



Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 34/2024

Metsätuhot vuonna 2023

Tiina Ylioja ja Suvi Sutela (toim.)

Metsätuhot vuonna 2023

Tiina Ylioja ja Suvi Sutela (toim.)

**Leena Aarnio, Jarkko Hantula, Heikki Henttonen, Otso Huitu, Saija Huuskonen,
Mikko Härkönen, Henna Höglund, Miia Jauni, Juha Kaitera,
Juho Kokkonen, Kari T. Korhonen, Tarja Lehto, Timo Loponen, Jaana Luoranen,
Juho Matala, Markus Melin, Jukka Niemimaa, Heikki Nuorteva,
Noora Pakkanen, Tuula Piri, Anna Poimala, Antti Pouttu, Ari Rajala,
Juha Siitonen, Mikael Strandström, Susanne Suvanto, Eeva Terhonen,
Olli-Pekka Tikkanen, Eeva Vainio, Ilkka Vanha-Majamaa ja Jyrki Vuorenmaa**

Viittausohje:

Ylioja, T. & Sutela, S. (toim.) 2024. Metsätuhot vuonna 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 34/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 101 s.

Viittausohje yksittäiseen artikkeliin:

Suvanto, S. 2024. Myrskyjen aiheuttamat puustotuhot 2023. Julkaisussa: Ylioja, T. & Sutela, S. (toim.). Metsätuhot vuonna 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 34/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. s. 18–20.

Tiina Ylioja ORCID ID, <https://orcid.org/0000-0002-8840-7504>



ISBN 978-952-380-906-2 (Verkkojulkaisu)

ISSN 2342-7639 (Verkkojulkaisu)

URN <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-906-2>

Copyright: Luonnonvarakeskus (Luke)

Toimittajat: Tiina Ylioja ja Suvi Sutela

Kirjoittajat: Leena Aarnio, Jarkko Hantula, Heikki Henttonen, Otso Huitu, Saija Huuskonen, Mikko Härkönen, Henna Höglund, Miia Jauni, Juha Kaitera, Juho Kokkonen, Kari T. Korhonen, Tarja Lehto, Timo Lopenen, Jaana Luoranen, Juho Matala, Markus Melin, Jukka Niemimaa, Heikki Nuorteva, Noora Pakkanen, Tuula Piri, Anna Poimala, Antti Pouttu, Ari Rajala, Juha Siitonen, Mikael Strandström, Susanne Suvanto, Eeva Terhonen,

Olli-Pekka Tikkanen, Eeva Vainio, Ilkka Vanha-Majamaa ja Jyrki Vuorenmaa

Julkaisija ja kustantaja: Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki 2024

Julkaisuvuosi: 2024

Kannen kuva: Tiina Ylioja, Luonnonvarakeskus. Kuvassa havukantojäärän (*Rhagium inquisitor*) kotelo.

Raportissa esiintyvät elolliset tuhonaiheuttajat

Hyönteiset:

Aitomonikirjaaja (*Polygraphus poligraphus*)
Havununna (*Lymantria monacha*)
Idänlehtikuoriainen (*Agelastica alni*)
Kaarnakuoriainen (*Scolytus multistriatus*)
Kehräjäkäki (*Yponomeuta* spp.)
Kirjanpainaja (*Ips typographus*)
Kuusentähtikirjaaja (*Pityogenes chalcographus*)
Lehtikuusenpistiäinen (*Pristiphora erichsonii*)
Männynkäpykoisa (*Dioryctria abietella*)
Okakaarnakuoriainen (*Ips acuminatus*)
Pajunviherkalvaja (*Phratora vitellinae*)
Pallokalvaja (*Plagioderia versicolora*)
Papintappaja (*Callidium violaceum*)
Pilkkumäntypistiäinen (*Diprion pini*)
Pystynävertäjä (*Tomicus piniperda*)
Ruskomäntypistiäinen (*Neodiprion sertifer*)
Saarnipistiäinen (*Tomosthetus nigrinus*)
Sinikauniainen (*Phaenops cyanea*)
Tukkimiehentäi (*Hylobius abietis*)
Tuomenkehräjäkäki (*Yponomeuta evonymellus*)
Tähtikudospistiäinen (*Acantholyda posticalis*)
Ytimennävertäjät (*Tomicus* spp.)

Munasienet (oomykeetit):

Levälaikkutautia aiheuttava oomyketti (*Phytophthora cactorum*)
Phytophthora-lajit (*P. xambivora*, *P. gallica*, *P. gonapodyides*, *P. plurivora*)
Pythium-lajit

Sienet:

Dothistroma-sienilajit
Haavanmustaverso (*Pollacia radiosa*)
Havuparikas (*Diplodia sapinea*)
Harmaakariste (*Lophodermella sulcigena*)
Hollanninjalavatautia aiheuttava sieni (*Ophiostoma novo-ulmi*)
Härmäsienet (*Erysiphe* sp.)
Koivunlehtilaikkutautia aiheuttavat sienet (*Pyrenopeziza betulicola* ja *Marssonina betulae*)
Koivunruoste (*Melampsoridium betulinum*)
Kuusenjuurikäpää (*Heterobasidion parviporum*)
Kuusensuopursuruoste (*Chrysomyxa ledi*)
Kuusentuomiruoste (*Thekopsora areolata*)
Lecanosticta acicola -sieni
Löyhkäsilokka (*Thelephora palmata*)
Mesisienet (*Armillaria* spp.)

Mustakoro (*Corinectria fuckeliana*)
Männynjuurikäöpä (*Heterobasidion annosum sensu stricto*)
Männynneulasruoste (*Coleosporium tussilaginis*)
Männynversoruoste (*Melampsora pinitorqua*)
Mäntymesisieni (*Armillaria ostoyae*)
Nuijamesisieni (*Armillaria cepistipes*)
Pihtanäppy (*Neonectria macrospora*)
Pohjanmesisieni (*Armillaria borealis*)
Punavyökariste (*Dothistroma pini*)
Saarnensurmaa aiheuttava sieni (*Hymenoscyphus fraxineus*)
Sorokka (*Crumenulopsis sororia*)
Surmakka (versosurmatautia aiheuttava sieni) (*Gremmeniella abietina*)
Tervasroso (*Cronartium flaccidum, C. pini*)

Selkärangaiset:

Hirvi (*Alces alces*)
Metsäkauris (*Capreolus capreolus*)
Metsämyyrä (*Myodes glareolus*)
Metsäsopuli (*Myopus schisticolor*)
Peltomyyrä (*Microtus agrestis*)
Poro (*Rangifer tarandus*)
Tunturisopuli (*Lemmus lemmus*)
Valkohäntäkauris (*Odocoileus virginianus*)

Tiivistelmä

Tiina Ylioja ja Suvi Sutela

Luonnonvarakeskus, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki

Luonnonvarakeskus (Luke) tuottaa vuosittain raportin edellisenä vuonna havaituista puustoon kohdistuneista tuhoista. Kuten aiemmin, myös nyt sivutaan muitakin, ei välttämättä tuhoksi laskettavia ilmiöitä. Valtakunnan metsien inventointi (VMI) tuottaa systemaattisesti tuhotietoa metsistä. Joka vuosi inventoidaan viidesosa VMI:n koealoista. Vuoden 2023 mittaukset päättyivät 13. inventoinnin (VMI13), joka toteutettiin vuosina 2019–2023.

Ilmaston lämpenemisen myötä luonto ja metsät kohtaavat sään ääri-ilmiöitä, häiriöitä ja muutoksia lajien elinolosuhteisiin. Vuosi 2023 oli maailman säähavaintohistorian lämpimin. Suomessakin vuoden keskilämpötila oli 0,3 astetta kauden 1991–2020 keskilämpötilaa korkeampi. Keväällä ja alkukesällä oli kuivaa ja sateetonta, minkä vuoksi metsäpalot ajoittuivat poikkeuksellisesti kevääseen ja alkukesään. Metsäpalot jäivät pinta-alaltaan pieniksi, kiitos tehokkaan palontorjunnan. Alkukesään osui kuitenkin yöpakkasia, joka aiheutti kuusen taimikoissa kasvaimien paleltumista.

Metsänviljelyä ja puuntuotantoa haittaavat VMI:n mukaan eniten hirvet, lähes puolella miljoonalla hehtaarilla. Pääsääntöisesti tuoreiden tuhojen määrän havaitaan vähenevän hirvikannan pienennyttyä. Luke julkaisi verkkotyökalun, jolla voi tarkastella hirvikannan vaikutuksia hirven aiheuttamien tuhojen pinta-alaan. Eksponentiaalisesti kasvava valkohäntäkauriskanta ei vielä vuonna 2023 erottunut VMI:n otannassa merkittävästi lisääntyneinä pienten taimikoiden tuhoina. Hirvien ja kauriiden lisäksi taimia vioittavat myös myyrät, joiden aiheuttamat tuhot ajoittuvat myyräsyklin huippuvaiheeseen. Myyrien aiheuttamia taimituhoa ei seurata, mutta alueellisia myyräkannan huippuja havaittiin mm. lounaisessa Suomessa, Oulun ja Kainuun seudulla.

Juurikäpä on merkittävä tuhonaiheuttaja kuusikoissa ja männiköissä. VMI:ssä havaitaan helposti näkyvät lahovauriot, kuten myös terwasroson mäntyihin jättämät korot. Juurikäpä on Suomessa merkittävä lahottaja, mutta pystyvuista piilevää juurikäpätartuntaa ei aina havaita, ja VMI:n 40 000 hehtaarin tuhoala onkin luultavasti aliarvio. Suomen tähänastisesti pohjoisin juurikäävän aiheuttama männyntyvitervastauti varmistui Yli-Kiimingistä. Metsänkäyttöilmoitukset, joissa on merkintä juurikäävästä tai männyntyvitervastaudista, ovat tärkeitä taudin esiintyvyyden kartoittamisessa. Juurikäävistä ja niiden torjunnasta valmistui Metsäkeskuksen sivuille kattava verkkokurssi. Kantokäsittely on tehokas estämään juurikäpätartunnan, mutta käsittely on tehtävä huolella kanto peittäen. Juurikäävän torjuntaa kannattaa toteuttaa lainsäädännössä määriteltyä laajempaan, mm. taimikoissa ja nuorissa metsissä. Juurikäpäopas päivittyi vuonna 2024.

Elo-, syys- ja lokakuun myrskyt näkyivät tuulituhojen vuoksi tehtyinä metsänkäyttöilmoituksina. VMI:n mukaan tuulituhoa havaittiin 236 300 hehtaarilla. Lumen kaatamia, katkomia tai luokille painamia puita esiintyi kuitenkin jopa viisi kertaa suuremmalla alalla kuin tuulenkaatoja. Kaarnakuoriaistuhonille merkittäviä ovat myrskytuhot, jos niiden jäljiltä jää paljon korjamatonta vahingoittunutta puuta metsiin.

Kirjanpainajan aiheuttamat kuusen tuhot moninkertaistuvat VMI:ssa aiempiin vuosiin verrattuna 64 300 hehtaariin. Metsäkeskus vastaanotti metsänkäyttöilmoituksia kirjanpainajan vuoksi tehtävistä hakkuista yli 3 500 hehtaarilta. Kirjanpainajan loppukesän parveilua vähensi sateisuus heinäkuussa.

Kirjanpainajan ja muiden hyönteis- ja tautiongelmien takana on puiden heikentynyt elinvoima ja kasvu. Kirjanpainaja on runsastuessaan tullut tutuksi ja loppukesällä kansalaisilta saatiin tuhoilmoituksia eniten mäntyyn kohdistuneista tuhoista. Varsinais-Suomen saaristossa ja rannikolla mäntytien kuolleisuus on lisääntynyt vuoden 2019 ensimmäisistä ilmoituksista. Selvitysten mukaan taustalla on havuparikkaan aktivoima etelänversosurma. Lämpö ja sateettomuus yhdessä ja erikseen havuparikkaan kanssa on altistanut männyt edelleen kaarnakuoriaisille. Saaristossa selvärajaiset okakaarnakuoriaisesiintymät ovat silmään pistäviä.

Taimituhoista ei ole laajalaista seuranta, mutta istutetuissa kokeissa abioottiset tekijät olivat yleisimpiä ongelmia, esimerkiksi kuivuus vaikutti koivuistutuksiin. Taimista havaittiin mm. pu-navyökaristetta, männynneulasruostetta, männynversoruostetta ja todennettiin etelänversosurmaa. Tulevaisuuteen varautuen vinkattiin ennakkotorjumaan puuvartisia vieraslajeja, jotta metsänuudistusaloille vältetään niistä tulevaisuudessa koituvia haittoja. Nuorissa männiköissä ei havaittu metsätaloudellisesti merkittäviä laajoja sienitautiepidemioita, mutta useaa taudinaiheuttajaa tavattiin vaihtelevia määriä.

Ruskettuneet lehdet puissa ja pensaissa, joita hyönteiset olivat nakertaneet ja kalvaneet, herättivät huomiota, kuten myös kehääjäkoiden seittien peittämät tuomet. Metsätaloutta kosketti enemmän Etelä-Savon alueen laajat ruskomäntypistiäisesiintymät. Yyterissä pitkäkestoinen tähtikudospistiäisesiintymä hiipuu, vaikka viime vuosien helle- ja kuivuusjaksot olisivat olleet lajille suotuisia. Toistaiseksi vielä tuhoja aiheuttamaton havununna on runsastunut pohjoisemmassa, kun taas etelässä koirasperhosten määrä pysytteli pääosin edellisen vuoden tasolla.

Kaupungeissa ja muuallakin ihminen on tuonut ympäristöön myös muita puulajeja kuin luontaisia kotimaisia. Tänä vuonna pihtakuusilta havaittiin useassa paikassa oireita, jotka varmistuivat pihtanäpyksi. Vuorimännystä havaittiin havuparikasta siinä missä kotimaisista männistä.

Asiasanat: ilmastonmuutos, abioottiset tuhot, nisäkástuhot, hyönteistuhot, sienituhot, VMI, metsänkäyttöilmoitukset, tulokaslajit, vieraslajit, feromonipyydydys

Alkusanat

Kädessäsi, tai todennäköisesti ruudullasi, on vuotta 2023 käsittelevä metsätuhoraportti, joka julkaistaan vuosittain Luonnonvarakeskuksen (Luke) raporttisarjassa. Kuten aiemminkin, raporttia laatimassa on ollut myös Luken yhteistyötahoja. Raporteissa tarkastellaan kaikenikäisiä puita siemenestä kuolleeseen lahopuuhun ja käsitellään myös rakennetun ympäristön metsiköitä ja puita. Pääpaino on kuitenkin metsätaloudessa ja lain asettamassa tehtävässä seurata metsien tuhonaiheuttajia.

Sään ääri-ilmiöt lisääntyvät: on ennätyskuivaa ja toisinaan runsaita yhtäjaksoisia sadekausia. Hälyttävää on, että nyt kuolevat männyt, jotka ovat selvinneet parikin sataa vuotta samoilla rantakallioilla säässä kuin säässä. Männikkömmä tai kuusikkomme eivät ole tuhoutumassa yhdessä yössä tai edes lähivuosina, mutta mallinnus osoittaa, että nyt istutettavien puiden tuhoriski on suurempi kuin nykyisten tukkipuiden.

Tuhoseurannalle on markkinarako: yritykset tarjoavat kaukokartoituspalveluita kuolleiden puiden ja tuhoriskialueiden määrittämiseen. Kaukokartoitus on hyvä työkalu ohjaamaan metsänomistajan, metsäammattilaisen ja tutkijan maastoaskeleita. Ongelmat monipuolistuvat eikä tuhon syytä näe taivaalta käsin. Tarvitsemme yhä enemmän valtakunnallisesti kattavaa tietoa puuston ongelmista, niiden määrästä, sijoittumisesta ja ajoittumisesta.

Metsätuhoraportti on tarkoitus muuttaa kokonaan sähköiseksi. Siitä kerromme lisää, kun vuoden 2024 raportin aika koittaa.

Helsingissä 20.3.2024

Tiina Ylioja

Sisällys

1. Metsätuhot valtakunnan metsien inventoinnissa 2023 (VMI13)	10
1.1. Metsätuhoarviointi ja VMI.....	10
1.2. Eri tuhonaiheuttajat VMI:ssä vuonna 2023	10
1.3. Tulosten tulkinnasta	16
2. Myrskyjen aiheuttamat puustotuhot 2023	18
2.1. Myrskyvuosi 2023 oli metsille edellisvuosia kevyempi	18
2.2. Sylvian tuhot jäivät vähäisiksi, syysmyrskyt kaatoivat puita.....	19
3. Maasto- ja metsäpalot Suomessa 2023	21
4. Hirvieläintuhotilanne 2023	23
4.1. Hirvieläintuhot Pohjois- ja Etelä-Suomessa VMI:n mukaan.....	23
4.2. Pienten hirvieläinten tuhot VMI:ssä.....	25
4.3. Uusi tutkimustiedon sovellus: hirvituhoennusteet hirvitalousaluettain hirvikannan suhteen.	25
5. Myyrätilanne ja -tuhot	28
5.1. Myyräkannan alueelliset vaihtelut 2023	29
5.2. Myyrätuhonäkymät vuodelle 2024	30
6. Taimituhot metsässä	32
7. Kansalaisten metsätuhoilmoitukset vuonna 2023	34
7.1. Mäntyjen kuolemat yleisin metsätuhoilmoituksen syy	34
7.2. Kirjanpainaja ja sienitaudit kuusen riesana.....	35
7.3. Ulkomaisilla havupuilla kuivumista ja sienitautiepäilyjä	36
7.4. Taimikoissa tauteja sekä hyönteisvikoja	36
7.5. Lehtipuiden tuhot vähäisiä.....	36
7.6. Sisätiloista löytyvät hyönteiset askarruttavat vuosittain.....	37
7.7. Vuoden 2023 tarkastelu	37
8. Metsätuhot Pohjois-Pohjanmaalla vuonna 2023	39
8.1. Tervasroso Pohjois-Pohjanmaalla	39
8.2. Harmaakaristetuhot.....	39
8.3. Lehtilaikkutaudit.....	39
8.4. Kuusensuopursuruostetuhot.....	41
8.5. Pajujen tuhot.....	41
8.6. Kehräjäkoituhot.....	41
8.7. Muut tuhot.....	42

9. Uusia taudinaiheuttajia kaupunkiympäristöissä	44
9.1. Tulokaspatogeenit kaupunkipuissa	44
9.2. Potentiaaliset uudet uhat	48
10. Vaikuttavatko puuvartiset vieraslajit metsänuudistamiseen Suomessa?.....	51
11. Juurikäpä.....	55
11.1. Kuusenuurikäpä	55
11.2. Männynjuurikäpä.....	56
12. Kantokäsittelyn hyvä laatu vaatii tarkkaavaisuutta.....	57
12.1. Kantokäsittelyä suositellaan myös nuorissa havupuuvaltaisissa metsiköissä	58
13. Tyvitervastaudin havainnot metsänkätöilmoituksilla.....	60
13.1. Ilmoita ja huomioi tyvitervastauti tulevissa metsänkäsittelyissä.....	62
14. Havuparikas (<i>Diplodia sapinea</i>) Suomessa: nykytilanne ja tulevaisuuden näkymät	64
15. Mesisienet.....	69
15.1. Yleistä mesisienistä	69
15.2. Mesisienilajien esiintymisestä.....	69
15.3. Mesisienituhot turvemilla.....	69
16. Lehti-, ruoste- ja versotaudit Etelä-Suomessa.....	71
17. Kirjanpainajatilanne vuonna 2023	72
17.1. Kirjanpainajan parveilu ja vahingot kuusille.....	72
17.2. Parveilunseuranta onnistui loppukesällä.....	72
17.3. Metsäkeskuksen vastaanottamat metsänkätöilmoitukset.....	75
17.4. Kirjanpainajan puustokuolemat yleistyvät ja seurantamahdollisuuksia tarvitaan	78
17.5. Arvio metsätuholain kuusipuutavaran kuljetusaikojen toimivuudesta	79
18. Havununnat levittäytyvät pohjoisemmaksi, etelässä ei muutosta	82
19. Laaja ruskomäntypistiäisten joukkoesiintymä Saimaan ympäristössä.....	85
19.1. Ruskomäntypistiäisen vaikutukset.....	86
19.2. Ruskomäntypistiäisen torjunta ja seuranta.....	88
20. Tähtikudospistiäiskanta pienentynyt edelleen Yyterissä	90
21. Lehtikuoriaisia esiintyi runsaasti teidenvarsilla ja rantapajukoissa	95
22. Okakaarnakuoriaisen runsastuminen jatkuu	97
22.1. Massaesiintymiä lounaissaaristossa.....	97
22.2. Okakaarnakuoriainen yleistynyt myös mantereella.....	99
22.3. Ilmiö herättää huomiota	99

1. Metsätuhot valtakunnan metsien inventoinnissa 2023 (VMI13)

Heikki Nuorteva¹, Mikko Härkönen², Kari T. Korhonen³, Markus Melin³ ja Mikael Strandström¹

¹ Luonnonvarakeskus, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki

² Luonnonvarakeskus, Ounasjoentie 6, 96200 Rovaniemi

³ Luonnonvarakeskus, Yliopistokatu 6 B, 80100 Joensuu

1.1. Metsätuhoarviointi ja VMI

Valtakunnan metsien inventoinneissa (VMI) saatava systemaattinen aineisto mahdollistaa tuhojen ajallisen ja maantieteellisen esiintymisen systemaattisen seurannan suuraluetasolla. Nykyinen valtakunnan metsien inventointi (VMI13) on toteutettu 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 ryppäistä on pysyviä koealoja. Jokaisella kuviolla voi olla useita puusto-ositteita, 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 päätuhoon (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:ssa 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 (2024) ja Valtakunnan metsien 11. ja 13. inventointi (VMI11, VMI13). Edellisen VMI kierroksen tulokset sekä metsien kehitys vuodesta 1921 on koostettu teokseen Korhonen ym. (2021).

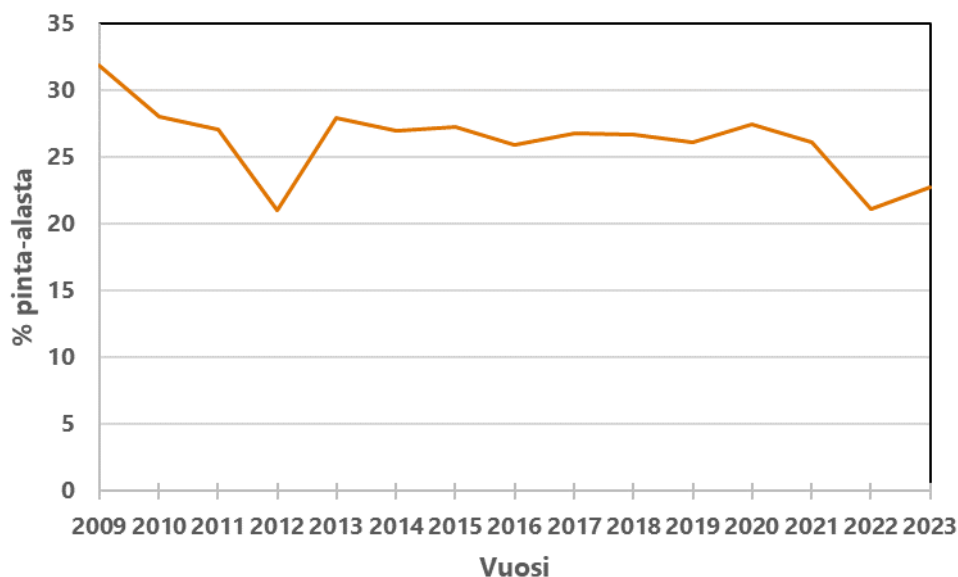
1.2. Eri tuhonaiheuttajat VMI:ssä vuonna 2023

Vuonna 2023 metsiköiden laatua alentavia tuhoja esiintyi yhteensä 4,4 miljoonalla hehtaarilla, mikä osuutena oli 23 prosenttia puuntuotannon metsämaan pinta-alasta. Tämä oli 300 000 hehtaaria suurempi kuin vastaava luku vuonna 2022. Suhteellisesti tuhoja oli kaikkiaan noin kahdeksan prosenttia enemmän kuin edellisvuonna. Lukuun ottamatta yksittäisiä tuhonaiheuttajia, kaikkien päätuhoeryhmien pinta-alat kasvoivat muutamilla prosenteilla edellisvuodesta. Abioottiset tuhot kasvoivat 131 000 hehtaarilla, taudit vajaat 8 000 hehtaarilla ja eläintuhot kasvoivat 22 000 hehtaarilla. Koko Suomen mittakaavassa tuhopinta-ala kasvoi

edellisvuodesta, mutta oli edelleen selvästi alhaisempi (22,8 %) kuin pitkän ajan keskiarvo (26,2 %, v. 2009–2023) (Kuva 1, Taulukko 1).

Vuonna 2023 tuhoista suhteellisesti erityisesti tuuli- (-14 %), tervasroso- (-32 %), versosurma- (-38 %) ja kuusensuopursuruostetuhot (-56 %) vähenivät, kun sitä vastoin abioottiset tuhot (+7 %), kirjanpainaja- (+257 %), männynversoruoste- (+320 %) ja karistesienituhot (+293 %) lisääntyivät edellisvuoteen verrattuna (Taulukko 1). Monien yksittäisten abioottisten tuhotekijöiden osalta kasvu oli suurta. Koko maan tasolla lumi-, hirvi- ja tuulituhot ovat edelleen ylivoimaisesti yleisimpiä metsikön laatua alentavista tunnistetuista tuhoista (Taulukko 1, Kuva 2).

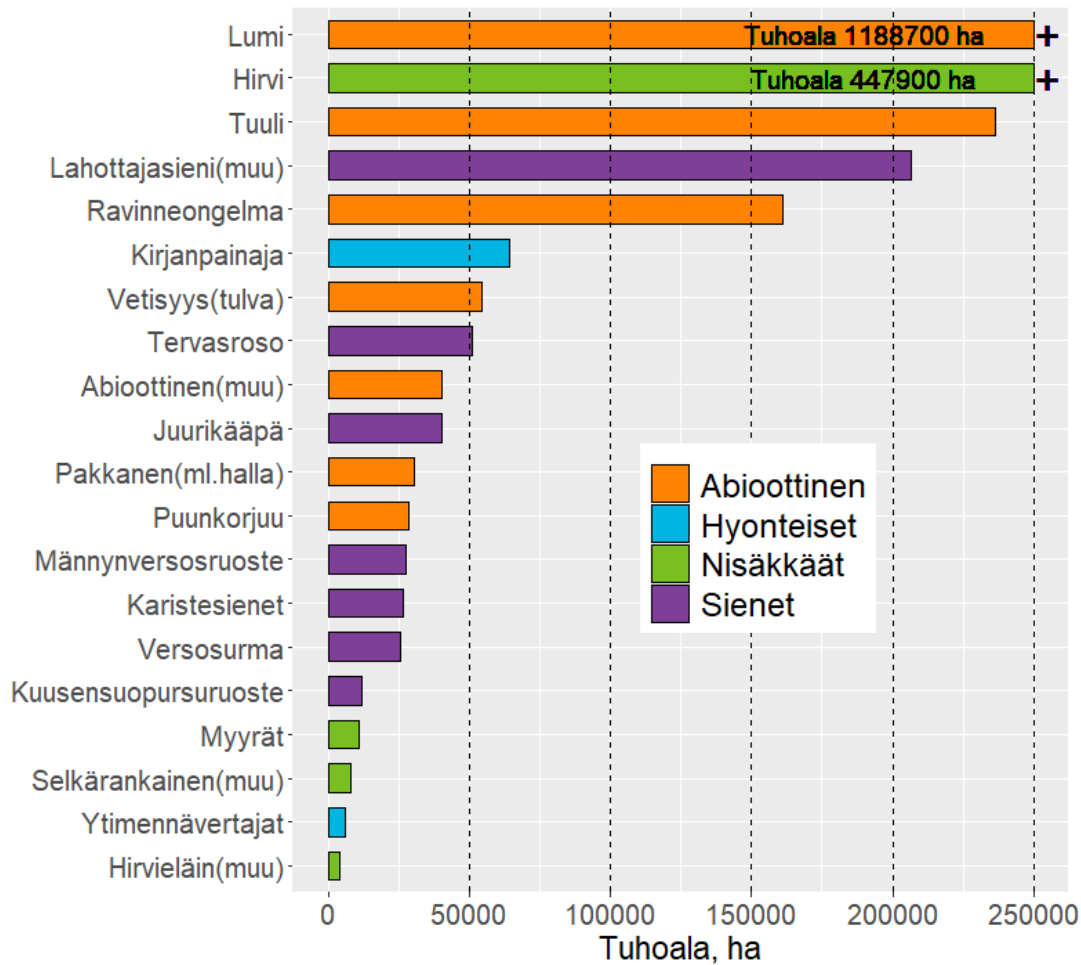
Vuodelta 2023 huomattavaa on etenkin kirjanpainajatuhojen voimakas kasvu. Yleisesti VMI:n tuottamaa arviota kirjanpainajatuhojen määrästä pidetään aliarviona, sillä mittausrytmin takia kaikkia tuhoja ei havaita yhden maastokauden aikana, jonka lisäksi vioittuneiden puiden korjuu, ns. suojeluhakkuut, voivat poistaa tuhoksi kirjattavia puita metsästä ennen kuin ne osuvat inventointiin. Havaittujen kirjanpainajatuhojen yli kolminkertaistuminen vuodesta 2022 kerrooikin tuhotilanteen muuttumisesta – ja todellinen luku lienee VMI:n tulosta (64 300 hehtaaria) suurempi.



Kuva 1. Metsikön metsänhoidollista laatua alentavien tuhojen osuus puuntuotannon metsämaan pinta-alasta vuosina 2009–2023 valtakunnan metsien inventoinnin (VMI:n) mukaan (VMI11 2009–2013, VMI12 2014–2018 ja VMI13 2019–2023). Proportion (%) of forests with observable, quality-decreasing damage according to National Forest Inventory (NFI) during 2009–2023. Lähde/Source: VMI/NFI.

Taulukko 1. Metsikön metsänhoidollista laatua alentavien tuhojen osuudet ja pinta-ala-arviot puuntuotannon metsämaalla v. 2023 (VMI13) sekä muutos verrattuna v. 2022 inventointitietoihin. Vain kuvion tärkein tuho huomioitu. Area and proportion of forests affected by different damage agents in 2022 and 2023, and the relative change between the two. Lähde/Source: VMI/NFI.

Aiheuttaja	v. 2022 % metsä- maasta	v. 2023 % metsä- maasta	v. 2023 ha	Muutos vuodesta 2022→2023 ha	Suhteellinen muutos 2022→2023 %
Lumi	6,17	6,11	1 188 700	-9 900	-1
Tuuli	1,42	1,21	236 300	-40 000	-14
Muu abioottinen, ihminen, metsäpalot	0,67	1,13	220 100	+89 200	+68
Ravinteiden epätasapaino	0,72	0,83	161 200	+21 900	+16
Vetisyys, tulva	0,15	0,28	54 300	+24 700	+83
Pakkanen (ml. halla)	0,06	0,16	30 200	+19 000	+170
Puunkorjuu	0,10	0,15	28 500	+9 200	+48
Muu maaperätekijä	0,02	0,14	27 900	+24 000	+615
Kuivuus	0,10	0,07	13 500	-5 600	-29
Muut sää- ja ilmastotekijät	0,06	0,06	12 300	0	0
Ilman epäpuhtaudet	0	0,01	2 300	+2 300	+100
Tunnistamaton abioottinen tekijä	0,02	0	0	-3 900	-100
Abioottiset tuhot yhteensä	9,49	10,15	1 975 300	+130 900	+7
Hirvi	2,48	2,45	477 900	-3 400	-1
Kirjanpainaja	0,09	0,33	64 300	+46 300	+257
Myyrät	0,03	0,06	10 800	+5 200	+93
Muu selkärankainen	0,05	0,04	8 100	-1 500	-16
Ytimennävertäjät	0,06	0,03	5 800	-5 900	-50
Muu tunnistettu hyönteinen	0,02	0,02	4 400	+500	+13
Muu hirvieläin	0,02	0,02	3 900	+500	+15
Tunnistamaton hyönteinen	0,03	0,01	2 100	-2 900	-58
Ruskomäntypistiäinen	0,04	0	0	-7 200	-100
Pilkkumäntypistiäinen	0,02	0	0	-3 900	-100
Mäntypistiäiset, lajia ei tunnistettu	0,02	0	0	-3 900	-100
Tukkimiehentäi	0,01	0	0	-2 100	-100
Selkärankaist ja hyönteiset yhteensä	2,86	2,97	577 300	+21 700	+4
Muu lahottajasieni	1,01	1,06	206 800	+11 300	+6
Tervasroso	0,38	0,26	51 100	-23 500	-32
Muu tunnistettu sienitauti	0,14	0,25	48 900	+21 600	+79
Juurikäpä	0,25	0,21	40 000	-8 300	-17
Männynversoruoste	0,03	0,14	27 300	+20 800	+320
Karistesienet	0,03	0,14	26 700	+19 900	+293
Versosurma	0,21	0,13	25 300	-15 200	-38
Kuusensuopursuruoste	0,14	0,06	11 800	-15 100	-56
Ei tunnistettu sieni	0,03	0,03	5 100	-500	-9
Muu ruostesieni	0,02	0	0	-3 200	-100
Taudit yhteensä	2,24	2,28	443 000	+7 800	+2
Kilpailu	1,03	0,85	164 700	-35 200	-18
Tuhon syytä ei tunneta	5,52	6,50	1 264 900	+191 700	+18
Kaikki tuhot yhteensä	21,13	22,73	4 425 200	+316 900	+8
Ei tuhoja	78,87	77,27	15 044 000	-288 300	-2
Metsämaata puuntuotannossa			19 469 200	+28 500	+0,1

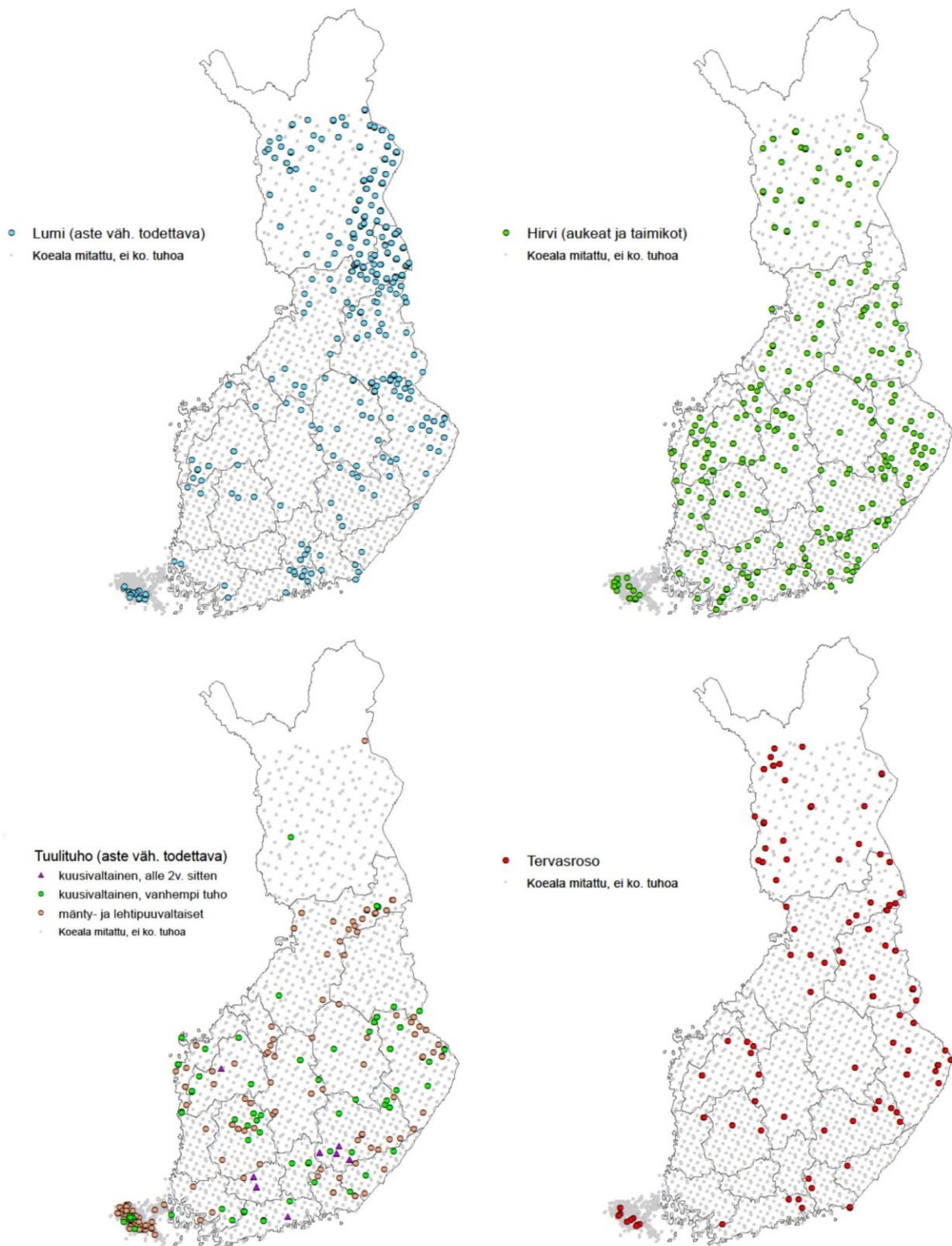


Kuva 2. Merkittävimpien tuhonaiheuttajien tuhopinta-aloja VMI:n mukaan maastokaudelta 2023. Area (ha) of forests with observable, quality-decreasing damages by the most significant damage agents sorted by area. Lähde/Source: VMI/NFI.

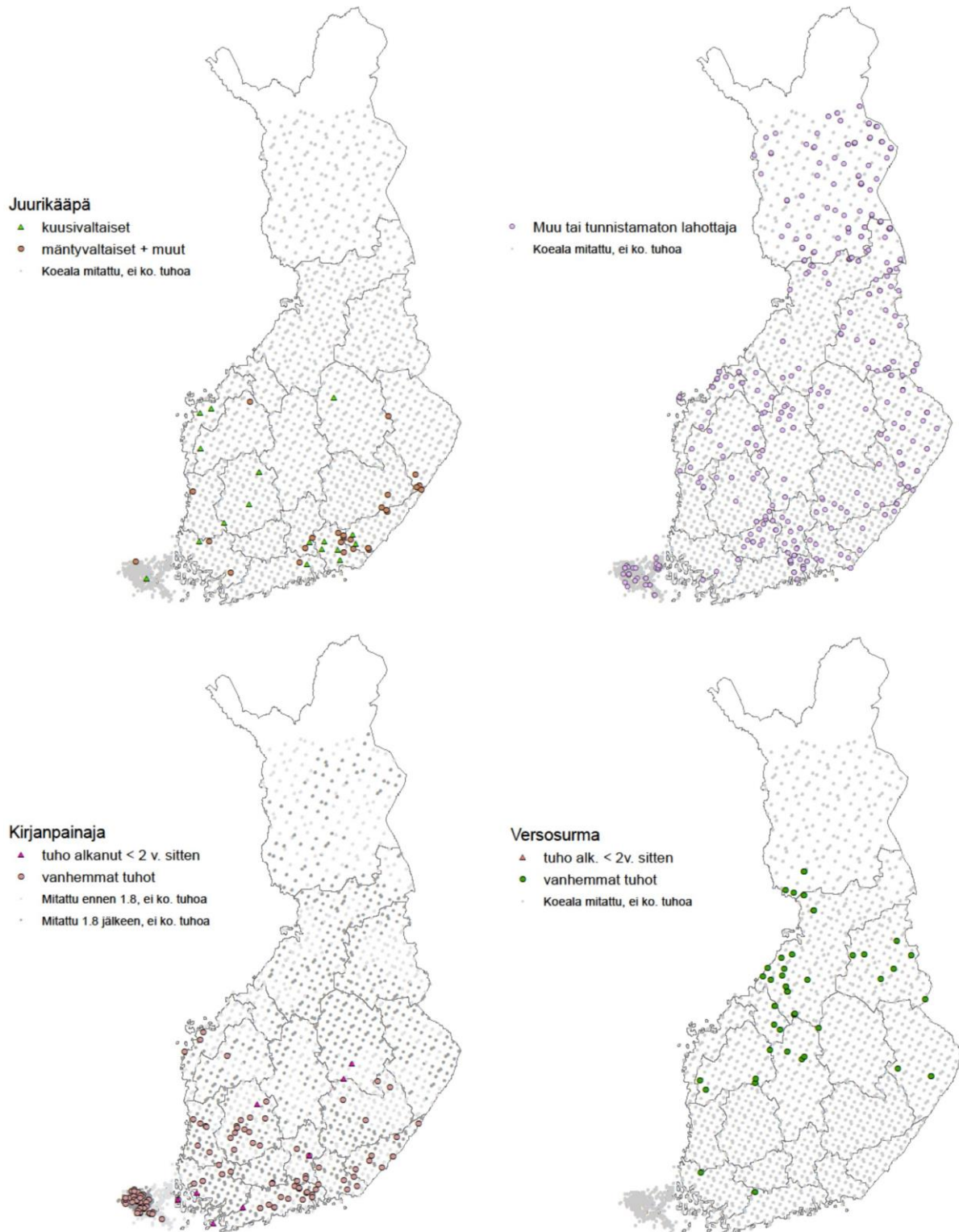
Sienituhoista yleisimpiä ovat lahottajasienet sekä tervasroso. Tervasrososon osalta yleisyys VMI:ssä selittyy sillä, että tervasrososon tervainen koro rungossa on nähtävillä selvästi koko inventointivuoden ajan, kun taas vakavampi tuhonaiheuttaja, juurikäpää, on vaikea tai mahdoton havaita päällepäin. Hirvituhoista ei voida varmuudella erottaa aiheuttajaa, etenkin tiheän metsäkauris- (*Capreolus capreolus*) ja valkohäntäkauriskannan (*Odocoileus virginianus*) alueilla. Näillä alueilla molemmat kaurislajit voittavat hirven (*Alces alces*) lisäksi taimikoita, jolloin puhutaan yleisesti hirvieläintuhoista. Lapissa tulkintaa vaikeuttaa myös poro (*Rangifer tarandus*).

Maakunnittain tarkasteltuna lumituhot olivat suhteellisesti yleisimpiä Lapissa, jossa lumituhojen osuus oli 15 % maakunnan metsämaan pinta-alasta. Pohjois-Pohjanmaalla ja Kainuussa lumituhojen vastaavat osuudet olivat 13 ja 6 prosenttia. Muualla Suomessa lumituhot jäivät maakuntatasolla alle neljään prosenttiin metsämaan pinta-alasta. Kaikista lumituhosta yli puolet esiintyi Lapissa. Edellisvuoteen 2022 verrattuna, lumituhot yli kaksinkertaistuivat Pohjois-Pohjanmaalla ja Lapissa lumituhot sen sijaan vähenivät noin neljänneksellä.

Kartalla tarkasteltuna useat tuhonaiheuttajat (kuten hirvi ja tervasroso) olivat jakautuneet melko tasaisesti ympäri maata kun taas toiset olivat selvästi painottuneet tietyille alueille (kuten juurikäpää ja kirjanpainaja) (Kuvat 2 ja 3).



Kuva 3. Valtakunnan metsien inventoinneissa (VMI) havaitut lumi-, hirvi-, tuuli- ja tervasrosotuhot vuonna 2023. Observed damage due to snow (top left), *Alces alces* (top right), wind (bottom left) and *Cronartium* spp. (bottom right) during National Forest Inventories (NFI) field inventory in 2023. Kartat/Maps: Mikael Strandström. Lähde/Source: VMI/NFI.



Kuva 4. Valtakunnan metsien inventoinneissa (VMI) havaitut juurikäätä-, muu/tunnistamaton lahottajasieni-, kirjanpainaja- ja versosurmatuhot vuonna 2023. Observed damage due to *Heterobasidion* spp. (top left), other/unknown rot (top right), *Ips typographus* (bottom left) and *Gremmeniella abietina* (bottom right) during National Forest Inventories (NFI) field inventory in 2023. Kartat/Maps: Mikael Strandström. Lähde/Source: VMI/NFI.

Vuonna 2023 havaittiin suuri ruskomäntypistiäisepidemia mistä kerrottaan tämän raportin luvussa 19. Tämä pinta-alaltaan erittäin suuri tuho jäi kuitenkin VMI:ssä havaitsematta, sillä koko tuhoille altistunut alue mitattiin VMI:ssä jo toukokuussa, ennen kuin tuhoja (toukkien neulassyöntiä) oli havaittavissa.

1.3. Tulosten tulkinnasta

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. Näin on käynyt esimerkiksi jo mainittujen ruskomäntypistiäistuhojen suhteen vuonna 2023. Toinen oleellinen asia on tuhojen jakautuminen eri tyyppin 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.

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 massaiskeytyksillään 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 pelkästään 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 juuristossa vaikuttavien tuhonaiheuttajien osalta, lajikohtainen tunnistus voi tietyissä tapauksissa olla haasteellista ilman laboratoriomäärittäyksiä tai koepuun kaatoa – mikä taas ei VMI-tuhomäärittäyksissä lähtökohtaisesti tule maastomittauksissa kyseeseen koepuita vahingoittamatta.

Edellä mainituista määrätyistä mittausteknisistä haasteista huolimatta, Suomen valtakunnan metsien inventointi (VMI) nykymuodossaan antaa varsin ainutlaatuisen ja merkittävän maakohtaisen 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: 10662. DOI: 10.14214-/sf.10662

Luonnonvarakeskus 2024. Valtakunnan metsien inventointi (VMI). <https://www.luke.fi/fi/seurannat/valtakunnan-metsien-inventointi-vmi/valtakunnan-metsien-inventointi-vmi-kuvaus> Viitattu 11.3.2024

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:fife201603038534>

2. Myrskyjen aiheuttamat puustotuhot 2023

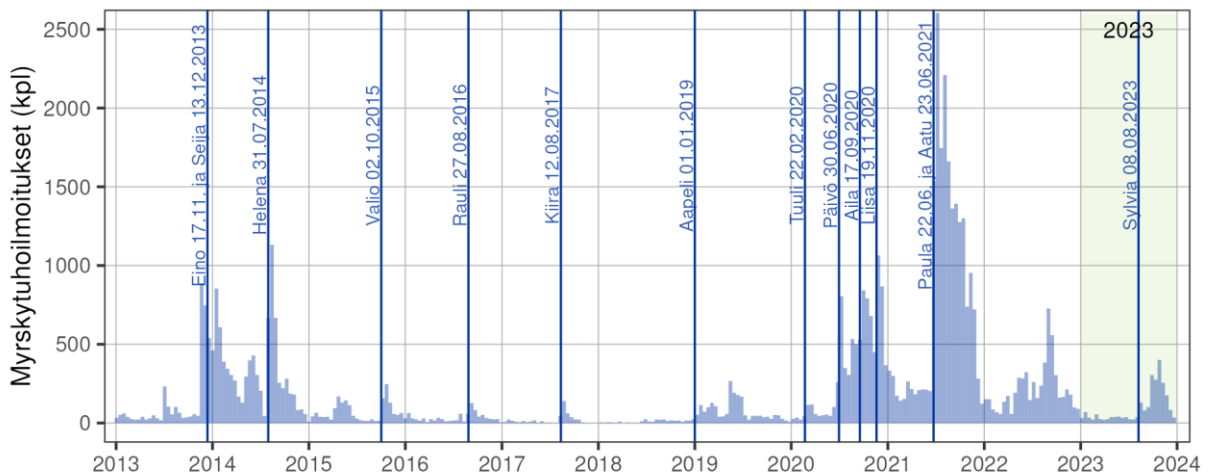
Susanne Suvanto

Luonnonvarakeskus, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki

2.1. Myrskyvuosi 2023 oli metsille edellisvuosia kevyempi

Vuosi 2023 näyttäytyi edellisvuosia kevyempänä myrskyvuotena, kun myrskyjen aiheuttamia tuhoja tarkasteltiin Metsäkeskukselle tehtyjen metsänkätöilmoitusten tuhotietojen mukaan (Kuva 1, Suomen metsäkeskus 2024). Vuonna 2023 tehtiin yhteensä 2 390 myrskytuhomeerkinän sisältävää metsänkätöilmoitusta, jotka kattoivat yhteensä vajaat 3 700 hehtaaria metsää. Edeltävinä vuosina 2020–2022 myrskytuhojen vuoksi tehtyjä ilmoituksia oli huomattavasti tätä enemmän niin lukumäärällisesti kuin katetun pinta-alan mukaan – vuonna 2021 myrskytuhoilmoitusten kokonaismäärä oli ennätyksellisesti yli 20 500, kattaen reilut 43 000 hehtaaria metsää. Toisaalta vuoden 2023 myrskyilmoitusten määrä sekä niiden kattama pinta-ala olivat selkeästi korkeampia kuin vuosina 2016–2018, jolloin ilmoituksia kirjattiin alle tuhat vuodessa. Myrskyjen aiheuttamat puustotuhot vaihtelevatkin yleisesti voimakkaasti vuosien välillä.

Esitetyt myrskytuhotiedot perustuvat metsänkätöilmoitukseen kirjattuihin tuhotietoihin. Kaikkia tuhoja ei aina ilmoiteta metsänkätöilmoituksen teon yhteydessä, mikä aiheuttaa epävarmuutta tuloksiin ja niiden ajalliseen vertailuun.

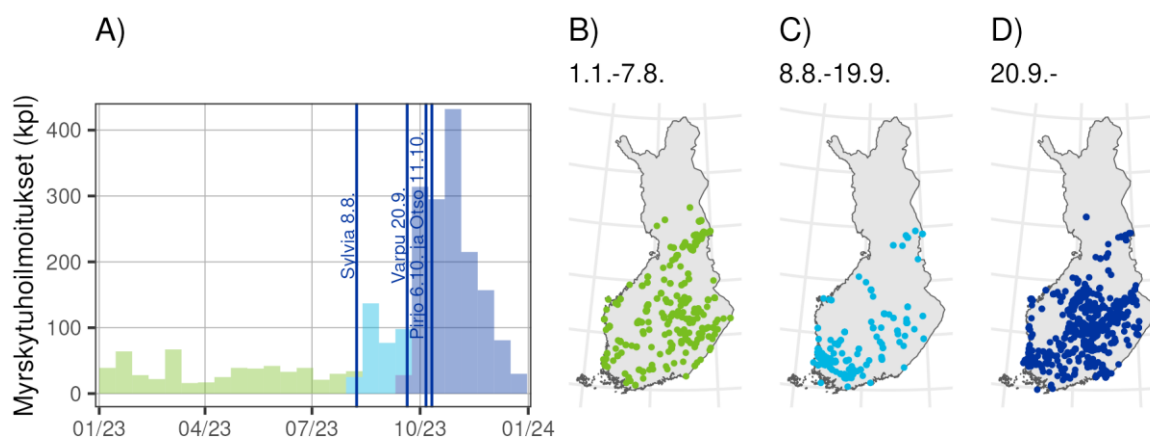


Kuva 1. Myrskytuhomeerkinän sisältäneet metsänkätöilmoitukset vuosina 2013–2023. Pylväät kuvaavat ilmoitusten lukumäärää kahden viikon jaksolla. Pystyviivoilla on merkitty merkittävien myrskyjen ja rajuilmojen päivämäärät Ilmatieteenlaitoksen myrskylistauksen mukaisesti (Ilmatieteenlaitos 2023). The storm damages in forest use notifications in 2013–2023. The bars present announcement numbers within a two-week period. The vertical lines indicate the dates of significant storms and severe weather in accordance with the Finnish Meteorological Institute's storm list (Finnish Meteorological Institute 2023).

2.2. Sylvian tuhot jäivät vähäisiksi, syysmyrskyt kaatoivat puita

Vuoden 2023 myrskytuhot painottuivat loppukesälle ja syksyllä. Myrskyistä elokuun alkupuolen Sylvia-myrskymatalapaine pääsi Ilmatieteen laitoksen merkittävien myrskyjen listaukselle, jossa kriteereinä käytetään puustotuhojen lisäksi pelastustehtävien ja sähköttömien talouksien määrää (Ilmatieteenlaitos 2023). Metsien osalta Sylvian aiheuttamat tuhot jäivät kuitenkin lopulta melko vähäisiksi, ja metsänkäyttöilmoitusten myrskytuhomerkinnät lähtivät suurempaan nousuun vasta syyskuun Varpu-myrskyn (20.9.) ja lokakuun Pirjo- ja Otso-myrskyjen (6.10. ja 11.10.) jälkeen (Kuva 2A).

Alueellisesti myrskyjen aiheuttamat puustotuhot jakautuivat eri puolille maata Lappia lukuun ottamatta. Sylvia-myrsky aiheutti tuhoja eniten Etelä- ja Länsi-Suomessa, kun taas syysmyrskyt vaikuttivat laajemmin myös maan keskiosissa (Korpela 2024). Metsänkäyttöilmoitusten tuhotiedoista ei voi suoraan päätellä minkä myrskyn seurauksena tuho on syntynyt, mutta ilmoituspäivämäärät antavat viitettä tuhon aiheuttajasta. Alkuvuodesta, kun suurempia myrskyjä ei ollut, tuhoilmoitukset jakautuvat melko tasaisesti (Kuva 2B), Sylvia-myrskyn (8.8.) jälkeisenä jaksona tuhoja raportoitiin etenkin Länsi-Suomessa (Kuva 2C) ja syysmyrskyjen alettua tuhoilmoitusten painopiste siirtyi laajemmin eteläisen ja keskisen Suomen alueelle (Kuva 2D).



Kuva 2. Vuoden 2023 myrskytuhoilmoitukset ja tärkeimmät myrskyt (A), sekä tuhoilmoitusten sijainnit eri ajanjaksoilla: 1.1.–7.8. eli ennen Sylvia-myrskyä (B), 8.8.–19.9. eli Sylvia-myrskyn jälkeen, mutta ennen syysmyrskyä (C), sekä 20.9. alkaen eli syysmyrsky-Varpun jälkeen tehdyt ilmoitukset (D). The storm damages in forest use notifications in 2023 and the most significant storms (A), the locations of storm damages 1.1.–7.8. that is before Sylvia storm (B), 8.8.–19.9. after the Sylvia storm but before autumn storms (C), and from 20.9. on that is after Varpu storm (D).

Viitteet

Ilmatieteenlaitos 2023. Merkittäviä myrskyjä ja rajuilmoja Suomessa.

<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/merkittavia-myrskyja-suomessa> Viitattu 8.2.2024.

Korpela, L. 2024. Myrskyt 2023, Joitakin myrskyjä, trombeja, Sylvia elokuussa.

<https://myrskyvaroitus.com/index.php/myrskytieto/myrskyhistoria/235-2023-joitakin-myrskyjae-trombeja-sylvia-elokuussa> Viitattu 7.2.2024.

Suomen metsäkeskus 2023. Tietotuotekuvaus, Metsänkätöilmoitukset.

<https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/tietotuotekuvaus-metsankayttoilmoitukset.pdf> Aineisto ladattu 1/2024.

3. Maasto- ja metsäpalot Suomessa 2023

Ilkka Vanha-Majamaa¹ ja Timo Loponen²

¹ Luonnonvarakeskus, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki

² Pelastusopisto, Hulkontie 83, 70820 Kuopio

Vuosi 2023 oli maailman säähavaintohistorian lämpimin vuosi. Suomessa vuosi oli koko maan keskilämpötilaa tarkasteltaessa 0,3 astetta kauden 1991–2020 keskilämpötilaa korkeampi. Esi-merkiksi Helsingin Kaisaniemessä vuosi oli vielä syyskuun lopussa vuodesta 1829 alkaneen mittaushistorian toiseksi lämpimin. Kylmä loppuvuosi kuitenkin tasoitti keskilämpötilaa. Palo-kaudella tavanomaista viileämpää oli maaliskuu- ja heinäkuussa, mikä näkyy alhaisina palomäärinä (Taulukko 1).

Maastopaloja v. 2023 rekisteröitiin 2 569 kpl, joista metsäpaloja melko tarkkaan puolet, 1 344 kpl (Taulukko 1). Määrät ovat viime vuosien normaalipalomäärien rajoissa. Sekä maasto- että metsäpaloja havaittiin määrällisesti eniten kesäkuussa. Tämä poikkeaa v. 2022 tilastoista sikäli, että tuolloin metsäpalojen lukumäärämäärä oli suurin toukokuussa (Vanha-Majamaa 2022). Huhtikuussa Suomi kuului kolmen viikon ajan korkeapaineen alueeseen, eikä osassa maata satanut lainkaan, mikä selittää maastopalojen suhteellisen suuren määrän. Toukokuu oli niin ikään vähäsateinen ja lämmin (Ilmastokatsaus 2023). Toukokuussa maasto- ja metsäpaloja olikin toiseksi eniten kesäkuukausista. Kesäkuun keskivaiheilla alkoi hellejakso, ja kesäkuu olikin keskimääräistä lämpimämpi, ja myös tavanomaista kuivempi. Heinäkuu oli sateinen ja tavallista viileämpi, elo-syyskuu olivat suhteellisen lämpimiä, mutta sateisia, mikä näkyy suhteellisen alhaisissa metsäpalomäärissä.

Palanut metsäpinta-alakin oli suurin kesäkuussa. Kokonaispalopinta-alat v. 2023 olivat suhteellisen alhaisia: maastopaloissa paloi alle 557 ha koko vuonna, metsäpalojen kokonaispinta-ala oli 382 ha (Taulukko 1). Palontorjunnan tehokkuutta osoittaa yhdessä metsäpalossa keskimäärin palaneen pinta-alan, 0,28 ha, pitkäaikaista keskiarvoa selvästi alhaisempi pinta-ala. Verrattuna maailman metsäpalokokoihin, palopinta-alat ovat Suomessa yleisesti viime vuosikymmeninä olleet alhaisia. Ilmastonmuutoksen on tosin ennakoitu lisäävän metsäpaloriskiä tulevaisuudessa.

Taulukko 1. Vuonna 2023 kuukausittain tilastoidut maasto- ja metsäpalot, maasto- ja metsäpalopinta-alat ja keskimääräiset yksittäisen metsäpalon pinta-alat (ensisijaisen onnettomuustyyppin mukaan). Lähde: Pelastustoimen resurssi- ja onnettomuustilasto PRONTO (Pelastusopisto/Timo Loponen). The monthly statistics of ground and forest fires, the areas (hectares, ha) of ground and forest fires and average areas of individual forest fires (according to the primary accident type) in the year 2023. Source: Statistics system of Finnish rescue services PRONTO (Emergency Services Academy Finland/Timo Loponen).

Kuukausi	Maastopalojen lukumäärä	Joista metsäpaloja	Palanut maastoala yhteensä (ha)	Josta palanut metsäala (ha)	Palanut metsäala keskimäärin (ha)
Tammikuu	3	1	0	0	0
Helmikuu	2	0	0	0	0
Maaliskuu	6	3	0,1	0	0
Huhtikuu	296	81	32,6	3,68	0,05
Toukokuu	615	258	205,62	116,57	0,45
Kesäkuu	1 222	756	269,87	226,69	0,3
Heinäkuu	257	162	29,31	25,62	0,16
Elokuu	104	57	16,86	9,87	0,17
Syyskuu	41	17	3,11	0,05	0
Lokakuu	18	9	0,01	0,01	0
Marraskuu	2	0	0,00	0	0
Joulukuu	3	0	0,03	0	0
Yhteensä	2 569	1 344	557,42	382,48	0,28

Viitteet

Ilmastovuosisikatsaus 2023. Ilmatieteen laitos, 15 s. DOI: 10.35614/ISSN-2341-6408-IVK-2023-00

Vanha-Majamaa, I. 2022. Maasto- ja metsäpalot Suomessa. Teoksessa: Terhonen, E. & Melin, M. (toim.) Metsätuhot vuonna 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 48/2023: 91–92.

4. Hirvieläintuhotilanne 2023

Juho Matala, Mikko Härkönen ja Kari T. Korhonen

Luonnonvarakeskus, Yliopistokatu 6b, 80100 Joensuu

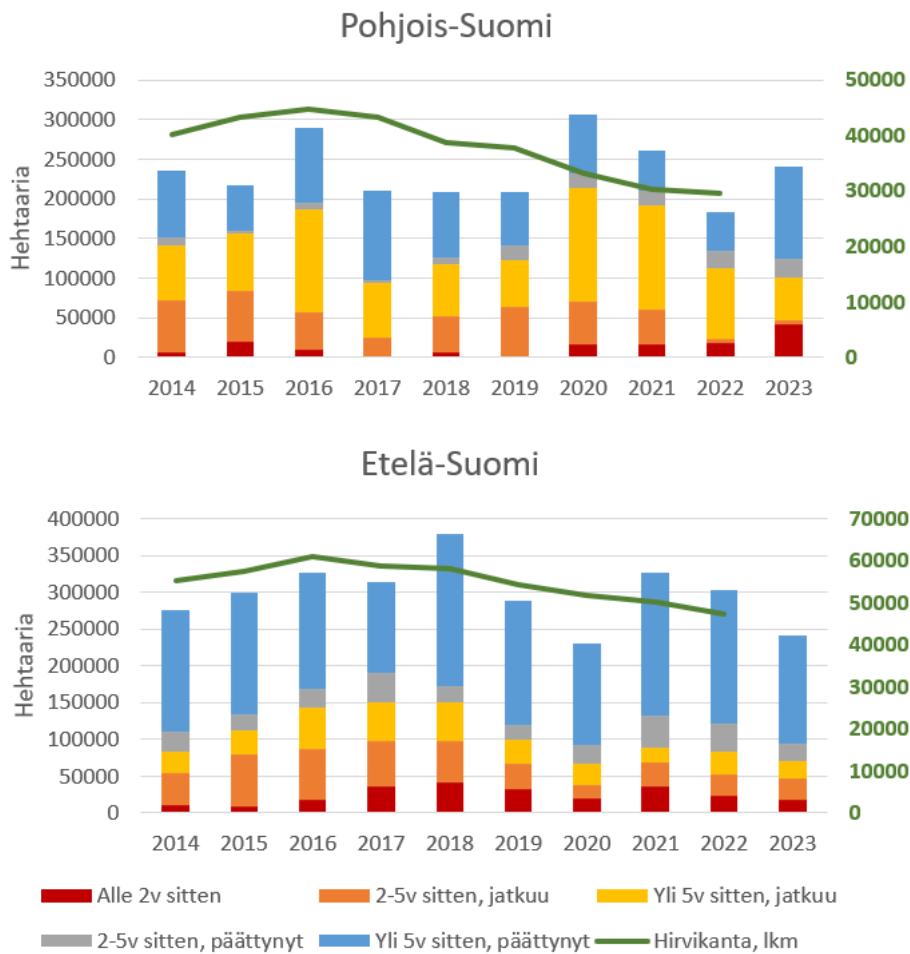
4.1. Hirvieläintuhot Pohjois- ja Etelä-Suomessa VMI:n mukaan

Valtakunnan metsien inventoinnin (VMI) aineistoista saadaan kattavin kuva hirvieläinten aiheuttamista metsätuhoista (Tomppo & Joensuu 2003). Syvällisempi analyysi tuhoja selittävästä tekijöistä vaatii useamman vuoden aineistojen yhdistämistä (Nevalainen ym. 2016, Nikula ym. 2021), mutta VMI:n otantakehikko mahdollistaa vuosittaisten tulosten esittämisen hirvieläintuhojen osalta suuraluetasolla, ja tässä Luonnonvarakeskuksen (Luken) katsauksessa tuloksia esitetäänkin Pohjois-/Etelä-Suomi-jaolla. Hirvieläinten aiheuttamia tuhoina käsitetään VMI:ssä kaikkien hirvieläinten aiheuttamia metsikön laatua alentaneita tuhoja, koska tuhon ilmiön perusteella tuhon aiheuttajan varma tunnistaminen lajilleen on epävarmaa. Varttuneiden taimikoiden ja sitä isompien puustojen osalta aiheuttajana on todennäköisesti hirvi, mutta pienten taimikoiden osalta myös muut hirvieläimet, todennäköisimmin valkohäntä- ja metsäkauris, ovat mahdollisia. Taimikoiden hirvieläintuhot ovat sinänsä suhteellisen helposti tunnistettavissa jonkun hirvieläimen aiheuttamaksi, eikä metsikön laatua alentaneita taimikoiden hirvieläintuhoja siten merkittävästi jää VMI:ssä tunnistamatta (Tomppo & Joensuu 2009).

Verrattaessa koko maan tasolla hirvieläintuhojen määrää VMI:ssä ja hirvikantaa on yleensä ollut niin, että hirvikannan laskiessa on loogisesti myös tuoreiden tuhojen määrä VMI:ssä vähentynyt (Matala 2022). Tuoretta syöntiä sisältävät tuhot on VMI:ssä jaoteltu alle 2 vuotta, 2–5 vuotta sitten ja yli 5 vuotta sitten alkaneisiin ja edelleen jatkuviin tuhoihin (punainen, oranssi ja keltainen osa palkista Kuvassa 1) ja tätä osaa tuhoista on siten mielekästä tarkastella suhteessa sen hetkiseen hirvikantaan.

Edellisessä hirvituraportissa vuoden 2021 tuhoista näytti siltä, että vaikka hirvimäärä oli edelleen laskenut, niin VMI:n tuhoissa oli valtakunnan tasolla hienoista nousua. Selitys tähän voi olla alueittain vaihtelevat ympäristöolosuhteet kuten esimerkiksi vaihtelu metsien rakenteessa ja hirvikannan koossa suhteessa niille käytettävissä oleviin resursseihin (Nikula ym. 2021) tai esimerkiksi lumiolojen vaihtelu, mikä vaikuttaa hirvien liikkeisiin (Melin ym. 2023). Tällöin koko maan tilannetta tarkasteltaessa voi olla, että alueelliset vaihtelut eivät tule esiin vastaavalla tavalla koko maan aineistossa selitettävissä olevalla tavalla.

Kun nyt tarkastellaan viimeisen kymmenen vuoden tuhotilannetta suhteessa hirvikannan kehitykseen, voidaan havaita, että Etelä-Suomessa hirvikannan nousu ja laskuvaiheet näkyvät loogisesti nousevina ja laskevin tuoreina tuhoina lukuun ottamatta vuoden 2020 muuhun aikasarjaan nähden alhaista tasoa (Kuva 1). Etelä-Suomen tuhojen laskua vuonna 2020 voi selittää kyseisen talven vähälumisuus eteläosissa maata, jolloin lumipeite ei ole rajoittanut hirvien liikkeitä ja ne ovat voineet käyttää ravintoa laajemmalla alueella. Tällöin tuhoja aiheuttavan syönnin raja ei ole niin herkästi ylittynyt. Ao. vuoden jälkeen inventoidut tuhot ovat nousseet muun aikasarjan tasolle, ja tuhojen vähenevä trendi on sen jälkeen edelleen jatkunut vuoteen 2023 asti. Vuonna 2023 mitattiin Etelä-Suomessa hirvieläintuhoja kaikkiaan 241 700 hehtaarin alalla, ja näistä tuoreita tuhoja oli 29 % (Kuva 1).



Kuva 1. Hirven talvikannan koko ja Valtakunnan metsien inventoinnin (VMI:n) metsikön laatua alentaneiden hirvieläintuhojen pinta-ala (hehtaaria) Pohjois- ja Etelä-Suomessa vuosina 2014–2023. Pohjois-Suomi käsittää Lapin, Oulun ja Kainuun maakunnat pois lukien Ylä-Lapin ja Etelä-Suomi loput manner-Suomen maakunnat. Kuvan osoittama hehtaarimäärä tarkoittaa kaikkien hirvieläinten aiheuttamien metsikön laatua alentaneiden tuhojen määrä kyseisenä vuonna mitattujen koalojen mukaan em. suuralueille yleistettynä. Tuhot on jaoteltu VMI:n luokittelun mukaan tuhon syntyajankohdalta perusteella seuraavasti: i-alkanut alle 2 vuotta sitten; ii-alkanut 2–5 vuotta sitten ja jatkuu edelleen; iii-alkanut yli 5 vuotta sitten ja jatkuu edelleen; iv-alkanut 2–5 vuotta sitten, mutta päättynyt; ja v-alkanut yli 5 vuotta sitten, mutta päättynyt. Luokissa i–iii on siis ollut inventointihetkellä tuoretta syöntiä. Hirvikanta tarkoittaa kyseisen vuoden metsästyskauden jälkeistä talvikantaa Luken kanta-arvion (Luke 2023a) mukaan. The size of the *Alces alces* winter population and the surface area (hectare) of damages caused by ungulates in NFI forests in Northern and Southern Finland in the years 2014–2023. Northern Finland includes the provinces of Lapland, Oulu and Kainuu, excluding Upper Lapland and Southern Finland, the remaining provinces of mainland Finland. The number of hectares indicates the area of all damages caused by ungulates that reduced the quality of the forest in that year. The damages are divided according to VMI classification based on the time of damage as follows: i-started less than 2 years ago (ya); ii-started 2–5 ya and still continues; iii-started more than 5 ya and is still ongoing; iv-started 2–5 ya but ended; and v-started more than 5 ya but ended. Classes i–iii have therefore had fresh food at the time of inventory. *Alces alces* population presents the winter population after the hunting season of that year, according to Luke's population estimate (Luke 2023a).

Pohjois-Suomessa hirvikannan kehityksen ja tuoreiden VMI:ssä mitattujen tuhojen yhteys ei ole niin selkeä kuin Etelä-Suomessa, vaan siellä on suurempaa vaihtelua vuosien välillä (Kuva 1). Pohjoisessa tuhojen taso on jatkuvasti pysynyt korkeampana suhteessa hirvikantaan, mikä johtunee siitä, että metsät ovat hitaammin kehittyviä, heikottuottoisempia ja niissä suhteellisesti vähemmän ravintoa, jolloin tuhoja aiheutuu pienemmälläkin hirvikannan tasolla. Myös säännöllisesti runsaslumiset talvet pienentävät hirvien elinpiirejä ja keskittävät siten syöntiä tuhoja aiheuttavaksi. Neljänä viime vuonna tuoreissa tuhoissa on kuitenkin havaittavissa laskeva trendi hirvikannan laskun mukaisesti (Kuva 1). Vuonna 2023 mitattiin Pohjois-Suomessa hirvieläintuhoja kaikkiaan 240 000 hehtaarin alalla, ja näistä tuoreita tuhoja oli 42 % (Kuva 1).

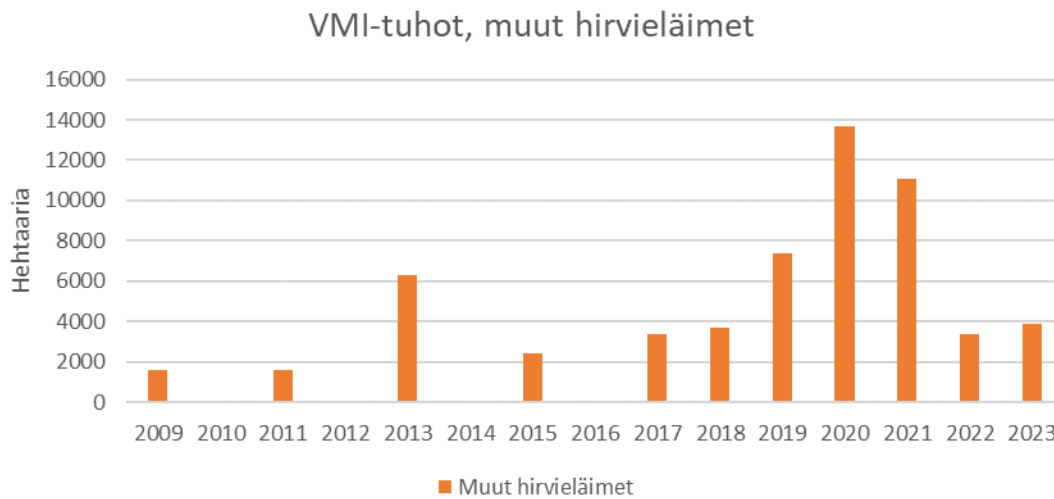
4.2. Pienten hirvieläinten tuhot VMI:ssä

Pienemmistä hirvieläimistä erityisesti valkohäntäkauriin (metsästyslaissa valkohäntäpeura) kannan kasvu on viime vuosina ollut eksponentiaalista. Tuoreimman kanta-arvion mukaan niiden määrä talvella 2023 oli noin 120 000 yksilöä (Luke 2023b). Metsäkauriista ei tehdä kanta-arviota, mutta myös sen kanta on voimakkaassa kasvussa sekä metsästäjien ampuman saalis määrän että kolarimäärien perusteella arvioituna (Matala ym. 2021).

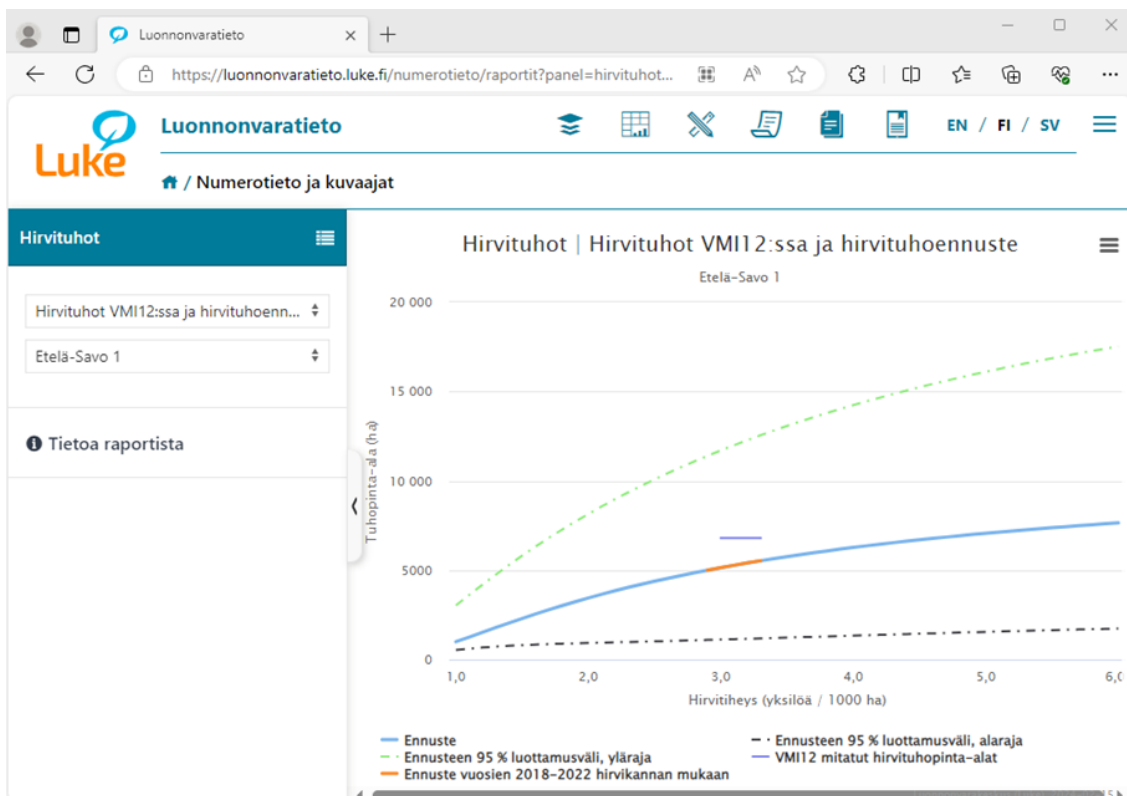
Molempien kaurislajien metsätuhot kohdistuvat yleensä pienempiin taimikoihin kuin hirvellä ja ovat yleensä lievempiä. Runsaina esiintyessään molemmilla lajeilla on kuitenkin potentiaalia aiheuttaa vakavaa haittaa erityisesti varhaisvaiheen taimikoissa. VMI:n tuloksia esitellään yleensä "hirvieläintuhoina", jotka sisältävät pääosin hirven, mutta mahdollisesti myös muiden hirvieläinten aiheuttamia tuhoja. Tämän lisäksi arvioidaan "muiden kuin hirven" aiheuttamia tuhoja, mikäli ne ovat koealalta arvioitavissa varmasti muun kuin hirven aiheuttamiksi. VMI:ssä on kuluneen vuosikymmenen aikana tehty lisääntyvässä määrin havaintoja näiden muiden hirvieläinten kuin hirven aiheuttamista laatu alentaneista tuhoista (Kuva 2), mutta niiden osuminen VMI:n otantaan eroteltuina hirvituhoista on ehkä vielä liian satunnaista ja paikallista, jotta niiden yhteyttä valkohäntä- tai metsäkauriin runsauteen voitaisiin tarkemmin analysoida. Vuonna 2023 näitä tuhoja havaittiin 3 900 hehtaarin alalla.

4.3. Uusi tutkimustiedon sovellus: hirvituhoennusteet hirvitalousalueittain hirvikannan suhteen

Luonnonvarakeskus julkaisi vuonna 2023 Luonnonvaratieto-palvelussa VMI- ja hirvikanta-aineistojen analyysiin (Nikula ym. 2021) perustuvat hirvitalousaluekohtaiset taimikkotuhoennusteet (Luke 2024a). Ennustemallilla tehtyjen kuvaajien ja mitattujen hirvituhotietojen tarkoituksena on tuoda hirvituhoihin liittyvää informaatiota hirvipäätöksentekoon. Koska mallit ja kuvaajat sekä ennusteet on tuotettu VMI:ssä mitattujen hirvituhotietojen ja Luken tekemän hirvikanta-arvion perusteella, ne perustuvat tällä hetkellä parhaaseen saatavilla olevaan aineistoon. Mallien mittakaava, hirvitalousalue, vastaa myös hirvipäätöksenteossa käytettyä yksikköä. Päivitetyt laskelmat löytyvät Luken Luonnonvaratieto-palvelusta siten, että eri toimijat voivat käyttää laskelmia itsenäisesti. Verkkotyökalun avulla käyttäjät voivat vertailla eri hirvikantatasojen vaikutuksia hirvivahinkojen määrään alueellista hirvikannan tai sen tavoiteltua tason suhteen (Luke 2024b, Kuva 3).



Kuva 2. Metsikön laatua alentaneiden muiden hirvieläinten (metsäkauris, valkohäntäkauris, metsäpeura ja poro) kuin hirven aiheuttamien tuhojen pinta-ala vuosina 2009–2023 Valtakunnan metsien inventoinnin (VMI:n) mukaan koko maassa pois lukien Ylä-Lappi ja Ahvenanmaa. The damage (hectares) caused by ungulates (*Capreolus capreolus*, *Odocoileus virginianus*, *Rangifer tarandus fennicus* and *Rangifer tarandus tarandus*) other than *Alces alces* that reduced the quality of the forests in the years 2014–2023 according to National Forest Inventory data.



Kuva 3. Esimerkkikuva luonnonvaratieto.luke.fi 'Hirvituhot'-sivuston ennustelaskelmista, jossa kuvataan hirvitiheyden vaikutusta alueen hirvituhojen pinta-alaan Etelä-Savo1-hirvitalousalueella. An example of *Alces alces* damages based on the calculations of luonnonvaratieto.luke.fi 'Hirvituhot' pages, which describes the effect of *A. alces* density on the area of *A. alces* damage in the Southern Savonia1 *A. alces* management area.

Viitteet

- Luke 2023a. Luonnonvarakeskus arvioinut hirvikannan koon ja rakenteen.
<https://www.luke.fi/fi/luonnonvaratieto/uutiset/luonnonvarakeskus-arvioinut-hirvikannan-koon-ja-rakenteen> Viitattu 15.2.2024.
- Luke 2023b. Valkohäntäpeuran kanta-arvio julkaistu – käytössä uusi kannanarviointimalli.
<https://www.luke.fi/fi/luonnonvaratieto/uutiset/valkohantapeuran-kantaarvio-julkaistu-kaytossa-uusi-kannanarviointimalli> Viitattu 15.2.2024.
- Luke 2024a. Hirvitalousaluekohtaiset taimikkotuhoennusteet -laskelmia hirvikannanhoidon päätöksenteon tueksi.
<https://www.luke.fi/fi/luonnonvaratieto/hirvitalousaluekohtaiset-taimikkotuhoennusteet-laskelmia-hirvikannanhoidon-paatoksenteon-tueksi#laskelmien-tausta-ja-kayttotarkoitus> Viitattu 15.2.2024.
- Luke 2024b. Luonnonvaratieto – Numerotiedot ja kuvaajat – Hirvituhot.
<https://luonnonvaratieto.luke.fi/numerotieto/raportit?panel=hirvituhot&lang=fi>
Viitattu 15.2.2024.
- Nevalainen, S., Matala, J., Korhonen, K.T., Ihalainen, A. & Nikula, A. 2016. Moose damage in National Forest Inventories (1986–2008) in Finland. *Silva Fennica* 50(2) article ID 1410. DOI 10.14214/sf.1410
- Nikula, A., Matala, J., Hallikainen, V., Ihalainen, A., Pusenius, J., Kukko, T. & Korhonen, K.T. 2021. Modelling the effect of moose *Alces alces* population density and regional forest structure on the amount of damage in forest seedling stands. *Pest Management Science* 77: 620–627. DOI: 10.1002/ps.6081
- Matala, J. 2022. Hirvieläintuhot 2021. Julkaisussa: Melin, M. (toim.), Terhonen, E (toim.), ym. 2022. Metsätuhot vuonna 2021. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 38/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. s. 65–68.
- Melin, M., Matala, J., Mehtätalo, L., Pusenius, J. & Packalen, T. 2023. The effect of snow depth on movement rates of GPS-collared moose. *European Journal of Wildlife Research* 69 (2). 10 p. DOI: 10.1007/s10344-023-01650-w
- Tomppo, E. & Joensuu, J. 2003. Hirvieläinten aiheuttamat metsätuhot Etelä-Suomessa Valtakunnan metsien 8. ja 9. inventoinnin mukaan. *Metsätieteen aikakauskirja* 4/2003: 507–535.

5. Myyrätilanne ja -tuhot

Otso Huitu, Jukka Niemimaa ja Heikki Henttonen

Luonnonvarakeskus, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki

Myyrät ovat merkittäviä tuholaisia nuorissa taimikoissa silloin kun niiden tiheydet ovat suuret. Etenkin peltomyyrät (*Microtus agrestis*), vähäisemmissä määrin metsämyyrät (*Clethrionomys 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 loppusyksyyn tai talveen. Huippuvaiheissa 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. Pellonmetsityksissä koivuntaimia syödään myyrävuonna paljon jo kesälläkin.

Myyräkannat romahtavat syksyn huipputiheyksien jälkeen seuraavana talven 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 voimakkaampia vaihtelut ovat ja mitä korkeammat myyrätiheydet huippuvaiheissa ovat. Myyrien kannanvaihtelun voimakkuus ja samalla alueellinen samanaikaisuus vaihtelee voimakkaasti vuosikymmenten välillä (Cornulier ym. 2013, Korpela ym. 2013). Suomen eteläpuoliskossa viimeiset laaja-alaisen korkean tiheyden ja merkittävien tuhojen myyrävuodet ajoittuvat vuosille 2005/06 ja 2008/09 (Huitu ym. 2013). Sen jälkeen myyräkantojen vaihtelu, ja samalla tuhot, ovat etelässä olleet vaimeampia ja paikallisempia. Toisaalta Lapissa pitkän matalan kauden jälkeen myyräkannat räjähtivät 2010/11, ja myyrien aiheuttamat tuhot olivat pahimmat yli 30 vuoteen. Sen jälkeen pohjoisessa pahimmat tuhonaiheuttajat pelto- ja lapinmyyrät eivät ole saavuttaneet suuria tiheyksiä ja tuhot ovat jääneet vähäisiksi.

Myyrien kannanvaihtelut ovat viimeisen vuosikymmenen aikana olleet alueellisesti eriaikaisia, ja eri puolille maata eri vuosina osuneet tiheyshuiput ovat olleet pääasiassa vain kohtalaisia ilman suuria tuhoja. Voimakkaat ja maantieteellisesti laajalti samanaikaiset myyräsyklit vaikuttavat olevan riippuvaisia peltomyyrien esiintymisestä. Jos peltomyyrät, pahimmat taimituholaisemme, ovat vähissä, syklit voivat kadota väliaikaisesti kokonaan. Näin näyttää käyneen Kaakkois-Suomessa, missä myyräkannat ovat jo usean vuoden ajan vaihdelleet vain vuodenaikaisesti – keväällä myyriä on vähemmän ja syksyllä enemmän. Myös paikoin Keski-Suomessa on havaittu vastaavaa.

On arveltu, että tämä epämääräisyys voisi liittyä talvisten lumiolosuhteiden suureen vaihteluun; lumisen vaiheen kesto on lyhentynyt ja lumen sulamis- ja jäätymisjaksojen vuorottelu on tihentynyt. Toisaalta pitkät kuivuusjaksot keski- ja loppukesällä haittaavat peltomyyrien lisääntymistä, koska ravinnon laatu huononee. Peltomyyrät tarvitsevat tuoretta itävää heinäkasvillisuutta lisääntyäkseen hyvin.

5.1. Myyräkannan alueelliset vaihtelut 2023

Lounais-Suomessa ja osissa Pirkanmaata myyräkannat olivat syksyllä monivuotisen vaihtelun huippuvaiheessa, mutta myyrien määrä ei kuitenkaan ollut järin suuri. Lounais-Suomen kohtalainen myyrähuippu taittuu todennäköisesti talven 2023/24 aikana.

Kaakkoisimmassa Suomessa myyriä tavattiin vähän tai kohtalaisesti. Alueen myyräkantojen vaihtelussa ei ole useaan vuoteen ollut havaittavissa selkeää monivuotista sykliä. Kannat ovat sen sijaan vaihdelleet vuodenaikaisesti, vuodesta toiseen samalla tasolla.

Etelä- ja Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan maakunnissa myyräkannat ovat alkaneet odotetusti kasvaa kesän 2023 aikana. Myyräsyklit ovat tällä läntisen Suomen alueella olleet säännöllisimmät koko Suomessa. Tämän perusteella on odotettavissa, että seuraava myyrähuippu saavutetaan siellä syksyllä 2024.

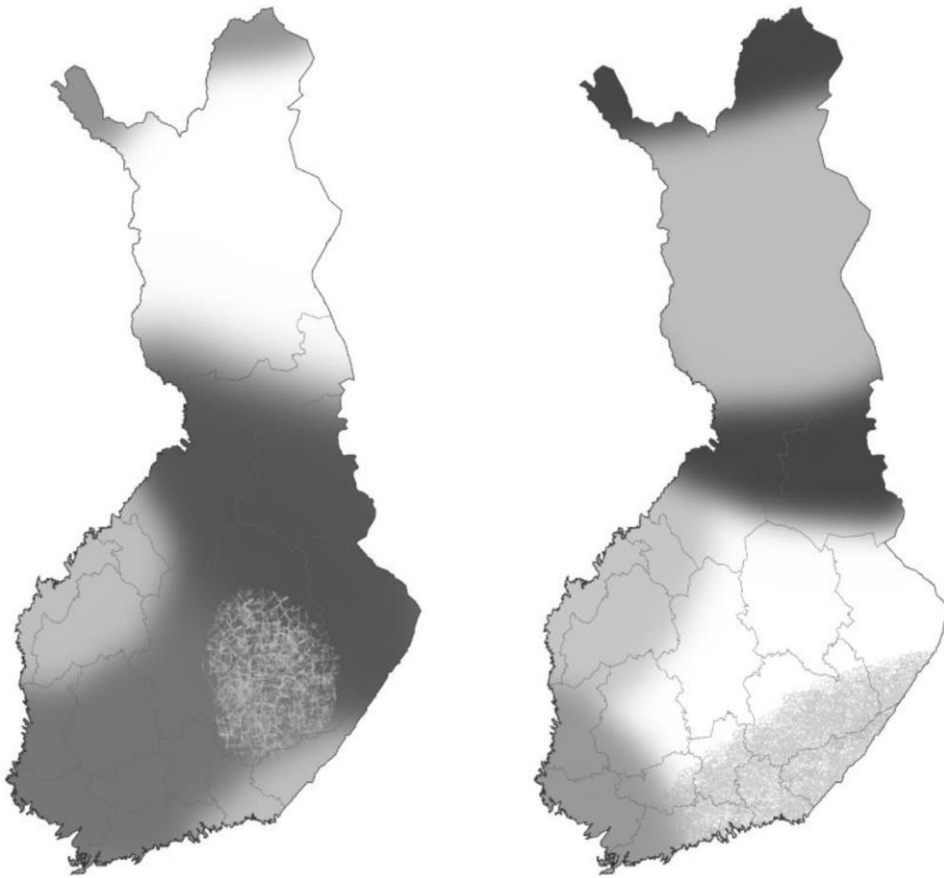
Keski-Suomessa, Pohjois-Savossa ja Pohjois-Karjalassa myyräkannat ovat niukat. Paikoin metsämyyriä on kuitenkin ollut sen verran, että ulkorakennuksissa ovat liskut naksuneet metsämyyrien pyrkiessä suojaan pakkasten tullessa. Peltomyyrät ovat vähissä.

Oulun seudulla ja Kainuussa, koettiin myyrähuippu syksyllä 2022 ja myyrärunsaus jatkui vielä syksyyn 2023. Alueella on siis luvassa jo toinen peräkkäinen talvi, jolloin myyrämäärät ovat korkeita. Alueella tavataan runsaasti myös peltomyyriä. Kahden runsaan vuoden jälkeen myyräkanta romahtanee talvella 2023/24, mutta sitä ennen voi ilmetä tuhoja.

Metsä-Lapissa myyrävaihtelu on viime vuosina ollut vaimeaa ja kohtalaisen epäsäännöllistä. Metsä-Lapissa ja **Pohjois-Pohjanmaan** pohjoisemmissa osissa metsämyyrät kuitenkin runsastuivat selvästi kesän 2023 aikana. Kuluneen kesän laaja-alainen myyräkantojen kasvu voi enteillä huippua syksyksi 2024, joskin peltomyyrien määrät olivat syksyllä 2023 vielä melko vaatimattomat. Myyräkantojen nousun merkkejä oli myös se, että yleensä vähälukuisten metsäsopuleiden esiintymisiä raportoitiin Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun pohjoisosissa

Ylä-Lapin Käsivarressa ja Utsjoella myyräkannat olivat huippuvaiheessa. Kesällä 2022 oli voimakas nousuvaihe, keväällä 2023 jyrksijöitä esiintyi Ylä-Lapissa runsaasti ja lisääntyminen alkoi varhain, mikä ennakoi huippua syksyille. Myyrien kannannousu kuitenkin hidastui kesällä, mahdollisesti loppukesän poikkeuksellisen kuivuuden vuoksi, ja huippu jäi keskinkertaiseksi. Myyrien lisäksi Ylä-Lapin tuntureilla esiintyi tunturisopuleita, ei paljoa, mutta havaittavissa määrin. Huhut vaelluksesta olivat kuitenkin pelkkää mediahypeä. Jyrksijöiden määrä mahdollisesti kuitenkin mm. naalin onnistuneen pesinnän: neljässä eri pesässä oli yhteensä ainakin 25 poikasta.

Tällä hetkellä (**talvella 2023/24**) suurin taimituhoriski kohdistuu Oulun seudulle ja Kainuuseen, missä esiintyy runsaasti peltomyyriä, Kainuun pohjoisosissa myös lapinmyyriä. Näillä alueilla todettiin jo viime talvena myyrien aiheuttamia taimituhvoja ja uusia tuhoja on odotettavissa alkaneen talven aikana. Myös Lounais-Suomessa myyriä voi esiintyä paikoin niin runsaasti, että taimituhvoja syntyy talvella.



Kuva 1. Myyrien määrät ovat vaihdelleet muutaman viime vuoden aikana alueellisesti eriaikaisesti Suomessa; vasemmalla tilannen syksyllä 2022, oikealla syksyllä 2023. Mitä tummempi väri, sen suurempi myyräkanta. Syksyllä 2023 lounaisessa Suomessa oli vaatimatonta myyrähuippua, Oulun seudulla ja Kainuussa suurempi myyrähuippu ja Ylä-Lapissa keskimääräinen myyrähuippu. Pohjanmaalla ja Metsä-Lapissa varsinkin metsämyyrät olivat nousussa. Muualla maassa myyriä tavattiin niukasti. During the past years, the number of moles has varied regionally and temporally in Finland; on the left the situation in the fall of 2022, on the right in the fall of 2023. The darker the color, the larger the mole population. In autumn 2023, there was a modest mole peak in southwestern Finland, a larger mole peak in the Oulu region and Kainuu, and an average mole peak in Upper Lapland. In Ostrobothnia and Forest Lapland, especially, the number of *Clethrionomys glareolus* was on the rise. Elsewhere in the country, moles were scarce.

5.2. Myyrätuhonäkymät vuodelle 2024

Riskialueilla toimivien metsänomistajien suositellaan tarkastavan viimeisen kolmen vuoden aikana istutetut taimikkonsa keväällä 2024. 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 talvella niiden latvaan ja syövät kärkisilmut. Männyllä aina ja kuusella usein tämä johtaa monilattaisuuteen. Latvoja voi hoitaa myöhemmin kesällä napsimalla kilpailevien sivuoksien kärjistä palan pois ja jättämällä yhden oksan kasvamaan ehjänä. Myös kärkisilmuton

latvavuosisikasvain kannattaa katkaista tyvestä. Muutamassa vuodessa sivuoksa on ottanut uuden pääangan 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.

Luonnonvarakeskus tekee koko Suomessa valtakunnalliset myyräseurannat keväisin ja syksyisin. Nuorten taimikoiden omistajien on suositeltavaa seurata Luken myyräseurantojen tuloksia ja varautua kartan osoittamilla alueilla kohonneeseen taimituhoriskiin talvella 2023/24.

Lisätietoja: <https://www.luke.fi/fi/seurannat/myyrien-kannanvaihteluiden-valtakunnallinen-seuranta>.

Viitteet

- Cornulier, T., Yoccoz, N.G., Bretagnolle, V., Brommer, J.E., Butet, A., Ecke, F., Elston, D.A., Framstad, E., Henttonen, H. ym. 2013. Europe-wide dampening of population cycles in keystone herbivores. *Science* 340: 63–66.
- Hansson, L. & 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.
- Henttonen, H., Niemimaa, J. & Kaikusalo, A. 1995. Myyrät ja pellonmetsitys. Teoksessa: Hytönen, J. ja Polet, K. (toim.). Peltöjen metsitysmenetelmät. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 581: 97–117.
- 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.
- 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.

6. Taimituhot metsässä

Jaana Luoranen¹ ja Saija Huuskonen²

¹ Luonnonvarakeskus, Juntintie 154, 77600 Suonenjoki

² Luonnonvarakeskus, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki

Kesäkuun alun kylmä sää ja yöpakkaset aiheutti uusiempien vuosikasvainten vaurioita etenkin kuusen taimikoihin. Vauriot olivat yleensä lieviä. Väli-Suomen alueella tehdyssä vuoden 2019 käytännön kuusen istutuskohteiden uudistamistulosinventoinnissa tällaisia tuhoja havaittiin 21 kohteella 37 inventoidusta kohteesta. Keskimäärin hallatuhoja oli 9 %, mutta kohteiden välillä oli suurta vaihtelua. Suurimmillaan tuhoja oli 44 % inventoiduista taimista. Hallatuhoja havaittiin myös syyskuussa 2021 ja kesäkuussa 2022 Keski-Suomeen tutkimustarkoituksiin istutetuilta kuusen uudistusaloilta. Tuhot voivat aiheuttaa taimiin monilatvaisuutta ja lievää kasvutappiota (Kuva 1). Inventointitutkimuksessa havaittiin latvan vaihtoja ja kuivuustuhoja muistuttavia vioituksia alle 5 % taimia. Näitä tuhoja olivat aiheuttaneet talven 2020 sääolot sekä kesän 2021 kuivuus ja kuumuus. Kesän 2022 kuumuus, joka osui tutkimustaimien istutuksen aikaan, näkyi selvästi kuusen taimien lisääntyneenä kuivuustuhojen määränä.



Kuva 1. Kesäkuun alun 2023 pakkasyöt vaurioittivat kasvuun lähteneitä kuusen uusia vuosikasvaimia aiheuttaen sivuoksien ruskettumista ja monilatvaisuutta. Frost damage in new growth of Norway spruce seedlings caused by frost nights in early June 2023. Kuva/Photo: Aulis Lepänen.

Tutkimustaimikoissa oli tukkimiehentäin (*Hylobius abietis*) tuhoja jonkin verran toisena istutuksen jälkeisenä kasvukautena, enemmän syksyllä (16 % taimista) kuin keväällä (9 %) istutetuilta taimilta. Vuoden 2019 istutuskohteilla oli edelleen havaittavissa yksittäisiä tukkimiehentäin syöntejä, mutta niillä ei ollut suurta vaikutusta taimien kuntoon.

Sekametsien kasvatusmallit-koesarjassa on istutettu samoille kasvupaikoille eri puulajeja. Koikeita on perustettu Etelä- ja Keski-Suomeen eri kivennäismaiden kasvupaikolle. Kuivuus oli suurin tuhonaiheuttaja rauduskoivulla syksyn 2023 maastomittauksissa niin keväällä 2023 istutetuilla taimilla kuin keväällä 2021 istutetuilla taimilla, 3 % rauduskoivuntaimista oli hirvieläinten aiheuttamia tuhoja. Kuusella kolme kasvukautta istutuksen jälkeen syksyn 2023 mittauksissa havaittiin, että ilmastotekijät (halla, kuivuus) olivat merkittävimmät tuhonaiheuttajat (11 % taimista). Päijät-Hämeen kokeilla havaittiin männyntaimilla myyrätuhoja (5 % taimista), sienituhoja (2 %), hyönteistuhoja ml. tukkimiehentäi (2 %). Sienituhojen osalta männyntaimilla havaittiin myös käytännön uudistusaloilla männynversoruostetta, etenkin jos taimikossa oli myös haavan juurivesoja.

7. Kansalaisten metsätuhoilmoitukset vuonna 2023

Leena Aarnio

Luonnonvarakeskus, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki

Leena Aarnio laati koosteen Luonnonvarakeskukseen tulleista kansalaisten tuhoilmoituksista. Seuraavat asiantuntijat ovat antaneet tietoja ja ohjeistaneet tuhokysymyksissä: Jarkko Hantula, Juha Kaitera, Matti Koivula, Jaana Luoranen, Juho Matala, Markus Melin, Heikki Nuorteva, Tuula Piri, Anna Poimala, Juha Siitonen, Eeva Terhonen, Sannakajsa Velmala ja Tiina Ylioja.

Luonnonvarakeskus (Luke) ylläpitää Luonnonvaratieto-sivustollaan palvelua, johon kansalaiset voivat tehdä ilmoituksia tuhohavainnoista omissa puissaan. Lomake ilmoituksen tekoon löytyy osoitteesta luonnonvaratieto.luke.fi -> Lomakkeet ja tiedonkeruut -> Metsätuhoilmoitus. Vuoden 2023 palvelun kautta vastaanotettiin yhteensä 287 tuhoilmoitusta, mikä oli 78 % enemmän kuin vuonna 2022, jolloin ilmoituksia saatiin 161 kappaletta. Suurimpana huolenaiheena kansalaisilla oli mäntyjen kuoleminen, jota koskevien ilmoitusten osuus oli 63 % kaikista tuhoilmoituksista.

7.1. Mäntyjen kuolemat yleisin metsätuhoilmoituksen syy

Kuivuneita mäntyjä koskevien tuhoilmoitusten määrä kasvoi lähes nelinkertaiseksi vuoteen 2022 verrattuna. Ilmoituksia saatiin yhteensä 181 kappaletta ja niistä 86 % sijoittui Etelä- ja Varsinais-Suomeen pääasiassa saaristoon ja rannikolle. Alkukesän 2023 kuivuus ehti koetella puita ja heikentää niiden vastustuskykyä, vaikka myöhemmin kesällä sää muuttui sateisemmaksi eikä kuumuuskaan ollut rasitteena. Yksittäisiä mäntyjä ja mäntyryhmiä oli kuollut useimmiten mökkitonteilta ja pihoilta, ja monissa tapauksissa edellisinä vuosina alkanut tuho oli laajentunut edelleen. Ilmoituksista 25:ssä kyse oli mäntykuolemista talousmetsissä, mutta luultavasti tapauksia on vieläkin enemmän, sillä kaikissa ilmoituksissa asiaa ei ole tarkemmin kerrottu. Syynä saariston ja rannikkoseutujen mäntykuolemiin oli todennäköisimmin havuparikasien (*Diplodia sapinea*) aiheuttama etelänversosurma sekä okakaarnakuoriainen (*Ips acuminatus*), joka oli iskeytynyt heikentyneisiin puihin. Sen havaitseminen pystypuista on vaikeaa, mutta osa ilmoittajista oli tunnistanut okakaarnakuoriaisen mm. männyn rungon yläosasta karisseesta ohuesta kaarnasta tai kaadetun puun puuaineen voimakkaasta sinistymisestä, jonka kuoriaisen mukana leviävät sienet aiheuttavat. Useat kauden aikana julkaistut lehtiartikkelit havuparikkaasta ja okakaarnakuoriaisesta herättivät kansalaiset havainnoimaan puiden oireita, minkä seurauksena mäntykuolemiin liittyneiden metsätuhoilmoitusten määrä kasvoi voimakkaasti syksyn 2023 aikana.

Saaristo- ja rannikkoseutujen ulkopuolella havaituista mäntykuolemista saatiin 26 ilmoitusta, ja tuhoja esiintyi eri puolilla Etelä- ja Keski-Suomea. Kyseessä olivat pääasiassa muutaman männyn ryhmät, joissa puut olivat alkaneet ruskettua latvasta alkaen ja sitten kuolleet kokonaan. Useissa tapauksissa kuivuus tai juurikäpää oli heikentänyt puiden vastustuskykyä, minkä jälkeen puihin oli iskeytynyt okakaarnakuoriainen, jonka moni ilmoittaja oli itse tunnistanut. Metsäammattilainen tunnisti okakaarnakuoriaisen mäntykuolemien aiheuttajaksi kuudessa talousmetsässä Satakunnassa ja Pirkanmaalla.

Männnyillä havaittiin myös muita sieni- ja hyönteistuhonja eri puolilla Suomea. Neljä ilmoittajaa epäili juurikäävän (*Heterobasidion annosum*) aiheuttamaa männyn tyvitervastautia

talousmetsässä Pirkanmaalla, Päijät-Hämeessä ja Keski-Suomessa. Yhdessä näistä metsiköistä kunnoltaan heikentyneisiin suuriin mäntyihin oli tullut lisäksi hyönteistuho, joka oli todennäköisesti okakaarnakuoriaisen aiheuttama. Yksi ilmoittajista epäili juurikäävän lisäksi mesisientä, joka saattoi myös olla ensisijainen tuhonaiheuttaja männikössä. Pirkanmaalla ja Keski-Suomessa metsäammattilaiset tunnistivat mesisien löytämänsä rihmaston perusteella kahdessa metsikössä, joissa hyvässä kasvuiässä olleita mäntyjä oli kuollut. Eräässä pohjoisempana sijaitsevassa nuoressa männikössä epäiltiin omituisten puukuolemien ja puiden heikentymisen syyksi sienitautia. Puista oli pudonnut alimpia oksia ja rungoilla oli näkyvissä ruskeaa sientä. Asiantuntijat epäilivät, että kyseessä saattaisi olla sorokka-sieni (*Crumenulopsis sororia*), mutta valokuvien perusteella tuhonaiheuttajaa ei pystytty varmuudella tunnistamaan.

Ruskomäntypistiäisen (*Neodiprion sertifer*) toukkien aiheuttamia neulastuhoja havaittiin keski-kesällä melko runsaasti ja niistä saatiin 14 ilmoitusta. Tuhot keskittyivät vuoden 2022 tapaan Etelä-Savon alueelle, mutta yksittäisiä havaintoja tehtiin myös Varsinais-Suomessa, Kymenlaaksossa sekä Uudellamaalla. Kahdessa satakuntalaisessa talousmetsässä arveltiin, että metsiköiden lähellä toistuvasti varastoidusta mäntypuutavarasta olisi aiheutunut ytimennävertäjän aiheuttamaa puuston heikkenemistä.

7.2. Kirjanpainaja ja sienitaudit kuusen riesana

Kuusen tuhoja koskevia ilmoituksia otettiin vastaan yhteensä 55 kappaletta eli 19 % kaikista tuhoilmoituksista. Kuusta koskevista ilmoituksista 75 prosentissa oli kyseessä kirjanpainajan (*Ips typographus*) aiheuttamat puustokuolemat. Kirjanpainajatuhosta tehtyjen ilmoitusten määrä pieneni hieman vuoteen 2022 verrattuna. Tuhot sijaitsivat pääasiassa talousmetsissä eri puolilla Suomea, ja pohjoisimmat havainnot tehtiin Meri-Lapin maakunnassa. Muutamassa tapauksessa kirjanpainajatuhoa havaittiin tonteilla sijaitsevilla pihapuissa sekä kaupunkimetsissä, joissa ulkoilijat olivat huomanneet kirjanpainajan tappamia tai vioittamia kuusia. Kuumäntäkirjaaja (*Pityogenes chalcographus*) tunnistettiin Kymenlaaksossa kaadetusta kuusesta, mutta kyseessä oli vain yksittäinen puu, eikä kuoriaisen syömäkuvioita näkynyt muissa samalla alueella kaadetuissa kuusissa. Eteläsuomalaisella joulukuusiviljelmällä havaittiin alkukesällä hyönteisvahinko, kun kuusista ruskettuivat neulaset ja niiden päällä näkyi vaaleaa harsoa. Asiantuntija tunnisti oireiden perusteella tuhonaiheuttajaksikehrääjäpunkin.

Yksi ilmoittaja havaitsi kuusenkäpyihin kohdistuneen tuhon elokuussa, kun kävyt putoilivat raakoina maahan ja niiden pinnalla näkyi selkeästi purua. Vahingon oli aiheuttanut männynkäpykoisa (*Dioryctria abietella*), joka nimestään huolimatta on yleinen kuusenkäpyjen tuholainen. Sen toukat kehittyvät kävyssä syöden siemeniä sekä käpyainesta. Runsaana esiintyessään männynkäpykoisa voi aiheuttaa kuusen siemenviljelyksillä merkittävää haittaa alentaessaan terveiden siementen saantoa. Talousmetsissä sen merkitys on vähäisempi, vaikka se alentaa kuusen siemensatoa.

Myös erilaisia kuusen sienitauteja tunnistettiin tai epäiltiin. Kaksi tuhoilmoitusta saatiin mustakorosta (*Corinectria fuckeliana*), joka vaivasi entisille pelloille istutettuja nuoria kuusikoita. Koroja oli varsin runsaasti, joten vaadittavat hoitotoimenpiteet metsiköissä askarruttivat. Yhdellä metsitetyllä suopellolla kasvavissa kuusissa puolestaan havaittiin pintajuurien päällä tiiviisti kasvavaa sientä. Asiantuntijan mukaan kyseessä oli löyhkäsilokka (*Thelephora palmata*), joka ei ole tuhonaiheuttaja, vaan kuusen sienijuurisieni. Tässä tapauksessa sienestä ei ollut puille mitään haittaa. Neulasten sienitautia epäiltiin kaupunkialueella kasvavissa kuusissa, joissa edellisvuoden neulaset olivat kuolleet ja neulasissa näkyi runsaasti mustia palluroita.

Tautia ei kuitenkaan pystytty tunnistamaan ilman näytteiden keräämistä ja tutkimista. Erään ilmoittajan erikoismuotoisessa pihakuudessa havaittiin kummallinen oire, kun rungolle kasvoi nopeaa vauhtia suuri ”kasvain”. Sen seurauksena oksat alkoivat ruskettua ja neulaset varista, mutta taudinaiheuttajaa ei pelkän tuhoilmoituksen ja valokuvan perusteella tunnistettu.

7.3. Ulkomaisilla havupuilla kuivumista ja sienitautiepäilyjä

Pihoille ja yleisille paikoille taajamiin istutetut ulkomaiset havupuut kärsivät kuivumisesta ja vioituksista. Eteläsuomalaisella taajama-alueella aitamaisesti rivissä kasvaneista siperianpihdoista osa oli alkanut kuivua ja kuolleita puita oli jouduttu poistamaan. Toisaalla Etelä-Suomessa pihalla kasvaneissa saksanpihdoissa alaoksien neulaset olivat alkaneet harmaantua. Yksi ilmoittaja oli havainnut muutama vuosi sitten pihalle istutetuissa tuijissa vioitusta, joka lisääntyi vuosi vuodelta, ja ilmoittaja epäili karistetautia. Tuhonaiheuttajan tunnistaminen olisi kuitenkin vaatinut näytteiden tutkimisen. Serbiankuusesta saatiin yksi ilmoitus, jonka mukaan nuorista puista koostuva kuusiaita alkoi kärsiä puiden ruskettumisesta ja kuolemista. Puissa epäiltiin juurikäpää, sillä paikalla oli aiemmin ollut vanha lahonnut kuusiaita, joka oli korvattu serbiankuusilla.

7.4. Taimikoissa tauteja sekä hyönteisvikoja

Taimituhoilmoituksia vastaanotettiin 12 kappaletta. Männyntaimia olivat vuoden 2023 aikana kurittaneet sekä taudit, hyönteiset että nisäkkäät. Etelä-Pohjanmaalla sijaitsevassa mäntytaimikossa näkyi neulasvaurioita, joiden aiheuttajaksi selvisi punavyökariste (*Dothistroma pini*). Toisessa taimikossa samalla paikkakunnalla neulasten vioittajaksi todettiin männyneulasruoste (*Coleosporium tussilaginis*). Pohjois-Karjalassa nuorena mäntytaimikossa taimet kuolivat toistaiseksi tuntemattomasta syystä. Kuusentaimilla havaittiin kahdessa tapauksessa latva-kuolemia, ja ilmoittajat epäilivät syyksi kuusentuomiruostetta (*Thekopsora areolata*). Toinen kyseisistä tapauksista vaikutti kuitenkin asiantuntijoiden mielestä ennemminkin versosurmalta (*Gremmeniella abietina*).

Tukkimiehentäin (*Hylobius abietis*) syönnin aiheuttamasta tuhosta saatiin kaksi ilmoitusta, joista toinen sijoittui mäntytaimikkoon ja toinen mänty-kuusi-sekataimikkoon. Syöntijälkiä näkyi taimissa selvästi, ja sekataimikossa oli havaittu lisäksi myyrätuhoja. Satakunnassa kasvavissa lehtikuusen taimissa havaittiin harmaita toukkia ruokailemalla neulasilla, ja pahimmillaan taimista oli syöty lähes kaikki neulaset. Ilmoittaja epäili aiheuttajaksi lehtikuusenpistiäistä (*Pristiphora erichsonii*). Varsinaissuomalaisessa mäntytaimikossa oli riesana latvasilmujen tuhoutuminen, joka oli toistunut jo useana vuonna ja aiheuttanut voimakasta taimien haaromista. Tuhonaiheuttajaksi epäiltiin ludetta.

Vaikka hirvituhot yleensä ilmoitetaan erillisen ilmoituskanavan kautta, muutamia päätyy silti vuosittain tuhoilmoituksiin. Vuonna 2023 ilmoitukset saatiin kahdesta mäntytaimikosta, joissa molemmissa tuho oli ollut melko voimakasta. Toisessa näistä taimikoista oli mukana myös kauriiden, metsojen ja hallan aiheuttamia vahinkoja.

7.5. Lehtipuiden tuhot vähäisiä

Lehtipuiden tuhoilmoituksia vastaanotettiin yhteensä 12 kappaletta, ja niistä suurin osa koski piha- ja puistopuiden vaurioita. Ilmoitusten määrä pysyi edellisvuoden tasolla ja oli pieni

verrattuna vuoteen 2021, jolloin saarnipistiäisiä (*Tomostethus nigritus*) oli runsaasti ja niistä tehtiin kymmeniä ilmoituksia (Aarnio ym. 2022). Saarnipistiäisiä koskevia ilmoituksia saatiin kesän 2023 aikana ainoastaan kolme, ja kaikki tapaukset sijoituivat eteläsuomalaisille pihuille, joissa vanhat saarnet olivat joutuneet toukkien syönnin kohteeksi.

Pohjanmaalla havaittiin laajalla alueella pajujen lehtiin kohdistunutta syöntiä, jonka seurauksena lehdet olivat harsoisia ja reikäisiä ja pajut kokonaan ruskettuneita. Todennäköisin aiheuttaja oli pallokalvaja (*Plagioderia versicolora*), joka runsaana esiintyessään voi tuhota pajujen lehdet isoltakin alueelta. Vastaavasti isompien alueiden lehtikatoa havaittiin Lapissa, kun pienten tuntureiden etelärinteillä kasvavissa haavoissa lehtiä oli vain tupsuomaisesti latvoissa ja yläoksien kärjissä. Pirkanmaalla lepän lehtiä ravinnokseen käyttävä idänlehtikuoriainen (*Agelastica alni*) oli syönyt lepänlehtien lisäksi pähkinäpensaiden lehtiä. Helsingissä puolestaan tuomenkehrääjäkoi (*Yponomeuta evonymella*) oli syönyt tuomenlehtiä. Ilmiö on yleensä näytävä ja helposti havaittavissa, mutta kesän 2023 aikana ilmoituksia tuomenkehrääjäkoista saatiin vain yksi. Pohjois-Savossa samalla tontilla kasvaneet lepät, haavat ja pihlajat kärsivät lehtituhoista. Lehtiä oli syöty reikäisiksi ja rullattu ja lisäksi niissä oli laikkuja ja ruskettumaa. Asiantuntija totesi, että puut kyllä toipuvat vahingosta, eikä mitään toimenpiteitä tarvita. Jalavaa koskevia ilmoituksia saatiin kaksi, joista toinen koski puistojalavia ja toinen juuri istutettua jalavan tainta. Taimesta kuolivat muutamassa päivässä lähes kaikki oksat, ja puistossa kasvavien jalavien kunto heikkeni nopeasti. Tuhonaiheuttaja ei kummassakaan tapauksessa selvinnyt pelkän ilmoituksen perusteella.

7.6. Sisätiloista löytyvät hyönteiset askarruttavat vuosittain

Rakennuksien sisältä tai esimerkiksi polttopuista tai puutavarasta löytyneistä hyönteisistä saadaan muutamia tuhoilmoituksia vuosittain. Vuoden 2023 keväällä eräs ilmoittaja löysi talon sisältä runsaasti tukkimiehentäitä, jotka olivat kulkeutuneet sinne remontin yhteydessä puutavarana mukana. Asiantuntija totesi, että niistä ei koidu rakennukselle mitään haittaa, ainoastaan asukkaat voivat kokea ne epämiellyttäväksi asuinrakennuksessa. Toinen ilmoittaja oli havainnut remontin yhteydessä seinähirsissä syömäkuvioita ja oli kiinnostunut niiden aiheuttajasta. Todennäköisesti kyseessä oli papintappaja (*Callidium violaceum*), joka viihtyy puun kuoren alla vajasärmäisessä puutavarassa. Tämä kaunis kovakuoriainen ei tee vahinkoa kuorittuihin kuivattuihin hirsiiin.

7.7. Vuoden 2023 tarkastelu

Vuoden 2023 aikana huomattiin kansalaisten aktivoituneen tuhoilmoitusten tekemiseen, ja uutisoinnin vaikutus näkyi selvästi mäntykuolemien osalta. Tietoa ja toimenpideohjeita kaipaivat niin kiinteistön- ja metsänomistajat, metsäammattilaiset kuin luonnossa liikkuvat ja ulkoilevat kansalaisetkin. Vuoden 2023 aikana Luken asiantuntijat kävivät Varsinais-Suomessa kartoittamassa mäntykuolemien tilannetta sekä jakamassa tietoa ja neuvoja metsänomistajille sekä metsäammattilaisille. Mikäli puissa havaitsee ongelmia, kannattaa tehdä tuhoilmoitus (ks. luvun alku), vaikka kyseessä ei olisikaan laaja-alainen metsätuho. Ilmoitus toimii kanavana ilmoittajan ja Luken asiantuntijajoukon välillä ja mikäli haluaa lisätietoa omasta tuhotapauksestaan, voi ilmoitukseen jättää yhteystiedot asiantuntijan yhteydenottoa varten.

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.

8. Metsätuhot Pohjois-Pohjanmaalla vuonna 2023

Juha Kaitera

Luonnonvarakeskus, Paavo Havaksen tie 3, 90570 Oulu

8.1. Tervasroso Pohjois-Pohjanmaalla

Tervasroso-sieni (*Cronartium pini*) tappaa kaikenikäisiä ja -kokoisia mäntyjä. Tuhoa esiintyi 8. VMI:n perusteella 2,3 %:lla tuottavaa metsämaata (Ylikojola & Nevalainen 2006). Tauti aiheuttaa kasvu-, tilavuus- ja arvotappioita männyillä. Vuotuiset menetykset ovat n. 3.5 milj.€ (Hantula ym. 2023). Taudin oireita ovat pihkaiset korot oksissa ja rungolla, kuolleet latvat ja pahimmillaan puiden kuolema. Sienestä esiintyy kaksi muotoa, joista toinen leviää suoraan männystä mäntyyn ja toinen väli-isäntäkasvien välityksellä. Taudille alttiita kasvilajeja tunnetaan yli 50, joista maitikat, silmäruohot, kuusiot, laukut, käärmeenpistonyrtti ja pionit voivat levittää meillä tautia luonnossa (Kaitera ym. 2015). Molempia sienen muotoja esiintyy koko maassa. Vakavasti sairaita männiköitä esiintyy etenkin Pohjois-Suomessa.

Tervasroso-sienen aiheuttamaa uutta tuhoa ruskettuneina oksina ja helmi-itiöpesäkkeinä nuorissa kasvaimissa havaittiin erittäin vähän Pudasjärven seudulla ja Koillismaalla. Epideemissä tautipesäkkeissä alueella männystä mäntyyn leviävän tervasrososon itiöinti jatkui kuitenkin edelleen voimakkaana.

8.2. Harmaakaristetuhot

Harmaakaristetta aiheuttava *Lophodermella sulcigena* -kotelosieni harmaannuttaa nuoret männyn neulasetsyksyllä (Kuva 1). Sairaissa neulasissa muodostuu tartuntaa seuraavana kesänä sienin itiöemiä, hysterooteekioita. Tautia esiintyy yleisenä rehevissä männyn viljelytaimikoissa ja nuorissa männiköissä. Harmaakaristetta havaittiin mäntyjen nuorien kasvaimien neulasissa paikoitellen hyvin runsaasti Pohjois-Pohjanmaalla vuonna 2023.

8.3. Lehtilaikkutaudit

Koivunruoste-sieni (*Melampsorium betulinum*) kellastuttaa loppukesästä koivujen lehtiä ennen aikaisesti (Kuva 2). Väritys johtuu sienin kesäitiöpesäkkeistä ja niistä leviävistä kesäitiöistä. Koivun lehtilaikkutauteja aiheuttavat *Pyrenopeziza betulicola* ja *Marssonina betulae* -sienet vaurioittavat koivun lehtiä ennen aikaisesti syyskesällä. Taudille tyypillisiä ovat ruskeat laikut koivun lehdillä. Molemmat taudit runsastuvat sateisina kesinä.

Koivunruostetta havaittiin runsaasti koivuilla Pohjois-Pohjanmaalla elokuun puoliväliin mennessä. Koivun lehtilaikkutauteja havaittiin sen sijaan samanaikaisesti hyvin vähän.



Kuva 1. Harmaakaristeen tartuttama männyn latva. *Lophodermella* needle cast in a Scots pine canopy. Kuva/Photo: Juha Kaitera.



Kuva 2. Koivunruosteen kellastuttama hieskoivu. Downy birch infected by birch rust *Melampso-ridium betulinum*. Kuva/Photo: Juha Kaitera.

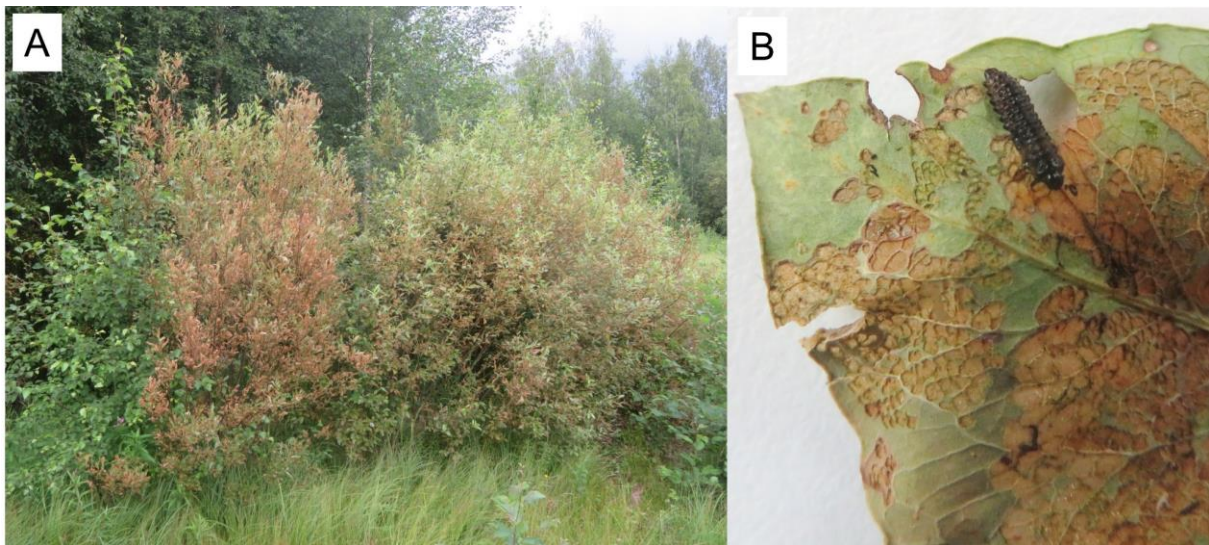
8.4. Kuusensuopursuruostetuhot

Chrysomyxa ledi –ruostesieni aiheuttaa kuusensuopursuruostetta eri kuusilajeilla (*Picea*), joista metsäkuusi on alttein laji. Sieni leviää keväällä ja alkukesästä kantaitiöiden avulla talvehtineista suopursun lehdistä nuoriin kuusen neulasiin ja käpyihin. Heinä-elokuussa kehittyvät neulasilla ja käpysuomuissa sienen oranssit helmi-itiöpesäkkeet.

Kuusensuopursuruostetta havaittiin erittäin vähän kuusen nuorissa neulasissa Pudasjärven, Taivalkosken ja Kuusamon seudulla sekä Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalueella. Tautia esiintyi edellisvuotta vähemmän näillä alueilla.

8.5. Pajujen tuhot

Pajujen (*Salix* spp.) lehdet ruskettuivat erityisesti teiden ja vesistöjen lähellä jokivarsissa ja järvien ranta-alueilla kesäkuun lopulta alkaen. Ruskettumista (Kuva 3A) esiintyi yleisesti Oulun seudulla ja Pudasjärven ympäristössä Pohjois-Pohjanmaalla. Tuhoa esiintyi myös etelässä Etelä-Pohjanmaalla ja pohjoisessa aina Kolariin ja Rovaniemelle asti. Lehtien ruskettumisen aiheutti pallokalvajän (*Plagiodera versicolora*) musta toukka syönnillään (Kuva 3B). Toukka syö pajun lehdet seitinohuiksi aiheuttaen lehtien verkkomaisen rakenteen. Aikuiset kuoriaiset ovat mustia, pallomaisia.



Kuva 3. A) Pallokalvajän toukkien syönnillään aiheuttamaa pajun lehtien ruskettumista. B) Pallokalvajän toukka syömässä pajun lehteä. A) Brownish leaves of *Salix* spp. eaten by larvae of *Plagiodera versicolora*. B) Larvae of *Plagiodera versicolora* feeding on *Salix* spp. leaf. Kuvat/Photos: Juha Kaitera.

8.6. Kehräjäkoituhot

Kehräjäkoin (*Yponomeuta* spp.) syöntiä esiintyi runsaasti sekä tuomella että pihlajalla ja vähäisessä määrin myös omenalla Oulun seudulla. Syönti oli voimakasta tuomella juhannukselta alkaen ja pihlajalla (Kuva 4) hieman myöhemmin kesäkuun lopulta alkaen. Tuomet toipuvat yleensä voimakkaastakin kehräjäkoin syönnistä, mutta useampana peräkkäisenä vuotena jatkunut syönti saattaa johtaa pahimmillaan puiden kuolemiseen.



Kuva 4. Kehräjäkoin (*Yponomeuta* sp.) toukkien muodostamaa harsoa pihlajan lehdillä. Whitish web formed by larvae of *Yponomeuta* sp. on leaves of rowan (*Sorbus aucuparia*). Kuva/Photo Juha Kaitera.

8.7. Muut tuhot

Tuoretta versosurmaa (*Gremmeniella abietina*) havaittiin hyvin vähän nuorten versonkärkien ruskettumisena kesäkuulta alkaen Pohjois-Pohjanmaalla sekä Länsi-Lapissa Tornionjokilaaksoissa. Uudet oireet ilmenivät puissa, joissa esiintyi jo ennestään vanhaa tuhoa. Uuden taudin esiintyminen oli yhtä vähäistä kuin edellisvuonna.

Tuoretta männyn versoruostetta (*Melampsora pinitorqua*) havaittiin hyvin vähän Pohjois-Pohjanmaalla.

Paikallisia pienialaisia mäntyryhmien kuolemia esiintyi sekä Posiolla että Tyrnävällä. Taudin oireet viittasivat männynjuurikäävän (*Heterobasidion annosum* s.s.) aiheuttamaan tyvitervastautiin. Kuolleiden ja kuolevien puiden tyviosista otetuista näytekiekoista ja kairanlastuista ei kuitenkaan eristetty juurikääpä. Vastikään on löydetty pohjoisimmat tyvitervastaudin esiintymät Ylikiimingistä ja Hailuodosta Pohjois-Pohjanmaalla (Kaitera ym. 2023).

Haavanmustaverso-sieni (*Pollacia radiosia*) aiheutti yleisesti nuorilla haavoilla oksien ruskettumista Oulun seudulla. Nuorissa oksissa versot käyristyvät ja kuolevat. Kotelosienen tartunta tapahtuu nuoriin kasvaviin lehtiin ja versoihin kuromaitiöiden avulla. Sateisuus lisää taudin esiintymistä. Tautia esiintyy kaikenkokoisilla haavoilla.

Härmäsientä (*Erysiphe* sp.) esiintyi runsaasti siperianhernepensaalla (*Caragana arborescens*) Oulun seudulla.

Kirsikankierreltivirus (CLRV) aiheutti yleisesti koivujen kellastumista (Kuva 5) Oulun seudulla heinäkuun lopulta alkaen. Oireet ilmenevät erityisesti lehtisuonien välisillä alueilla.



Kuva 5. Kirsikankierreltivirus tartuttamia koivun lehtiä. Leaf of downy birch infected by cherry leaf roll virus. Kuva/Photo Juha Kaitera.

Viitteet

- Hantula, J., Ahtikoski, A., Huitu, O., Härkönen, M., Kaitera, J., Koivula, M., Korhonen, K. T., Linden, A., Lintunen, J., Luoranen, J., Matala, J., Melin, M., Nikula, A., Peltoniemi, M., Piri, T., Räsänen, T., Sorsa, J.-A., Strandström, M., Uusivuori, J. & Ylioja, T. 2023. Metsätuhojen kokonaisvaltainen arviointi: METKOKA-hankkeen loppuraportti. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 46/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 140 s.
- Kaitera, J., Hiltunen, R. & Hantula, J. 2015. *Cronartium* rusts sporulation on hemiparasitic plants. *Plant Pathology* 64: 738–747. DOI: 10.1111/ppa.12291
- Kaitera, J., Kokko, A. & Piri, T. 2023. Ylikiimingissä tehtiin tähän mennessä pohjoisin tyvitervastautihavainto. Teoksessa: Metsätuhot vuonna 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 48/2023: 18–22.
- Yli-Kojola, H. & Nevalainen, S. 2006. Metsätuhojen esiintyminen Suomessa 1986–94. *Metsätieteen Aikakauskirja* 1: 97–180. DOI: 10.14214/ma.5735

9. Uusia taudinaiheuttajia kaupunkiympäristöissä

Anna Poimala, Jarkko Hantula ja Eeva Terhonen

Luonnonvarakeskus, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki

9.1. Tulokaspatogeenit kaupunkipuissa

Luonnonvarakeskus (Luke) vastaanotti 2022 ilmoituksia ränsistyvistä ja kuolevista siperianpihdoista (*Abies sibirica*) erilaisilla piha-, puisto- ja maisemakohteilla Lounais-Suomessa. Vuonna 2023 ilmoituksia saatiin lisää etenkin Etelä- ja Lounais-Suomesta, mutta myös esim. Satakunnasta Porin korkeudelta. Pihtojen taudin aiheuttajaksi tunnistettiin *Neonectria neomacrospora* -sieni, jota Luke eristi runsaana runko- ja versonäytteistä.

Neonectria neomacrospora aiheuttaa pihtanäppy-nimisen taudin, jonka ensimmäiset oireet ilmenevät yleensä oksien päiden ruskettumisena, jonka jälkeen koko oksisto ja lopulta puu muuttuvat ruskeiksi ja kuolevat. Osassa puista rungolla voi näkyä tummia laikkuja ja/tai runsasta pihkavuotoa (Kuva 1). Vuonna 2023 Luke löysi saman taudinaiheuttajan myös Porin alueelta 150 pihdan puistokohteelta, jossa kuolevien pihtojen oireet näkyivät vain ruskettuvina oksina ilman runkokoroja tai pihkavuotoja. Taudinkuva siis saattaa vaihdella kohteesta toiseen.

Pihtanäppysieni on tulokaspatogeeni, joka tunnistettiin ensimmäistä kertaa Suomessa vuonna 2018, jolloin sitä eristettiin Mustilan arboretumin harmaapihdoilta (*A. concolor*) (Uimari ym. 2018). Se on tunnettu taudinaiheuttaja Pohjois-Amerikassa, mutta Euroopassa siitä tehdyt havainnot ovat lisääntyneet jyrkästi vasta 2000-luvulla. Norjassa, Tanskassa ja Ruotsissa tauti on etenkin 2010-luvulla aiheuttanut vahinkoa pihtametsiköissä, alkuperäkokeissa, siemenviljelyksillä, joulupuuviljelmillä ja viheralueilla. Sieni ei ole karanteenituhooja, joten taudista ei ole ilmoitusvelvollisuutta, mutta taudin oireita ei kuitenkaan saa olla myytävässä taimiaineistossa. Euroopan ja Välimeren kasvinsuojelujärjestö EPPO listaa riskinarviossaan useiden pihtalajien, hemlokin ja douglaskuusen lisäksi *N. neomacrosporan* isäntäkasviksi myös kotimaisen kuusen (EPPO 2019). Vuonna 2018 Lukessa todettiin sienen aiheuttavan oireita kuuselle koeolosuhteissa (Uimari ym. 2018). Vuonna 2023 pihtanäppysientä eristettiin siperianpihtojen lisäksi myös oireisilta lännenpihdoilta (*A. lasiocarpa*) Etelä-Suomessa. Sientä ei puolestaan löydetty sahalinin- (*A. sacchalinensis*) ja nikkonpihdoilta (*A. homolepis*), jotka ovat myös EPPOn mukaan taudille kestäviä pihtalajeja. Syksyllä 2023 Luke sai tutkittavaksi myös kellastuneita oksia pihtojen välittömässä läheisyydessä kasvaneista kuusista. Näistä ei kuitenkaan löytynyt pihtanäppy-sientä.

Phytophthora-suvun lajit kuuluvat ns. munasieniin (oomykeetit), jotka ovat sienen kaltaisia mikrobeja, mutta kuitenkin lähempää sukua esim. punaleville. Suvun edustajista suurin osa on kasvitautinaiheuttajia, ja *Phytophthora*-lajit ovatkin aiheuttaneet tulokaslajeina globaalisti merkittäviä ja katastrofaalisiakin epidemioita metsä- ja maataloudessa sekä luonnon ekosysteemeissä (Matsiakh & Menkis 2023). Nämä patogeenit ovat sopeutuneet leviämään ihmisen toiminnan, ja etenkin kasvikaupan, mukana, sillä niillä on tyypillisesti useita isäntäkasveja, ne kestävät monenlaisia ympäristöolosuhteita ja jäävät helposti huomaamatta esiintyessään piilevänä kasvissa tai kasvialustassa. Munasieniin kuuluu myös muita lajiryhmiä, kuten *Pythium*-suku, jonka edustajat ovat yleisiä maaperässä, mutta aiheuttavat kasvitauteja usein

opportunisteina vain hyvin suotuisissa olosuhteissa. Suomessa merkittävin puuvartisten kasvien *Phytophthora*-patogeeni on 1990-luvulta asti ollut *P. cactorum*, joka aiheuttaa ns. levälaikkutautia koivun taimilla.

Luke oli mukana vuonna 2023 ilmestyneessä yhteispohjoismaisessa tutkimuksessa, joka pyrki selvittämään maaperän munasienten monimuotoisuuden ja yhteisörakenteen eroja leppä- ja koivuvaltaisissa puistoissa sekä metsäympäristöissä Suomessa, Virossa, Liettuassa, Norjassa ja Ruotsissa (Riit ym. 2023). Tutkimuksessa havaittiin lämpötilojen vuodenaikavaihtelun ja vuotuisen keskilämpötilan vaikuttavan munasieniyhteisöihin. Etenkin *Pythium*-lajien suhteellinen runsaus oli korkeampi kaupunkialueilla kuin metsissä. Suomen kohteilta *Phytophthora*-lajeja löydettiin merkittävästi vähemmän kuin muissa maissa. Helsingin puistoista niitä löydettiin kuitenkin sekä leppä- (*P. xcambivora*, *P. gallica*, *P. gonapodyides*) että koivukohteelta (*P. cactorum*), mutta myös Kuopion korkeudelta koivumetsiköstä (*P. plurivora*). Kaupunkikohteiden puissa näkyi oireita runkokoroista (koivu) latvuksen harsuuntumiseen (vanhat lepät, Kuva 2). Metsäkohteella oireita ei todettu. Osa kohteiden maaperään todennäköisesti taimien mukana kulkeutuneista *Phytophthora*-lajeista ei säily maassa pakkastalvien yli, mutta useiden lajien kestoitiöt pystyvät säilymään vaikeissakin olosuhteissa, ja aiheuttamaan ongelmia vasta kun lämpötila- ja kosteusolosuhteet ovat patogeenille suotuisat.



Kuva 1. Pihtanäppysien aiheuttamaa siperianpihdan kuolemista Satakunnassa 2023. *Neonectria neomacrospora* caused disease symptoms discovered 2023 in *Abies sibirica* located in Satakunta. Kuva/Photo: Anna Poimala.



Kuva 2. Latvuksen harsuuntumista tervalepällä Helsingissä. Defoliated crown of *Alnus glutinosa* in Helsinki. Kuva/Photo: Anna Poimala.

Koska ilmastolliset tekijät vaikuttavat maaperän munasienipopulaatioihin, tuo ilmastonmuutos Suomeen todennäköisesti uusia *Phytophthora*-mikrobeihin liittyviä kasvitautitapauksia. Korkeammat talvilämpötilat voivat tulevaisuudessa mahdollistaa yhä useamman *Phytophthora*-lajin selviämisen ja sekä kuumien jaksojen että lisääntyvän kuivuuden aiheuttama stressi voi myös altistaa kotimaisia puulajejamme maassa säilyvien patogeenien aiheuttamille ongelmille.

Havuparikas-sieni (*Diplodia sapinea*) aiheuttaa etelänversosurma-tautia Etelä- ja Lounais-Suomen männiköissä (ks. tämän raportin luku 14), mutta se on myös merkittävä taudinaiheuttaja puistojen, virkistysmetsien ja kaupunkien katupuilla, etenkin vuorimännnyillä (Kuva 3). Havuparikas on vasta viime vuosina ilmestynyt Suomeen aiheuttaen havupuiden harsuuntumista ja versojen kuolemista (Kuva 3).

Saarnensurma, jonka aiheuttaa kotelosieni *Hymenoscyphus fraxineus*, on vaivannut puistopuina usein käytettyjä saarnia jo kahden vuosikymmenen ajan. Muutamilla saarnimetsikkö- ja kaupunkipuistokohteella tehdyn seurannan perusteella taudin eteneminen ei ole tasaista, vaan oireiden aste vaihtelee yksittäisissä puissa vuodesta toiseen. Muualla Euroopassa on todettu mesisien ilmaantuvan usein saarnensurmaisiiin puihin sekundaarisena tuhonaiheuttajana, minkä ansiosta puiden terveys heikkenee entisestään (Madsen ym. 2021). Kesällä 2023 saarnensurman aiheuttamaa kuolleisuutta tavattiin mm. Luken saarnialkuperäkokeella (Kuva 4). Lisäksi todettiin mesisien esiintyvän saarnensurmaan sairastuneissa puissa myös Suomessa (Kuva 4).



Kuva 3. Vasemmalla: pihoiilla suosittujen vuorimäntyjen versot kuolevat havuparikkaan aiheuttamaan etelänversosurmaan ruskistaen havupensaait. Oikealla: katujen varsilla etenkin kuivilla paikoilla olevat mänyyt ruskettuvat havuparikkaan vaikutuksesta. On the left *Pinus mugo* shoots dying as a result of *Diplodia sapinea* infection. On the right *Pinus sylvestris* challenged with drought and *D. sapinea* showing typical symptoms of fungal pathogen. Kuvat/Photos: Eeva Terhonen.



Kuva 4. Vasemmalla: Saarnensurman aiheuttamia runkokoroja Luken saarnialkuperäkokeen taimissa kesällä 2023. Oikealla: Mesisienen ylivuotisia itiöemiä saarnensurman vuoksi edellisenä vuonna kaadetun saarnen kannolla. On the left symptoms of ash dieback in *Fraxinus excelsior* from summer 2023. On the right last year's *Armillaria* basidiocarps growing on a *F. excelsior* stump. Kuvat/Photos: Anna Poimala.

9.2. Potentiaaliset uudet uhat

Jo virosta löytyvä *Lecanosticta acicola* -sieni on uusi uhka etenkin vuorimännynille (*Pinus mugo*) Suomessa (Kuva 5). Tämä sieni talvehtii itiöemänä tai rihmastona neulasissa. Suvuttomat ja suvulliset itiöt tartuttavat terveitä neulasia ilmarakojen tai haavojen kautta. Oireet (Kuva 5) ilmaantuvat ympäri vuoden, kun ilmankosteus on tarpeeksi korkea, Keski-Euroopassa yleensä keväällä ja syksyllä. Itiöiden itämisen vähimmäislämpötila on 5 °C. Oireiden tunnistaminen on hankalaa. Yleensä taudin tunnistaa ruskeista neulasen ympäri kiertävistä ruskeista viivoista, joissa on mukana keltaista väritystä. Neulasen ylempi osa kuolee (Kuva 5). *Lecanosticta acicola* voidaan sekoittaa *Dothistroma*-sienilajeihin, jotka kuitenkin muodostavat punaisen nauhan keltaisen sijasta.



Kuva 5. *Lecanosticta acicola* -sienen infektoima vuorimänty kesäkuun puolivälissä Virossa. Edellisen vuoden neulaset ovat saaneet tartunnan ja keltainen väri näkyy selvästi. Vanhemmat neulaset kuolevat, mutta saman kasvukauden neulaset ovat vielä vihreitä. *Lecanosticta acicola* infection in *Pinus mugo*, Estonia in mid-June. The needles of last year show infection caused yellowing. Older needles die, but needles from the same growing season are still green. Kuva/Photo: Eeva Terhonen.

Hollanninjalavatautia aiheuttaa kaksi *Ophiostoma novo-ulmi* -sienen variaatiota, joista toinen havaittiin ensin Euroopassa (*novo-ulmi*) ja toinen Pohjois-Amerikassa (*americana*) (Hantula 2021). Sieni elää mutualistisesti kaarnakuoriaisten (*Scolytus multistriatus*) kanssa, sillä sieni leviää niiden mukana jalavaan. Puussa sieni leviää tehokkaasti ja tukkii vedenkuljetuksen jotosolukon putkiloissa (Kuva 6). Ensimmäisiä hollanninjalavataudin oireita ovat alkukesästä kuivuvat oksat. Tautia esiintyy yleisesti Virossa, mutta sen leviämistä Suomeen ovat todennäköisesti hidastaneet korkeat talvipakkaset, jotka rajoittavat kaarnakuoriaisen leviämistä.

Uusia uhkia Suomen kaupunkipuulle edustavat siis lähivuosina tavatut uudet taudinaiheuttajat kuten pihtanäppy, havuparikas ja *Phytophthora*-mikrobit. Lisäksi uhkana ovat mahdolliset uudet taudit, kuten *Lecanosticta acicola*, Hollanninjalavatauti sekä edelleen uudet kasvikaupan mukana kulkevat *Phytophthora*-lajit, joita ei ole vielä toistaiseksi ole havaittu Suomessa. Ilmaston lämmitessä näiden tautien ilmenemisen riski saattaa kasvaa, ja ne voivat ilmaantua äkillisestikin ja entistä useammin Suomen kaupunkiympäristöihin. On tärkeää olla tietoinen näistä potentiaalisista uhista ja valmistautua mahdollisiin torjuntatoimiin, jotta kaupunkiympäristön kasvien terveys ja monimuotoisuus säilytetään. Tulevaisuuden taudit voivat vaikuttaa kaupunkien viheralueisiin ja puustoon, mikä korostaa tarvetta seurata ilmastonmuutoksen vaikutuksia ja ryhtyä tarvittaviin toimiin niiden hallitsemiseksi.



Kuva 6. Hollanninjalavataudin oireet ovat näkyvissä hyvin alkukesästä. Kuvat otettu Virossa kesäkuun puolivälissä. Sieni kuivattaa oksia, pahimmallaan koko puu voi kuivua. The symptoms of Dutch elm disease are detectable in early summer. Photos were taken in Estonia in mid-June. The fungus dries out the branches, at worst the whole tree can dry out. Kuvat/Photos: Eeva Terhonen.

Viitteet

- EPPO 2019. Express PRA for *Neonectria neomacrospora*.
<https://gd.eppo.int/taxon/NECTMA/eppolinks>. Julius Kühn Institut, Saksa 15.4.2019.
Viitattu 7.2.2024.
- Hantula, J. 2021. Hollanninjalavataudin tarina. *Sorbifolia* 52: 31–35.
- Madsen, C.L., Kosawang, C., Thomsen, I.M., Hansen, L.N., Nielsen, L.R. & Kjaer, E.D. 2021. Combined progress in symptoms caused by *Hymenoscyphus fraxineus* and *Armillaria* species, and corresponding mortality in young and old ash trees. *Forest Ecology and Management* 491: 119177.
- Matsiakh, I. & Menkis, A. 2023. An overview of Phytophthora species on woody plants in Sweden and other Nordic countries. *Microorganisms* 11(5): 1309.
- Riit, T., Cleary, M., Adamson, K., Blomquist, M., Burokienė, D., Marčiulyrienė, D., Oliva, J., Poima-la, A., Redondo, M.A., Strømeng, G.M., Talgø, V., Tedersoo, L., Thomsen, I.M., Uimari, A., Witzell, J. & Drenkhan, R. 2023. Oomycetes soil diversity associated with *Betula* and *Alnus* in forests and urban settings in the Nordic-Baltic region. *Journal of Fungi* 9(9): 926.
- 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.

10. Vaikuttavatko puuvartiset vieraslajit metsänuudistamiseen Suomessa?

Tarja Lehto ja Miia Jauni

Luonnonvarakeskus, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki

Vieraslajilla tarkoitetaan eliölajia, joka on tullut alueelle ihmisen toiminnan tuloksena, joko tarkoituksella tai tahattomasti. Useimmat vierasperäiset puuvartiset kasvit on tuotu Suomeen puutarhakasveiksi. Näihin tarkoituksiin on valittu lajeja, jotka menestyvät maamme ilmastossa ja ovat kestäviä, nopeakasvuisia ja helppohoitoisia. Toisinaan vieraat puuvartiset lajit menestyvät liiankin hyvin ja karkaavat viljelyksestä luontoon. Luonnossa voimakkaasti leviävät, tiheitä kasvustoja muodostavat vieraslajikasvit haittaavat alkuperäistä lajistoa ja siten vähentävät monimuotoisuutta. Vieraslajit voivat aiheuttaa myös terveydellistä tai taloudellista haittaa. Suomessa vieraslajeista aiheutuvien taloudellisten tappioiden ja torjuntakustannusten on arvioitu olevan miljardin luokkaa (Kourantidou ym. 2022). Arvioihin sisältyy kuitenkin paljon epävarmuuksia, sillä taloudelliset tappiot ovat moninaisia (Haubrock ym. 2021).

Vieraslajien aiheuttamia haittoja pyritään vähentämään sekä EU:n että kansallisella vieraslajilainsäädännöllä. EU:n ja kansallisessa vieraslajiluettelossa on säädetty haitallisista vieraslajeista, joita ei saa pitää hallussa, kasvattaa, kuljettaa, saattaa markkinoille, välittää taikka myydä tai muuten luovuttaa. Lisäksi kaikkia vieraslajeja koskee Suomessa ympäristöön päästämisen kieltö. Mitään vieraslajikasvia ei siis saisi päästää karkaamaan puutarhasta luontoon. Suomen kansallista vieraslajiluetteloa päivitettiin viimeksi elokuussa 2023 (Maa- ja metsätalousministeriö 2023, Valtioneuvoston asetus 2023), ja haitallisten lajien luetteloon lisättiin kiireellisyyden ja kustannustehokkuuden perusteella kuusi kasvilajia ja yksi eläinlaji. Puuvartisista näistä ovat viitapihlaja-angervo (*Sorbaria sorbifolia*) (Kuva 1), valkopajuangervo (*Spiraea alba*) sekä vuorivaahtera (*Acer pseudoplatanus*). Ehdolla lisättäväksi oli paljon enemmän vieraslajeja. Näiden joukossa oli isotuomipihlaja (*Amelanchier spicata*) (Kuva 2), joka jäi pois päivitetystä luettelosta vain, koska lainsäädännön puitteissa kahta vuotta pidempi siirtymäaika ei ollut mahdollinen. Pidempi siirtymäaika olisi taimi- ja puutarha-alan mukaan ollut tarpeen taimituotannon sopeutumiseksi. Isotuomipihlaja todennäköisesti lisätään luetteloon vielä lähivuosina. Viitapihlaja-angervolle ja valkopajuangervolle kuitenkin myönnettiin kahden vuoden siirtymäaika.

Puuvartisista lajeista kansallisessa vieraslajiluettelossa on jo aikaisemmin kurturuusu (puna-kurturuusu *Rosa rugosa f. rugosa* ja valkokurturuusu *f. alba*). Lisäksi EU:n vieraslajiluettelon puuvartisista lajeista Suomessa on käytetty puutarhakasvina japaninkelasköynnöstä (*Celastrus orbiculatus*). Lajista ei kuitenkaan ole tiedossa karkulaishavaintoja.

Kurturuusut ovat erityisen haitallisia merenrantahietikoilla ja saariston somerikoilla. Valkopajuangervo puolestaan leviää voimakkaasti kosteilla kasvupaikoilla ja uhkaa monimuotoisuutta tulvaniityillä ja luhdissa. Sen sijaan viitapihlaja-angervo on myös metsäalueille leviävä laji. Yleisimmin kasvatettu lajike ei juurikaan muodosta elinkelpoisia siemeniä, vaan se leviää enimmäkseen maavarsien kautta. Ihmiset saattavat kuitenkin edistää leviämistä luontoon esimerkiksi viemällä puutarhajätteitä metsänreunaan.



Kuva 1. Viitapihlaja-angervo leviää kasvullisesti maavarsien avulla ja kasvaa vaikka kiven koloista. *Sorbaria sorbifolia* spreads vegetatively with rhizomes and it can grow even in cracks of rock. Kuva/Photo: Tarja Lehto.

Isotuomipihlaja on jo paikoin voimakkaasti levinnyt metsiin. Linnut syövät isotuomipihlajan marjoja ja levittävät sitä uusille kasvupaikoille, joissa se leviää kasvullisesti. Laji menestyy myös kuivilla ja kallioisilla kasvupaikoilla, joissa se rauhassa kasvaessaan muodostaa läpikäsemättömiä tiheiköitä. Näiden torjuminen on erittäin vaikeaa voimakkaiden juuristojen ja kasvullisen uudistumisen takia. Laji muuttaa merkittävästi kasvupaikan kasvillisuuden luonnetta, kilpailee luonnonkasvien kanssa ja siten vähentää maisemallista ja lajistollista monimuotoisuutta. Laji on myös jo levinnyt suojelualueille ja Pohjois-Suomeen. Myös muut tuomipihlajalajit (*Amelanchier* spp.) ovat osoittaneet samantapaista voimakasta leviämistäipumusta kuin isotuomipihlaja.

Vaikka isotuomipihlajaa saa vielä Suomessa kasvattaa, istuttaa, myydä ja tuoda maahan, on sen torjuntaan jo syytä varautua. Laji on suosittu lähinnä aitakasvina, sillä se on kestävä ja kaunis. Vaihtoehtoja kuitenkin on olemassa, ja tämän vieraslajin leviämistä voidaan vähentää ihmisten omilla valinnoilla. Uusiin istutuksiin isotuomipihlajaa ei kannata enää istuttaa. Isotuomipihlajan leviämisen luonnossa ei voi olettaa hidastuvan tai pysähtyvän ilman ihmisen toimia.



Kuva 2. Isotuomipihlaja voi vallata alaa muilta lajeilta myös koristeistutuksissa. Laji kukkii ja tuottaa marjoja jo nuorena. *Amelanchier spicata* can outcompete other species also in ornamental plantations. The species flowers and produces fruit already at an early stage. Kuva/Photo: Tarja Lehto.

Puuvartisten vieraslajien leviämällä metsiin voi olla taloudellista merkitystä, jos ne haittaavat tavoiteltujen puulajien uudistumista ja kasvua. Tällä hetkellä uudistusalan raivausta eli entisten taimien poistoa ennen maanmuokkausta suositellaan ainoastaan siinä tapauksessa, että ei-toivottuja, nopeakasvuisia taimia on uudistuslalla runsaasti (Äijälä ym. 2019). Jos uudistetavalla alalla on vakiintunutta viitapihlaja-angervo- tai tuomipihlajakasvustoa, raivaus on tarpeen. Nämä vieraslajit kasvavat voimakkaasti leikkaamisen jälkeen, mahdollisesti nopeammin kuin kotimaiset puulajit kuten koivut, pihlaja ja haapa.

Taimikon varhaisperkauksessa poistetaan kilpailevia taimia, jotta tavoitellut lajit – istutetut tai luontaisesti syntyneet – eivät kärsisi varjostuksesta ja juuristokilpailusta. Varhaisperkaukseen ei ole aina tarpeen, jos taimilla on riittävästi tilaa. Sen sijaan viljavilla kasvupaikoilla perkaus on usein tarpeen tehdä kahteenkin kertaan. Tässä vaiheessa vieraslajikasvustot ovat ehtineet

niin kookkaiksi, että ne lisäävät perkaustarvetta. Varsinkin isotuomipihlaja menestyy karuhkoilla kasvupaikoilla, joissa muuten perkaustarve olisi vähäinen.

Viitapihlaja-angervon ja isotuomipihlajan voimakkaat maavarret pystyvät kasvattamaan uusia versoja pian entisten katkaisemisen jälkeen, joten metsätaloudessa tavalliset väliajat eri toimenpiteiden välillä saattavat osoittautua liian pitkiksi näiden lajien torjumiseksi. Uudistusalan raivaus, perkaus ja taimikonhoito tehdään metsissä yleensä raivaussahaa käyttäen, ja myös koneellista kitkemistä käytetään. Kemiallinen torjunta on nykyään harvinaista metsänhoidossa, joskin se valituilla kasvupaikoilla huolellisesti tehtynä olisi mahdollinen ja pitkäkestoinen tapa vähentää myös vieraslajien kilpailua. Myös biologisia torjuntamenetelmiä on kehitteillä. Vieraslajit voivat lisätä tarvetta eri torjuntamenetelmiin, mutta kaikista lisätoimenpiteistä aiheutuu kustannuksia ja metsänhoidon hiilijalanjäljen kasvua.

Vieraslajien vaikutuksesta metsänuudistamiseen on niukasti tutkittu Suomessa ja siitä on tois-
taiseksi vähän kokemuksia. Kuitenkin ajan kuluessa, nykyisten kasvustojen levitessä ja ilmas-
ton lämmetessä ongelmat ovat kasvamaan päin. Keski-Euroopassa on todennettu ainakin 53
vieraskasvilajin aiheuttavan haittaa metsänuudistamiselle (Langmaier & Lapin 2020). Kuten
yleensäkin vieraslajien suhteen, ennaltaehkäisy ja varhainen puuttuminen ovat avainase-
massa, ja siksi tulevia ongelmia kannattaa ennakoita myös metsätaloudessa.

Viitteet

- Haubrock, P.J., Cuthbert, R.N., Sundermann, A., Diagne, C., Golivets, M. & Courchamp, F. 2021. Economic cost of invasive species in Germany. *NeoBiota* 67: 225–246.
- Kourantidou, M., Verbrugge, L.N.H., Haubrock, P.J., Cuthbert, R.N., Angulo, E., Ahonen, I., Cleary, M., Falk-Andersson, J., Granhag, L., Gíslason, S., Kaiser, B., Kosenius, A.K., Lange, H., Lehtiniemi, M., Magnussen, K., Navrud, S., Nummi, P., Oficialdegui, F.J., Ramula, S., Rytteri, T., von Schmalensee, M., Stefansson, R.A., Diagne, C. & Courchamp, F. 2022. The economic costs, management and regulation of biological invasions in the Nordic countries. *J Environ Manage.* 15: 324. DOI: 10.1016/j.jenvman.2022.116374
- Langmaier, M. & Lapin, K. 2020. A systematic review of the impact of invasive alien plants on forest regeneration in European temperate forests. *Systematic Review. Frontiers in Plant Science* 11: 524969.
- Äijälä, O., Koistinen, A., Sved, J., Vanhatalo, K. & Väisänen, P. (toim.) 2019. Metsänhoidon suositukset. Tapion julkaisuja. <https://metsanhoidonsuosituksset.fi>
- Maa- ja metsätalousministeriö 2023. Muistio: Valtioneuvoston asetus vieraslajeista aiheutuvien riskien hallinnasta annetun valtioneuvoston asetuksen 2 §:n ja liitteiden muuttamisesta. 3.8.2023. <https://mmm.fi/delegate/file/124202>
- Valtioneuvoston asetus vieraslajeista aiheutuvien riskien hallinnasta 912/2023 <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2023/20230912>

11. Juurikäpä

Jarkko Hantula ja Tuula Piri

Luonnonvarakeskus, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki

Juurikäävät ovat krooninen ongelma borealisissa havumetsissä. Näiden lahottajasiementen aiheuttamat tuhot vaihtelevat vain vähän eri vuosien välillä. Juurikäpäsiementen vuosittain aiheuttamat kustannukset metsätaloudelle arvioitiin Luonnonvarakeskuksen (Luken), Metsätalon ja Metsäkeskuksen välisessä yhteistyöprojektissa (Hantula ym. 2023).

Juurikäävät ovat pitkäikäisiä ja tehokkaasti leviäviä patogeenejä. Niiden torjuminen on tärkeä osa metsien kestävää hoitoa ja käyttöä. Kasvupaikka voidaan puhdistaa juurikäävästä vain puulajia vaihtamalla ja poistamalla uudistuslalle luontaisesti syntynyt juurikäävälle altis alikasvos. Lisäksi juurikäävän itiövälikkeistä levintää voidaan rajoittaa ajoittamalla hakkuut talviaikaan sekä tekemällä kesäaikana huolellinen kantokäsittely. Männiköissä juurikäävän leviämistä voidaan rajoittaa myös saartamalla taimikkovaiheessa ilmaantuneet tautipesäkkeet kaatamalla pesäkettä ympäröivät terveet taimet sekä käsittelemällä niiden kannot biologisella kantokäsittelyaineella.

Lisätietoa juurikäpäsiementistä ja niiden torjunnasta löytyy Metsäkeskuksen ja Luken vuoden 2023 aikana tuottamasta internet-kurssista (<https://www.metsakeskus.fi/fi/ajankohtaista/koulutukset-ja-tapahtumat/verkkokoulutukset>) sekä juurikäpäoppaasta (<https://jukuri.luke.fi/-/handle/10024/544622>), jota ollaan parhaillaan päivittämässä.

11.1. Kuusenjuurikäpä

Kuusenjuurikäävän aiheuttamien tuhojen taloudellisessa arvioinnissa hyödynnettiin Metsätalon keräämää hakkuutietoa (hakkuukoneiden hpr-tiedostot). Aineisto sisälsi yhteensä 40 378 korjuulohkoa, joiden kokonaishakkuumäärä oli noin 18 miljoonaa m³, josta kuusta noin puolet. Aineiston alueellinen kattavuus käsitti eteläisen Suomen (Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun eteläpuoli).

Saatujen tulosten mukaan kuusenjuurikäävän aiheuttama puutavaraluokan alenema on noin 51 miljoonaa euroa/vuosi, mikä on noin 20 miljoonaa euroa enemmän kuin Kari Korhosen vuonna 1994 tekemässä selvityksessä. Lisäksi laskettiin pahimpien lahoalueiden uudistamisesta heikkotuottoisemmille puulajeille aiheuttavan vuosittain noin 0,23 miljoonan euron tappion. Tehdystä laskelmasta puuttuivat juurikäävän heikentämien juuristojen takia syntyvät kasvutappiot, jotka ruotsalaisen tutkimuksen (Bendz-Hellgren & Stenlid 1995) mukaan ovat jopa yli 50 % puutavaraluokan alenemasta, sekä kantokäsittelyyn ja logistiikkaan liittyvät kustannukset. Siten juurikäävän vuosittain aiheuttama kokonaistappio suomalaisille metsänomistajille on suuruusluokaltaan 70–80 miljoonaa euroa olettaen, että juurikäävän takia syntyvät kasvutappiot ovat samaa suuruusluokkaa kuin Ruotsissa.

Kuusenjuurikäävän aiheuttamat tuhot ovat suurimpia Suomen eteläisimmässä maakunnissa, erityisesti Uudenmaan ja Varsinais-Suomen alueella. Yleisesti ottaen juurikäpäsiementen aiheuttamat tuhot ovat sitä pienempiä mitä pohjoisemmaksi mennään – Lapissa ne ovat käytännössä lähes merkityksettömiä.

11.2. Männynjuurikäpä

Männynjuurikäpä on kuusenjuurikäävän tavoin krooninen tuhonaiheuttaja, jonka esiintymisessä ei tapahdu suuria vuosittaisia vaihteluita. Sen aiheuttamien kustannusten määrää on vaikea arvioida, koska siihen ei ole käytettävissä luotettavaa tietolähdettä, mutta tappiot lienevät enintään kymmenyksen kuusenjuurikäävän aiheuttamien taloudellisten tappioiden määrästä.

Huolimatta siitä, että männynjuurikäävän aiheuttamat tuhot ovat Suomessa selvästi vähäisemmät verrattuna kuusenjuurikäävän aiheuttamiin tuhoihin, voi menetys yksittäiselle metsänomistajalle olla merkittävä. Tämä johtuu siitä, että mänty kasvaa tyypillisesti karuilla kankeilla, joilla ei ole mahdollista kasvattaa juurikäävälle kestäviä puulajeja eikä kasvupaikkaa pystytäkseen tervehdyttämään.

Viitteet

- Bendz-Hellgren, M. & Stenlid, J. 1995. Long-term reduction in the diameter growth of butt rot affected Norway spruce, *Picea abies*. *Forest Ecology and Management* 74: 239–243.
- Hantula, J., Ahtikoski, A., Honkaniemi, J., Huitu, O., Härkönen, M., Kaitera, J., Koivula, M., Korhonen, K.T., Lindén, A., Lintunen, J., Luoranen, J., Matala, J., Melin, M., Nikula, A., Peltoniemi, M., Piri, T., Räsänen, T., Sorsa, J.-A., Strandström, M., Uusivuori, J. & Ylioja, T. 2023. Metsätuhojen kokonaisvaltainen arviointi: METKOKA-hankkeen loppuraportti. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 46/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 140 s. https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/553346/luke-luobio_46_2023.pdf?sequence=1
- Piri, T., Selander, A., Hantula, J., & Kuitunen, P. 2019. Juurikäpätuhojen tunnistaminen ja torjunta. *Metsäkeskus*. 55 s. <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/544622>

12. Kantokäsittelyn hyvä laatu vaatii tarkkaavaisuutta

Henna Höglund¹, Tuula Piri², Jarkko Hantula² ja Noora Pakkanen³

¹ Suomen metsäkeskus, Olavinkatu 60 F 23, 57100 Savonlinna

² Luonnonvarakeskus, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki

³ Suomen metsäkeskus, Kauppakatu 19 c, 40100 Jyväskylä

Kantokäsittely on juurikäävän leviämisen tärkein ehkäisykeino sulan maan aikaisissa hakkuissa. Huolellisesti toteutettuna se ehkäisee yli 90 % kantojen uusista juurikäöpätartunnoista (Piri ym. 2019).

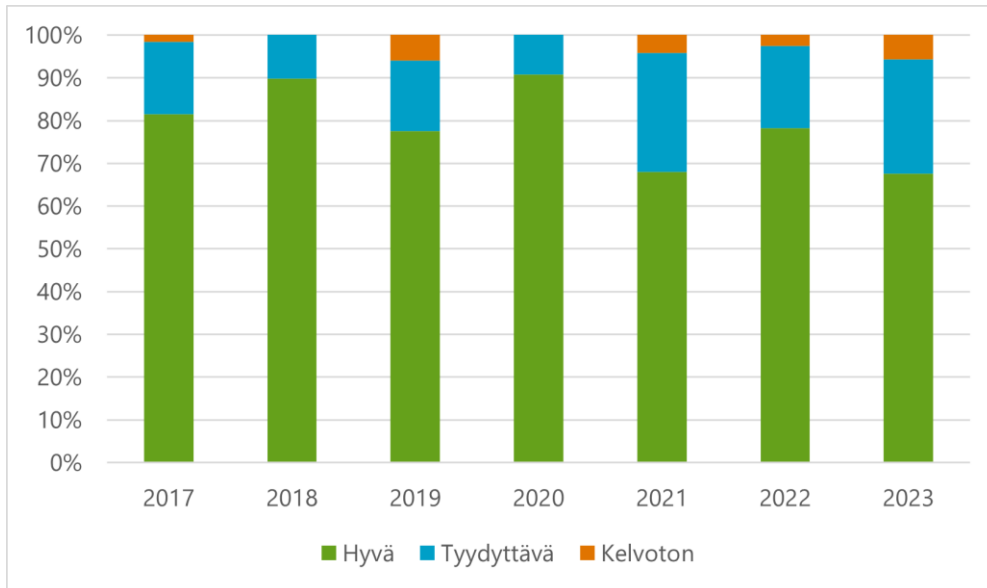
Vuodesta 2016 alkaen kantokäsittely on ollut lakisääteinen kivennäismaiden havupuuvaltaisissa sulan maan aikaisissa hakkuissa. Torjuntavelvoitetta laajennettiin vuoden 2022 alusta koskemaan myös havupuuvaltaisia turvemaiden hakkuita.

Kantokäsittelyn peittävyden tarkastukset aloitettiin juurikäävän torjuntaan myönnetyn kestävä metsätalouden rahoitusehtojen varmistamiseksi. Sittemmin tarkastuksia on jatkettu osana kantokäsittelyn laadunseurantaa sekä metsätuholain velvoitteiden todentamista.

Metsäkeskuksen tarkastustulosten mukaan kantokäsittelyn laatu on pysynyt ennallaan saatavilla olevan seitsemän vuoden tarkastelujaksolla vuosina 2017–2023, kun kantokäsittelyaineen peittävyden alarajana on ollut lain vaatima 85 % kannon kaatopinnasta. Työn tarkoituksenmukaisuuden korostamiseksi peittävyden vaatimusta arvostelussa nostettiin vuoden 2021 alusta 85 %:sta 90 %:iin.

Kiristyneen kriteerin myötä tyydyttävästi onnistuneiden kantokäsittelyjen osuus kasvoi ja hyvien puolestaan väheni vuosina 2021–2023 aiempaan tarkastelujaksoon (2017–2020) nähden (Kuva 1). Hyvin kantokäsittely toteutettiin uuden kriteerin perusteella 68–78 prosentilla kohteista. Tarkastustulosten perusteella kantokäsittelyn laatua tulisi parantaa uusien juurikäöpätartuntojen minimoimiseksi. Kantokäsittelyn onnistuminen on ensiarvoista, sillä kantokäsittelyn juurikäöpää ehkäisevä vaikutus alenee nopeasti käsittelyn laadun laskiessa, ja siten sen kannattavuus vajaan toteutettuna on heikko (Honkaniemi ym. 2019). Täysi peittävyys tulisi-kin tästä syystä olla kantokäsittelyn tavoitteena.

Kantokäsittelyn tarkastuksissa työn jälki arvostellaan hyväksi, kun peittovaatimukset täyttäviä kantopintoja on yli 90 % tarkastetuista kannoista. Tyydyttävään kokonaisarvioon päädytään, kun peittovaatimus täyttyy 71–89 % kannoista. Kun kannoista on puutteellisesti käsiteltyjä 30 % tai enemmän, arvioidaan kantokäsittely kelvottomaksi. Kantokäsittelyn peittävyys arvioidaan vähintään 50 kannosta. Tarkastuksia on vuosittain tehty noin 70 työmaalla, yhteensä havaintoja tarkastelujaksolla kertyi 491 kappaletta.



Kuva 1. Kantokäsittelyn tulokset vuosina 2017–2023 pysyivät samalla tasolla. Kantokäsittelyn kriteeri kantopeittävydessä arvosanaan hyvä nousi 85 %:sta 90 %:iin vuonna 2021. Kriteerien kiristyminen lisäsi tyydyttävästi onnistuneiden kantokäsittelyjen määrää. The results of stump treatments were in the same level between years 2017–2023. The criteria of performance good (green) in stump treatment increased from 85% to 90% in 2021. The number of satisfactory treated areas (blue) increased because of the criteria change. Poor results are marked in orange.

12.1. Kantokäsittelyä suositellaan myös nuorissa havupuuvaltaisissa metsiköissä

Kantokäsittelyn yleistyminen ja laitteiden toimintavarmuus sekä torjunnan tärkeyden ymmärtäminen ovat metsäalan yhteinen ponnistus, jossa on saavutettu hyviä tuloksia. Laitteiden toimintavarmuuden lisäksi kasvinsuojeluaineiden asianmukainen säilytys korostuu erityisesti harmaaorvakkavalmisteen käytössä. Työtä kantokäsittelyn laadun varmistamiseksi on jatkettava yhä kunnianhimoisemmin, sillä juurikäävät hyötyvät lämpenevästä ilmastosta (Müller ym. 2014).

On huomattava, että suositukset juurikäävän torjumiseksi kantokäsittelyllä ovat laajemmat kuin metsätuholaki edellyttää. Kantokäsittelyä suositellaan myös havupuuvaltaisten taimikoiden ja nuorten metsien käsittelyssä. Kantokäsittelystä on hyötyä erityisesti terveissä metsissä, tyvilahon vaivaamissa kuusikoissa ja tyvitervastautisissa männiköissä hyöty on selvästi pienempi. Kantokäsittelyllä on kuitenkin positiivinen vaikutus pitkällä aikavälillä myös juurikäävän saastuttamilla kasvupaikoilla, joissa puulajin vaihto ei ole mahdollinen. Kun uusien tartuntojen syntymistä estetään sinnikkäästi, juurikääpärihmasto kuolee ja vanhat tautipesäkkeet ikääntyvät. Vähitellen metsä alkaa tervehtyä.

Kantokäsittely on tärkeä osa vastuullista toimintaa metsissä. Juurikäävän torjuntaa kantokäsittelyin on syytä sekä vaatia että arvostaa. Metsänhoitoon sovellettavan kasvinsuojelututkimuksen valmistama materiaali painottaa juurikäävän torjunnan osaamista (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2024). Yksittäisiä puutteita tutkimuksen suorittamisessa on havaittu Metsäkeskuksen tarkastuksissa vuosittain. Päivittäisessä työskentelyssä kantokäsittelyn omavalvonta ja mahdollisten puutteiden korjaaminen ovat avainasemassa juurikääpien leviämisen riskin minimoimiseksi.

Myös ratkaisuja nuorten metsien kantokäsittelyn lisäämiseksi tarvittaisiin pikaisesti, jotta juurikäpätartuntoja taimikoissa ja nuorissa kasvatusmetsissä voidaan ehkäistä nykyistä tehokkaammin.

Artikkeli on kirjoitettu osana juurikäävän täsmätorjuntaan keskittyvää Tyvituho-hanketta, joka kuuluu maa- ja metsätalousministeriön maankäyttösektorin Hiilestä kiinni -ilmastotoimenpidekokonaisuuteen.

Viitteet

Honkaniemi, J., Ahtikoski, A. & Piri, T. 2019. Financial incentives to perform stump treatment against *Heterobasidion* root rot in Norway spruce dominated forests, the case of Finland. *Forest Policy and Economics* 105: 1–9.

Müller, M. M, Sievänen, R., Beuker, E., Meesenburg, H., Kuuskeri, J., Hamberg, L. & Korhonen, K. 2014. Predicting the activity of *Heterobasidion parviporum* on Norway spruce in warming climate from its respiration rate at different temperatures. *Forest Pathology* 44: 325–336.

Piri, T., Selander, A., Hantula, J. & Kuitunen, P. 2019. Juurikäpätuhojen tunnistaminen ja torjunta. Offset Ulonen Oy, 2019
<https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/juurikaapatuhojen-tunnistaminen-ja-torjunta.pdf> Viitattu 8.2.2024.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes) 2024. Kasvinsuojeluaineiden kestävän käytön verkkomateriaali. <https://tukes.fi/kasvinsuojelu/story.html> Viitattu 8.2.2024

Metsäkeskuksen tarkastusaineisto juurikäävän torjunnasta 2017–2023

13. Tyvitervastaudin havainnot metsänkätöilmoituksilla

Henna Höglund¹, Tuula Piri² ja Jarkko Hantula²

¹ Suomen metsäkeskus, Olavinkatu 60 F 23, 57100 Savonlinna

² Luonnonvarakeskus, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki

Kantokäsittely on juurikäävän leviämisen tärkein ehkäisykeino sulan maan aikaisissa hakkuissa. Huolellisesti toteutettuna se ehkäisee yli 90 % kantojen uusista juurikääpärtartunnoista (Piri ym. 2019).

Tyvitervastaudin esiintymistä on selvitetty paikoin Etelä-Suomessa ja taudin tiedetään olevan lisääntymässä, mutta kattavat aineistot tyvitervastaudin levinneisyydestä ja esiintymisrunsaudesta maassamme puuttuvat (Hantula ym. 2023). Metsänkätöilmoituksista saatava tieto laajentaa osaltaan ymmärrystä tyvitervastaudin ja sen aiheuttajan, männynjuurikäävän, levinneisyydestä, sillä metsätuhon vuoksi tehtävässä hakkuussa tuhonaiheuttaja on ollut ilmoitettava tieto vuodesta 2014 alkaen. Veloitteen pyrkimyksenä on ollut kattavamman metsätuhotilan-teen hahmottaminen käytännön havaintoja hyödyntäen.

Tyvitervastaudin havainnointi metsikössä mahdollistaa sen esiintyvyyden tarkastelun osana hakkuuajankomuksia. Tarkasteluun poimittiin metsänkätöilmoitukset, joiden pääpuulaji oli mänty ja joissa oli ilmoitettu juurikäävästä tai tarkemmin tyvitervastaudista. Vuosikymmenen tarkastelujaksolla (1.1.2014–31.12.2023) tyvitervastaudin vuoksi tehtyjä hakkuuta on ilmoitettu 1 320 hehtaaria (Taulukko 1). Metsätuhon vuoksi tehtävän hakkuun ilmoittaminen on perustunut metsänomistajien ja metsäammattilaisten omaan harkintaan tuhon vakavuudesta. Metsätuhon ilmoittamista metsänkätöilmoituksella on laajemmin ohjeistettu vain teknisesti (Metsäkeskus 2021).

Ilmoitukset tyvitervastaudista painottuvat kasvatushakkuisiin. Uudistushakkuista ilmoituksia saadaan kasvatushakkuisiin nähden vähemmän. Käytänteisiin vaikuttanee aiemman metsälain aikainen velvoite ennenaikaisille hakkuille vaadituista perustelusta. Toisaalta kasvatushakkuissa havaittu tyvitervastauti on mahdollisesti nähty merkittävänä hakkuun jälkeiseen metsien käsittelyyn vaikuttavana tekijänä. Tarkastelussa on huomioitava, että samaan kohteeseen viiden vuoden sisällä alkuperäisestä ilmoituksesta saapuva metsänkätöilmoitus tilastoidaan yhtenä ilmoituksena. Vuosien 2014–2018 välillä joka viides maininnan tyvitervastaudista sisältänyt metsänkätöilmoitus korvaantui uudella ilmoituksella. Valtaosassa korvaavista ilmoituksista hakkuutapa muuttui kasvatushakkuusta uudistushakkuuseen. Aiemman hakkuun toteutumista ei aineistosta voi päätellä.

Taulukko 1. Tyvitervastaudin havainnot metsänkätöilmoituksilla kappaleittain ja hehtaareina vuosina 2014–2023. Notifications of forest use that includes mention about pine root rot between years 2014–2023. Table shows how many notifications (kpl) and hectares (ha) has been reported to Finnish Forest Centre. Thinnings (kasvatushakkuu) and renewal fellings (uudistushakkuu) are reported separately.

Vuosi	Kasvatushakkuu (kpl)	Kasvatushakkuu (ha)	Uudistushakkuu (kpl)	Uudistushakkuu (ha)	Kaikki ilmoitukset (kpl)	Kaikki ilmoitukset (ha)
2014	44	82	57	75	101	156
2015	67	118	22	49	89	167
2016	47	69	4	7	51	76
2017	35	37	9	36	44	73
2018	56	66	3	5	59	70
2019	62	101	3	3	65	104
2020	78	118	-	-	78	118
2021	74	116	6	7	80	123
2022	83	126	17	29	100	156
2023	74	124	79	152	153	277
yhteensä	620	957	201	363	821	1 320

Metsänkätöilmoitusten tieto vahvistaa ymmärrystä tyvitervastaudin esiintyvyydestä eteläisessä Suomessa sekä merkittävimmillä tuhoalueilla Itä-Suomessa. Aktiivisimmin tyvitervastaudin havaitsemista hakkuun syynä on kirjattu Etelä-Karjalan, Etelä-Savon ja Pohjois-Karjalan maakunnissa. Kaikkiaan tyvitervastaudin vuoksi suunniteltuja hakkuita on ilmoitettu 14 maakunnan alueelta. Ilmoitusten määrästä liki puolet ja hehtaareista kolmannes on tullut Etelä-Savon alueelta (Taulukko 2). Osassa maakunnista havainnot olivat yksittäisiä tarkastelujakson aikana. Maakunnallisia eroja ilmoituksissa selittänevät erot tyvitervastaudin yleisyydessä, sen tunnistamisessa sekä alueiden erilaisissa käytänteissä.

Tarkastelujaksolla vuoden 2023 ilmoitusmäärät ovat kasvaneet suhteessa aiempiin vuosiin. Ilmoitusmäärien arvellaan johtuvan tietoisuuden lisääntymisestä. Tämän todentamiseksi metsänkätöilmoitusten tarkastelua tyvitervastaudin osalta on syytä jatkaa. Metsätuhoilmoitusten tärkeyttä metsänkätöilmoituksilla pidettiin esillä Metsäkeskuksen järjestämissä, metsänomistajille ja metsätoimijoille suunnatuissa Jäytääkö juurikäpää, kurittaako kirjanpaina-tilaisuuksissa, jotka toteutettiin osana juurikäpään täsmätorjuntaan keskittyvää Tyvituho-hanketta.

Männynjuurikäpää voi olla taudinaiheuttaja myös tyvilahon vaivaamassa kuusikossa. Tyvilahon tarkasteluun metsänkätöilmoitukset eivät sovellu tyvitervastautia vastaavasti, sillä tyvilaho havaitaan usein vasta hakkuun yhteydessä. Takautuvaa velvoitetta taudin ilmoittamisesta metsänkätöilmoituksilla ei ole. Tyvilahon esiintyvyyttä on saatu tarkennettua hakkuiden yhteydessä lahontunnistuksen myötä (Hantula ym. 2023).

Taulukko 2. Tyvitervastaudin vuoksi ilmoitetut hakkuuaikomukset maakunnittain 2014–2023. Notifications of forest use (metsänkäyttöilmoitukset) that include mention about pine root rot between years 2014–2023. Table shows how many notifications (kpl) and hectares (ha) has been reported to Finnish Forest Centre by region (maakunta).

Maakunta	Metsänkäyttöilmoitukset (kpl)	Metsänkäyttöilmoitukset (ha)
Etelä-Karjala	183	273
Etelä-Pohjanmaa	5	5
Etelä-Savo	404	639
Kanta-Häme	13	26
Keski-Suomi	22	34
Kymenlaakso	15	19
Pirkanmaa	6	3
Pohjois-Karjala	131	194
Pohjois-Pohjanmaa	1	3
Pohjois-Savo	6	8
Päijät-Häme	6	9
Satakunta	16	78
Uusimaa	2	12
Varsinais-Suomi	11	18

13.1. Ilmoita ja huomioi tyvitervastauti tulevissa metsänkäsittelyissä

Tietoa tyvitervastaudin vuoksi hakatuista kohteista voidaan käyttää apuna tulevien metsänhoitotoimien suunnittelussa. Tautipesäkkeiden tunnistaminen kertoo suurella todennäköisyydellä taudin laajemmasta esiintymisestä metsikössä, sillä taudin ulkoiset merkit näkyvät vain pienessä osassa tartunnan saaneita puita (Wang ym. 2014).

Puun puolustusmekanismien lakattua tyvitervastauti leviää kuolleen puun juuristossa nopeammin kuin elävässä juuristossa. Tämän takia taudin eteneminen kiihtyy metsiköissä kasvatushakkuiden seurauksena. Harmaaorvakka kantokäsittelyaineena voi hillitä männynjuurikäävän leviämistä terveisiin juuristoihin, mutta varttuneissa metsiköissä tutkimusnäyttö aiheesta puuttuu. Ureakäsittelyllä sen sijaan ei ole merkitystä männynjuurikäävän leviämiseen männyn juuristossa eikä kummallakaan torjunta-aineella kuusen juuristoissa.

Suositteluin keino kasvupaikan tervehdyttämiseksi on uudistaminen lehtipuulla, mikäli kasvupaikka siihen soveltuu. Tyvitervastaudin vaivaamalle alueelle syntyvässä männyn taimikoissa tervehdyttävää torjuntaa voi tehdä tautipesäkkeitä saartamalla (Piri ym. 2023). Menetelmässä hyödynnetään juurikäävän kanssa kilpailevaa harmaaorvakkaa. Saartamiskohteiden etsintää ja ennakkointia varten taudin ilmoittaminen metsänkäyttöilmoituksella on tärkeää myös päte-hakuumetsissä.

Artikkeli on kirjoitettu osana juurikäävän täsmätorjuntaan keskittyvää Tyvituho-hanketta, joka kuuluu maa- ja metsätalousministeriön maankäyttösektorin Hiilestä kiinni -ilmastotoimenpidekokonaisuuteen.

Viitteet

- Hantula, J., Ahtikoski, A., Honkaniemi, J., Huitu, O., Härkönen, M., Kaitera, J., Koivula, M., Korho-nen, K.T., Lindén, A., Lintunen, J., Luoranen, J., Matala, J., Melin, M., Nikula, A., Peltoniemi, M., Piri, T., Räsänen, T., Sorsa, J.-A., Strandström, M., Uusivuori, J. & Ylioja, T. 2023. Met-sätuhojen kokonaisvaltainen arviointi: METKOKA-hankkeen loppuraportti. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 46/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 140 s. <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/553346> Viitattu 5.2.2024
- 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* 184, 105263. DOI: 10.1016/j.biocontrol.2023.105263
- Wang, LY., Zhang, J., Drobyshev, I., Cleary, M. & Rönnberg, J. 2014. Incidence and impact of root infection by *Heterobasidion* spp., and the justification for preventative silvicultural measures on Scots pine trees: A case study in southern Sweden. *Forest Ecology and Management* 315: 153-159. DOI: 10.1016/j.foreco.2013.12.023
- Metsäkeskus 2021 Metsäkeskuksen toimijatiedote metsätuhonaiheuttajien ilmoittamisesta <https://www.metsakeskus.fi/fi/ajankohtaista/merkitse-tieto-metsatuhon-aiheuttajasta-metsankayttoilmoitukseen-koodinumerolla-lisatietoihin-vain-valttamattomia>. Viitattu 8.2.2024

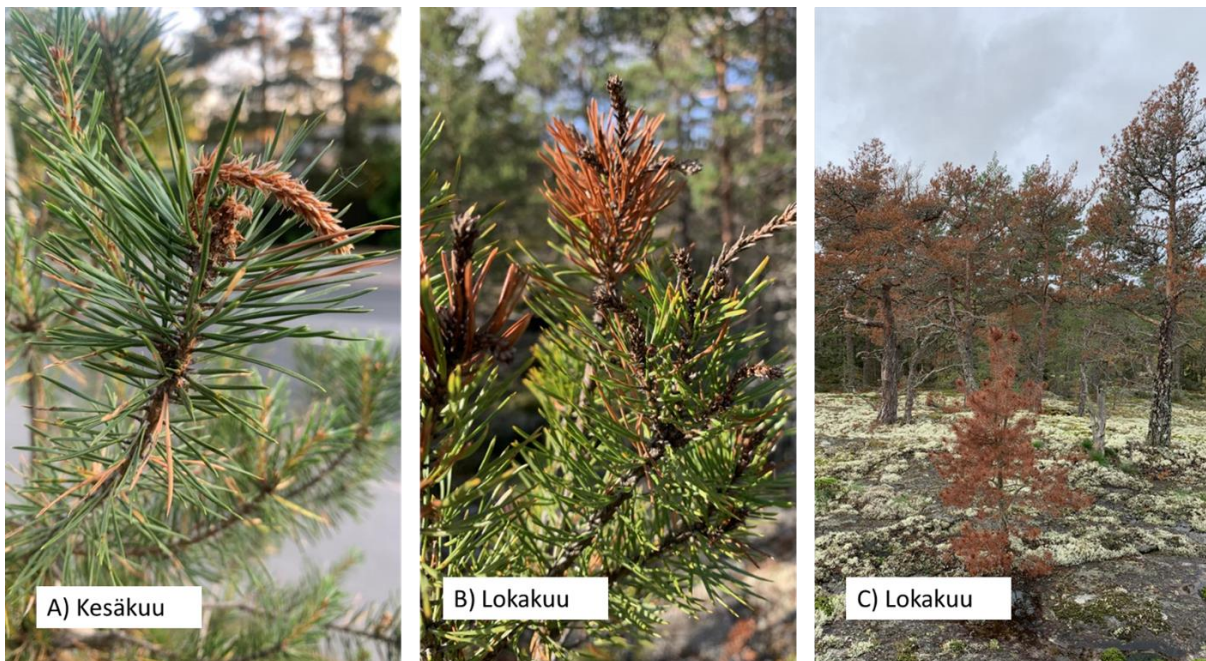
14. Havuparikas (*Diplodia sapinea*) Suomessa: nykytilanne ja tulevaisuuden näkymät

Eeva Terhonen, Tiina Ylioja ja Suvi Sutela

Luonnonvarakeskus, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki

Havuparikas on uusi, ilmastonmuutoksesta hyötyvä taudinaiheuttaja, joka aiheuttaa etelänversosurmaa männyillä ja katajilla Suomessa (Terhonen 2023, Terhonen ym. 2023). Sienipatogeeni leviää suvuttomien itiöiden avulla, jotka leviävät tuulen ja sateen mukana ja infektoivat mäntyjen nuorimmat vuosikasvaimet (Kuva 1). On myös mahdollista, että havuparikas leviää hyönteisvälitteisesti, mutta esimerkiksi Suomessa esiintyvien okakaarnakuoriaisen mahdollinen rooli havuparikkaan itiöiden kantajana ja leviämisessä on edelleen epävarma (Bachi & Peterson 1985, Stanosz ym. 2001).

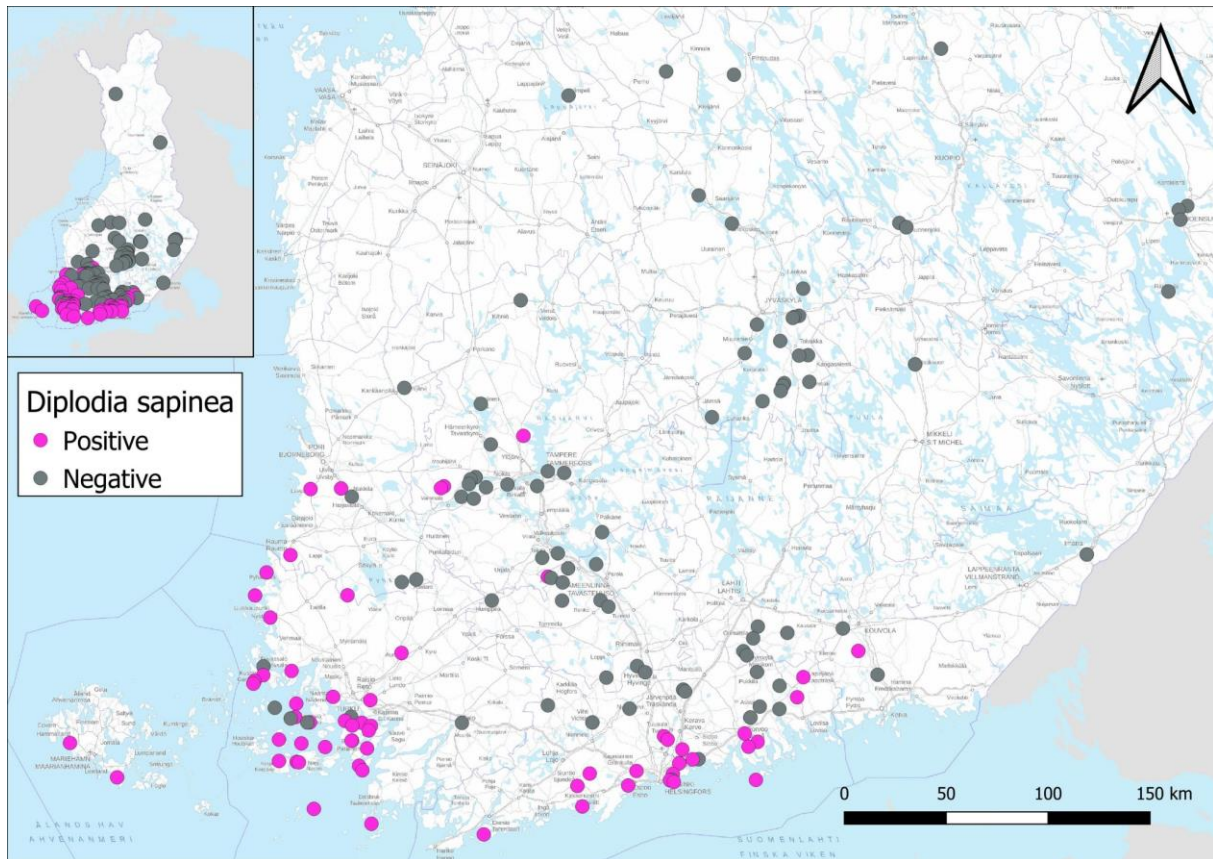
Lämpimät ja kosteat olosuhteet sekä parantavat sienipatogeenin itiötuotantoa että lisäävät itiöiden selviytymistä. Havuparikkaan itiötuotannon on havaittu hyötyvän korkeammista keväät- (Brodde ym. 2019), kesä- (Caballol ym. 2022) sekä talvilämpötiloista (Fabre ym. 2011, Bosso ym. 2017).



Kuva 1. A) Havuparikkaan itiöt ovat tartuttaneet männyn vuosikasvaimen ennen sen puutumista, verso kuolee kesäkuun aikana. B) Havuparikas infektio leviää kuolleesta vuosikasvaimesta (lyhyet naulaset) kesän aikana edellisen vuoden vuosikasvaimen, jonka neulaset alkavat kuolla syksyllä. C) Nuoret taimet kuivilla kasvupaikoilla kuolevat kasvukauden aikana etelänversosurmaan. Vanhempien täysikasvuisten puiden kuolemaan liittyy usein myös okakaarnakuoriainen. A) The spores of *Diplodia sapinea* have infected the annual shoot of *Pinus sylvestris* which perishes during June. B) The *D. sapinea* infection spreads from dead annual shoot to the shoot of previous year causing the death of needles during fall. C) Young seedlings in dry growing conditions are prone to Diplodia tip blight caused death. The death of older trees is also often accompanied by the thorny bark beetle. Kuvat/Photos: Eeva Terhonen.

Myös itiöiden eloonjäämisen on todettu lisääntyvän mustamännynissä olosuhteiden ollessa lämpimiä (Caballol ym. 2022). Leudot talvet lisäävät myös havuparikkaan selviytymistä sekä infektoituneissa latvuspuissa että taimissa (Caballol ym. 2022). Sieni-patogeenin itiöiden optimi-itämislämpötilaksi on määritetty 24 °C, mutta itäminen on mahdollista myös tätä huomattavasti viileämissä tai kuumemmissä lämpötiloissa (Brookhouser & Peterson 1970). Saateiset kesät suosivat havuparikkaan itiötuotantoa infektoituneiden mäntyjen kävyissä Ranskassa suoritetujen tutkimusten perusteella (Fabre ym. 2011).

Infektoituneiden vuosikasvaimien on mahdollista selviytyä havuparikasinfektiosta, mutta osassa tapauksista vuosikasvaimet kuolevat jo saman kasvukauden aikana (Kuva 1). Tutkimusten mukaan alhainen veden saatavuus (määrällisesti mitattuna) lisää männyn oksien kuolemista (Blumenstein ym. 2021, 2022). Ruotsissa havuparikkaan on todettu menestyvän paremmin kuivuuden kärsimissä männynissä ja puut, joissa on latvusvaurioita, kuolivat yli 70 prosenttia todennäköisemmin jo seuraavan kasvukauden aikana (Brodde ym. 2023). Myös Suomessa vakavimmat etelänversotuhot on huomattu kuivilla kasvupaikoilla, minkä perusteella mäntyjen kokema kuivuusstressi alentaa niiden mahdollisuuksia selviytyä havuparikasinfektiosta.



Kuva 2. Vuosina 2022 ja 2023 varmistettujen etelänversosurmatapausten sijainti Suomessa (violetti ympyrä) sekä oireisten mäntyjen sijainti, joissa ei löydetty *Diplodia sapinea* infektiota (harmaa ympyrä). Locations of *Diplodia tip* blight (purple circle) cases and symptomatic Scots pines not infected with *Diplodia sapinea* (grey circle) in Finland (examined 2022 and 2023). Kartta/Map: Markus Melin. Pohjakartta/Basemap: Maanmittauslaitos/National Land Survey of Finland.

Sopivien ääri-ilmiöiden ja eritoten kuivuuden lisääntyessä nousee myös isäntäkasvien kokema stressi, mikä vähentää niiden mahdollisuuksia patogeenien torjumiseen. Havuparikkaan hyötyessä kohonneista lämpötiloista voimme olettaa sen itiötuotannon nousevan ja leviämisen jatkuvan. Näin ollen on oletettavaa, että etelänversosurmatapausten määrä tulee nousemaan tulevina vuosina. Havuparikas leviää tehokkaasti sairastuneiden puiden ylälatvustosta uuteen taimikkoon. Vuonna 2023 havaittiinkin ensimmäinen kokonaan tuhoutunut taimikko Ahvenanmaalla (Kuva 3). Vaikka havuparikas ei tappaisi täysikasvuisia mäntyjä, saattaa se pystyä estämään männyn uudistumisen, etenkin kuivuudesta kärsivillä paikoilla.

Havuparikkaan aiheuttamat tuhot (etelänversosurma) havaittiin Suomessa vasta vuonna 2021, mikä puoltaa sen viimeaikaista saapumista Suomeen tulokaslajina. Lajien levittäytymistä tapahtuu luontaisesti ja ihmisten tahattomasti avustamana. Esimerkiksi pinjan käpyjä myydään talviaikaan elintarvikkeena ruokakaupoissa. Näitä pinjan käpyjä saatetaan myös viedä luontoon lintujen ruuaksi (Kuva 4). Ostimme ruokakaupasta pinjan käpyjä ja eristimme näistä kävyistä ja niiden siemenistä havuparikas-sientä. Ulkomaisten käpyjen kautta kulkeutuminen Suomen luontoon voi olla yksi havuparikkaan leviämisreitti. Lisäksi havuparikas voi tulla ulkomailta tuotujen havupuiden mukana. Se esiintyy oireettomana sienenä ja aktivoituu vasta kuollessa puuaineksessa. Tällöin se saattaa levitä Suomessa uusiin isäntäkasveihin. Onkin suositeltavaa, ettei ulkomailta tuotuja käpyjä tai havupuiden osia levitetä luontoon.



Kuva 3. Kahdeksan vuotta vanhojen mäntyjen latvakasvaimet olivat kuolleet havuparikas-sienen aiheuttamaan etelänversosurmaan. Tartunta tapahtui uudistusalaan ympäröivien täysikasvuisten mäntyjen latvustosta. The terminal shoots of eight-year-old Scots pines had died from Diplodia tip blight caused by *Diplodia sapinea* fungi. The infection spread from the crowns of mature pines surrounding the regeneration area. Kuva/Photo: Eeva Terhonen.



Kuva 4. Havuparikas voi levitä esimerkiksi lintujen ruokintaan käytettyjen pinjan käpyjen kautta. *Diplodia sapinea* may spread for instance from the cones of *Pinus pinea* meant for bird feeding. Kuva/Photo: Eeva Terhonen.

Viitteet

- Bachi, P.R. & Peterson, J.L. 1985. Enhancement of *Sphaeropsis sapinea* stem invasion of pines by water deficits. *Plant Disease* 69: 798–799.
- Bosso, L., Luchi N., Maresi G., Cristinzio G., Smeraldo S. & Russo D. 2017. Predicting current and future disease outbreaks of *Diplodia sapinea* shoot blight in Italy: species distribution models as a tool for forest management planning. *Forest Ecology Management* 400: 655–664. DOI: 10.1016/j.foreco.2017.06.044
- Brodde, L., Adamson, K., Julio Camarero, J., Castaño, C., Drenkhan, R., Lehtijärvi, A., Luchi, N., Migliorini, D., Sánchez-Miranda, Á., Stenlid, J., Özdağ, Ş. & Oliva, J. 2019. Diplodia tip blight on its way to the North: drivers of disease emergence in Northern Europe. *Frontiers in Plant Science* 9: 1818.
- Brodde, L., Åslund, M.S., Elfstrand, M., Oliva, J., Wågström, K. & Stenlid, J. 2023. *Diplodia sapinea* as a contributing factor in the crown dieback of Scots pine (*Pinus sylvestris*) after a severe drought. *Forest Ecology and Management* 549: 121436. DOI: 10.1016/j.foreco.2023.121436
- Brookhouser, L.W. & Peterson G.W. 1970. Infection of Austrian, Scots, and ponderosa pines by *Diplodia pinea*. *Phytopathology* 61: 409–414.
- Blumenstein, K., Bußkamp J., Langer G. J., Schlößer 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 Forest and Global Change* 4. DOI: 10.3389/ffgc.2021.655769
- 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
- Caballol, M., Méndez-Cartín, A.L., Serradó, F., De Cáceres, M., Coll, L. & Oliva, J. 2022. Disease in regenerating pine forests linked to temperature and pathogen spillover from the canopy. *Journal of Ecology* 110: 2661–2672. DOI: 10.1111/1365-2745.13977
- Fabre, B., Piou D., Desprez-Loustau M.-L. & Marçais B. 2011. Can the emergence of pine Diplodia shoot blight in France be explained by changes in pathogen pressure linked to climate change? *Global Change Biology* 17: 3218–3227. DOI: 10.1111/j.1365-2486.2011.02428.x
- Stanosz, G.R., Blodgett J.T., Smith D.R. & Kruger E.L. 2001. Water stress and *Sphaeropsis sapinea* as a latent pathogen of red pine seedlings. *New Phytology* 149: 531–538. DOI: 10.1046/j.1469-8137.2001.00052.x
- Terhonen, E. 2023. First report of Diplodia tip blight on Scots pine in Finland. *Silva Fennica* 56: 22008. DOI: 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. DOI: 10.1002/ndr2.12149

15. Mesisienet

Eeva Vainio ja Tuula Piri

Luonnonvarakeskus, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki

15.1. Yleistä mesisienistä

Mesisientien aiheuttama juuri- ja tyvilaho on juurikäpälahon jälkeen toiseksi merkittävin eläviin puihin iskeytyvä sienitauti Etelä-Suomen kivennäismaiden kuusikoissa, ja mesisienilaho esiintyy yleisesti myös ojitetuilla turvemaidilla. Syksyllä, tyypillisimmin syys-lokakuussa, mesisienet muodostavat runsaina kimppuina esiintyviä itiöemiä, joista suvulliset kantatiöt voivat levitä kuolleeseen puuainekseen ja elävien puiden vauriokohtiin. Mesisienirihmastot leviävät myös erittäin tehokkaasti muodostamiensa kasvullisten rihmastojänteiden (ritsomorfien) avulla maaperävälitteisesti puusta toiseen tai lahopuulta elävien puiden juuristoon. Rihmastot ovat hyvin pitkäikäisiä ja kuolleet puut ja kannot voivat toimia pitkään tartunnanlähteinä, jolloin tautipesäkkeet etenevät vuosi vuodelta metsiköiden sisällä. Sen sijaan itiöemien muodostuminen vaihtelee suurestikin vuodesta toiseen mm. sääolosuhteiden mukaan. Mesisienen taupauksessa puulajin vaihtaminen ei ole toimiva keino metsikön tervehdyttämiseen, sillä havupuita lahottavat mesisienilajit viihtyvät erinomaisesti myös elävällä ja kuolleella lehtipuulla.

15.2. Mesisienilajien esiintymisestä

Suomessa esiintyy Luonnontieteellisen keskusmuseon ylläpitämän Suomen Lajitietokeskuksen mukaan neljä eri *Armillaria*-suvun mesisienilajia, jotka poikkeavat jonkin verran toisistaan ekologialtaan ja taudinaiheutuskyvyltään. Suomen yleisin mesisienilaji, pohjanmesisieni (*A. borealis*), lahottaa sekä lehti- että havupuuta, jälkimmäisistä erityisesti kuusta. Nuijamesisieni on myös melko yleinen laji ja sen on havaittu suosivan lehtipuuvaltaisia ihmisen muokkaamia metsiköitä ja puistoja. Lajitietokeskuksen sivuilla nuujamesisienien tieteelliseksi nimeksi on mainittu *A. lutea*, ja sen lähilaji *A. cepistipes* olisi harvinaisempi ja suomalaista nimeä vailla (<https://laji.fi/taxon/MX.69690>). Viimeaikaisten tutkimustemme perusteella vaikuttaa kuitenkin siltä, että *A. cepistipes* esiintyisi yleisenä sekä kaupunkimetsissä että turvekankailla. Mäntymesisienientä (*A. ostoyae*) pidetään edellä mainittuja lajeja voimakkaampana patogeenisienenä, mutta sen tunnettu esiintymisalue rajoittuu maassamme kuiville harjualueille.

15.3. Mesisienituhot turvemaidilla

Vielä julkaisemattomien tutkimustulostemme perusteella mesisieni voi olla tärkeä, ja joskus jopa merkittävin kuusen lahottaja ojitetuilla turvekankailla (Piri ja Vainio, käsikirjoitus). Turvemaidilla esiintyvien mesisienilajien runsaussuhteet näyttäisivät myös poikkeavan kivennäismaametsien tilanteesta siten, että pohjanmesisieni olisi turvemaidilla harvinaisempi kuusen lahottaja kuin *A. cepistipes*. Erot saattavat johtua esimerkiksi mesisienilajien erilaisesta taipumuksesta muodostaa rihmastojänteitä erilaisissa olosuhteissa (Heinzelmann ym. 2017, Kubiak ym. 2017), mikä voisi johtaa eroavaisuuksiin niiden kasvullisessa leviämiskyvyssä. Olisikin tarve tutkimuksen keinoin päivittää käsityksiä eri mesisienilajeille suotuisista ympäristöolosuhteista ja metsänkäsittelymenetelmistä, jotta voidaan paremmin ennakoida tulevaisuuden metsätuhoriskejä.

Viitteet

- Heinzelmann, R., Prospero, S. & Rigling, D. 2017. Virulence and stump colonization ability of *Armillaria borealis* on Norway spruce seedlings in comparison to sympatric *Armillaria* species. *Plant Disease* 101(3): 470–479. DOI: 10.1094/PDIS-06-16-0933-RE
- Kubiak, K., Żółciak, A., Damszel, M., Lech, P. & Sierota, Z. 2017. *Armillaria* pathogenesis under climate changes. *Forests* 8(4):100. DOI: 10.3390/f8040100

16. Lehti-, ruoste- ja versotaudit Etelä-Suomessa

Jarkko Hantula

Luonnonvarakeskus, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki

Kevät 2023 oli eteläisessä Suomessa keskimääräistä lämpimämpi ja varsin vähäsateinen, joten ilmankosteudesta riippuvaisten lehti-, ruoste- ja versotautien leviäminen oli alkukesästä vaikeaa. Tästä syystä puut säilyivät vihreinä pitkälle loppukesään, ja syksyn ruskastakin tuli keskimääräistä värikkäämpi.

Samasta syystä mäntyjen versosurmaa ei näkynyt kuin taudille otollisimmilla paikoilla kasvavien mäntyjen alaoksilla. Varsinaiset versosurmatuhot syntyvät vasta useiden vuosien kylmien ja kosteiden jaksojen yhteydessä, joten niitä ei ole odotettavissa eteläisimpään Suomeen myöskään parina seuraavana vuonna, vaikka olosuhteet sienien lisääntymiselle olisivatkin hyvät.



Kuva 1. Koivun lehtilaikkuja. Leaf spots on birch leaves. Kuva/Photo: Jarkko Hantula.

17. Kirjanpainajatilanne vuonna 2023

Tiina Ylioja¹, Leena Aarnio¹, Juho Kokkonen² ja Markus Melin³

¹ Luonnonvarakeskus, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki

² Suomen metsäkeskus, Oppilaankatu 4, 53100 Lappeenranta

³ Luonnonvarakeskus, Yliopistokatu 6 B, 80100 Joensuu

17.1. Kirjanpainajan parveilu ja vahingot kuusille

Kirjanpainaja (*Ips typographus*) on kotimainen varttuneiden kuusien merkittävin tuhohyönteinen, joka hyötyy lämpenevästä ilmastosta. Lämpö nopeuttaa lajin kehitystä munasta aikuiseksi. Lämpenevässä ilmastossa kuuset altistuvat aiempaa useammin kuivuudelle ja lisääntyneelle haihdunnalle, jotka heikentävät niiden puolustautumista kaarnakuoriaisia, kuten kirjanpainajaa vastaan. Kirjanpainajille myrskyjen aiheuttamat tuulenkaadot tarjoavat myös mahdollisuuden kannankasvuun ja tässä lisääntynyt roudattomuus hyödyttää niitä, kun pintajuuriset kuuset kaatuvat syystalven myrskyissä helpommin ilman roudan antamaa tukea.

Aikuiset kirjanpainajat parveilevat ensimmäisen kerran keväällä, kun ilman lämpötila on nousut +18–20 asteeseen ja maaperä on saavuttanut +9–12 asteen lämpötilan (Annila 1969). Pieni osa kirjanpainajista lähtee jo tätä ennen liikkeelle (Annila 1969). Parveilun tarkoitus on lisääntyminen kuusien kuoren alla.

Koiraat etsivät lisääntymiseen sopivat heikentyneet kuuset ja koiraiden vapauttamat feromonit ohjaavat lajitovereita samoihin puihin. Parittelun jälkeen naaraat laskevat munansa kuoren alle nilaan, missä toukat kuoriutuvat ja syövät omat käytävänsä nilaan. Nilayhteyksien katkessa 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 olosuhteet ovat suotuisat, jo kerran lisääntyneet talvehtineet kirjanpainajat voivat parveilla myös myöhemmin kesällä ja lisäksi aikuistuvat ensimmäinen sukupolvi voi parveilla muniakseen toisen sukupolven. Kun kirjanpainajia on runsaasti, pystyvät ne valtaamaan myös hyväkuntoisia kuusia ja aiheuttamaan laajenevaa puuston kuolleisuutta.

17.2. Parveilunseuranta onnistui loppukesällä

Luonnonvarakeskus (Luke) ja Metsäkeskus seurasivat kirjanpainajan parveilua aiempien vuosien malliin uudistusaloille sijoitetuilla feromonipyydyksillä 42:lla seurantapisteellä. Kullakin seurantapisteellä on kolme pyydysputkea. Seurannan tavoitteena on kerätä tietoa kirjanpainajan runsaudesta ja siinä tapahtuvista vuotuisista muutoksista. Maastosta mitattuja arvioita kirjanpainajamäärästä voi seurata luonnonvaratieto.fi -sivujen karttapalvelussa. Tavoitteena on näin herättää metsänomistajia kuusikoiden tarkkailuun puustoon kohdistuvien tuhojen osalta. Seurantaa täydentävät Metsäkeskuksen vastaanottamat metsiin kohdistuvat metsänkätöilmoitukset, joissa hakkuutoimenpiteen on aiheuttanut puustoon kohdistunut hyönteistuho. Näistä valtaosa on kirjanpainajan aiheuttamia. Ilmoituksia kerätään Metsätuhohakkuut-karttapalveluun.

Vuonna 2023 parveilunseuranta toimi onnistuneesti vasta juhannusviikolla, joten tärkeä ensimmäinen alkukesän parveilu jäi mittamaatta. Pyydykset pystytettiin ajallaan, mutta touko-kesäkuun vaihteen ensimmäisessä tyhjennyksessä saaliit havaittiin puuttuviksi tai epäluotettavan pieniksi. Pyydyksiin alun perin hankitut feromonit eivät yllättäen toimineet alkukesällä ja kirjanpainajan kevään parveilu jäi arvoitukseksi. Pyydyksiin saatiin uudet feromonit juhannusviikolla.

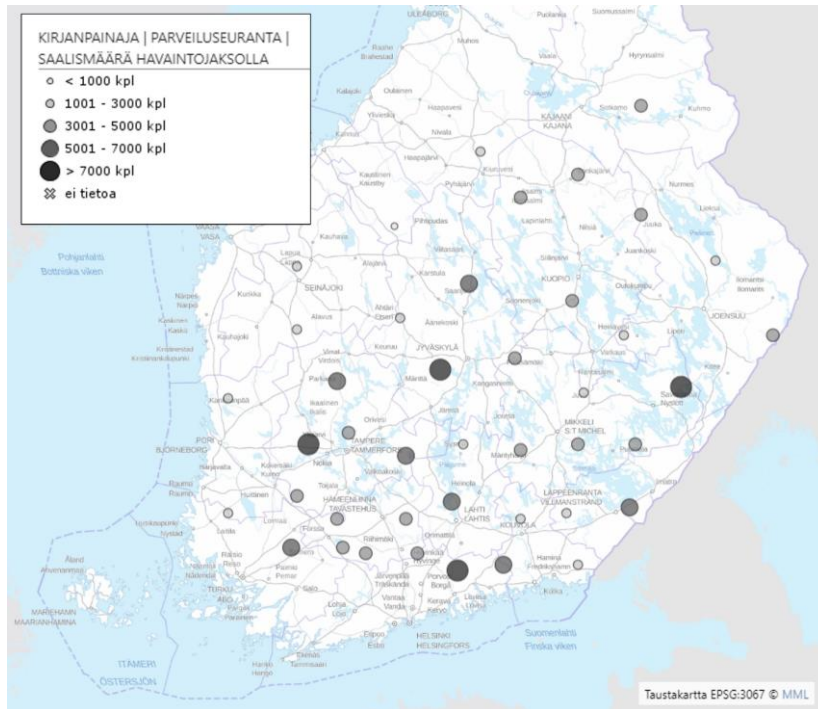
Alkukesän feromonien toimimattomuus ja uuden erän toimivuus varmistettiin pienellä testillä Lappeenrannassa. Neljään pyydykseen laitettiin alkukesän ja neljään loppukesän feromonivalmistetta. Alkuvuonna käytössä ollut feromonierä ei houkuttellut kirjanpainajia pyydyksiin (Kuva 1). Feromonierän vikaa ei tarkemmin selvitetty.

Heinäkuun puolivälissä suurimmat saalismäärät saatiin Suomesta Jyväskylästä (9 500 kirjanpainajaa) ja Askolasta Uudeltamaalta (8 500 kirjanpainajaa). Myös Etelä-Karjalan Lappeenrannassa, Päijät-Hämeen Hollolassa, Keski-Suomessa Äänekoskella, Etelä-Savossa Savonlinnassa ja Pirkanmaalla Sastamalassa mitattiin yli 6 000 kirjanpainajaa (Kuva 2). Heinäkuun puolesta-välistä elokuun puoliväliin parveilu odotetusti väheni (Kuva 3). Keski-Suomessa Jyväskylässä ja Äänekoskella pyydystettiin vain 200 ja 1 500 kirjanpainajaa. Eniten kirjanpainajia pyydettiin loppukesällä Etelä-Karjalassa Lappeenrannassa (8 400 kirjanpainajaa) sekä Uudellamaalla Askolassa (6 400 kirjanpainajaa) ja Loviisassa (5 000 kirjanpainajaa).

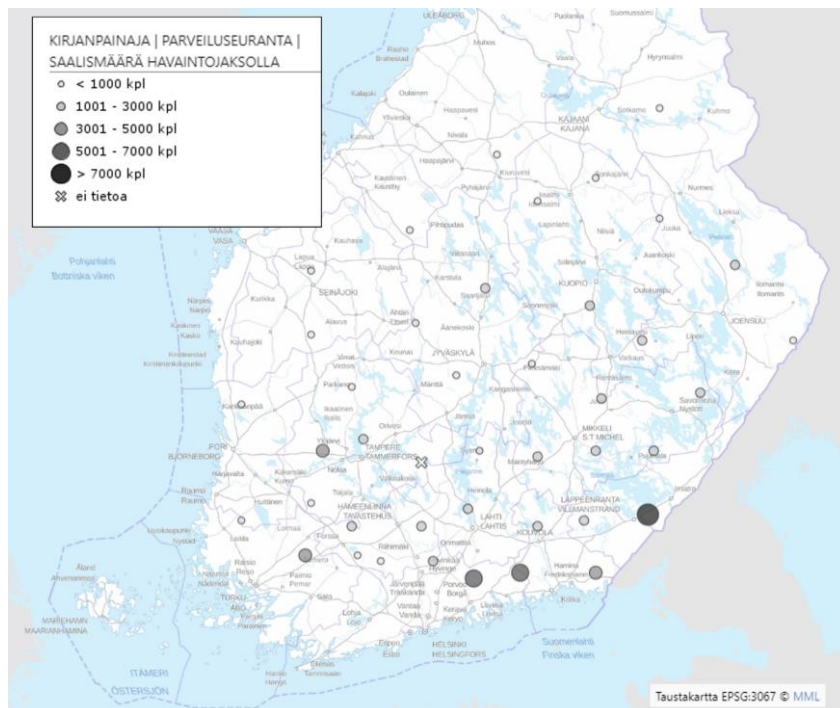
Feromonien toimimattomuuden vuoksi kauden kirjanpainajakertymää ei voitu laskea. Yleensä seurannassa kertynyt yli 15 000 kirjanpainajan saalis kertoo hakkuaukon reunapuiden kasva-neesta tuhoriskistä (Lindelöw & Schröder 2001). Tämä raja käytännössä saavutettiin Uudenmaalla Askolassa ja Etelä-Karjalassa Lappeenrannassa. Todennäköisesti 15 000 kirjanpainajan raja olisi täyttynyt kaikissa edellisessä kappaleessa mainituissa seurantapaikoissa, jos feromonit olisivat toimineet alkukesällä.



Kuva 1. Kesällä tehdyn feromonierien vertailun saaliit purkeissa, ylärivissä alkukesän feromonivalmisteella varustettujen pyydysten saaliit ja alarivissä uudella erällä pyydydetyt. Efficacy of two pheromone sets was tested, and the pheromone used in the early summer did not attract spruce bark beetles (the containers on top). Kuva/Photo: Juho Kokkonen.

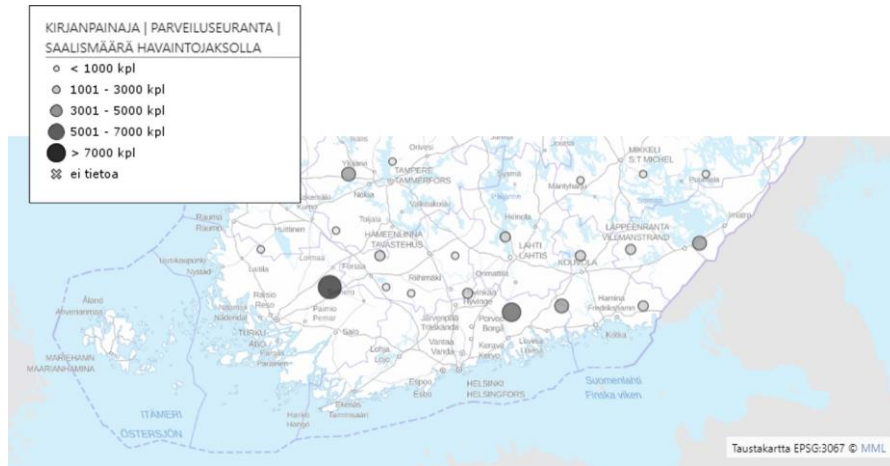


Kuva 2. Feromonipyydyksin tehdyn kirjanpainajan parveiluseurannan laboratoriotarkastetut tulokset pyyntijaksolla 20.6.–17.7.2023. Results from the pheromone monitoring of the spruce bark beetle, *Ips typographus* from June 20 to July 17, 2023). Pohjakartta/Basemap: Maanmittauslaitos/National Land Survey of Finland.



Kuva 3. Feromonipyydyksin tehdyn kirjanpainajan parveiluseurannan laboratoriossa tarkastetut tulokset pyyntijaksolta 18.7.–14.8.2023. Results from the pheromone monitoring of the spruce bark beetle, *Ips typographus* from July 18 to August 14, 2023. Pohjakartta/Basemap: Maanmittauslaitos/National Land Survey of Finland.

Seuranta jatkettiin Etelä-Suomen kohteilla ylimääräisen jakson verran elokuun puolivälistä syyskuun puoliväliin (Kuva 4). Varsinais-Suomessa Koski TL:ssä mitattiin tuolloin 10 000 kirjainpajaa, ja edeltävien seurantajaksojen tulokset olivat olleet melko runsaita (5 700 ja 4 000). Tällä viimeisellä jaksolla parveilu oli muutoin runsainta Etelä-Karjalan Lappeenrannassa (4 800) sekä Uudellamaalla Askolassa (5 400) ja Loviisassa (3 700). Vaikuttaa siltä, että etenkin näillä alueilla kirjainpajat pyrkivät lisääntymään ja iskeytymään kuusiin vielä talvea vasten.

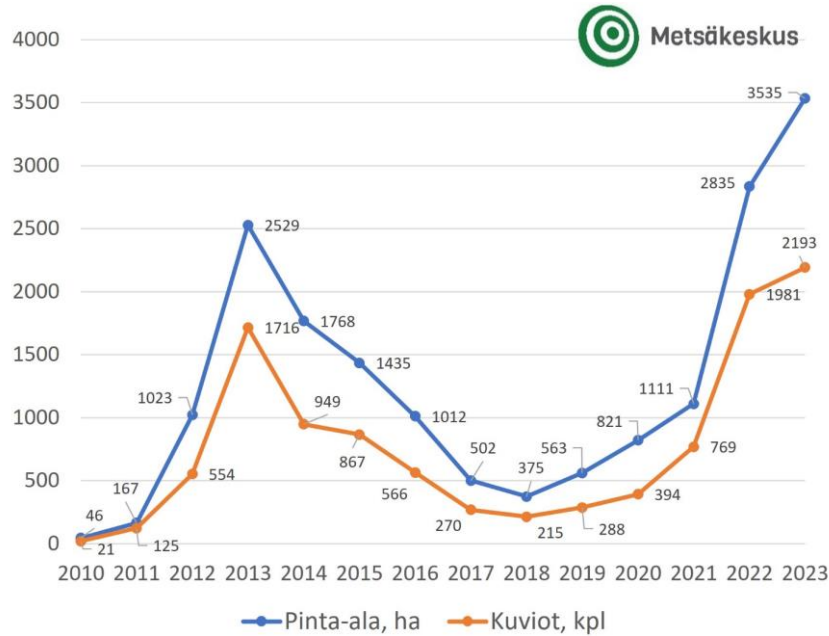


Kuva 4. Feromonipyydyksin tehdyn kirjainpajan parveiluseurannan laboratoriossa tarkastetut tulokset pyyntijaksolla 15.8.–11.9.2023 Etelä-Suomen seurantapisteilä. Results from the pheromone monitoring of the spruce bark beetle, *Ips typographus* from August 15 to September 11, 2023, in the southern Finland. Pohjakartta/Basemap: Maanmittauslaitos/National Land Survey of Finland.

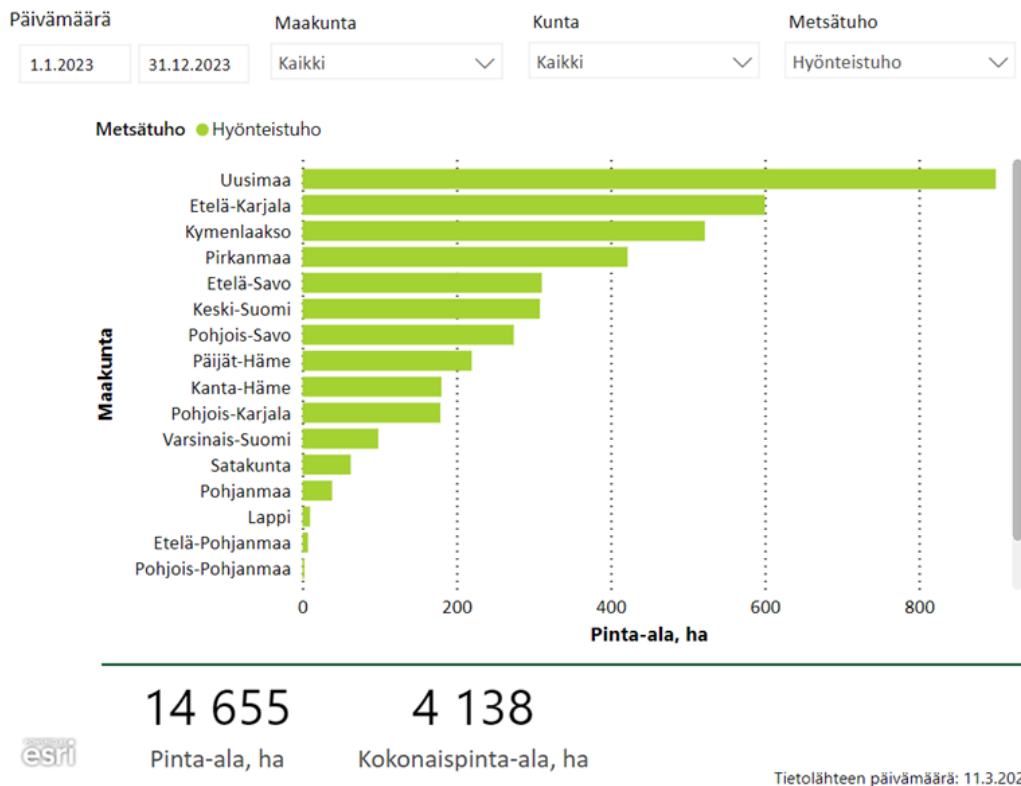
17.3. Metsäkeskuksen vastaanottamat metsänkäyttöilmoitukset

Vuonna 2023 hyönteistuhohakkuita ilmoitettiin tehtäväksi kirjainpajan vuoksi 3 535 ha, Määrä oli aiempia vuosia korkeampi (Kuva 5). Valtaosa, 2 975 ha, oli uudistushakkuita, ja loput olivat kasvatushakkuita, joko tasaikärakenteisissa (379 ha) tai eri-ikärakenteisissa (182 ha) metsissä.

Eniten hyönteistuhouista ilmoituksia kertyi Uudeltamaalta, Etelä-Karjalasta ja Kymenlaaksosta (Kuva 6). Nämä alueet ovat aiemminkin olleet tuhojen kannalta merkittävimpiä alueita, mutta viime vuosina ilmoitusten määrä on ollut nousussa myös Pirkanmaassa, Etelä-Savossa, Keski-Suomessa ja Pohjois-Savossa.



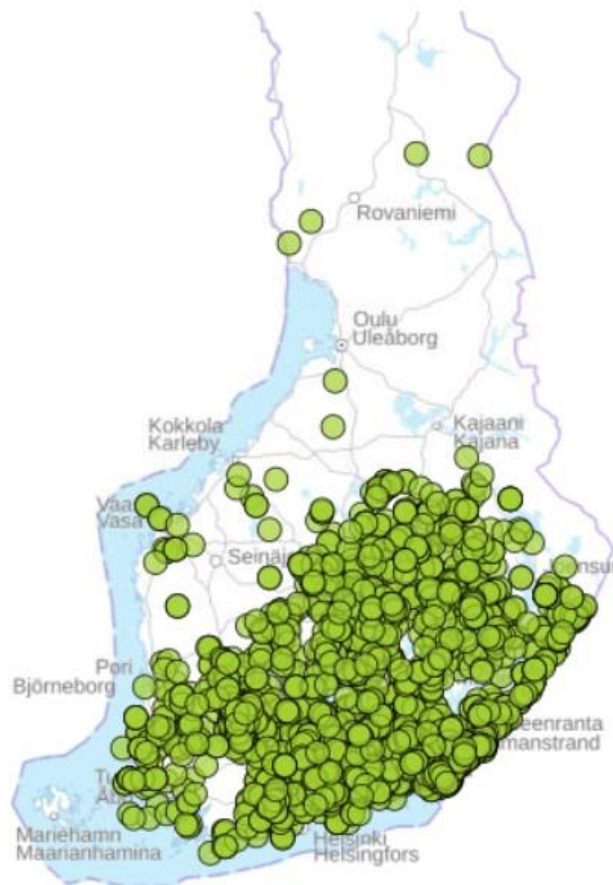
Kuva 5. Suomen metsäkeskuksen vastaanottamien metsänkäyttöilmoitusten vuotuiset (2010–2023) määrät, kun kyseessä on ollut hyönteistuhohakkuu, jonka aiheuttajaksi on kirjattu kirjainpainaja. Annual data (2010–2023) collected by Finnish Forest Center on informing timber harvesting due to insect damage that are due to spruce bark beetle. Lähde/Source: Suomen metsäkeskus/Finnish Forest Center.



Kuva 6. Suomen metsäkeskuksen vastaanottamien metsänkäyttöilmoitusten pinta-alat maakunnittain vuodelta 2023, kun kyseessä on ollut hyönteistuhohakkuu, jonka aiheuttajaksi on kirjattu kirjainpainaja. Data from 2023 collected by Finnish Forest Center on occurred timber harvesting in different districts due to insect damage that are due to spruce bark beetle. Lähde/Source: Suomen metsäkeskus/Finnish Forest Center.

Suurilta osin kuusen tapauksessa kyse on kirjanpainajan aiheuttamasta tuhosta, mutta myös muut kuusen kaarnakuoriaiset ovat joukossa mukana, kuten kuusien latvakuolleisuutta ja nuorempien kuusien kuolleisuutta aiheuttaneen kuusentähtikirjaajan tuohohavainnot, jotka ovat edesauttaneet metsänomistajien hakkuupäätöksiä. Lisäksi aitomonikirjaaja on runsastunut kuusissa, joilla ei ole valtapuun asemaa. Kaikkiaan hyönteistuhon vuoksi ilmoitettuja hakkuita kertyi vuonna 2023 (1.1.2022–31.12.2023) yhteensä 4 138 hehtaaria (Kuva 7, missä 14 655 ha viittaa Metsäkeskuksen kaikkiin vastaanottamiin tuhon vuoksi tehtyihin metsänkätöilmoituksiin). Näissä luvuissa on todennäköisesti mukana myös männyllä Varsinais-Suomen saaristossa ja rannikolla havaittuja mäntykuolemia, joissa syyllisinä ovat okakaarnakuoriainen ja havuparikas-sieni.

Metsänkätöilmoitukset eivät välttämättä koske vain kunkin vuoden tuoreita kirjanpainajakuviota. Myös kuvio, jossa havaitaan jo vanhempi kirjanpainajan esiintymä hakkuusuunnitelmaa laadittaessa, ilmoitetaan todennäköisesti tuohohakkuuna, vaikka esiintymä ei enää olisi aktiivinen. Huomattava on, että kirjanpainajan aiheuttaman puustotuhon todellinen pinta-ala ilmoitetuilla kuvioilla on aina pienempi kuin metsänkätöilmoituksen. Todennäköisesti taloudellisin perustein ja tuhon leviämisestä syntyvän huolen vuoksi hakkuutoimenpiteet kohdistuvat kokonaisuudelle kuviolle, vaikka kirjanpainajan tappamia puita olisi vain vähäinen määrä. Niistä ei ole olemassa todellista tilastoa, mutta ilmiö on havaittu maastossa tuhokohteilla vieraillessa.



Kuva 7. Sijainnit Suomen metsäkeskuksen saamille metsänkätöilmoituksille, joissa hakkuun syyksi on ilmoitettu hyönteistuhon vuoksi vuonna 2023 aikana. Forest use declarations due to insect damage in 2023 received by the Finnish Forest Center. Kartta/Map: Suomen metsäkeskuksen Power Bi raportti/the Power Bi report of the Finnish Forest Center.

Metsänkayttöilmoitukset 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 riskialtimpia ovat paahteiset lämpimät paikat. Tuoreiden uudistushakkuiden synnyttämien etelään- ja länteen avautuvien kuusikoiden reunat kärsivät monista tuhoille altistavista ominaisuuksista.

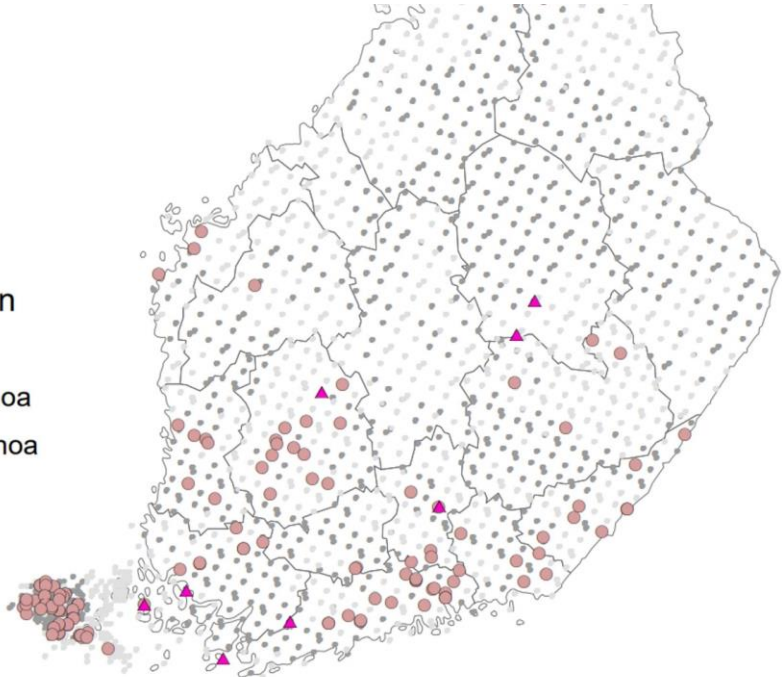
17.4. Kirjanpainajan puustokuolemat yleistyvät ja seurantamahdollisuuksia tarvitaan

Valtakunnan metsien inventointi tuottaa systemaattista tilastoa myös puustoon kohdistuneista tuhoista. Vuonna 2023 valtion metsien inventoinnissa (VMI) kirjanpainajatuhot näkyvät aiempaa enemmän (kts. luku VMI). Valtaosa havaituista kirjanpainajan aiheuttamista puustokuolemista on kuitenkin syntynyt jo aiempina vuosina (Kuva 8). Ne sijaitsevat samoilla alueilla kuin Metsäkeskuksen vastaanottamat hyönteistuhohakkuuilmoitukset.

Vuonna 2023 VMI inventoi myös Ahvenanmaan. Siellä havaittiin runsaasti jo ennen vuotta 2023 syntyneitä kirjanpainajatuhoja, joiden taustalla on lämpimien ja kuivien olosuhteiden lisäksi vuonna Aapeli-myrsky, joka kaatoi kirjanpainajan lisääntymismateriaaliksi kuusia (kts Ahvenanmaa Kuvassa 8). Myös muut kuusen kaarnakuoriaiset ovat lisääntyneet kaatuneissa puissa (Kuva 9).

Kirjanpainaja

- ▲ tuho alkanut < 2 v. sitten
- vanhemmat tuhot
- Mitattu ennen 1.8, ei ko. tuhoa
- Mitattu 1.8 jälkeen, ei ko. tuhoa



Kuva 8. Valtakunnan metsien 13. inventoinnissa (VMI13) vuonna 2023 havaittujen kirjanpainajaesiintymien sijainnit kartalla kirjanpainajan yleisellä esiintymisalueella. Spruce bark beetle (*Ips typographus*) infestations detected during season 2023 in the 13th National Forest Inventory (NFI13).



Kuva 9. Vuoden 2019 Aapeli-myrskyssä kaatuneisiin kuusiin iskeytynyttä kaarnakuoriaislajistoa tarkastelemassa Markus Melin keväällä 2023, havaintoja kirjanpainajasta, aitomonikirjaajasta sekä kuusentähtikirjaajasta. Markus Melin investigates the feeding marks of bark beetles in spruce trees that fell in Aapeli storm in 2019. Kuva/Photo: Tiina Ylioja.

17.5. Arvio metsätuholain kuusipuutavaran kuljetusaikojen toimivuudesta

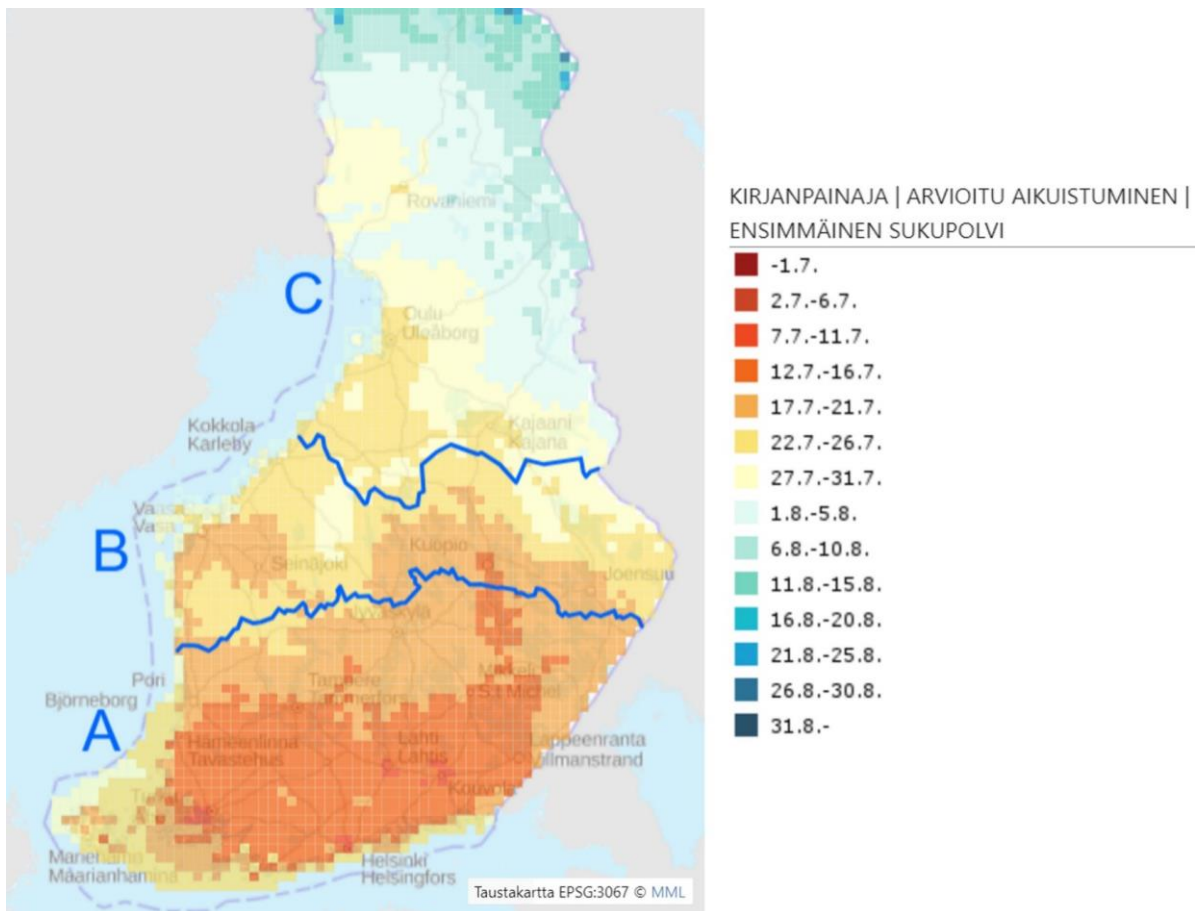
Kirjanpainajaa torjutaan ennaltaehkäisevästi pyrkien pitämään lajin kannat alhaisella tasolla. Tähän tähtää metsätuholaki (1087/2013), joka uudistui vuoden 2022 alusta. Vuonna 2022 voimassa olleen lain ja siihen liittyvän A-, B- ja C-alueet määrittävän asetuksen mukaan talven aikana (1.9.–31.5.) hakattu 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 m³/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. Tavoitteena on kirjanpainajan valtaamat puutavara ja tuulenkaadot metsästä ja välivarastosta ennen kuin niistä aikuistuva uusi ensimmäinen sukupolvi ehtii leviämään ympäröivään metsään.

Tehoisaa lämpösummaa (+5 °C kynnyksarvolla laskettua) voidaan käyttää apuna arvioimaan kirjanpainajan ensimmäisen sukupolven aikuistumista. Käytännössä kirjanpainajan aikuistumiseen vaikuttaa metsikön paikalliset lämpöolot eikä lämpösummaa voi pitää yksittäisen metsikön osalta luotettavana mittarina. Alkukesän parveilun jälkeen munitut toukat aikuistuivat keskimäärin 700 °Cvrk (astevuorokauden, englanniksi d.d. = day degrees) lämpösumman täytyessä. 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 luonnonvaratieto.fi sivuston karttapalvelussa voi tarkastella tehoisan lämpösumman perusteella, ovatko metsätuholain kuorellisen puutavaran poistopäivämäärät mahdollisesti toimineet (Kuva 10). Vuoden 2023 osalta voidaan arvioida, että A-alueen aikaraja 15.7. on pääasiallisesti toiminut muutamia lämpösummaltaan muita sijainteja

lämpimämpiä alueita lukuun ottamatta. A-alueella 700 Cvrk on täyttynyt pääosin 12.–16.7. välisenä aikana.

B-alueella raja on toiminut vain osittain lämpösummatarkastelun perusteella, sillä 700 °Cvrk:ta on monin paikoin täyttynyt ennen vaadittua poistopäivämäärää 24.7. monin paikoin. Toisaalta tällä alueella kirjanpajain tuhojen esiintyminen on toistaiseksi vähäisempää kuin Kaakkois- ja Etelä-Suomessa. C-alueella aikaraja on myöhässä, mutta toistaiseksi alueella ei ole suurta kirjanpajainariskiä. Tornion ja Rovaniemen suunnalla on kuitenkin havaittu kirjanpajain tap-pamia kuusia Luken saamien yhteydenottojen perusteella ja Metsäkeskuksen tuhohakkuuil-moitusten perusteella.



Kuva 10. Metsätuholain alueelliset (A, B ja C) kuorellisen kuusipuutavaran poiskuljetusten ta-
karajat suhteessa 700 °Cvrk:n tehoisan lämpösumman 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 the corresponding dates for removal of spruce tim-
ber 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.

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.

18. Havununnat levittäytyvät pohjoisemmaksi, etelässä ei muutosta

Markus Melin¹, Tiina Ylioja² ja Olli-Pekka Tikkanen³

¹ Luonnonvarakeskus, Yliopistokatu 6b, 80100 Joensuu

² Luonnonvarakeskus, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki

³ Itä-Suomen yliopisto, Metsätieteiden osasto, Yliopistokatu 7, 80100 Joensuu

Tulokaslaji havununna (*Lymantria monacha*) on levittäytynyt ja runsastunut Suomessa 1990-luvun loppupuolelta alkaen (Fält-Nardmann 2018). Aiemmat havainnot ovat tulleet mm. laji.fi portaaliin tallennetuista havainnoista sekä Suomen ympäristökeskuksen Nocturna-yöperhosseurannasta. Vuodesta 2018 alkaen lajia on seurattu myös Luonnonvarakeskuksen (Luken) toimesta. Tämä seuranta koostuu vuosittain noin 100 seurantapisteen tuloksista, joissa havununnia pyydetään feromonipyydyksin (Melin ym. 2020). Seuranta antaa paremman kuvan havununnien määrästä eri alueilla sekä täydentää tietoja siitä, milloin lajin lento on aktiivisimmillaan.

Havununna (Kuva 1) on yöperhonen, jonka lisääntyminen tapahtuu heinä-elokuun taitteessa. Tällöin laji parveilee runsaina. Puun rungoilla majailevat naaraat erittävät ilmaan feromonian, jolla ne houkuttelevat luokseen koirashavununnia lisääntymistarkoitukseen. Mikäli parittelu onnistuu, naaras asettaa elokuussa munansa puun kaarnan koloihin. Näistä munista kuoriutuu seuraavan vuoden alkukesällä toukkia, mitkä pian kuoriutumisen jälkeen kiipeävät puun latvaan ruokailemaan, kasvamaan ja kehittymään. Mikäli ruokaa riittää ja kehittyminen onnistuu, toukat koteloituvat ja kehittyvät koteloihinsa taas uusiksi perhosiksi, jotka lisääntyvät saman kesän heinä-elokuussa. Lajin elinkierto on siis yksivuotinen. Aikuiset havununnat kuolevat parittelun jälkeen eivätkä talvehdi.



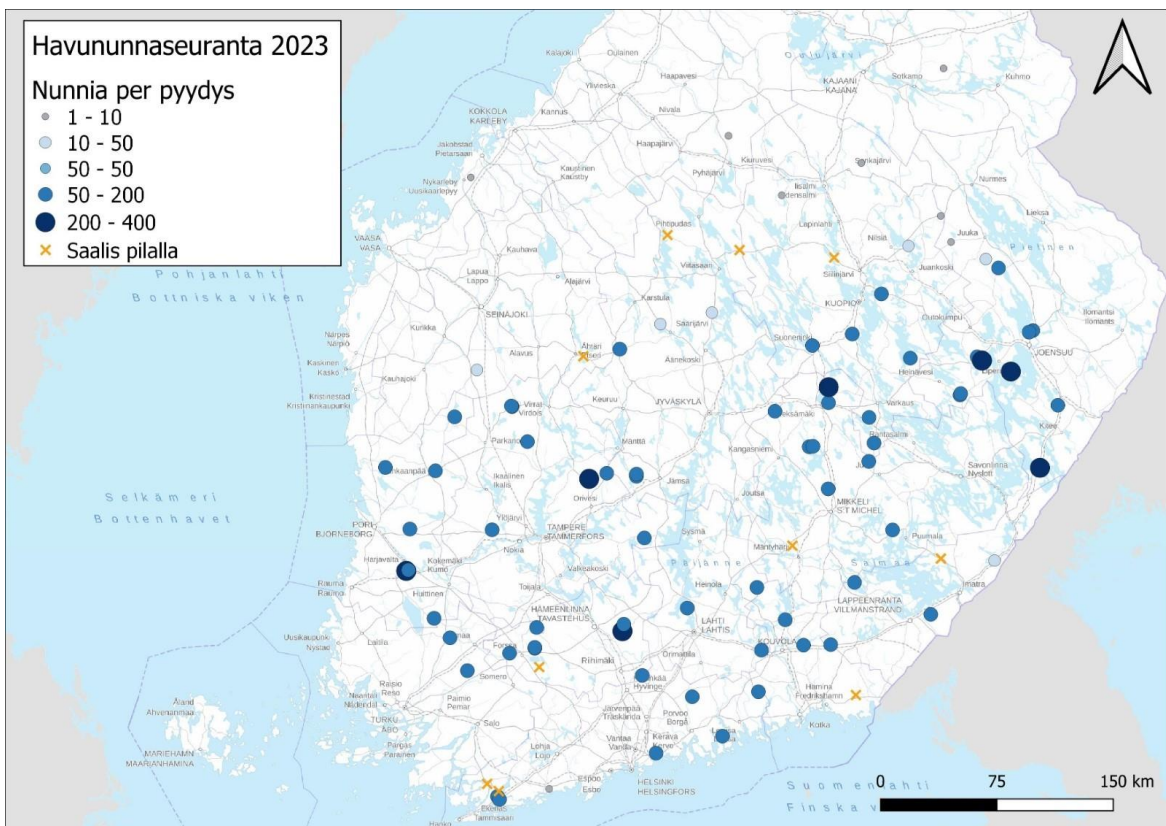
Kuva 1. Vasemmalla aikuisia havununnia, oikealla niiden pyynnissä käytetty feromonipyydyks. On the left adult *Lymantria monacha* moths, and on the right the pheromone trap utilized in capture of moths. Kuvat/Photos: Markus Melin.

Luken feromoniseurannan perusteella lajin runsauden painopiste on Lounais-Suomessa, missä runsaimpia saaliita on saatu koko seurantajakson ajan (Kuva 2).

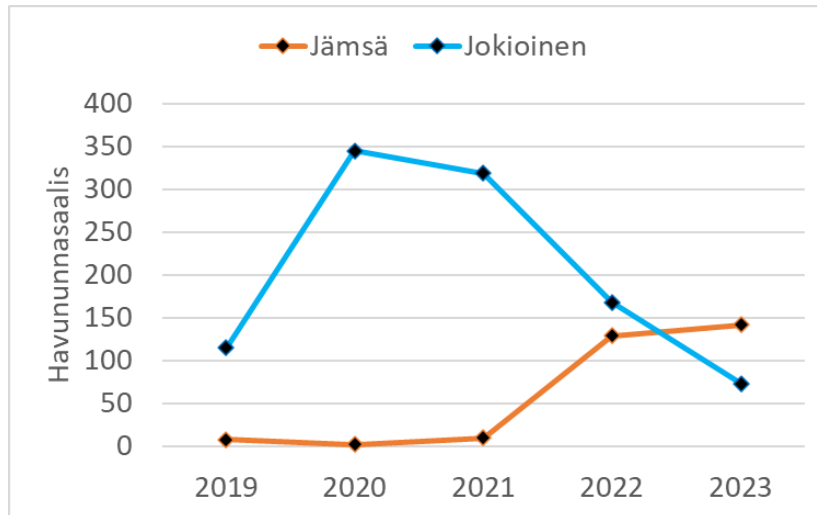
Kuuden vuoden seurantajakson aikana on havaittu sekä lajin leviäminen pohjoisemmaksi että kantojen runsastuminen pohjoisemmilla seurantapistellä. Etelässä, runsaimman kannan alueilla, sen sijaan ei ole havaittu trendinomaista kasvua, vaan sen sijaan runsaimmista saalis-
määristä on tultu alaspäin (Kuva 3). Tämä onkin nunnaseurannan päätrendi tähän asti: laji leviää pohjoiseen ja myös runsastuu siellä, mutta etelässä kannat ovat pysyneet joko ennallaan tai laskeneet.

Havununnan toukkien pääruokavalioon kuuluvat männyn ja kuusen neulaset, mutta se on tarpeen tullen lähes kaikkiruokainen laji, jolle kelpaavat myös lehtipuiden ja mustikankin lehdet (Lipa 1996). Tuholaisena havununna tunnetaan hyvin erityisesti Keski- ja Itä-Euroopassa. Tuho johtuu sen toukkien aiheuttamasta voimakkaasta neulassyönnistä ja massaesiintymien aikana tuhoalueet voivat olla satojen tuhansien tai jopa miljoonien hehtaarien laajuisia, myös puuston kuolleisuutta esiintyi tällöin runsaasti (Bejer 1988, Nakládal & Brinkeová 2015).

Suomessa lajia ei pidetä tuholaisena, sillä tiedossa on vain yksi varma havununnan aiheuttama tuho: vuonna 2013 toukat söivät Varsinais-Suomessa pienestä saaresta sekä kuusen neulasia että mustikan lehvästöä, mutta tuho jäi tähän (Heino & Pouttu 2014). Tämän jälkeen ei ainakaan tutkijoiden tietoon ole tullut uusia havununnatuhoja.



Kuva 2. Havununnaseurannan tulokset kesältä 2023, seurantapisteen symboloituina pyydysiin menneiden havununnien määrällä. *Lymantria monacha* monitoring results of summer 2023, monitoring points symbolized by the number of trapped moths. Kartta/Map: Markus Melin. Pohjakartta/Basemap: Maanmittauslaitos/National Land Survey of Finland.



Kuva 3. Esimerkkejä *Lymantria monacha* kannan kehittymisestä feromoniseurannan seuranta-pisteiltä Jokioinen ja Jämsä vuosilta 2019–2023. Examples of the development of *Lymantria monacha* population based on the pheromone monitoring locations at Jokioinen and Jämsä from 2019 to 2023.

Laji on kuitenkin oppikirjaesimerkki tulokaslajista, joka on hyötynyt lämpenevästä ilmastosta. Tulevat tutkimusaiheet keskittyvätkin lajin ekologiaan ja biologiaan. Tässä tärkeitä teemoja ovat mm. toukka-ajan vaiheiden ja keston tutkimus sekä tarkempi tutkimus siitä mitkä säämuuttujat näyttävät rajoittavan lajin runsastumista eniten.

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. DOI: 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>
- Heino, E. & Pouttu, A. 2014. Metsätuhot vuonna 2013. Metlan [nyk. Luke] työraportteja 295. Saatavilla osoitteesta: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-40-2474-0>
- Lipa, J.J. 1996. Present status of noxious Lymantriidae in Europe and Poland. In: Proceedings of the International Conference Integrated Management of Forest Lymantridae. Warsaw-Sekocin, 27.–29.9.1996, p.13–31.
- 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*. DOI: 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. DOI: 10.17221/94/2014-JFS

19. Laaja ruskomäntypistiäisten joukkoesiintymä Saimaan ympäristössä

Markus Melin

Luonnonvarakeskus, Yliopistokatu 6b, 80100 Joensuu

Mäntymetsissä eri puolilla Suomea tavattiin kesällä 2023 erittäin laajoja ruskomäntypistiäisen (*Neodiprion sertifer*) joukkoesiintymiä. Näillä alueilla pistiäisen toukat ovat syöneet lähes paljaksi niin taimikoita kuin varttuneita metsiäkin. Maastotarkastusten valossa pahinta tuhoaluetta oli Etelä-Savo. Alkukesän 2023 kuivuuden takia metsänomistajien kannattaa pitää männiköitänsä silmällä kesällä 2024 mahdollisten puustokuolemien varalta, vaikka ne ruskomäntypistiäistuhossa pääosin harvinaisia ovatkin.

Ruskomäntypistiäinen on männyllä elävä pistiäinen, jonka levinneisyysalue kattaa koko maan. Laji tunnetaan ajoittaisista joukkoesiintymisistä, jolloin lajin toukat (Kuva 1) voivat syödä kaikenikäisiä männiköitä lähes paljaaksi.

2000-luvulla suuria paikallisia esiintymiä on tavattu ainakin Keski- ja Etelä-Pohjanmaalla, Lounais-Suomessa sekä eri puolilla Saimaan vesistöä. Tällä hetkellä tuhoja esiintyy pelkästään Etelä-Savossa satojen tuhansien hehtaarien laajuisella alueella. Joukkoesiintymien taustalla on paitsi luonnollinen syklisyys, niin myös otolliset sääolosuhteet: kuumat ja helteiset kesät 2021–2022 ovat edesauttaneet lajin kannan kasvua tähän pisteeseen. Yleisesti ruskomäntypistiäistuhojen esiintymiseen vaikuttaa myös talven ankaruus: oikein ankarat talvet ja kovat pakaset tuhoavat lajin munat, mitkä sijaitsevat männyn latvuston neulasissa. Tämän arvellaan rajoittaneen lajin tuhoja Pohjois-Suomessa, jolloin talvien lämpenemisen voi olettaa hyödyttävän lajia (Virtanen ym. 1996).



Kuva 1. Ruskomäntypistiäisen toukkia männyn oksilla. Larvae of *Neodiprion sertifer* on Scots pine twig. Kuvat/Photos: Markus Melin.

19.1. Ruskomäntypistiäisen vaikutukset

Alkukesällä toukat täyttävät vatsansa männyn edellisvuoden neulasilla ja siirtyvät poista koteloitumaan maahan. Elo-syyskuussa kotelokopista kuoriutuu aikuisia pistiäisiä, jotka lentävät männyn latvoihin parittelemaan. Onnistuneen parittelun jälkeen naaras viiltää männyn neulasiiin koloja, joihin se munii munansa. Seuraavana keväänä, noin touko-kesäkuun taitteessa, munista kuoriutuvat taas uudet toukat, jotka aloittavat taas neulasten syönnin. Tämän syönnin jäljiltä on havaittavissa kahdenlaista jälkeä. Ensimmäisessä, alkukesällä tavattavassa tapauksessa nuoret, vastakuoriutuneet toukat syövät neulasia vain niiden reunoilta, jättäen jälkeensä kihartuvan ja pian ruskettuvan keskiosan. Toisessa tapauksessa kasvaneet toukat syövät neulasia kokonaan, joten jäljelle ei jää edes kihartuneita neulasen keskiosia (Kuva 2).

Vaikka joukkoesiintymien jälki on paikoin karua (Kuva 3) männiköt toipuvat syönnistä pääosin hyvin, sillä ruskomäntypistiäisten toukat eivät syö kuluvan kesän tuoreimpia neulasia. Tällöin männynille jää jäljelle yhteyttävää latvusmassaa, vaikkakin vähän. Kuolleisuutta ruskomäntypistiäisten joukkoesiintymissä tavataankin yleisesti vain harvakseltaan, yleisesti vain jo muutenkin heikentyneiden mäntyjen kohdalla, mutta kasvatappiot voivat olla merkittäviä (Austarå ym. 1987).



Kuva 2. Ruskomäntypistiäisen neulassyöntiä. Vasemmalla asialla ovat olleet vastakuoriutuneet toukat (neulasen keskiosa on syömättä), oikealla täyskasvuiset toukat (koko neulanen on syöty). The feeding of *Neodiprion sertifer* larvae on Scots pine. On the left the newly hatched larvae have consumed needles apart of the middle parts. On the right the *N. sertifer* larvae have consumed the needles entirely. Kuvat/Photos: Markus Melin.



Kuva 3. Ruskomäntypistiäistoukkien aiheuttamaa runsasta neulaskatoa varttuneessa metsässä (yllä) sekä taimikossa (alla). Molemmissa tapauksissa vanhimmat neulaskerrat on syöty lähes kokonaan. Severe needle loss in Scots pine caused by *Neodiprion sertifer* larvae in a grown forest (above) and in a seeding stand (below). In both cases, the oldest layers of needles have been almost completely consumed. Kuvat/Photos: Markus Melin.

Joukkoesiintymille on ominaista paitsi toukkien, myös niiden ulosteen suuri määrä. Varttuneissa metsissä tilanne voi massaesiintymän aikaan kuulostaa siltä kuin metsissä sataisi ruokailevien toukkien ulostetta putoilee mäntyjen oksilta jatkuvana alas ropisevana sateena (Kuva 4). Maastossa kartoituksia tehnyt tutkijakin sai puuhun potkaistessaan niskaansa vaikuttavan toukka- ja ulostesateen.



Kuva 4. Ruskomäntypistiäistoukkien ulostetta varttuneen männikön alikasvoksena kasvavien pihlajien lehdillä. Runsaan esiintymän aikaan ko. uloste voi paikoin lähes peittää maanpinnan. The frass droppings of the *Neodiprion sertifer* larvae have landed on the leaves of *Sorbus aucuparia* growing under Scots pines. Abundant occurrence of *N. sertifer* larvae can lead to dense dropping layer on the ground. Kuva/Photo: Markus Melin.

19.2. Ruskomäntypistiäisen torjunta ja seuranta

Ruskomäntypistiäisen säännöllisin väliajoin ilmaantuvat joukkoesiintymät ovat osa luonnon normaalia kiertokulkua ja siksi varsinaisiin torjuntatoimiin ei useimmiten ole tarvetta. Mikäli lajin aiheuttaman tuhon ennakoidaan olevan poikkeuksellisen laaja tai vaikutukseltaan voimakas, voidaan tarvittaessa antaa lupa biologiseen torjuntaan, mutta tämä vaatii aina viranomaispäätöksen. Ruskomäntypistiäisen tapauksessa männiköihin levitettäisiin monisärmiövirusta sisältävää vesiliuosta joko maasta (taimikot) tai ilmasta (varttuneemmat metsät) käsin. Monisärmiövirus on luontaisesti esiintyvä virus, joka yhdessä loispistiäisten ja muiden saalistajien kanssa katkaisee runsaaksi äityneet ruskomäntypistiäisten massaesiintymät muutenkin. Viruksen luontainen vaste ottaa kuitenkin aikansa, jolloin torjuntaa voidaan harkita suurempien tuhojen ehkäisemiseksi.

Torjuntaa hankaloittaisi se, ettei ruskomäntypistiäisen monisärmiövirus ole enää EU:n kasvisuojelulainsäädännön hyväksymä kasvisuojeluainevalmisteen tehoaine. Ilman sitä viruspreparaattivalmistelle ei voi saada kansallista hyväksyntää Suomessa. Lajille erikoistuneella viruksella ei luultavasti ole haitallisia vaikutuksia ihmiseen tai muuhun luontoon, mutta tämä täytyy olla osoitettuna. Hyväksynnän puuttumista selittää todennäköisesti sen virusvalmisteen vain ajoittainen ja melko vähäinen käyttötarve ja hyväksynnän hakemisen kalleus. Virusta löytyy kuitenkin luonnosta toukista, joista sitä voitaisiin eristää.

Tämän vuoden esiintymästä teki vakavamman samaan aikaan mäntyjä vaivannut kuivuus, joka on aina puille voimakas stressitekijä. Heinäkuun alkuviiikkojen voimakkaat sateet kuitenkin helpottivat tilannetta siltä osin.

Metsänomistajien kannattaa seurata männiköitä nyt mahdollisten puukuolemien varalta. Pystyyn jääneet ja heikentyneet tai vastakuolleet rungot voivat toimia kipinä ytimennävertäjätuhoille. Metsätuholaki vaatii poistamaan männyt siltä osin, kun niiden määrä ylittää 20 kuutiometriä hehtaarilla ja jos ne ovat sellaisia, joista tuhonaiheuttaja voi levitä. Seurannaistuholaisista ytimennävertäjä ei kuitenkaan ole aggressiivisin eivätkä senkään aiheuttamat tuhot pääsääntöisesti aiheuta kuolleisuutta.

Luke ei seuraa säännöllisesti ruskomäntypistiäiskantoja, joten systemaattisia ennusteita alkavista tai jatkuvista epidemioista ei voida antaa. Todennäköisesti monisärmiövirus alkaa luontaisesti levitä populaatioissa, minkä lisäksi useat ruskomäntypistiäisten toukkia hyödyntävät loispistiäiset ja pedot alkavat nekin rajoittamaan kannan kasvua. Vaikka tuhoalue voi vielä ensi vuonna levitä, tuhojen voimakkuus alkaa luultavasti vähetä etenkin ydinalueilla.

Viitteet

- Austarå, Ø., Orlund, A., Svendsrud, A. & Veidahl, A. 1987 Growth loss and economic consequences following two years defoliation of *Pinus sylvestris* by the pine sawfly *Neodiprion sertifer* in West-Norway. *Scandinavian Journal of Forest Research* 2: 111–119. <https://doi.org/10.1080/02827588709382450>
- Virtanen, T., Neuvonen, S., Niemelä, P., Nikula, A. & Varama, M. 1996. Climate change and the risks of *Neodiprion sertifer* outbreaks on Scots pine. *Silva Fennica* 30: 5584. <https://doi.org/10.14214/sf.a9229>

20. Tähtikudospistiäiskanta pienentynyt edelleen Yyterissä

Leena Aarnio¹, Juho Kokkonen², Heikki Nuorteva¹, Antti Pouttu, Ari Rajala¹, Jyrki Vuorenmaa³
ja Tiina Ylioja¹

¹ Luonnonvarakeskus, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki

² Suomen metsäkeskus, Oppilaankatu 4, 53100 Lappeenranta

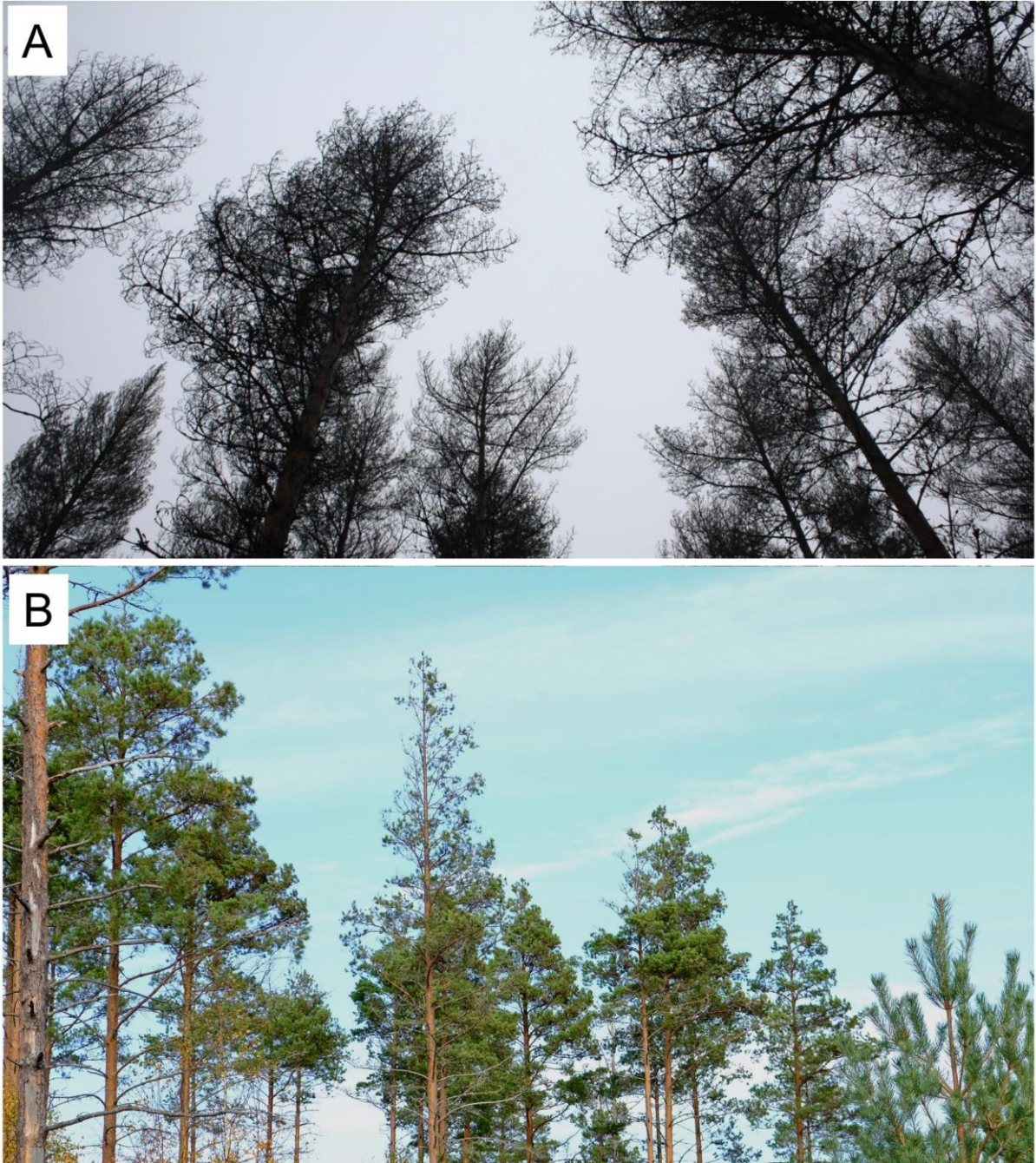
³ Suomen metsäkeskus, Itsenäisyydenkatu 35 A, 28100 Pori

Tähtikudospistiäisen (*Acantholyda posticalis*) aiheuttamaa männyn neulastuhhoa on seurattu Porin Yyterin alueella vuodesta 2010 alkaen. Tuho alkoi jo vuonna 2006 ja se on aiheuttanut voimakasta neulaskatoa sekä puukuolemia alueen männiköissä (Kuva 1). Ongelma on kuitenkin laantunut viime vuosina, ja tähtikudospistiäiskanta on pysytellyt varsin matalana. Lämmin vuosi 2018 olisi kuitenkin voinut aiheuttaa uutta kannankasvua, joten seuranta on jatkettu pienimuotoisesti alueella vuoteen 2023 asti.

Tähtikudospistiäisen elinkierto on kolmen vuoden mittainen. Naaraat munivat alkukesällä männyn neulasille noin 50 munaa/yksilö, ja toukat kuoriutuvat munista parin viikon kuluttua. Vajaan kuukauden ajan toukat ruokailevat männyn latvaosan neulasilla, minkä jälkeen ne laskeutuvat maahan. Ne jurovat yleensä kolme vuotta humus- tai kivennäismaakerroksessa ennen koteloitumistaan. Lyhyen kotelovaiheen jälkeen uudet aikuiset tähtikudospistiäiset kuoriutuvat touko-kesäkuussa ja aloittavat muninnan.

Aikuistumista edeltävänä vuonna maassa juroville toukille kehittyy kotelosilmä, jonka perusteella ne pystytään erottamaan nuoremmista, vielä maahan jäävistä toukista (Kuva 2). Syksyn mittauksista saadaan siten ennuste, maahan jäävien ja aikuiseksi kehittyvien toukkien määristä. Aikuiseksi kehittyvät toukat munivat seuraavana keväänä uudet toukat neulasia syömään.

Yyterin alueen vuosittainen tähtikudospistiäiskannan arvio tehtiin lokakuun alussa 2023. Maanäytteitä otettiin 41 kohteesta (ks. tarkempi otantamenetelmä Pouttu & Silver 2016)(Kuva 3). Samalla havainnoitiin myös alueen mäntyjen latvuksia mahdollisten tuoreiden tuhojen tunnistamiseksi. Merkittäviä uusia latvustuhoja ei havaittu.



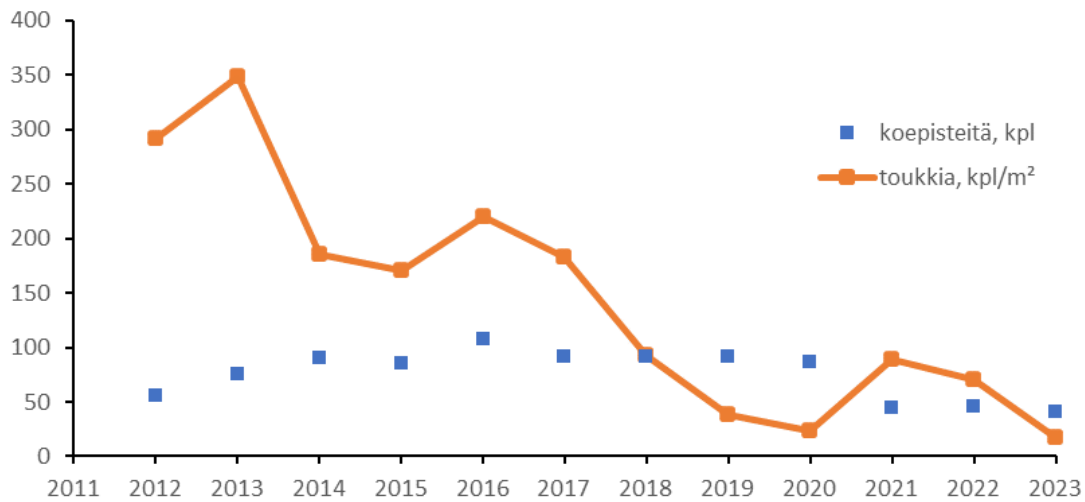
Kuva 1. A) Tähtikudospistiäisen aiheuttamaa vakavaa neulastuhoa Yyterin alueen männikössä vuonna 2009. Severe needle damage caused by *Acantholyda posticalis* in Yyteri. The picture was taken in 2009. Kuva/Photo: Heikki Nuorteva. B) Tilanne Yyterissä syksyllä 2023, jolloin neulaskatoa on enää yksittäisissä puissa. The situation in Yyteri in 2023 when defoliation can only be observed in individual trees. Kuva/Photo: Juho Kokkonen.



Kuva 2. Vasemmalla aikuistuva tähtikudospistiäisen toukka, jonka tunnistaa tummasta kotelosilmästä. Oikealla nuorempi maahan jäävä toukka, jolle kotelosilmää ei ole vielä kehittynyt. Two larvae of *Acantholyda posticalis*: On the left a larva that will become an adult next spring. It can be recognized by a big dark eye. On the right a younger larva without a big eye. Kuva/Photo: Heikki Nuorteva.



Kuva 3. A) Kairaamalla otettu maanäyte tähtikudospistiäisen toukkien seulontaan. A soil sample taken for straining larvae of *Acantholyda posticalis*. Kuva/Photo: Juho Kokkonen. B) Toukkia etsitään maanäytteistä seulomalla. Soil samples are strained to find larvae of *A. posticalis*. Kuva/Photo: Juho Kokkonen. C) Maanäytteestä löytynyt tähtikudospistiäisen toukka erottuu helposti maa-aineksesta kirkkaan värinsä ansiosta. The brightly coloured larva of *A. posticalis* is easy to find in a soil sample. Kuva/Photo: Heikki Nuorteva.

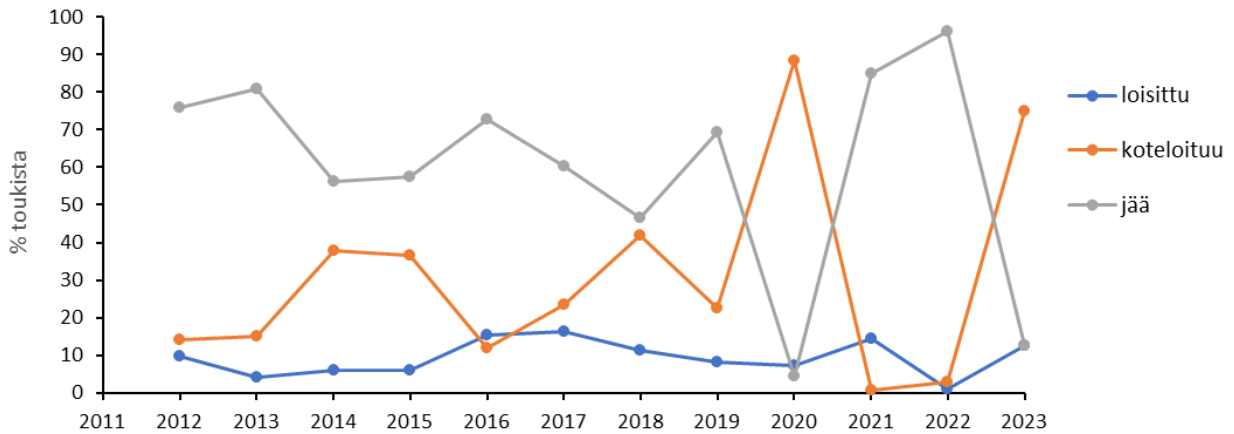


Kuva 4. Syksyn mittauksen koepisteiden määrä vuosina 2012–2023 ja maassa olevien tähtikudospistiäisen toukkien keskimääräinen lukumäärä neliometriä kohti. Number of sample plots in different years (orange) and the number of *Acantholyda posticalis* larvae found from the plots (blue).

Syksyllä 2023 maassa olleiden toukkien määrä oli selvästi vähentynyt kahden edeltävän vuoden määriin verrattuna. Syksyllä 2022 toukkia oli keskimäärin 71 kappaletta neliometrillä, mutta vuonna 2023 määrä oli vain vajaa neljännes siitä eli 17 toukkaa/neliometri. Luku on toistaiseksi alhaisin alueella mitatuista keskiarvoista, joskin myös vuonna 2020 toukkia oli vähän, keskimäärin 23 kpl neliometriä kohti (Kuva 4).

Vuoden 2023 mittauksissa toukkien esiintyminen poikkesi aiemmista vuosista toukkalöydösten voimakkaan alueellisen jakaantumisen vuoksi. 68 prosenttia mitatuista koealoista oli kokonaan tyhjiä. Joukosta erottui kaksi aluetta, joilla sijainneilta 11 koealalta (koealoja yhteensä 41 kpl) löydettiin 88 prosenttia syksyn 2023 toukista. Kumpikin alue sijaitti Yyteriin johtavan Mäntyluodontien läheisyydessä. Näillä alueilla toukkien lukumäärä oli keskimäärin 56 kappaletta neliometrillä, mikä sekä jää alle vuoden 2022 toukkakeskiarvon. Aikuistuvien toukkien osuus ei poikennut suuresti kaikilta koealoilta lasketusta keskiarvosta.

Koska aikuistuvia toukkia ei syksyllä 2022 löytynyt lähes ollenkaan, uutta munintaakaan ei ollut juuri tapahtunut keväällä 2023. Kuten odotettiin, maahan jäävien toukkien määrä syksyn 2023 löydöksissä oli vähäinen, vain 12,5 prosenttia toukista (Kuva 5). Aikuistuvia kotelosilmäisiä toukkia sen sijaan oli 75 prosenttia ja loisittuja toukkia 12,5 prosenttia kaikista löydetyistä toukista. Loisittujen toukkien osuus oli huomattavasti edellisvuotta suurempi, sillä vuonna 2022 löydetyistä toukista vain 0,8 prosenttia oli loisittuja. Loiset munivat ainoastaan nuoriin puussa ruokaileviin toukkiin. Uutta munintaa on odotettavissa keväällä 2024 ja silloin myös loisten määrästä riippuu, miten iso osa toukista selviää aikanaan aikuisvaiheeseen asti.



Kuva 5. Maasta löytyneiden tähtikudospistiäisen toukkien prosentuaalinen jakautuminen loisittuihin, seuraavana keväänä koteloituviin sekä maahan jääviin toukkiin vuosina 2012–2023. Relative proportions of *Acantholyda posticalis* larvae 2012–2023 that will stay as larvae in the soil the following summer (grey), were parasitized (blue) or that will develop cocoons and emerge the following season (orange).

Vuoden 2022 mittausten perusteella ennustettiin, että keväällä 2024 aikuistuvien toukkien vaikutuksesta tuhoriski voisi olla alueella todellinen kesän 2024 aikana. Syksyllä 2023 maasta löydettyjen toukkien kokonaismäärä oli kuitenkin niin pieni ja tähtikudospistiäiskanta selvästi matala, joten on epätodennäköistä, että alueen männyt tulisivat kärsimään kovin pahoista tuhoista.

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>

21. Lehtikuoriaisia esiintyi runsaasti teidenvarsilla ja rantapajukoissa

Markus Melin¹, Juha Kaitera² ja Heikki Nuorteva³

¹ Luonnonvarakeskus, Yliopistokatu 6b, 80100 Joensuu

² Luonnonvarakeskus, Paavo Havaksen tie 3, 90570 Oulu

³ Luonnonvarakeskus, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki

Luonnonvarakeskus (Luke) tiedotti kesällä 2022 runsaana esiintyneistä lehtikuoriaisista, joista tuolloin erityisen runsaana havaittiin idänlehtikuoriainen (*Agelastica alni*). Kesällä 2023 idänlehtikuoriainen esiintyi edelleen paikoin runsaana Itä-Suomessa sekä paikoin Hämeessä, mutta esiintymisvoimakkuus näytti taittuneen hieman siitä mitä se oli vuonna 2022.

Lehtikuoriaiset ovat erittäin yleisiä, pääosin lehtipuiden lehtiä sekä toukkina että aikuisina ravinnokseen käyttäviä kovakuoriaisia. Lajeja on maassamme yli 200, joista metsissä yleisimpiä ovat mm. haavalla, lepällä, pihlajilla sekä eri pajuilla elävät eri lehtikuoriaislajit. Näiden lajien aikuiset ruokailevat ja parittelevat alkukesällä, jolloin niitä voi tavata runsaasti puiden lehdiltä. Parittelun jälkeen lehdillä voi taas keskikesällä tavata runsaasti lajin toukkia. Toukatkin ehtivät aikuistua samana kesänä, jolloin loppukesällä lehdillä on taas havaittavissa uusia värikkäitä ja metallinkiiltäviä kuoriaisia. Lajit talvehtivat aikuisena, ja sama kierto jatkuu taas seuraavana kesänä.

Osa lehtikuoriaislajeista on erikoistunut vain tiettyyn puulajin, kun taas osa, kuten idänlehtikuoriainen (Kuva 1) on selvästi leppään mieltynyt mutta voi tarpeen tullen käyttää koivuakin ravinnokseen.



Kuva 1. Vasemmalta: aikuisia idänlehtikuoriaisia ja niiden mustia toukkia lepän lehdellä. Oikealla toukkien syönnin aiheuttamaa jälkeä lepikossa. Jos lehdet ovat rei'illä tai syödyt niin, että vain lehtiruodit näkyvät, kyseessä ovat olleet aikuiset kuoriaiset. From the left: adult *Agelastica alni* beetles and their black larvae on an alder leaf. On the right, the damage caused by the feeding of the *A.* larvae. The feeding of adult beetles causes holes to the leaves or the consumption of entire leaf apart of the leaf petiole. Kuvat/Photos: Markus Melin.

Siinä missä idänlehtikuoriaisen esiintyminen alkoi kesällä 2023 vähentyä edellisestä vuodesta, viime kesänä havaittiin paikoin todella runsaasti muiden lehtikuoriaislajien, erityisesti pajun seuralaislajien esiintymistä. Lajit olivat runsaslukuisi ainakin eri puolilla Pohjois-Karjalaa, Pohjois-Savoa, Keski-Suomea, Kainuuta, Etelä- ja Pohjois-Pohjanmaata sekä paikoin myös Lappia. Asialla näissä tapauksissa olivat ainakin lajit pallokalvaja (*Plagiodesma velsicolora*) ja pajunviherkalvaja (*Phratora vitellinae*). Syönti pajukoissa oli paikoin rajun näköisiä (Kuva 2).



Kuva 2. Vasemmalla pajun lehtikuoriaislajien tyypillistä voimakasta syöntiä. Oikealla ylhäällä pajunviherkalvaja, oikealla alhaalla pallokalvaja. On the left, a typical damage of leaf beetle on *Salix* spp. On the top right, *Phratora vitellinae* beetle and below that a *Plagiodesma velsicolora* beetle. Kuvat/Photos: Markus Melin, Kari Mäkitalo.

Runsaana esiintyessään lehtikuoriaiset voivat syödä tai kalvaa puita ja pensaita lähes paljain, mutta tästä ilmiasultaan rajuhkosta puustotuhosta huolimatta lajit ovat pääosin harmittomia. Niiden syönti aiheuttaa puustolle korkeintaan kasvun menetyksiä (erityisesti idänlehtikuoriaisen lepille). Voimakkaita esiintymiä on oletettavasti ruokkinut vuosien 2021 ja 2022 lämpimät kesät, ja on todennäköistä, että esiintymät alkavat luonnollisen dynamiikan myötä pienenevämmän mm. kilpailun ja petojen sekä loisten vuoksi.

Viitteet

Melin, M., Siitonen, J. & Kaitera, J. 2022. Lehtikuoriaiset esiintyvät paikoin todella runsaina. Julkaisussa: Terhonen, E. & Melin, M. (toim.) 2023. Metsätuhot vuonna 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 48/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. s. 23–25.
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-694-8>

Saalas, U. 1949. Suomen metsähyönteiset. WSOY, Helsinki. s.285–295.

22. Okakaarnakuoriaisen runsastuminen jatkuu

Tiina Ylioja, Eeva Terhonen ja Juha Siitonen

Luonnonvarakeskus, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki

Okakaarnakuoriainen (*Ips acuminatus*) iskeytyy tyypillisesti heikkokuntoisten mäntyjen latvaosiin ja edesauttaa niiden kuolemista. Laji on runsastunut viime vuosina ja siitä on kirjoitettu jo aiemmissa metsätuho-raporteissa Lounais-Suomessa havaittavien mäntykuolemien yhteydessä (Nuorteva & Linnakoski 2022, Ylioja ym. 2022, 2023). Laji kuuluu samaan *Ips*-sukuun kuin kuusella elävä kirjanpainaja, mutta on pienempi, pituudeltaan n. 2,5–4 mm. Okakaarnakuoriainen istuttaa puuhun sinistäjäsienen, joka alentaa puutavaran arvoa. Lajin toukat käyttävät sinistäjäsiestä ravintonaan.

22.1. Massaesiintymiä lounaisaaristossa

Vuonna 2022 kävimme Paraisilla, Nauvossa ja Korppoossa arvioimassa mäntykuolleisuutta. Todennäköiseksi syiksi arvelimme pääasiallisesti okakaarnakuoriaisen, havuparikkaan aiheuttaman etelänversosurman (kts. luku 14) sekä kuivuuden yhteisvaikutusta. Vuonna 2023 tarkasteltiin Länsiturunmaan metsänhoitoyhdistyksen tietoon tulleita esiintymiä, ja niihin tutustuttiin myös vesitse. Esiintymiä kartoitettiin tarkemmin kuudella eri paikalla.

Samana vuoden aikana kuolleet puut erottuivat punertuneiden neulastensa ansiosta helposti maastossa kartoituksen aikaan lokakuussa. Ne muodostivat yhtenäisiä puuryhmiä, jotka olivat suhteellisen selvärajaisia (Kuva 1). Kaikissa kohteissa puiden kuolema johtui okakaarnakuoriaisesta ja sille altistavista tekijöistä, kuten kuivuudesta, etelänversosurmasta ja toisin paikoin juurikäpätartunnasta, mutta ei yhtä säännönmukaisesti kuin vuonna 2021 havaittiin (Ylioja ym. 2022).

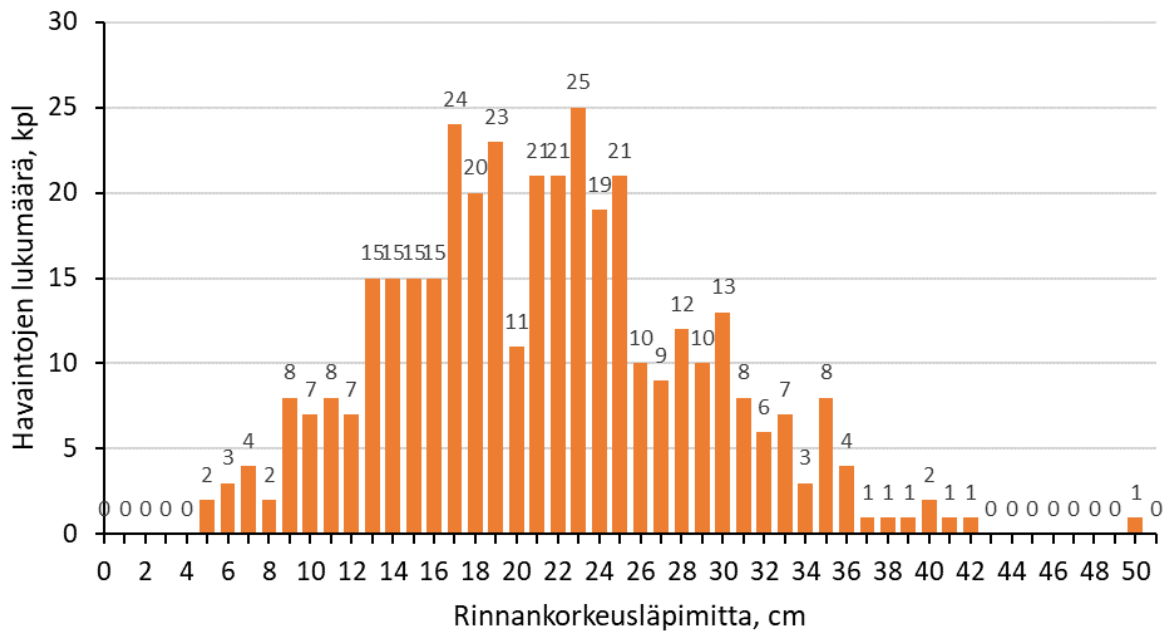
Okakaarnakuoriaisen valtaamissa puissa havaittiin paikoitellen myös muita stressaantuneita puita hyödyntäviä hyönteislajeja, kuten pystynävertäjää (*Tomicus piniperda*) ja paahteisia runkoja hyödyntävää sinikauniaista (*Phaenops cyanea*). Matalissa saaristopuissa rungot olivat kuitenkin pääsääntöisesti voimakkaasti okakaarnakuoriaisen syömäkuvioiden valtaamia.

Tutkituilla paikoilla oli kuollut runsaasti puustoa, pääosin vuonna 2023, mutta kaikilla esiintymillä okakaarnakuoriaisen iskeytyminen mäntyihin oli alkanut jo aiemmin vuosina 2021 tai 2022. Iniön esiintymä oli laajentunut läheiselle kalliolle, eikä tämän laajan esiintymän kartoitukseen kokonaisuudessaan ollut riittävästi aikaa. Ilman tätä laajan kallioalueen inventointia-kin tältä esiintymältä laskettiin 209 okakaarnakuoriaisen valtaamaa puuta. Muut eri saarille tutkitut esiintymät olivat pienempiä: 67, 89, 31, 30 ja 26 kuollutta mäntyä.



Kuva 1. Esimerkkejä okakaarnakuoriaisesiintymistä: Iso Tammenkanto (vasen), Munninmaa (oikea ylhäällä), Salavainen (oikea, keskellä) ja Iniö (oikea alhaalla). Examples of *Ips acuminatus* outbreaks in the archipelago in four different places. Kuvat/Photos: Tiina Ylioja.

Esiintymille oli tyypillistä sijainti kallioisilla paikoilla, missä kuivuus ja lämpöolosuhteet ovat oletettavasti sekä havuparikasta että okakaarnakuoriaista suosivia. Ongelmaa havaittiin myös mm. siemenpuuhakkuulla sekä metsätalouskuvioilla, missä puusto oli joko uudistuskypsää tai vasta varttunutta harvennusmetsää (Kuva 1, vasemmalla). Kartoitettujen esiintymien alueella okakaarnakuoriaiset olivat vallanneet kaiken kokoisia puita (Kuva 2). Havaintojen perusteella näytti siltä, että tuhot olivat usein alkaneet muutamista suurimmista puista. Kallioilla maise-
mallisesti arvokkaita vanhoja kilpikaarnaisia mäntyjä oli myös kuollut. Kyseessä ovat männyt, jotka ovat selviytyneet yli sadan vuoden aikaisista säävaihteluista ennen vuotta 2023. Esiintymillä havaittiin etelänversosurman oireita ja havuparikas varmennettiin kaikilta tutkituilta paikoilta. Okakaarnakuoriaisesta saatiin ensimmäiset ilmoitukset vuodelta 2019 lounaissaaris-
tosta ja Maskusta ja aihetta on käsitelty aiemmissa metsätuho-
raporteissa (Nuorteva & Linna-
koski 2021, Ylioja ym. 2022, Ylioja ym. 2023).



Kuva 2. Okakaarnakuoriaisen valtaamien ja tappamien puiden läpimittajakauma lounaissaaristossa kuudelle eri paikalla. Frequency distribution of pine trees killed by *Ips acuminatus* at six locations in southwestern archipelago.

22.2. Okakaarnakuoriainen yleistynyt myös mantereella

Okakaarnakuoriaisen runsastumista Etelä-Suomessa havaittiin jo vuoden 2010 lämpimän ja kuivan vuoden jälkeen (Siitonen 2014). Keväällä 2023 kävimme tutustumassa Turun, Rauman, Nakkilan, Sastamalan ja Euran edellisvuoden mäntykuolemiin. Okakaarnakuoriainen varmistui kaikilta kohteilta syöntijälkien perusteella. Havuparikas varmennettiin kerätyistä oksanäytteistä DNA-menetelmin muilta alueilta, paitsi Eurasta kohteelta. Eurastakin havuparikas on havaittu toisessa näytteenotossa. Okakaarnakuoriainen todettiin tappaneen näissä kohteissa kesän 2022 aikaan erikokoisia puita, mutta pienempiä määriä kuin saaristossa (17, 19, 5, 12, 10, 15, 11, 14 ja 15 per esiintymä). Yksi tarkastetuista kohteista oli avohakkuun luoma paah-teinen reunametsä, joka oli avohakkuun yhteydessä harvennettu (Kuva 3). Metsikön puiden olosuhteet olivat todennäköisesti tämän vuoksi äärevöityneet ja puut olivat altistuneet tuhonaiheuttajille. Puihin oli iskeytynyt okakaarnakuoriainen samaan tapaan kuin kirjanpainaja iskeytyy tuoreiden avohakkuualojen luomiin paah-teisiin kuusikon reunoihin.

22.3. Ilmiö herättää huomiota

Mäntykuolemat ovat ilmiönä herättäneet lounaisessa Suomessa kansalaisten huomion jo use-
 ampana vuotena. Monet Luken saamat yhteydenotot ovat koskeneet erilaisia kiinteistönomis-
 tajiin pihapuita ja kaupunkialueita. Kallioiset ja paah-teiset metsänreunat ovat tyypillisiä tuho-
 kohteita (Kuva 4). Havuparikasta esiintyy myös mereisessä Helsingissä kallioisilla alueilla (kts.
 Kuva 2 luvussa 14). Toistaiseksi okakaarnakuoriaista ei ole pääkaupunkiseudulla havaittu
 laaja-alaisena tuhonaiheuttajana.



Kuva 3. Eurassa avohakkuun laidassa harvennetussa männikössä oli kuollut 15 rinnankorkeudeltaan keskimäärin 25 cm paksua mäntyä. Puissa oli kiikarein nähtävissä okakaarnakuoriaisen syömäkuviot. Fifteen pines killed by *Ips acuminatus* in Eura next to a clear cut in a recently thinned pine stand. Kuvat/Photos: Tiina Ylioja/Luke.



Kuva 4. Viime vuosina huomiota herättäneet mäntykuolemat olivat teemana Turun yliopiston aluemaantieteen kurssilla keväällä 2024. Opiskelijat tutustumassa tyypilliseen kohteeseen, mistä löytyvät sekä etelänversosurman oireet että okakaarnakuoriainen. The Scots pine damages has gained attention during recent years and was the topic of Applied biogeography course organized by University of Turku in spring 2024. Kuva/Photo: Tiina Ylioja.

Viitteet

- Nuorteva, H. & Linnakoski, R. 2022. Okakaarnakuoriainen (*Ips acuminatus*) ja mäntyjen nopea kuolema Maskussa kesällä 2019. Julkaisussa: Nuorteva, H. (toim.) ym. 2022. Metsätuhot vuonna 2019. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 1/2022. Luonnonvarakeskus, Helsinki. s. 37–46.
- Siitonen, J. 2014. *Ips acuminatus* kills pines in southern Finland. *Silva Fennica* 48(4): 1–7.
- 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.
- Ylioja, T., Aarnio, L., Sutela, S., Granberg, F. & Terhonen, E. 2023. Okakaarnakuoriaishavainnot männyissä jatkuvat. Julkaisussa: Terhonen, E. & Melin, M. (toim.) 2023. Metsätuhot vuonna 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 48/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. s. 69–74.



**Löydät meidät
verkosta**

luke.fi

