka aiheuttamat puustotuhot lisääntyvät kesien lämmitessä. Toimintaohjeille on kysyntää.

Tätä pienimuotoista seuranta toteutettiin osittain Metsätuhot kuriin Kaakkois-Suomessa (MeTuKka) -projektissa, joka on osa Maa- metsätalousministeriön rahoittamaa Hiilestä kiinni-toimenpidekokonaisuutta.

## Viitteet

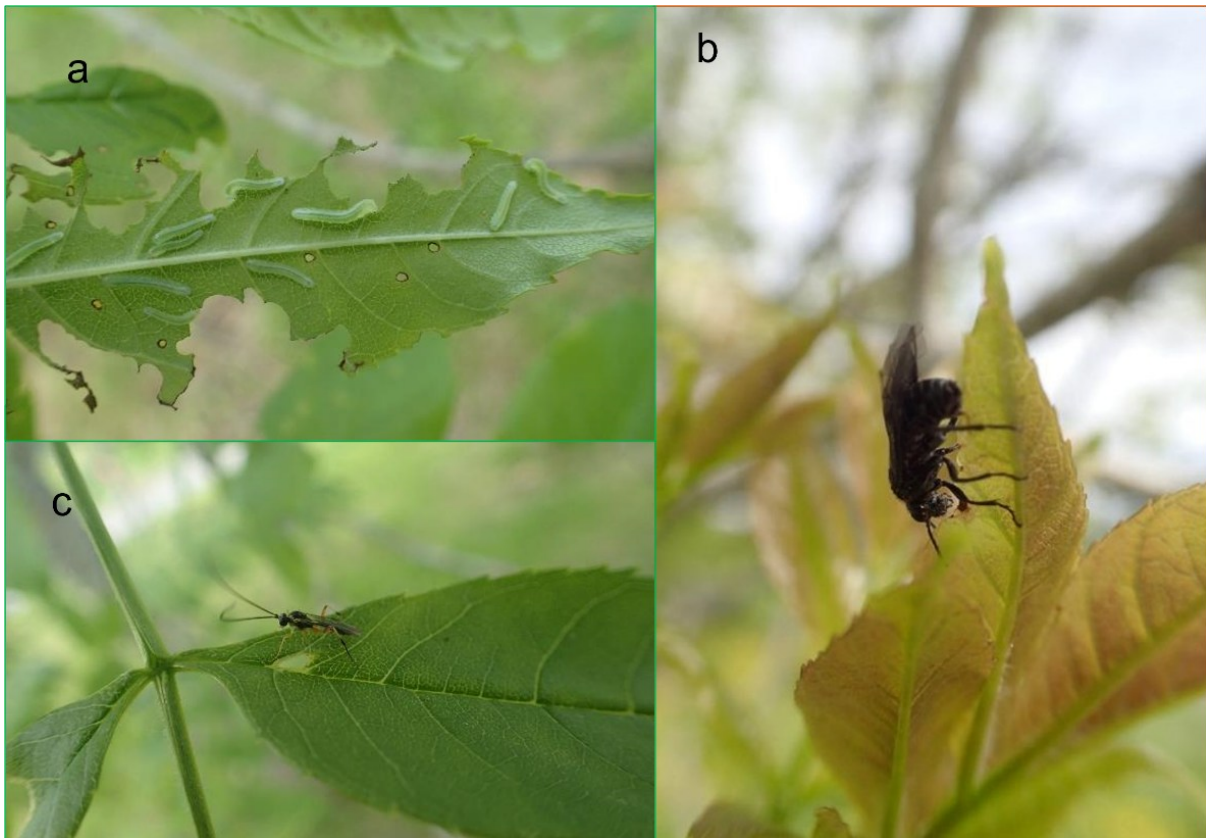
- Goßner, M. & Ammer, U. 2006. The effects of Douglas-fir on tree-specific arthropod communities in mixed species stands with European beech and Norway spruce. *European Journal of Forest Research* 125: 221–235. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10342-006-0113-y>
- Hedgren, P.O. 2004. The bark beetle *Pityogenes chalcographus* (L.) (Scolytidae) in living trees: reproductive success, tree mortality and interaction with *Ips typographus*. *J. Applied Entomology* 128: 161–166. <https://doi.org/10.1046/j.1439-0418.2003.00809.x>
- Ilmatieteenlaitos 2021. Ilmastovuosikatsaus 2021. <https://doi.org/10.35614/ISSN-2341-6408-IVK-2021-00>
- Saalas, U. 1949. Suomen metsähyönteiset sekä muut metsälle vahingolliset ja hyödylliset eläimet. WSOY. 719 s.
- Schebeck M., Schopf A, Ragland G.J., Stauffer C. & Biedermann P.H.W. 2023. Evolutionary ecology of the bark beetles *Ips typographus* and *Pityogenes chalcographus*. *Bulletin of Entomological Research* 113: 1–10. <https://doi.org/10.1017/S0007485321000353>.
- Schroeder, M. & Coccoş, D. 2018. Performance of the tree-killing bark beetles *Ips typographus* and *Pityogenes chalcographus* in non-indigenous lodgepole pine and their historical host Norway spruce. *Agricultural and Forest Entomology* 20: 347–357 <https://doi.org/10.1111/afe.12267>
- Uotila, A., Kasanen, R. & Heliövaara, K. 2015. Metsätuhot. Metsäkustannus Oy. 206 s.

## 20. Etelä-Suomen lehtipuiden tuholaisia

Heikki Nuorteva

Luonnonvarakeskus (Luke), Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki, heikki.nuorteva@luke.fi

Vuonna 2021 Luonnonvarakeskukseen tuli suuri ilmoitusmäärä (yli 40 kpl) saarnipistiäisistä (*Tomostethus nigrinus*) (Aarnio ym. 2022). Järvenpäässä saarnipistiäisen jo aiempina vuosina havaitut tuhot jatkuivat, mutta lehtien paljaaksi syönti oli edellisvuosia lievempää (Kuva 56). Runsastuneen loiskannan lisäksi syönnin laantumiseen saattoi vaikuttaa myös alkukevään kylmyysjakso. Ilmatieteen laitoksen mukaan ns. terminen kevät alkoi Etelä-Suomessa paikoin pari viikkoa edellisvuotta myöhemmin. Saarnipistiäisten kuoriutuessa huhti-toukokuussa, saarnenlehdet eivät olleet paikoin vielä puhjenneet. Tämä viivästytti muninnan alkua ja hidastutti toukkavaiheen alkukehitystä. Silti kesäkuussa osa suuristakin puista syötiin edelleen täysin lehdettömiksi. Saarnien loppukesällä kasvattamien uusien lehtien turvin valtaosa puista säilyi toistaiseksi vielä hengissä.



**Kuva 56.** Saarnipistiäisen (*Tomostethus nigrinus*) toukkia (a), aikuisnaaras (b), ja loinen (c) kesäkuun alussa 2022 saarnen lehdillä. Larvae (a), an adult female sawfly (b) and a parasitic wasp (c) of *Tomostethus nigrinus* at the beginning of June 2022 on the leaves of European ash (*Fraxinus excelsior*). Kuvat/Photos: Heikki Nuorteva

Raidassa tavattiin puuntuhoaja (*Cossus cossus*). Laji on Suomen suurimpia perhosia ja sen puunaruskeat toukat voivat olla jopa kymmenen senttimetriä pitkiä (Kuva 57a). Toukat kaivavat käytäviään useiden eri lehtipuulajien runkoihin – suosikkipuunaan raita -, ja ovat melko yleisiä etenkin vanhoissa puistopuissa. Toukkakäytävät ovat lähes pikkusormen paksuisia ja parhaiten ne tulevat huomatuiksi puuta kaadettaessa. Käytävien järsintä aiheuttaa toisinaan myös

kuuluvaa ääntä runkojen tyviosissa. Lajin toukat elävät lehtipuiden runko-osissa jopa useita vuosia, ennen kuin ne syksymmällä siirtyvät koteloitumaan. Samassa rungossa voi olla huomattava määrä toukkia. Toukkakäytävät pilaavat ja vähentävät rungon tyviosan sahateknistä laatua voimakkaasti. Puuntuhoajan valtaamat puut ovat herkempiä kaatumaan voimakkaiden tuulten vaikutuksesta, joskin voivat toisinaan pysyä vuosikausia pystyssä ilman ulkoisia ränsistymisen merkkejä. Loppukesällä 2022 puuntuhoajan koteloitumispaikkoihin hakeutuvia viimeisen toukka-asteen yksilöitä havaittiin Etelä-Suomessa runsaasti.

Alkukevästä myös Etelä-Suomessa havaittiin paljon tuomenkehrääjäkoista (*Yponomeuta evonymella*). Laji kuuluu pikkuperhosiin ja on kooltaan vain parin senttimetrin luokkaa. Toukat syövät erittämänsä seittiverkon suojissa tuomet jopa täysin lehdettömiksi alkukesästä (Kuva 57b). Loppukesällä puut tavallisesti kasvattavat uusia lehtiä, toipuen tuhoista yleensä suhteellisen hyvin. Ulkoisesti harmaiden seittien peittämät tuomirungot oksistoineen herättävät usein huomiota. Jos lehtien syönti jatkuu voimakkaana useana vuotena peräkkäin – mitä harvemmin tapahtuu –, voi se poikkeuksellisesti aiheuttaa yksittäisten puiden kuolemaa.



**Kuva 57.** Puuntuhoajan (*Cossus cossus*) toukka (a). A caterpillar of the goat moth (*Cossus cossus*) (a). Tuomenkehrääjäkoin toukkia (b). The larvae of bird-cherry ermine (*Yponomeuta evonymella*) (b). Kuvat/Photos: Heikki Nuorteva

## Viitteet

Aarnio, L., Nuorteva, H. & Ylioja, T. 2022. Kansalaisten tekemien metsätuhoilmoitusten satoa vuodelta 2021. Julkaisussa: Melin, M. & Terhonen, E (toim.) 2022. Metsätuhot vuonna 2021. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 38/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. s. 7–14.

## 21. Myyrätilanne ja -tuhot

Otso Huitu, Jukka Niemimaa ja Heikki Henttonen

Luonnonvarakeskus (Luke), Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki  
otso.huitu@luke.fi, jukka.niemimaa@luke.fi, heikki.henttonen@luke.fi

Myyrätuhoja paljastui vuonna 2022 vain hyvin satunnaisesti. Yhtenäisin tuhoalue sijoittui Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun rajoille, missä myyräkannat olivat jo vuonna 2021 runsastuneet kohtalaiseen tiheyksiin. Syksyllä 2021 läntisessä Suomessa ollut myyrien kannanvaihtelun huippu ei johtanut mittaviin taimituhoihin, mikä viittaa siihen, että kanta romahti jo alkutalvella.

Myyrät ovat merkittäviä tuholaisia nuorissa taimikoissa silloin kun niiden tiheydet ovat suuret. Etenkin peltomyyrät (*Microtus agrestis*), vähäisemmissä määrin metsämyyrät (*Myodes glareolus*), aiheuttavat pahimmillaan miljoonien eurojen arvoiset vuotuiset vahingot taimikoissa (Huitu ym. 2009, 2013). Myyräkantojen suuruus vaihtelee pohjoisilla leveysasteilla tyypillisesti 3–4 vuoden välein, noudattaen säännöllistä aaltomaista liikettä eli sykliä (Hansson & Henttonen 1985). Pahimmat taimituhot aiheutuvat tuon syklin huippuvaiheissa, joka ajoittuu lumiseen aikaan syksyyn tai talveen. Tällöin varsinkin peltomyyrät runsastuvat heinittyneissä taimikoissa ja turvautuvat taimien syömiseen sen jälkeen, kun niiden suosima heinäkasvillisuus on kulutettu loppuun. Talven myyrätuhot paljastuvat taimikoissa keväällä, lumien sulettua. Peltonmetsityksissä koivuntaimia syödään jo paljon kesälläkin.

Myyräkannat romahtavat huipputalven tai sitä seuraavan kevään aikana ja ne pysyvät alhaisina pari seuraavaa vuotta. Myyrien kannanvaihtelut ovat usein samanaikaisia hyvin laajoilla alueilla, jopa usean sadan kilometrin säteellä (Sundell ym. 2004). Alueellinen samanaikaisuus on yleensä sitä laajempi, mitä korkeammat myyrätiheydet huippuvaiheessa ovat. Myyrien kannanvaihtelun voimakkuus ja samalla alueellinen samanaikaisuus vaihtelee voimakkaasti vuosikymmenten välillä (Korpela ym. 2013, Cornulier ym. 2013). Suurimmassa osassa Suomea edelliset laajat korkean tiheyden ja merkittävien tuhojen myyrävuodet ajoittuvat vuosille 2005/06 ja 2008/09 (Huitu ym. 2013). Sen jälkeen myyräkantojen vaihtelu, ja samalla tuhot, ovat olleet vaimeampia ja paikallisempia. Myyrien kannanvaihtelut ovat edelleen alueellisesti eriaikaisia ja eri puolille maata eri vuosina osuneet tiheyshuiput ovat olleet pääasiassa vain kohtalaisen suuria.

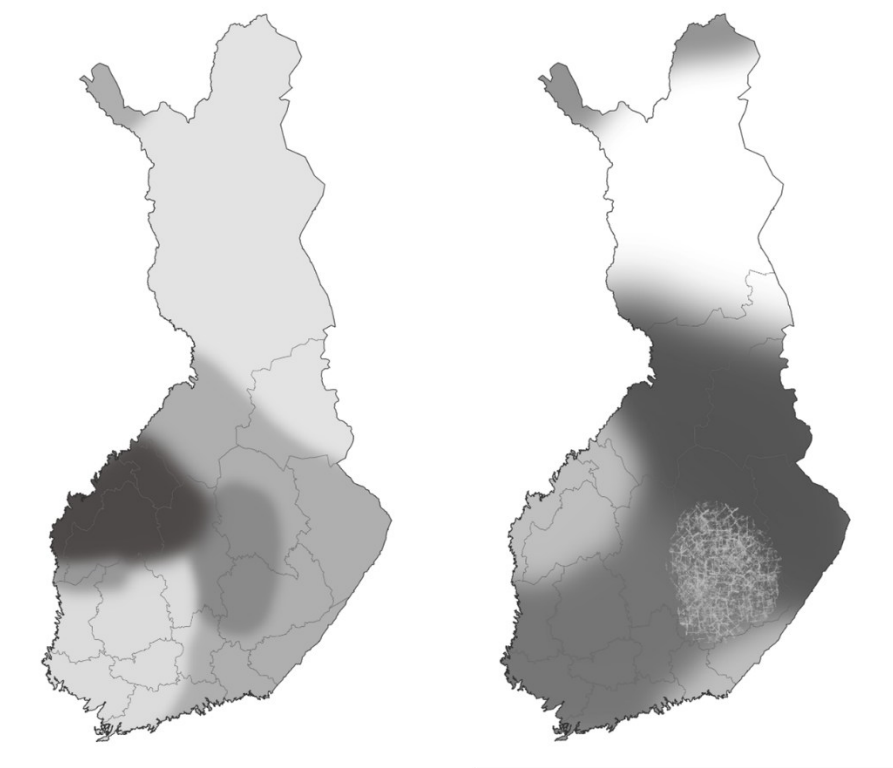
### 21.1. Myyräkannan alueelliset vaihtelut 2022

Myyrien määrät ovat vaihdelleet muutaman viime vuoden aikana eriaikaisesti Suomessa (Kuva 58). Myyrähuippuja on todettu vuoden 2020 lopussa pohjoisimmassa Metsä-Lapissa ja Keski-Suomi – Pirkanmaa -alueella, syksyllä 2021 läntisten Pohjanmaan maakuntien alueella ja syksyllä 2022 Oulun seudulta Pohjois-Karjalaan ulottuvalla vyöhykkeellä. Muualla Suomessa kannat ovat vaihdelleet epäsäännöllisemmin ja tiheydet ovat olleet korkeintaan keskinkertaiset.

#### Suomen eteläinen puolisko

Myyrät runsastuivat merkittävästi Oulun seudulta Pohjois-Karjalaan ulottuvalla vyöhykkeellä vuoden 2022 aikana. Varsinkin Kainuun myyräkanta oli syksyllä 2022 vahva. Koko vyöhykkeellä tavattiin runsaasti sekä pelto- että metsämyyriä. Tällä kannanvaihtelun huippualueella myyrämäärät todennäköisesti romahtavat talven 2022/23 aikana.

Läntisissä Pohjanmaan maakunnissa myyrätiheydet olivat huippuvaiheessa syksyllä 2021. Kannat ovat harventuneet siitä lähtien ja syksyllä 2022 myyriä oli näillä alueilla niukasti. Kannanvaihtelun aallonpohja saavutettaneen keväällä 2023, minkä jälkeen myyrämäärät alkavat jälleen hiljalleen kasvaa.



**Kuva 58.** Myyrien runsauden alueelliset erot syksyllä 2021 (vasen kartta) ja syksyllä 2022 (oikea kartta). Mitä tummempi harmaan sävy, sitä runsaammat myyräkannat. Vole abundance according to 2021 and 2022 censuses, darker color indicates higher vole abundance.

Kartat/Maps: Otso Huitu. Pohjakartta/Basemap: Maanmittauslaitos/National Land Survey of Finland

Lounais-Suomessa, Pirkanmaalla ja valtaosassa Keski-Suomea myyrät runsastuivat selvästi vuoden 2022 aikana, mikä ennakoii myyräkantojen kasvua näillä alueilla myös vuonna 2023. Kannanvaihtelun huippu saavutettaisiin näin ollen syksyllä 2023. Lounaisimman ja eteläisimmän Suomen myyräkantojen vaihtelu on viimeisten vuosikymmenten aikana ollut hyvin epä-säännöllistä, joten nyt nähtävissä oleva huippu voi jäädä toteutumatta.

Keski-Suomen itäosissa sekä Etelä- ja Pohjois-Savossa myyriä tavattiin syksyllä 2022 niukasti tai korkeintaan kohtalaisesti. Monivuotiset kannanvaihtelut ovat näillä alueilla korvautuneet viimeisten 5–6 vuoden aikana vuodenaikaisvaihteluilla. Valtalajina näillä alueilla on tänä aikana ollut metsämyyrä. Suomen kaakkoiskulmassa myyräkannat ovat pääosin alhaiset.

### Pohjois-Suomi

Käsivarren ja Utsjoen tunturi-Lapissa myyräkannat ovat kasvaneet jo parin vuoden ajan. Vuoden 2022 seurantapyyntöissä havaittiin varsinkin Käsivarren myyrätilanteen muodostuneen jo melko vahvaksi. Pyyntöissä tavattiin myös joitain tunturisopuleita (*Lemmus lemmus*). Mikäli alkava talvi on pohjoisimmassa Suomessa suotuisa pikkujyrsijöille, myyräkannan huippuvaihe saavutetaan syksyllä 2023. Metsä-Lapissa myyräkannat olivat vuonna 2022 pääosin alhaiset, mutta joillain alueilla metsämyyriä on voinut esiintyä paikallisesti hieman runsaammin.

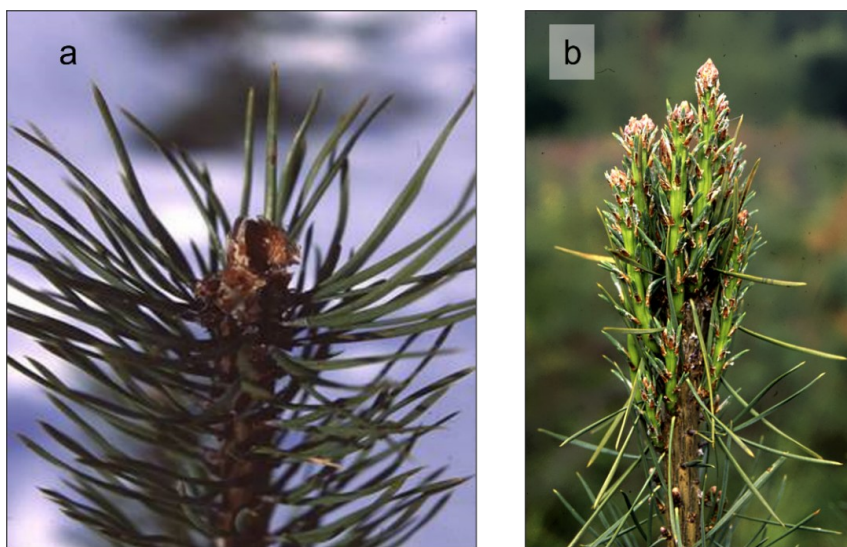
## 21.2. Myyrätuhonäkymät vuodelle 2023

Suomessa tavattiin myyriä syksyllä 2022 runsaasti Oulusta Pohjois-Karjalaan ulottuvalla vyöhykkeellä ja kohtalaisesti Lounais-Suomessa, Pirkanmaalla ja valtaosassa Keski-Suomea, sekä ylimmässä Lapissa. Oulun ja Pohjois-Karjalan alueella, erityisesti Kainuussa, tavattiin merkittävästi sekä pelto- että metsämyyriä. Peltomyyrä on myyristämme pahin taimituholainen, joten tällä alueella voidaan odottaa taimituhoja paljastuvaksi keväällä 2023. Tuhot voivat kuitenkin olla alueellisesti vaihtelevan suuruisia. Syksyn seurantapyyntien perusteella erityisesti Kainuussa on syytä varautua taimituhoihin. Tuhojen määrään vaikuttaa kuitenkin se, milloin myyräkannat romahtavat – alkutalveen ajoittuva romahdus johtanee vähempiin tuhoihin kuin lopputalveen ajoittuva.

Riskialueilla toimivien metsänomistajien suositellaan tarkastavan viimeisten kolmen vuoden aikana istutetut taimikkonsa keväällä 2023. Jos myyrätuhoja on tapahtunut, täydennys- ja uudistamisistutusta on syytä odottaa ainakin kesäkuun loppuun. Varsinkin pienet havupuun taimet toipuvat myyrien syönnistä hyvin, eli liian varhainen täydennys voi olla tarpeetonta.

Keväisin on syytä myös tarkastaa havupuiden taimien latvat, koska metsämyyrät kiipeävät latvaan ja syövät kärkisilmut. Männyllä aina ja kuusella usein tämä johtaa monilatuvaaisuuteen (Kuva 59) Latvoja voi hoitaa myöhemmin kesällä napsimalla kilpailevien sivuoksien kärjistä palan pois ja jättämällä yhden oksan kasvamaan ehjänä. Muutamassa vuodessa sivuoksa on ottanut pääranan aseman (Henttonen 2005, 2007, Henttonen & Huitu 2013.) Joskus metsämyyrien aiheuttamat latvatuhot sekoitetaan hirvien aiheuttamiin tuhoihin. Metsämyyrä syö vain latvan ja mahdollisesti ylimmän oksakiehkuran kärjet ja saattaa kaluta ylimmän vuosikasvaimen kuorta. Hirvi sen sijaan rouhaisee liki koko vuosikasvaimen irti.

Myyräkantojen odotetaan kasvavan huippuunsa Lounais-Suomessa, Pirkanmaalla ja valtaosassa Keski-Suomea. Luonnonvarakeskus tekee koko Suomessa valtakunnalliset myyräseurannat keväisin ja syksyisin. Nuorten taimikoiden omistajien on suositeltavaa seurata Luken myyräseurantojen tuloksia ja varautua kohonneeseen taimituhoriskiin talvella 2023/24 Lisätietoja: <https://www.luke.fi/fi/seurannat/myyrien-kannanvaihteluiden-valtakunnallinen-seuranta>.



**Kuva 59.** Myyrien aiheuttamia tuhoja taimilla: peltomyyrän kaluama kuusentaimi (a). Myyrät syövät vuosikasvaimen kuoret, jolloin taimi kuolee (b). Vole damage on young coniferous seedlings. Kuvat/Photos: Heikki Henttonen.

## Viitteet

- Cornulier, T., Yoccoz, N.G., Bretagnolle, V., Brommer, J.E., Butet, A., Ecke, F., Elston, D.A., Framstad, E., Henttonen, H., Hörnfeldt, B., Huitu, O., Imholt, C., Ims, R.A, Jacob, J., Jędrzejewska, B., Millon, A., Petty, S.J., Pietiäinen, H., Tkadlec, E., Zub, K. & Lambin, X. 2013. Europe-wide dampening of population cycles in keystone herbivores. *Science* 340: 63–66.
- Hansson, L., and Henttonen, H. 1985. Gradients in density variations of small rodents: the importance of latitude and snow cover. *Oecologia* 67: 394–402.
- Henttonen, H. 2005. Metsämyyrä kiipeää ja syö taimien kärkisilmuja. *Metsälehti* 23: 18.
- Henttonen, H. 2007. Hoida metsämyyrän vioittamia kuusenlatvoja. *Metsälehti* 2: 2.
- Henttonen, H. & Huitu, O. 2013. Metsämyyrän jälkiä voi korjata. *Metsälehti* 12: 14–15.
- Huitu, O., Kiljunen, N., Korpimäki, E., Koskela, E., Mappes, T., Pietiäinen, H., Pöysä, H. & Henttonen, H. 2009. Density-dependent vole damage in silviculture and associated economic losses at a nationwide scale. *Forest Ecology and Management* 258: 1219–1224.
- Huitu, O., Rousi, M. & Henttonen, H. 2013. Integration of vole management to boreal silvicultural practices. *Pest Management Science* 69: 355–361.
- Marttinen, M. & Koljonen, L. 1989. Uudenmaan meritaimenkantojen inventointi ja geneettinen tutkimus. Uudenmaan kalastuspiirin kalastustoimisto. Tiedotus nro 4. 141 s.
- Korpela, K., Delgado, M., Henttonen, H., Korpimäki, E., Koskela, E., Ovaskainen, O., Pietiäinen, H., Sundell, J., Yoccoz, N.G. & Huitu, O. 2013. Nonlinear effects of climate on boreal rodent dynamics: mild winters do not negate high-amplitude cycles. *Global Change Biology* 19: 697–710.
- Sundell, J., Huitu, O., Henttonen, H., Kaikusalo, A., Korpimäki, E., Pietiäinen, H., Saurola, P. & Hanski, I. 2004. Large-scale spatial dynamics of vole populations in Finland revealed by the breeding success of vole-eating avian predators. *Journal of Animal Ecology* 73: 167–178.

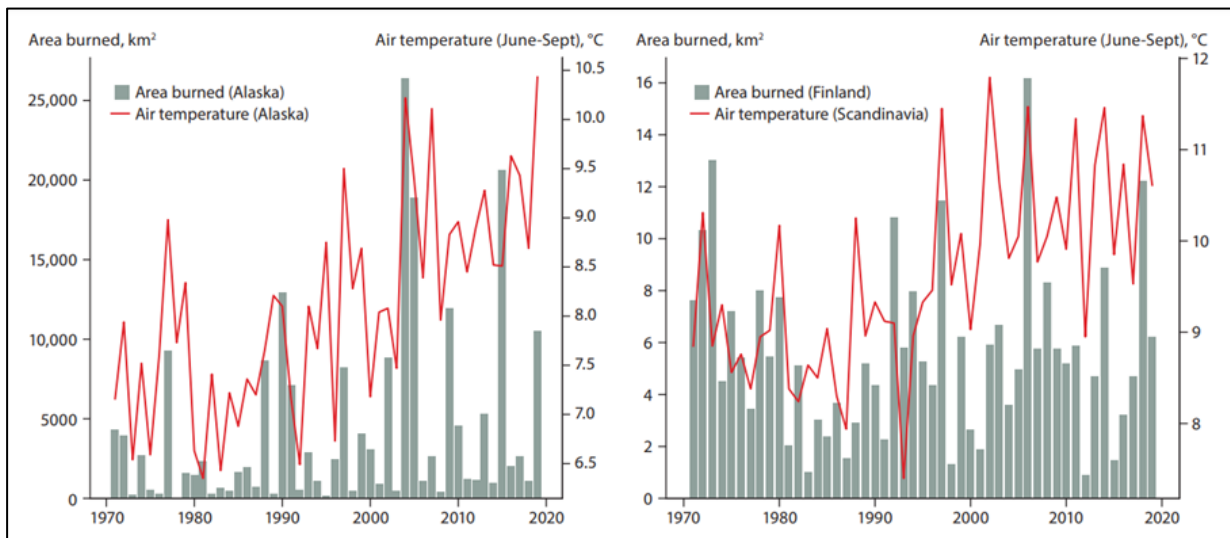
## 22. Maasto- ja metsäpalot Suomessa

Ilkka Vanha-Majamaa

Luonnonvarakeskus (Luke), Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki, ilkka.vanha-majamaa@luke.fi

Vuosi 2021 oli Suomessa tavanomaista lämpimämpi, ja eräin paikoin koko vuosi oli jopa poikkeuksellisen lämmin. Tosin huhti- ja toukokuu olivat Etelä-Suomessa enimmäkseen hieman keskimääräistä viileämpiä, mutta Pohjois-Suomessa silloinkin oli tavanomaista lämpimämpää. Ivalon lentoasemalla, jossa säännölliset lämpötilamittaukset alkoivat jo 1940-luvun lopulla, vuosi oli havaintohistorian toiseksi lämpimin. Keväätulo yleensä Suomessa kuitenkin viivästy normaalisti, minkä seurauksena lumipeite katosi laajalti tavanomaista myöhemmin. Tavallista lämpimämpi kesä johtui etenkin kahdesta helleaalosta, joista ensimmäinen alkoi juhannuksena ja jatkui heinäkuun alkupäiviin ja toinen osui elokuun keskivaiheille. Hellepäiviä oli kesä-elokuussa yhteensä 42 kpl, kun pitkän ajan keskiarvo on 33 kpl (Ilmastovuosikatsaus 2022). Ilman lämpötilan kasvun on havaittu korreloivan metsäpalopinta-alojen kasvun kanssa kohtalaisen selvästi mm. Alaskassa, ja Suomessakin on havaittavissa jonkinasteista korrelaatiota (Kuva 60).

Vuoden sademäärä vaihteli pitkän ajan keskiarvon molemmiin puolin. Kesän sadeolot olivat vaihtelevat, ja loppukesästä Etelä- ja Itä-Suomessa kärsittiin ankarasta kuivuudesta (Ilmastovuosikatsaus 2022).



**Kuva 60.** Metsäpalopinta-alojen suhteesta ilman lämpötilaan (kesä-syyskuussa) Alaskassa ja Suomessa v. 1970 lähtien. Area of forest fires and annual mean air temperatures in Alaska and Finland. Lähde/Source: Box ym. 2022).

Maastopaloja v. 2022 rekisteröitiin 2 265 kpl, joista metsäpaloja melko tarkkaan puolet, 1 129 kpl (Taulukko 4). Määrät ovat viime vuosien normaalipalomäärien rajoissa. Sekä maasto- että metsäpaloja havaittiin määrällisesti eniten toukokuussa. Tämä poikkeaa v. 2021 tilastoista sikäli, että tuolloin metsäpalojen lukumäärämäärä oli suurin heinäkuussa (Lindberg & Vanha-Majamaa, 2021). Toukokuun palomääriä voidaan pitää hivenen yllätyksellisenä, sillä kevät oli tavallista viileämpi ja kuiva jakso v. 2022 osui kesä-elokuulle. Palanut metsäpinta-ala oli kuitenkin suurin kesä-heinäkuussa. Kokonaispalopinta-ala v. 2022 olivat varsin alhaisia: maastopaloissa paloi alle 370 ha koko vuonna, metsäpalojen kokonaispinta-ala oli alle 270 ha

(Taulukko 4). Palontorjunnan tehokkuutta osoittaa yhdessä metsäpalossa keskimäärin palaaneen pinta-alan, 0,24 ha, pitkäaikaista keskiarvoa selvästi alhaisempi pinta-ala. Vertailun vuoksi v. 2021 keskimääräisen paloalan koko oli 0,82 ha. Verrattuna maailman metsäpalokoihin, palopinta-alat ovat Suomessa yleisesti olleet alhaisia.

**Taulukko 4.** Vuonna 2022 kuukausittain tilastoidut maasto- ja metsäpalot, maasto- ja metsäpalopinta-alat ja keskimääräiset yksittäisen metsäpalon pinta-alat (ensisijaisen onnettomuustyyppin mukaan). Monthly numbers of field- and forest fires with estimates on the burnt area of land or forest. Lähde/Source: Pelastustoimen resurssi- ja onnettomuustilasto PRONTO (Pelastusopisto/Timo Loponen).

Kuukausi	Maastopalojen lukumäärä	Joista metsäpaloja	Palanut maasto-ala yhteensä (ha)	Josta palanut metsä-ala (ha)	Palanut metsäala keskimäärin (ha)
Tammikuu	6	0	0,05	0	0
Helmikuu	3	1	0	0	0
Maaliskuu	12	2	0,1	0,05	0,03
Huhtikuu	151	37	12,98	3,44	0,09
Toukokuu	690	261	134,59	52,67	0,2
Kesäkuu	331	181	94,89	92,21	0,51
Heinäkuu	321	177	76,99	72,42	0,41
Elokuu	346	202	32,82	30,62	0,15
Syyskuu	293	201	14,51	13,17	0,07
Lokakuu	83	54	0,67	0,64	0,01
Marraskuu	22	9	0,02	0,01	0
Joulukuu	7	4	1,7	1,7	0,43
Yhteensä	2 265	1 129	369,31	266,93	0,24

## Viitteet

Heinonsalo, J. & Lehto, T. 2018. Sienijuuret. Teoksessa Timonen, S. & Valkonen, J. (toim.). Sienten biologia. Gaudeamus. 190–201.

Box, J.E., Bhatt, U.S., Christensen, T.R., Derksen, C., Gerland, S., Granskog, M., Isaksen, K., Kohler, J., Mård, J., Meier, W.N., Mudryk, L., Romanovsky, V.E., Shiklomanov, A., Smith, S., Vanha-Majamaa, I., Wouters, B. & Yang, D. 2022. Recent developments in Arctic climate observational indicators. In: AMAP, 2021. AMAP Arctic Climate Change Update 2021: Key Trends and Impacts. [pp. 7-29]. Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP), Tromsø, Norway. Viii+148pp. <https://www.amap.no/documents/-doc/amap-arctic-climate-change-update-2021-key-trends-and-impacts/3594>

Ilmastovuosisikatsaus 2022. Ilmatieteen laitos, 16 s. DOI: 10.35614/ISSN-2341-6408-IVK-2022-00

Lindberg, H. & Vanha-Majamaa, I. 2022. Metsäpalot Fennoskandiassa – taustaa ja vuoden 2021 tilanne Suomessa. Julkaisussa: Melin, M. & Terhonen, E. (toim.) 2022. Metsätuhot vuonna 2021. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 38/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. s. 74–78.

## 23. Kansalaisten metsätuhoilmoitukset

Leena Aarnio ja Tiina Ylioja

Luonnonvarakeskus (Luke), Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki  
leena.aarnio@luke.fi, tiina.ylioja@luke.fi

Leena Aarnio ja Tiina Ylioja laativat koosteen tuhoilmoituksista omien sekä seuraavien asiantuntijoiden antamien tietojen pohjalta: Jarkko Hantula, Katri Himanen, Juha Kaitera, Matti Koi-vula, Jaana Luoranen, Markus Melin, Juho Matala, Heikki Nuorteva, Tuula Piri, Anna Poimala, Marja Poteri, Markku Saarinen, Juha Siitonen ja Eeva Terhonen.

Luonnonvarakeskus ylläpitää sivustollaan palvelua, johon kansalaiset voivat tehdä ilmoituksia tuohovainnoista omissa puissaan. Lomake ilmoituksen tekoon löytyy osoitteesta <https://metsainfo.luke.fi/fi/metsatuholomake>. Palvelun kautta saatiin vuoden 2022 aikana yhteensä 161 kansalaisten tekemää tuhoilmoitusta ja lisäksi yli 50 tuhoilmoitusta tai kyselyä oli tullut suoraan yhteydenottoina tutkijoille joko sähköpostitse tai puhelimitse. Vuoden 2022 ilmoituksissa esiin nousivat edellisvuoden tapaan erityisesti kuivuus ja sen aiheuttamat seuran-  
naistuhot, jotka mäntyyn ja kuuseen kohdistuttuaan aiheuttivat paikoin puuston kuolleisuutta.

### **Kuivuuden karut seuraukset – kuusella ja männyllä paikoitellen runsaasti kaarnakuori-aistuja**

Useampi peräkkäinen kuiva kesä rasitti sekä kuusia että mäntyjä. Kuivuus ja kuumuus heikensivät puiden kuntoa, jolloin ne olivat erityisen alttiita hyönteistuhoille. Hyönteistuhokoitui puiden lopulliseksi kohtaloksi, mutta ei yleensä ollut tuhon alkuperäinen aiheuttaja. Hyönteisten tappamat puut saattoivat toisinaan olla myös muun kuin kuivuuden, esimerkiksi juurikkään heikentämiä.

Kirjanpajan (*Ips typographus*) tappamista tai vaivaamista kuusista saatiin yhteensä 45 ilmoitusta, joista yhdeksän koski tuhoa pihametsikössä tai ulkoilualueella. Kaikki ilmoittajat tosin eivät kuvailleet havaintokohdettaan tarkemmin. Valtaosa kirjanpajatuhosta kohdistui kuitenkin talousmetsiin, monesti harvennuskohteisiin tai hakkuuaukkojen reunamille valon ja kuivuuden stressaamiin kuusiin. Tuho oli useimmiten havaittu, kun ilmoittajien huomio oli kiinnittynyt kuivuneisiin kuusiin, joista oli irronnut kaarnaa. Ulkoilualueilla ja kaupunkien omistamissa metsissä liikkuneet ihmiset olivat huolissaan tuhojen leviämisestä ja pelkäsivät, että omistajataho ei huomaa vahinkoa eikä ryhdy mahdollisesti tarvittaviin toimenpiteisiin ajallaan. Metsänomistajat puolestaan ottivat mielellään vastaan kirjanpajatuhon varhaiseen tunnistamiseen sekä tuhoihin varautumiseen liittyviä ohjeita.

Kirjanpajaa koskevia tuhoilmoituksia saatiin ympäri Suomea ja pohjoisimmat niistä tulivat Meri-Lapin alueelta, missä kirjanpajaja oli tehnyt tuhoa vanhoissa järeissä kuusikoissa. Tuhoilmoitusten tekijöinä oli metsänomistajia, metsäammattilaisia sekä yksityishenkilöitä, jotka olivat huomanneet kuusien kuolleisuutta esimerkiksi ulkoillessaan metsässä.

Kuusella havaittiin kesän 2022 aikana myös runsaasti latvakuolemia eri puolilla Suomea. Tuhoilmoituksia latvoistaan kuivuneista kuusista saatiin 16 kappaletta, ja suurin osa niistä koski metsiköissä kasvavia kuusia. Myös taajama-alueilla sekä pihapiireissä havaittiin latvakuolemia, mikä herätti huolta tuhon mahdollisesta leviämisestä lähellä kasvaviin terveisiin kuusiin. To-dennäköisin syy kuolleisiin latvoihin oli kuusentähtikirjaaja (*Pityogenes chalcographus*), joka oli iskeytynyt latvaosiin ohuemman kaarnan alle. Muilta osin kuuset näyttivät aivan terveiltä.

Latvatuhoa havaittiin sekä suurissa ja järeissä että läpimitaltaan pienemmissä kuusissa. Latv-  
osan kuusentähtikirjaajatuhoon varmistaminen vaatii puun kaatamisen ja kokeeksi sitä tehtiin  
parilla Luonnonvarakeskuksen omalla seurantakohteella. Jokaisen kaadetun puun kuivuneesta  
latvasta löytyi tuolloin kuusentähtikirjaaja.

Kuivuneista männyistä saatiin 48 tuhoilmoitusta, joista 28:ssa oli havainto tai epäily okakaar-  
nakuoriaisesta (*Ips acuminatus*). Tuhot olivat keskittyneet Varsinais-Suomeen etenkin Turun ja  
Naantalın seudulle, ja niitä esiintyi sekä rannikolla että saaristossa. Muutama ilmoitus saatiin  
myös ylempää lounaisrannikolta Uusikaupunki–Rauma–Pori-akselilta. Varsinaissuomalaiset  
männyt olivat heikentyneet kuivuuden ja mahdollisen etelänversosurman takia, minkä jälkeen  
niihin oli seurannaistuhona iskeytynyt okakaarnakuoriainen, joka tappaa heikentyneitä män-  
tyjä latvasta alkaen. Tuhot keskittyivät pääasiassa kallioisille mökkitonteille sekä omakotitalo-  
jen piha-alueille. Moni ilmoittaja oli huolissaan tuho mahdollisesta leviämisestä ympärillä  
kasvaviin vielä toistaiseksi terveisiin mäntyihin. Mukana oli kohteita, joissa mäntyjä oli kuollut  
jo edellisenä vuonna, ja tuho oli jatkunut kesän 2022 aikana. Kanta-Hämeessä, Satakunnassa  
ja Keski-Suomessa havaittiin pystyyn kuolleita mäntyjä talousmetsiköissä. Tuhojen syitä ei  
suoraan pystytty toteamaan, mutta kasvuolosuhteet ja metsiköissä tehdyt toimenpiteet saat-  
toivat olla ratkaisevana tekijänä puiden kunnon heikkenemiseen ja mahdolliseen hyönteisten  
aiheuttamaan seurannaistuhon.

Kuivuus aiheutti ongelmia muillekin puulajeille, joskin haitat olivat useissa tapauksissa enem-  
män esteettisiä, kun yksittäisiä tonttien, pihojen ja kaupunkialueiden puita ränsistyi tai kuoli.

### Useilla puulajeilla yksittäisiä ja paikallisia hyönteistuhoja

Erilaisten hyönteisten aiheuttamia yksittäisiä tuhoja havaittiin eri puolilla maatamme useilla  
puulajeilla. Etelä-Savossa kasvavissa männyissä havaittiin runsaasti ruskomäntypistiäisen  
(*Neodiprion sertifer*) toukkia. On otaksuttavaa, että ruskomäntypistiäinen runsastuu tulevana  
kesinä. Ruskomäntypistiäinen toukat kuoriutuvat neulasissa talvehtineista munista tehoisan  
lämpösumman saavuttaessa 140 °Cvrk. Toukat syövät ryhmissä männyn edellisen kesän vuo-  
sikasvaimia kaikenikäisistä männyistä (Kuva 61).



**Kuva 61.** Ruskomäntypistiäisen toukkia syömässä männynneulasia. Larvae of *Neodiprion ser-  
tifer* feeding on pine needles. Kuva/Photo: Tiina Ylioja

Ruskomäntypistiäisen toukat koteloituvat maahan kesällä, joten kesän uusin vuosikasvu välttyy syönniltä. Ruskomäntypistiäisen runsaan esiintymien havaitsee myös maahan kertyvästä ulosteesta (Kuva 62).



**Kuva 62.** Ruskomäntypistiäisen runsaan esiintymisen voi myös havaita maahan kertyneestä toukkien ulosteesta. *Abundant occurrence of Neodiprion sertifer can also be noticed from the frass droppings of the larvae on the ground.* Kuva/Photo: Tiina Ylioja

Pirkanmaalta saatiin tuhoilmoitus todennäköisestä männynversokääriäisestä (*Rhyacionia buoliana*), jonka aiheuttama tuho oli jatkunut samassa metsikössä jo useamman vuoden ajan. Kasvaimen sisältä oli löytynyt toukka kesällä 2022. Pirkanmaalla oli havaittu myös yksittäisen männyn kuolema, jonka aiheuttajaksi selvisi kuvien perusteella sinikauniainen (*Phaenops cyanea*). Kyseisessä tapauksessa jalokuoriaisiin kuuluvan sinikauniaisen leviämisestä ei ollut pelkoa ja kyseinen puu neuvottiin jättämään paikoilleen, jolloin esimerkiksi tikat saivat hyvää ravintoa puussa elävistä toukista. Pohjanmaalla tehtiin yksittäinen havainto mustista kirvoista (*Cinara piceae*), joita oli valtava määrä erään nuoren kuusen rungolla. Kyseiselle lajille ei löydy suomenkielistä nimeä, mutta englanninkielinen nimi "greater black spruce bark aphid", kuvaa hyvin kookasta ja helposti silmällä havaittavaa mustaa kirvaa.

Kaakkoissuomalaisessa lehtikuusitaimikossa olivat riesana vaaleanvihreät toukat, jotka jo useamman vuoden aikana olivat syöneet kymmeniä taimia. Samaa vioitusta oli havaittu myös isommissa puissa. Kesällä 2022 vastaava havainto tehtiin myös uusimaalaisessa lehtikuusitaimikossa. Tuho oli mahdollisesti isolehtikuusipistiäisen (*Pristiphora erichsonii*) aiheuttama.

### Havupuilla havaitut sienitaudit

Kuusilla mustakorosta (*Corinectria fuckeliana*) sekä mäntyjä vaivaavista koroista saatiin kummastakin kaksi tuhoilmoitusta. Länsirannikolla sijaitsevassa mäntymetsikössä tuho oli jo merkittävä, sillä koroja löytyi noin joka toisesta puusta. Taudin tunnistamiseksi tarkalleen olisi kuitenkin tarvittu laboratorionäytteet. Kuusen mustakoroa (Kuva 63) havaitsivat lisäksi myös useat Luken tutkijat sekä Valtakunnan metsien (VMI) maastoinventoinneista vastaavat ryhmänjohtajat. Kuusen mustia koroja voi kuitenkin aiheuttaa muutkin tekijät kuin *Corinectria fuckeliana*-sieni. Korojen määrä näyttää lisääntyvän, joten tutkimustietoa tarvitaan, jotta

niiden muodostuminen voitaisiin estää metsänhoidollisin menetelmin. *Corinectria fuckeliana* on suhteellisen uusi tuhonaiheuttaja Suomessa, joka mahdollisesti hyötyy ilmastonmuutoksesta.



**Kuva 63.** Kuusella mustakoroa aiheuttaa sieni *Corinectria fuckeliana*. Canker on the stem of Norway spruce due to *Corinectria fuckeliana* infection. Kuva/Photo: a) Heikki Nuorteva, b) Eeva Terhonen.

Juurikäpä ja sen leviäminen huolestutti useita metsänomistajia. Asiantuntijalta kysyttiin tietoa juurikäävän torjunnasta sekä toimintaohjeita metsänuudistamisen sekä harvennuksen yhteydessä, jotta juurikäpä ei pääsisi leviämään alueella.

Yksittäisiä puita koskevista sienituhoista tai niiden epäilyistä saatiin myös muutamia ilmoituksia. Vioituksen tarkka aiheuttaja ei näissä tapauksissa kuitenkaan selvinnyt. Oireet saattoivat olla epämääräisiä, kuten muuttunut rungon muoto tai rungolla kasvava hometyyppinen kasvusto, jota oli vaikea tunnistaa.

Kanta-Hämeessä havaittiin nuorissa männyntaimissa valkoisia itiöitä, mutta vuosikasvu oli kuitenkin ollut normaalia. Kyseessä oli männynneulaskariste (*Lophodermium seditosum*), joka on männylle melko harmiton eikä vaadi mitään toimenpiteitä. Männynneulaskaristetta oli esiintynyt kesällä 2022 samalla seudulla runsaamminkin. Pohjois-Pohjanmaalla puolestaan havaittiin kuusen oksankärkien kellastumista eri-ikäisissä kuusissa. Syynä oli puille vaaraton kuusensuopursuruoste. Eräällä joulukuusiviljelmällä taas epäiltiin neulasten ruskettumisen syyksi kuusenjuovakaristetta ja vioittuneista kuusista toimitettiin näytteitä Lukeen tutkittaviksi.

Koillismaalla taajama-alueella kasvaneet sembramännyt kärsivät voimakkaasta vioituksesta, joka ilmeni neulasten ruskettumisena ja puiden "mustumisena" sekä lopulta kuolemisena. Kuvien perusteella syyksi paljastui surmakkasien aiheuttama versosurma (*Gremmeniella*

*abietina*), jolle sembramänty on tavallista metsämäntyä alttiimpi. Tauti oli levinnyt kaikkiin samalla alueella kasvaneisiin sembramäntyihin, jotka jouduttiin poistamaan.

Neljällä paikkakunnalla Etelä-Suomessa ongelmana oli pihtojen kuivuminen ja kuoleminen taajama- tai piha-alueella. Kolmessa näistä tapauksista syyksi selvisi pihtoja tappava *Neonectria macrospora* -sieni.

### **Vioituksia taimikoissa eri puolilla maata**

Kuivuus koetteli myös taimia ankarasti vuoden 2022 kasvukaudella. Kahdessa mäntytaimikossa taimet olivat ruskettuneet ja kuivuneet todennäköisesti istutuksen jälkeisen kuivuuden ja mahdollisten ravinnepuutosten takia. Pohjanmaalla havaittiin omituista vioitusta turve- maalle vuotta aiemmin istutetuissa männyntaimissa, jotka olivat pahasti puskituneita ja joiden tyvi oli kummallisen paksu. Rangat olivat ryhmyisiä ja niissä näkyi vanhaa pihkavuotoa. Tuhoasiantuntijat tunnistivat kuvien perusteella taimista tukkimiehentäin syöntiä sekä mahdollista peltoluteen aiheuttamaa vauriota. Mahdolliset ravinnepuutokset voivat myös olla syynä ongelmaan, mutta niiden toteaminen vaatisi neulasten ravinneanalyysin tekemisen. Pohjois-Pohjanmaalla eräällä soisella ojitetulla alueella kasvavien männyntaimien sekä nuorten puiden kasvu oli loppunut ja lähes jokainen puu näytti selkeästi sairaalta. Metsikkökaistaleen harvennuksen jälkeenkin jäljellä oli sairaita puita erityisesti ojien läheisyydessä, mutta vioituksen syy ei käynyt selville. Uudellamaalla puolestaan havaittiin kuusitaimikossa latvojen kuivumista, mikä ei tehdyn ravinneanalyysin mukaan johtunut ainakaan ravinnepuutoksista.

Hirvi- ja tuulituhoilmoituksille on olemassa erilliset ilmoituskanavat, mutta satunnaisesti niitä saattaa tulla myös muiden metsätuhoilmoitusten joukkoon. Vuonna 2022 Kanta-Hämeessä hirvet olivat repineet jo kookkaaksi varttuneesta mäntytaimikosta latvan lähes jokaisesta taimesta kahden hehtaarin alueella. Pirkanmaalta saatiin ilmoitus tuulen kaatamista männyistä, joista Luken hyönteisasiantuntija kehotti olemaan tarvittaessa yhteydessä Metsäkeskukseen metsätuholain velvoittamaan puunkorjukseen liittyen.

### **Lehtipuiden vioittajia edellisvuotta vähemmän**

Lehtipuita koskevista tuhoista saatiin vuonna 2022 vain kymmenkunta ilmoitusta. Kesän 2022 aikana saarnipistiäisen aiheuttamaa lehdettömyyttä koskevia ilmoituksia saatiin vain kolme, joista kahdessa mainittiin, että tuhoa oli ollut myös edellisvuonna samoissa puissa.

Kolme tuhoilmoitusta koski koivujen vioituksia. Kymenlaaksossa havaittiin koivikon harvennuksen yhteydessä lehtitikaskuoriaisen (*Trypodendron signatum*) aiheuttamaa vauriota. Alueella oli paljon lehdettömiä koivuja, joista oli vuotanut mahlaa ulos. Lehtitikaskuoriainen ei iskeydy elinvoimaiseen koivuun, joten puita on kiusannut jokin muu tekijä ennen lehtitikaskuoriaista. Päijät-Hämeessä pienen koivun lehdet oli syöty lehtiruotia myöten paljaaksi, ja aiheuttajana oli todennäköisesti pulskamailapistiäinen (*Arge pullata*). Pohjois- Savossa sijaitsevassa istutuskoivikossa näkyi puiden rungoilla vaurioita, jotka herättivät epäilyksen puiden nestevirtauksen häiriöstä. Todennäköisesti vioitus johtui kuivuudesta.

Haapaa koskevia ilmoituksia saatiin vain yksi, joka oli epäily haavankäävän (*Phellinus tremulae*) aiheuttamista vaurioista Pohjois-Suomessa kasvavien haapojen rungoilla. Samoin tervaleppien vioitusta havaittiin vain yhdessä tapauksessa, jossa eteläsuomalaisten tervaleppien rungoilla näkyi runsaasti tikkojen jälkiä. Lintujen käsittelyn seurauksena puista oli irronnut kuorta. Puut näyttivät ulkoisesti terveiltä ja Luonnonvarakeskuksen hyönteisasiantuntija arveli

kyseessä olleen kuoren alla talvehtivat hyönteiset, joiden laji ei kuitenkaan kuvien perusteella selvinnyt.

### **Lopuksi**

Huoli ilmastonmuutoksesta, puustoon kohdistuvien tuhojen lisääntymisestä sekä mahdollisista uusista tuhoniheuttajista näkyi vuonna 2022. Nämä kysymykset ja tuhotapaukset askarruttavat toimittajia, metsänomistajia, metsäalan ammattilaisia tai muutoin metsistä ja puista kiinnostuneita kansalaisia. Etenkin metsäalan ammattilaiset kaipaavat aiempaa enemmän tietoa ja neuvoja toimenpiteitä suunnitellessaan ja asiakkaiden kanssa toimiessaan. Puissa havaitsemistaan ongelmista kannattaa jättää ilmoitus (ks. luvun alku), vaikka kyseessä ei olisi-kaan laaja-alainen metsätuho. Tavoitteena on toimittaa ilmoituksen tekijöille tarvittaessa lisätietoa, sillä ilmoituksella tavoittaa Luken asiantuntijajoukkoa.



**Löydät meidät  
verkosta**

**luke.fi**

