



Luonnonvara- ja
biotalouden
tutkimus 85/2019

Metsätuhot vuonna 2018

Heikki Nuorteva (toim.)

Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 85/2019

Metsätuhot vuonna 2018

Heikki Nuorteva (toim.)

Luonnonvarakeskus, Helsinki 2019

Viittausohje:

Nuorteva, H. (toim.). 2019. Metsätuhot vuonna 2018. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 85/2019. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 60 s.

Viittausohje yksittäiseen artikkeliin:

Tekijä, X., Tekijä, X. & Tekijä, X. 2019. Artikkelin nimi. Julkaisussa: Nuorteva, H. (toim.). 2019. Metsätuhot vuonna 2018. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 85/2019. Luonnonvarakeskus. Helsinki. s. xx-xx



ISBN 978-952-326-877-7 (Painettu)

ISBN 978-952-326-878-4 (Verkkajulkaisu)

ISSN 2342-7647 (Painettu)

ISSN 2342-7639 (Verkkajulkaisu)

URN <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-878-4>

Copyright: Luonnonvarakeskus (Luke)

Kirjoittajat: Heikki Nuorteva (toim.)

Julkaisija ja kustantaja: Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki 2019

Julkaisuvuosi: 2019

Kannen kuva: Pötkelökääpä (*Piptoporus betulinus*) on koivujen lahottajasieni. Kuva Renkajärven rannalta, Hattulan Vuohiniemestä. Kuva: Heikki Nuorteva

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

Tiivistelmä

Heikki Nuorteva (toim.)

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

Valtakunnan metsien 12. inventoinnin (VMI12, 2014-2018) tulosten mukaan metsikön laatua alentavien tuhojen osuus oli 26,6 % puuntuotannon metsämaan pinta-alasta. Osuus on käytännössä sama kuin edellisenä vuonna. Koko maan tasolla lumi- ja hirvituhot ovat edelleen ylivoimaisesti yleisimpiä metsikön laatua alentavista tunnistetuista tuhoista, kuten ovat myös lahottajasienet, tuuli ja tervasroso. Lämpimästä kesästä huolimatta kuivuuden tai kirjanpainajan aiheuttamia tuhoja esiintyi vain vähän VMI12-aineistossa. Ruskomäntypistiäisen aiheuttamia tuhoja esiintyi jonkin verran etenkin Etelä-Pohjanmaalla. Uusia versosurmatuhoja ei havaittu lainkaan. Maakunnittain tarkasteltuna muutokset voivat poiketa selvästi koko maan tuloksista. Esimerkiksi lumituhoja oli sangen paljon Pohjois-Karjalassa ja Kainuussa, vaikka koko maan osalta lumituhot lisääntyivät vain hieman. Hirvituhot lisääntyivät etenkin Varsinais-Suomessa ja Uudellamaalla.

Vuonna 2018 Suomeen ei osunut erityisen voimakkaita myrskyjä ja metsien myrskytuhot jäivät aiempia vuosia hieman matalammalle tasolle. Luke on julkaissut uuden karttatyökalun, joka helpottaa tuulituhoille alttiiden metsien tunnistamista ja tuulituhoriskien huomiointia metsien käsittelyssä.

Tervasrosan todettiin leviävän luonnossa monipuolisesti puoliloiskasvien (*Orobanchaceae*) kautta, joihin mm. maitikat, silmäruohot ja laukut kuuluvat. Kokeissa tehtiin tieteelle uusia isäntäkasvihavaintoja sekä tervasrosan että valkomännyn tervasrosan osalta.

Pohjois-Pohjanmaalla tervasrosan uutta itiöintiä ruskettuneina oksina havaittiin vain vähän. Tauti- tai itiöintihavainnot harmaakaristeesta, koivunruosteesta, kuusensuopursuruosteesta ja versosurmasta olivat vähäisiä. Pihlajalla havaittiin voimakasta lehtien ruskettumista miinaajaperhosen aiheuttamana.

Tyvilahoa esiintyy Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun talousmetsissä n. 10 % uudistusikäisistä kuusista ja 1 % männyistä, eli samassa määrin kuin Etelä-Suomessa pois lukien rannikkoalueet. Useissa kuusikoissa rehevillä paikoilla tyvilahoa esiintyi yli 20 % puista. Muut sienet kuin juurikäpälä ja mesisieni aiheuttavat valtaosan tyvilahoista Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun metsätalousmaan havupuissa.

Pohjois-Suomessa oli vaaroilla jonkin verran tykkytuhoja kevättalvella 2018. Lukuisat ja merkittävätkin kasvukaudesta riippuvat ja aiemmin yleiset taudit ja tuholaiset pysyivät vähäisinä. Kesä metsien terveydentilan kannalta oli pohjoisessa kohtuullisen hyvä, vaikka kuivuus osin haittasikin puiden kasvua ja kehitystä.

Mustakorosta on tähän mennessä tehty havaintoja eri puolilta maata pohjoisinta Suomea lukuun ottamatta. Yleisimmin tautia on tavattu Pohjois-Savon kuusikoissa. Vuonna 2018 uusia esiintymiä mustakorosta raportoitii Pohjois-Savosta ja Keski-Suomesta sekä Kemiön saaresta. Näillä kohteilla mustakoroa esiintyi sekä nuoremassa (noin 20 v.) että vanhemmassa (yli 50 v.) puustossa.

Keväällä 2018 löydettiin harmaapihdoista (*Abies concolor*) korotautia aiheuttava *Neonectria neomacrospora*-sieni. Sairaat pihdat osoittivat tyypillisiä oireita: pihkavuotoiset korot rungossa ja oksissa, harsuuntuminen, oksien kuivuminen ja puukuolema. Sientä ei ole aiemmin raportoitu Suomessa ja se kuuluu Euroopan ja välimerenmaiden kasvinuojelujärjestö EPPON seurattavien lajien ryhmään (Alert list). Pihtoja (*Abies* spp.) vaivaava *N. neomacrospora* on kuusen mustakoroa aiheuttavan sienien sukulaislaji.

Vuoden 2017-2018 metsänistutuksilta ei tullut merkittävästi ilmoituksia epäonnistumisista. Samoin taimituotannossa ei ilmennyt poikkeavia tauti- tai tuhotapauksia. Taimitarhoilla talvehtineet toisen vuoden taimet selvisivät ilman sienitaudeista johtuvia talvituhoja, vaikka maan etelä- ja itäosassa kasvukausi 2017 oli keskimääräistä sateisempi. Keväällä terveet taimitarhakasvustot olivat myös merkki onnistuneista kasvinsuojelutoimenpiteistä edellisestä kasvukautena.

Kuusen käpyjä ja siemeniä vioittavan hyönteislajiston yleisyys kartoitettiin talvella 2017-2018 kerätyistä kävyistä. Lähes kolmasosassa tutkituista kuusen kävyistä havaittiin käpykoisan ja kuusenkäpykääriäisen aiheuttamia tuhoja. Käpypikikärsäkkään runsastumista havaittiin nuorella männyn siemenviljelyksellä Etelä-Suomessa. Männyn siementuotantoa voi tulevaisuudessa haitata myös Euroopassa laajasti levinnyt *Leptoglossus occidentalis* –pallelude. Tämän vieraslajin yksilö havaittiin ensimmäistä kertaa ulkoilmasta Suomessa marraskuussa 2018.

Luke tutkii MMM:n kaksivuotisessa MESIKE-hankkeessa kuusen siemenviljelmien siementuotantoa mm. etsimällä keinoja käpyruostetuhojen vähentämiseksi. Sienistä etenkin käpyruosteet vähentävät kuusen siemensatoa. Niistä tärkein on kuusentuomiruoste. Seurantakesänä 2018 taudin esiintyminen oli vähäistä.

Mäntyjä tappavan tyvitervastaudin leviämässä ei näy laantumisen merkkejä. Viime vuosina tyvitervastautipesäkkeitä on löytynyt lisääntyvässä määrin myös Länsi-Suomesta, missä taudin esiintyminen on aiemmin ollut harvinaista. Luonnonvarakeskuksessa (Luke) etsitään ratkaisua siihen, miten tyvitervastautipesäkkeiden leviämisen voidaan estää nuorissa männyntaimikoissa. Lupaavia tuloksia on saatu menetelmällä, jossa taimikkoon ilmaantunut pesäke saarretaan kaatamalla sitä ympäröivät terveet männyt ja käsittelemällä niiden kannot juurikäävän kanssa kilpailevalla harmaaorvakkasienellä.

Luke on seurannut kirjanpainajakantoja Etelä-Suomen alueella vuodesta 2012 lähtien. Kesällä 2018 feromoniseurantaa tehtiin 32 paikkakunnalla. Kesällä 2018 kirjanpainajalla oli ennätyshyvät parveilulosuhteet ja feromoniseurannassa määritetty ns. epidemiaraja ylitettiin Etelä-Karjalassa Ruokolahdella, Kymenlaaksossa Jaalassa ja Miehikkälässä, Pirkanmaalla Punkalaitumella, Pohjois-Savossa Rautalammilla ja Keski-Suomessa Jämsässä ja Jyväskylässä. Hyvin onnistuneen lisääntymisen takia on mahdollista, että epidemiaraja ylittyy kesällä 2019 entistä laajemmilla alueilla.

Ruskopilkkukaristetta ja punavyökaristetta havaittiin edelleen männyntaimikoissa. Vuoden 2018 kuiva kesä hidasti punavyökaristeen kehittymistä, mutta ei kokonaan lopettanut sitä. Toisen vuoden neulasia tappavat neulaskaristeet heikentävät puiden kuntoa ja kasvua.

Vuonna 2017 alkaneet saarnituhot Lohjalla ja Järvenpäässä jatkuivat kesällä 2018. Tähtikudospistiäisen maassa oleva toukkakanta Yyterin alueen männiköissä on pienentynyt näytteiden perusteella vuoden 2018 aikana. Vaikka toukkakanta on paikoitellen edelleen suuri, tuhoja tulee jatkossakin vähentämään suhteellisen runsas loisten määrä.

Hirvien arvioitu määrä on 2010-luvun ajan ollut jatkuvassa kasvussa. Tuoreimman 2018-talvikantaa kuvaava arvion mukaan metsästyksen lisääminen on kuitenkin taittanut kasvun. Toisaalta viime vuosina on havaittavissa korvattujen hirvivahinkojen kääntyminen kasvusuuntaan, mikä on seurausta hirvikannan usean vuoden jatkuneesta kasvusta.

Muista hirvieläimistä huomionarvoista on valkohäntäpeurakannan voimakas kasvu. Sen kanta on yli kaksinkertaistunut viimeisten kymmenen vuoden aikana. Se aiheuttaa vahinkoja yleensä pienemmässä taimikoissa kuin hirvi. Koska kanta on keskittynyt Etelä- ja Lounais-Suomeen, ovat paikalliset tiheydet jo hyvin suuria. Näiden aiheuttamista vahingoista ei kuitenkaan ole olemassa tilastointia.

Kesän 2018 aikana myyrät runsastuivat suurimmassa osassa Suomea. Kannat kasvoivat kesän mittaan laajoilla alueilla kohtalaisiksi tai jopa suuriksi, etenkin metsämyyrien osalta. Kannan suuruus ennakoi huippuvaiheen ajoittumista vuoden 2019 lopulle. Runsastumassa olevat myyräkannat kasvattavat sekä taimituhojen että myyräkuume-tapausten todennäköisyyttä talvella 2019-2020.

Asiasanat: metsätuhot, VMI, hirvi, juurikäpää, kirjanpainaja, käpytuholaiset, käpyruosteet, lumi, mustakoro, myrskytuhot, myyrät, punavyökariste, ruskomäntypistiäinen, ruskopilkkukariste, saarnituhon, tervasroso, tyvilaho, tyvitervastauti, tähtikudospistiäinen

Alkusanat

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

Käsillä oleva täydentävä metsätuhojen vuosiraportti 2018 koostuu Luonnonvarakeskuksen Valtakunnan metsien inventoinnin (VMI) tuhohavaintomittauksista, metsätuhotietopalvelun asiakkailta tietoon tulleista metsätuhoista, erillisissä tutkimusprojekteissa saaduista tuloksista, metsätuhoasiantuntijoiden kirjoittamista artikkeleista sekä muista tietolähteistä kootusta aineistosta. Ajankohtaisista tuhoasioista raportoidaan ministeriölle jatkuvasti.

Kiitän lämpimästi kaikkia kirjoittajia ja vuosiraportin sisältöön vaikuttaneita henkilöitä:

Leena Aarnio, Jarkko Hantula, Heikki Henttonen, Helena M. Henttonen, Otso Huitu, Risto Jalkanen, Juha Kaitera, Tuomas Kauppila, Kari T. Korhonen, Ilari Lumme, Juho Matala, Markus Melin, Michael M. Müller, Seppo Nevalainen, Jukka Niemimaa, Tuula Piri, Marja Poteri, Antti Pouttu, Timo Silver, Mikael Strandström, Susanne Suvanto, Anne Uimari, Heli Viiri, Martti Vuorinen ja Tiina Ylioja

Heikki Nuorteva

Luettelo raportissa esiintyvistä tuhonaiheuttajista

Sienet, bakteerit ja virukset:

Juurikäpää (ryhmänä)
 Karistesienet (ryhmänä)
 Harmaakariste/männynharmaakariste (*Lophodermella sulcigena*)
Herpotrichia parasitica (neulaskariste koreanpihdalla)
 Koivunruoste (*Melampsorium betulinum*)
 Koukkulatvatauti (*Sirococcus conigenus*)
 Kuusenjuurikäpää (*Heterobasidion parviporum*)
 Kuusensuopursuruoste (*Chrysomyxa ledi*)
 Kuusentalvikkiruoste (*Chrysomyxa pyrolae*)
 Kuusentuomiruoste (*Pucciniastrum areolatum*, syn. *Thekopsora areolata*)
 Mustakoro (*Neonectria fuckeliana*)
 Männynversoruoste (*Melampsora populnea*, syn. *M. pinitorqua*)
 Pihtojen korotauti (*Neonectria neomacrospora*)
 Pohjanmesisieni (*Armillaria borealis*)
 Punavyökariste (*Dothistroma septosporum*, syn. *Mycosphaerella pini*)
 Ruskopilkkukariste (*Lophodermella conjuncta*)
 Saarnensurma (*Hymenoscyphus fraxineus*, syn. *H. pseudoalbidus* ja *Chalara fraxinea*)
 Tervasroso (*Cronartium pini*, syn. *C. flaccidum* ja *Peridermium pini*)
 Tyvitervastauti/männynjuurikäpää (*Heterobasidion annosum*)
 Valkomännyntervasroso (*Cronartium ribicola*)
 Verinahakka (*Stereum sanguinolentum*)
 Versosurma (*Gremmeniella abietina*)

Hyönteiset ja selkärangaiset:

Hirvi (*Alces alces*)
 Kehrääjäkoit (*Yponomeuta* sp.)
 Kirjanpainaja (*Ips typographus*)
 Kuusenkäpykääriäinen (*Cydia strobilella*)
 Käpykoisa (*Dioryctria abietella*)
 Käpypikikärsäkäs (*Pissodes validirostris*)
Leptoglossus occidentalis -pallelude
 Metsämyyrä (*Myodes glareolus*)
 Myyrät (ryhmänä)
 Mäntypistiäiset (ryhmänä)
 Pihlajakääpiökoi (*Stigmella sorbi*)
 Pilkkumäntypistiäinen (*Diprion pini*)
 Ruskokiiltokääriäinen (*Cydia pactolana*)
 Ruskomäntypistiäinen (*Neodiprion sertifer*)
 Peltomyyrä (*Microtus agrestis*)
 Tomostethus nigritus (lehtipistiäinen saarnella)
 Tukkimiehentäi (*Hylobius abietis*)
 Tähtikudospistiäinen (*Acantholyda posticalis*)
 Valkohäntäpeura (*Odocoileus virginianus*)
 Ytimennävertäjät (*Tomicus* sp.)

Abioottiset tekijät:

Kilpailu

Kuivuus

Lumi

Metsäpalo

Pakkanen/ahava

Ravinteiden epätasapaino

Tuuli/myrsky

Vetisyys

Sisällys

| | |
|--|-----------|
| 1. Metsätuhot VMI12:ssa..... | 11 |
| 2. Myrskytuhot vuonna 2018 ja uusi työkalu tuulituhoille alttiiden metsien tunnistamiseen | 18 |
| 2.1. Vuoden 2018 myrskytuhot | 18 |
| 2.2. Uusi karttatyökalu tuulelle herkkien metsien tunnistamiseen..... | 19 |
| 3. Tervasrosolle uusia väli-isäntäkasvilajeja sänkiöiden, silmäruohojen, laukkujen ja unikkojen suvuissa..... | 20 |
| 3.1. Tausta..... | 20 |
| 3.2. Aineisto ja menetelmät..... | 20 |
| 3.3. Tulokset ja tulosten tarkastelua | 20 |
| 4. Metsätuhot Pohjois-Pohjanmaalla 2018 | 23 |
| 4.1. Miinaajaperhoset aiheuttivat runsasta tuhoa pihlajilla..... | 23 |
| 5. Tyvilaho päätehakkuikäisissä kuusikoissa ja -männiköissä Pohjois-Pohjanmaalla ja Kainuussa | 25 |
| 5.1. Tutkimuksen johtopäätökset | 25 |
| 5.2. Tausta..... | 25 |
| 5.3. Aineisto ja menetelmät..... | 26 |
| 5.4. Tulokset..... | 26 |
| 5.5. Tulosten tarkastelua | 27 |
| 6. Vaivattomuus leimasi kesää 2018 pohjoisessa | 30 |
| 7. <i>Neonectria</i>-sienitaudit havupuilla: Kuusen mustakoro ja pihdan korotauti..... | 35 |
| 7.1. Uusi tautihavainto pihdalla | 37 |
| 8. Taimet kasvoivat hyvin vuonna 2018..... | 38 |
| 8.1. Kuiva ja lämmin istutuskevät | 38 |
| 9. Käpy- ja siemenhyönteiset kuusella ja männyllä | 40 |
| 10. Käpyruosteiden itiölevintä kuusen siemenviljelmillä vuonna 2018: MESIKE-hankkeen tuloksia | 41 |
| 11. Tyvitervastauti ruskettaa puita männyntaimikoissa | 43 |
| 12. Kirjanpainajan feromoniseurannan tulokset 2018..... | 45 |
| 12.1. Ennätyshyvät parveiluolosuhteet kesällä 2018 | 45 |
| 12.2. Lumentuhojen jatkuminen ja tuulituhot lisäävät hyönteistuhoriskiä..... | 48 |
| 13. Punavyökaristeen ja ruskopilkkukaristeen tunnistaminen männiköissä..... | 50 |
| 13.1. Punavyökariste..... | 50 |
| 13.2. Ruskopilkkukariste | 51 |

| | |
|---|-----------|
| 14. <i>Tomostethus nigritus</i>-pistiäisen tuhot saarnilla jatkuivat | 52 |
| 15. Tähtikudospistiäistilanne Yyterissä syksyllä 2018..... | 55 |
| 16. Hirvituhotilanne 2018 | 56 |
| 17. Myyrätuhot 2018..... | 58 |
| 17.1. Taustaa..... | 58 |
| 17.2. Tilanne 2018 | 58 |
| 17.3. Taimituhoriskit kasvamassa | 59 |
| 17.4. Palaako pellonmetsitys? | 59 |

1. Metsätuhot VMI12:ssa

Seppo Nevalainen¹⁾, Kari T. Korhonen¹⁾ ja Mikael Strandström²⁾

¹⁾Luonnonvarakeskus (Luke), Yliopistokatu 6, 80100 Joensuu, kari.t.korhonen@luke.fi

²⁾Luonnonvarakeskus (Luke), Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki, mikael.strandstrom@luke.fi

Valtakunnan metsien inventoinneissa (VMI) saatava systemaattinen aineisto mahdollistaa tuhojen ajallisen ja maantieteellisen esiintymisen systemaattisen seurannan suuraluetasolla. Tunnuksille on mahdollista laskea pinta-alaestimaatteja ja keskivirheitä. Nykyinen valtakunnan metsien inventointi (VMI12) toteutettiin vuosina 2014–2018 siten, että maastomittauksia tehtiin koko maan alueella joka vuosi. Metsätuhoja havainnoidaan vuosittain noin 10 000 metsä- ja kitumaan kuviolta. Runsas 1/5 koealoista on pysyviä, jotka mitataan uudelleen joka 5. vuosi. Jokaisella kuviolla voi olla useita puusto-ositteita, ja jokaiselta ositteelta voidaan kuvata kaksi tuhoa (ilmiasu, aiheuttaja ja tuhon synty-ajankohta).

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 maan ulkopuolella metsätaloustoimenpiteet ovat lakisääteisesti tai Metsähallituksen päätöksellä kiellettyjä. Esitetyt luvut kuvaavat kuvion päätuhoon (merkittävimmän tuhon) esiintymistä, ja mukana on kaikkien puulajien vallitsevat metsiköt, joissa tuho on VMI- ohjeiden mukaan alentanut metsikön metsänhoidollista laatua vähintään yhdellä luokalla, tai lisännyt jo aiemmin vajaatuottoisen metsikön vajaatuottoisuutta. Näitä laatua alentavia tuhoja kutsutaan myös ”todettaviksi” tuhoiksi, erotuksena ”lievistä” tuhoista, jotka eivät ole alentaneet metsikön metsänhoidollista laatua.

Kaikkia laatua alentavia tuhoja esiintyi vuonna 2018 yhteensä 51108 km²:n alalla, mikä on 26,6 % puuntuotannon metsämaan pinta-alasta. Laatua alentavien tuhojen osuus oli käytännössä sama kuin edellisenä vuonna. VMI:ssa kerätty pidempi aikasarja osoittaa, että vuosien 2009- 2018 aikana metsikön laatua alentavat tuhot ovat pikemminkin vähentyneet kuin lisääntyneet. Muutokset vuosien välillä ovat yleensä vähäisiä (Kuva 1). Aiempien inventointien tuloksia on julkaistu (esimerkiksi VMI11: Korhonen ym. 2017).

Lumi- ja hirvituhot tuhot ovat edelleen ylivoimaisesti yleisimpiä metsikön laatua alentavista tunnistetuista tuhoista (Taulukko 1). Yksittäisten tunnistettujen aiheuttajien kohdalla muutokset 2017 ja 2018 välillä koko maassa ovat melko vähäisiä. Laatua alentavia ruskomäntypistiäistuhoja havaittiin hiukan, vaikka ne puuttuivat vuoden 2017 aineistosta. Lämpimästä kesästä huolimatta kuivuuden aiheuttamiksi tunnistettuja tuhoja esiintyi vain vähän VMI- aineistossa. Tämä johtunee sekä maastotyön ajoittumisesta (kohta 3 jäljempänä) että kuivuustuhojen paikallisuudesta (kohta 1). Tuhojen paikallisuus selittää myös sen, että kirjanpainajatuhojen ei havaittu lisääntyneen VMI12-aineistossa.

Alueittain (tässä: maakunnittain) tarkasteltuna muutokset voivat olla selvästikin koko maan tuloksista poikkeavia. Esimerkiksi lumituhot lisääntyivät vain hieman koko maassa (Taulukko 1), mutta sangen paljon Pohjois-Karjalassa ja Kainuussa (Taulukko 2). Hirvituhot ovat puolestaan lisääntyneet Varsinais-Suomessa ja Uudellamaalla.

Tuhoja ei taulukoissa ole eritelty kuvion vallitsevan puulajin, metsikön kehitysluokan tai tuhon synty-ajankohdan mukaan. Esimerkiksi hirvituhot keskittyvät todellisuudessa männyntaimikoihin, ja vain pieni osa hirvituhoista on alle 2 v. vanhoja (Nevalainen ym. 2016).

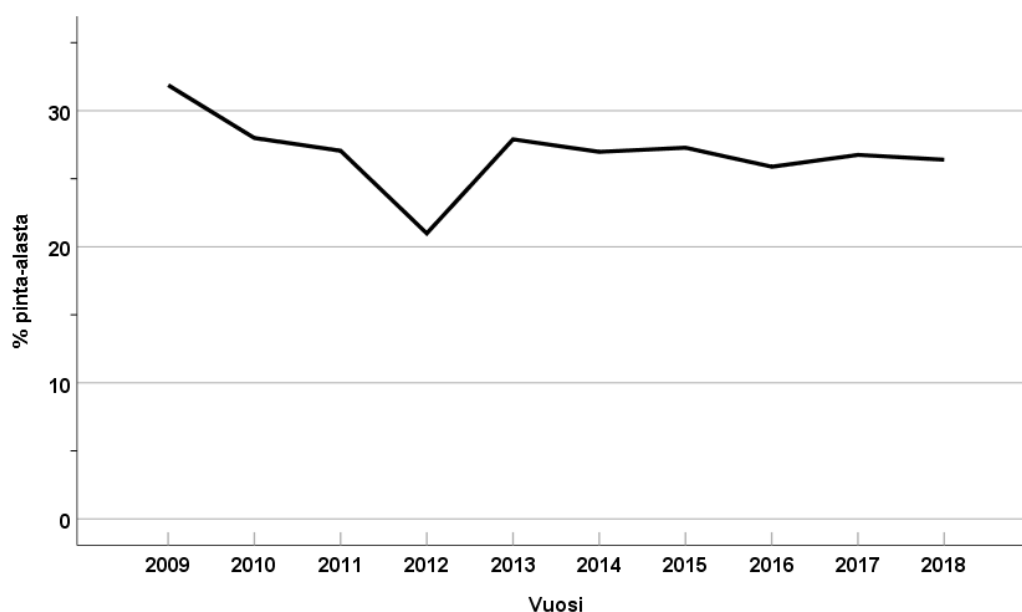
VMI 12:ssa on kehitetty järjestelmä, jolla tuhojen esiintymisestä saadaan karttatulosteita lähes reaaliaikaisesti inventoinnin edetessä. Oheisilla tuhokartoilla (Kuva 2) esitettävät havainnot on poimittu vuonna 2018 mitattujen metsä- ja kitumaan keskipistekuvioiden puusto-ositteille kirjatusta tuhoista. Kuvio sai tuhomerkin, jos jollakin ositteella esiintyi tuhoa. Poiminnassa ei ole aina otettu huomioon kuvion tuhonastemerkintää (osassa kartoista ovat mukana myös lievät tuhot). Mukana ovat myös ylispuu- ja alikasvosositteiden tuhot. Osassa kartoissa on rajaus tehty tuhon syntyajankohdan mukaan, ja osassa on rajaus tehty lisäksi inventointiajankohdan mukaan (raja-arvona käytettiin päivämäärää 1.7).

Kartat täydentävät edellä esitettyjä tietoja tuhojen esiintymisestä. Esimerkiksi uusimpia, 0-2 vuotta sitten alkaneita versosurmatuhoja ei havaittu lainkaan vuonna 2018. Ruskomäntypistiäisen aiheuttamiksi tunnistettuja tuhoja esiintyi jonkin verran 2018. Näistä yli 80 % oli syntynyt alle 2 v. sitten. Tuhot keskittyivät Etelä-Pohjanmaalle (Kuva 2). Kartassa ovat myös lievät tuhot mukana.

VMI:n tuho tuloksia tulkittaessa on huomioitava seuraavaa:

1. harvinaiset, paikallisesti merkittävätkin tuhot (esim. kirjanpainaja) eivät välttämättä tule kunnolla esille. Otanta on tiheimmillään Etelä-Suomessa, jossa yksi koeala 5 vuoden otoksessa edustaa yli 200 ha:n alaa ja yhden vuoden aineistossa yli 1 000 hehtaarin alaa.
2. pienet muutokset voivat johtua otannan kohdistumisesta eri vuosina.
3. inventointi aloitetaan jo toukokuussa, jolloin merkittävä osa varsinkin epideemisesti esiintyvistä tuhoista ei vielä ole havaittavissa. Suomen pituus etelä-pohjoissuunnassa vaikuttaa voimakkaasti tuho-oireiden ilmentymiseen maan eri osissa.
4. vain pieni osa tuhoista on syntynyt alle 2 vuotta ennen inventointia (ks. hirvituhot edellä).
5. tuhojen havaitsemiskynnys on maastotyössä erilainen eri tuhojen, ja myös eri ryhmänjohtajien kohdalla.

Näistä rajoitteista huolimatta systemaattinen VMI-otanta tuottaa luotettavia tuloksia taloudellisesti tärkeimpien ja yleisimpien tuhojen esiintymisestä ja myös niissä tapahtuvista merkittävimmistä muutoksista suuraluetasolla.



Kuva 1. Metsikön laatua alentavien tuhojen osuus puuntuotannon metsämaan pinta-alasta vuosina 2009- 2018 (VMI11 ja VMI12).

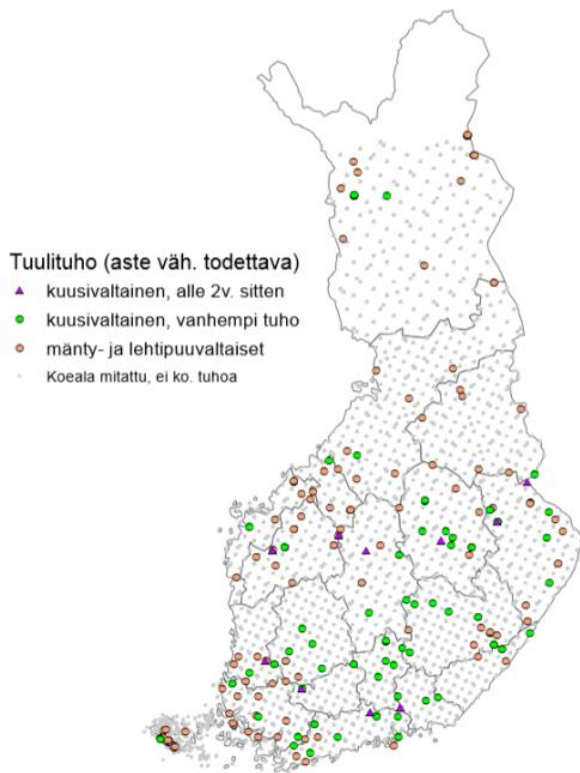
Taulukko 1. Metsikön metsänhoidollista laatua alentavien kuviotuhojen osuudet (%) 2017 ja 2018 sekä pinta-alaestimaatit (km²) 2018 puuntuotannon metsämaalla VMI12. Vain kuvion tärkein tuho huomioitu. Tuhoja ei ole eroteltu vallitsevan puulajin mukaan. Taulukkoon ei sisälly Ylä-Lapin eikä Ahvenanmaan tietoja.

| Aiheuttaja | % 2017 | % 2018 | km ² 2018 |
|---|--------|--------|----------------------|
| 0 Tunnistamaton | 5,92 | 4,95 | 9499 |
| A0 Tunnistamaton abioottinen | ,01 | ,02 | 36 |
| A1 Tuuli | 1,53 | 1,30 | 2490 |
| A2 Lumi | 7,47 | 8,02 | 15383 |
| A3 Pakkanen | ,24 | ,28 | 533 |
| A4 Muut säätekijät | ,16 | ,09 | 178 |
| A5 Metsäpalo | ,04 | ,02 | 42 |
| A6 Muu maaperäatekijä | ,13 | ,16 | 300 |
| A7 Puun korjuu | ,14 | ,13 | 259 |
| A9 Muu | 1,16 | ,81 | 1552 |
| AA Kuivuus | ,03 | ,11 | 217 |
| AB Ravinteiden epätasapaino | 1,10 | 1,25 | 2399 |
| AC Vetisyys | ,51 | ,28 | 539 |
| B0 Tunnistamaton hyönteinen | ,10 | ,03 | 54 |
| B1 Myyrät | ,09 | ,21 | 409 |
| B2 Hirvi | 2,69 | 3,00 | 5755 |
| B3 Muu selkärankainen | ,07 | ,05 | 97 |
| B4 Ytimennävertäjä | ,03 | ,01 | 19 |
| B5 Tukkimiehentäi | ,02 | ,05 | 92 |
| B6 Tunnistamaton mäntypistiäinen | | ,01 | 26 |
| B7 Muut neulastuholainen | | ,03 | 54 |
| B8 Kirjanpainaja | ,11 | ,07 | 126 |
| B9 Muu tunnistettu hyönteinen | ,02 | ,01 | 18 |
| BB Ruskomäntypistiäinen | | ,25 | 471 |
| BC Muu hirvieläin | ,02 | ,02 | 37 |
| C0 Ei tunnistettu sieni | ,06 | ,04 | 71 |
| C1 Juurikäpä | ,38 | ,38 | 737 |
| C2 Muu lahottajasieni | 1,50 | 1,48 | 2831 |
| C3 Versosurma | ,40 | ,58 | 1107 |
| C4 Männynversoruoste | ,13 | ,15 | 297 |
| C5 Tervasroso | 1,29 | 1,13 | 2169 |
| C7 Karistesieni | ,16 | ,26 | 490 |
| C9 Muu tunnistettu sieni | ,09 | ,21 | 408 |
| CA Kuusensuopursuruoste | ,09 | ,43 | 831 |
| CC Harmaakariste | ,06 | | |
| D1 Kilpailu | 1,03 | ,82 | 1582 |
| - Ei tuhoa | 73,25 | 73,36 | 140761 |

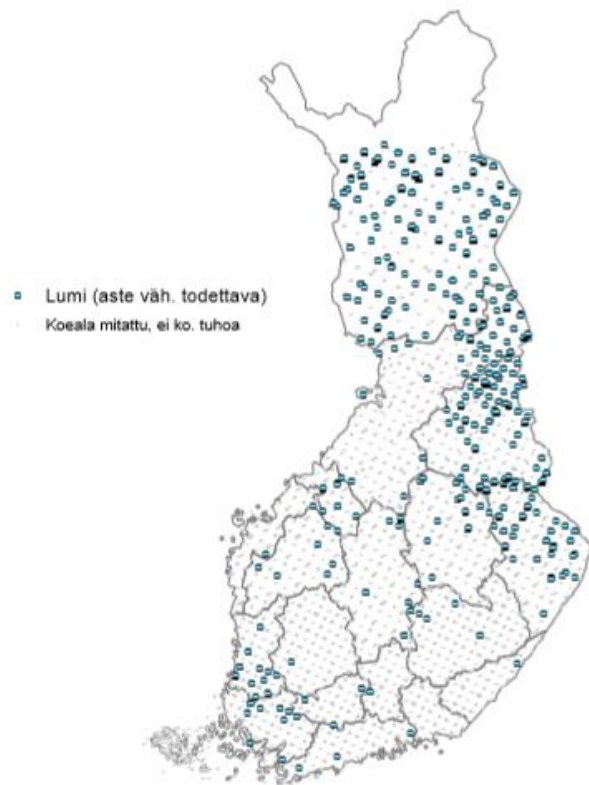
Taulukko 2. Joidenkin metsikön metsänhoidollista laatua alentavien kuviotuhojen (kuvion päätuho) osuus (%), pinta-alaestimaatti (km²) vuonna 2018 sekä muutos vuoteen 2017 verrattuna puuntuotannon metsämaalla VMI12:ssa, maakunnittain eriteltynä. Taulukkoon ei sisälly Ylä-Lapin eikä Ahvenanmaan tietoja. Mukana vain ne tunnistetut tuhot, joissa muutos on yli 1 %-yksikköä.

| Aiheuttaja | Maakunta | % 2018 | Muutos, % yks. | km ² 2018 |
|------------------------------|------------------------|--------|-------------------|----------------------|
| A1 Tuuli | 1.0 Uusimaa | 3,7 | 1,3 | 197 |
| | 2.0 Varsinais-Suomi | 4,8 | -1,4 | 255 |
| | 3.0 Satakunta | 1,9 | -2,5 | 103 |
| | 4.0 Kanta-Häme | 1,0 | -4,2 | 33 |
| | 5.0 Pirkanmaa | ,2 | -1,5 | 18 |
| | 14.0 Pohjanmaa | 2,4 | -1,3 | 138 |
| | 15.0 Keski-Pohjanmaa | 2,9 | 2,0 | 105 |
| A2 Lumi | 2.0 Varsinais-Suomi | 2,2 | 2,0 | 119 |
| | 10.0 Pohjois-Savo | 3,3 | 2,8 | 429 |
| | 11.0 Pohjois-Karjala | 8,8 | 7,6 | 1271 |
| | 15.0 Keski-Pohjanmaa | 4,3 | 3,5 | 157 |
| | 16.0 Pohjois-Pohjanmaa | 10,1 | -1,2 | 2411 |
| | 17.0 Kainuu | 17,7 | 9,1 | 3068 |
| | 18.0 Lappi | 19,6 | -3,3 | 7604 |
| | 15.0 Keski-Pohjanmaa | ,0 | -5,0 | 0 |
| B2 Hirvi | 1.0 Uusimaa | 6,4 | 4,7 | 340 |
| | 2.0 Varsinais-Suomi | 11,2 | 6,7 | 595 |
| | 3.0 Satakunta | 7,6 | 2,5 | 412 |
| | 5.0 Pirkanmaa | 1,0 | -1,0 | 92 |
| | 7.0 Kymenlaakso | 2,1 | 1,2 | 82 |
| | 14.0 Pohjanmaa | 7,3 | 2,9 | 415 |
| | 15.0 Keski-Pohjanmaa | ,0 | -1,7 | 0 |
| | 17.0 Kainuu | 2,5 | -2,4 | 438 |
| B8 Kirjanpainaaja | 1.0 Uusimaa | 1,0 | -1,1 | 54 |
| C1 Juurikäppä | 2.0 Varsinais-Suomi | 2,9 | 2,4 | 153 |
| | 3.0 Satakunta | ,3 | -1,5 | 17 |
| | 4.0 Kanta-Häme | 1,4 | 1,4 | 49 |
| | 6.0 Päijät-Häme | ,0 | -1,1 | 0 |
| | 7.0 Kymenlaakso | 1,3 | 1,3 | 49 |
| C2 Muu lahottajasieni | 1.0 Uusimaa | 2,0 | 1,3 | 107 |
| | 6.0 Päijät-Häme | 2,1 | 1,3 | 71 |
| | 15.0 Keski-Pohjanmaa | 1,4 | -1,1 | 52 |
| C3 Versosurma | 2.0 Varsinais-Suomi | 1,6 | 1,6 | 85 |
| | 13.0 Etelä-Pohjanmaa | 2,1 | 1,3 | 199 |
| | 15.0 Keski-Pohjanmaa | ,0 | -3,4 | 0 |
| C5 Tervasroso | 14.0 Pohjanmaa | ,0 | -1,5 | 0 |
| CA Suopursuruoste | 16.0 Pohjois-Pohjanmaa | 1,7 | 1,5 | 3960 |
| | 3.0 Satakunta | 2,8 | 1,4 | 1540 |

VMI12 - Tuhoseuranta v. 2018



VMI12 - Tuhoseuranta v. 2018

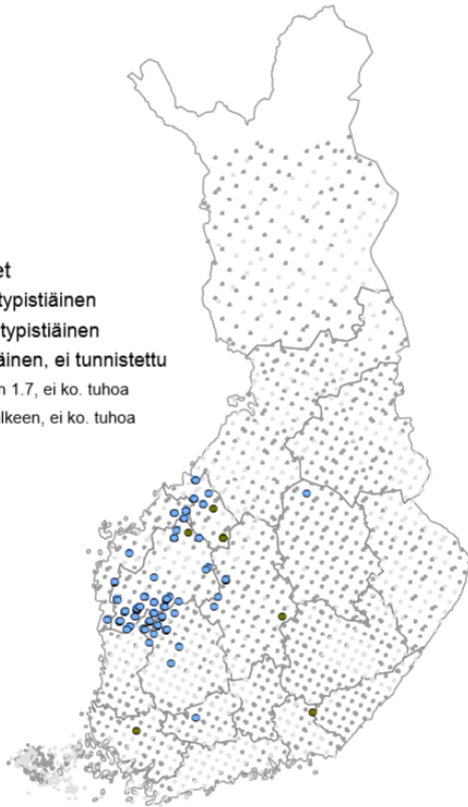


Kuva 2. Joidenkin tuhonaiheuttajien esiintyminen VMI12:ssa vuonna 2018. Mukana kaikki metsä- ja kitumaan keskipistekuviot, jonka jollakin ositteella esiintyi tuhoa. Kuviiin on merkitty myös mitatut koalat, joissa ko. tuhoa ei havaittu. Osassa kuvia nämä koealat on jaettu sen mukaan, onko inventointi tehty ennen 1.7. vai sen jälkeen

VMI12 - Tuhoseuranta v. 2018

Mäntypistiäiset

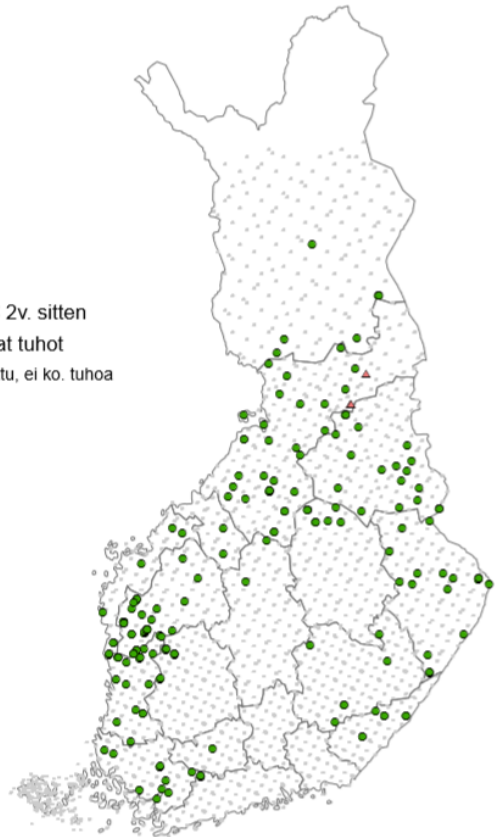
- Pilkkumäntypistiäinen
- Ruskomäntypistiäinen
- Mäntypistiäinen, ei tunnistettu
- Mitattu ennen 1.7, ei ko. tuhoa
- Mitattu 1.7 jälkeen, ei ko. tuhoa



VMI12 - Tuhoseuranta v. 2018

Versosurma

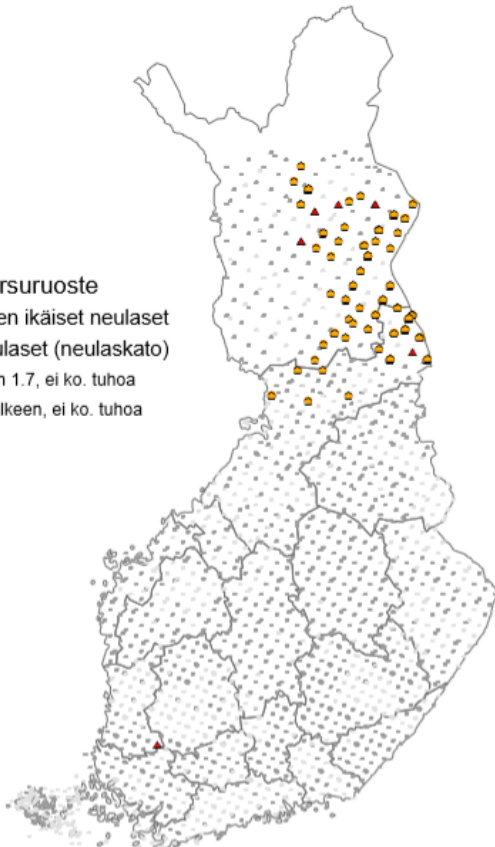
- ▲ tuho alk. < 2v. sitten
- vanhemmat tuhot
- Koeala mitattu, ei ko. tuhoa



VMI12 - Tuhoseuranta v. 2018

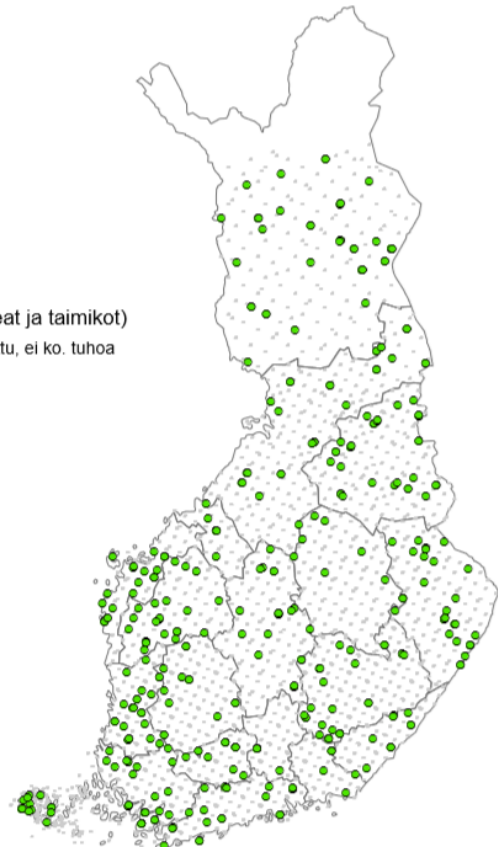
Kuusensuopursuruoste

- ▲ uudet/kaiken ikäiset neulasat
- vanhat neulasat (neulaskato)
- Mitattu ennen 1.7, ei ko. tuhoa
- Mitattu 1.7 jälkeen, ei ko. tuhoa



VMI12 - Tuhoseuranta v. 2018

- Hirvi (aukeat ja taimikot)
- Koeala mitattu, ei ko. tuhoa



Kuva 2. Jatkoa

Viitteet

- Korhonen, K.T., Ihalainen, A., Ahola, A., Heikkinen, J. Henttonen, H.M., Hotanen, J-P, Nevalainen, S., Pitkänen, J., Strandström, M. & Viiri, H. 2017. Suomen metsät 2009–2013 ja niiden kehitys 1921–2013. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 59/2017. 86 s. Luonnonvarakeskus.
- Nevalainen, S., Matala, J., Korhonen, K., Ihalainen, A. & Nikula, A.(2016). Moose damage in National Forest Inventories (1986–2008) in Finland. *Silva Fennica* 50 (2). Article id 1410.

2. Myrskytuhot vuonna 2018 ja uusi työkalu tuulituhoilte alttiiden metsien tunnistamiseen

Susanne Suvanto

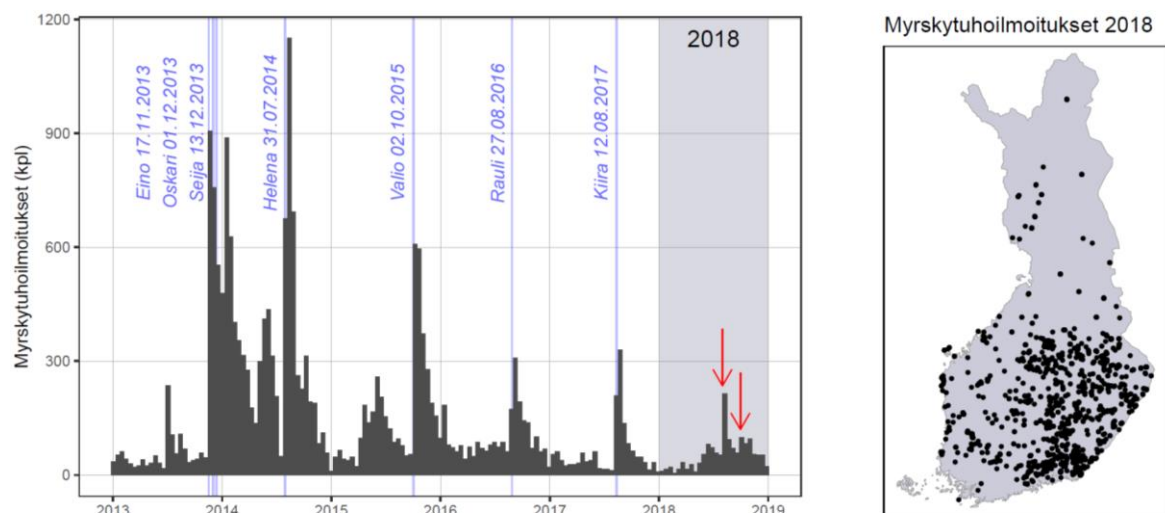
Luonnonvarakeskus (Luke), Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki, susanne.suvanto@luke.fi

2.1. Vuoden 2018 myrskytuhot

Vuonna 2018 Suomeen ei osunut erityisen voimakkaita myrskyjä ja metsien myrskytuhot jäivät aiempia vuosia hieman matalammalle tasolle. Metsäkeskukselle myrskytuhojen takia tehdyt metsänkättilmoitukset painottuivat jossain määrin maan etelä-, keski-, ja itäosiin, kun taas Pohjois-Suomessa ja Lapissa tuhoja oli selvästi vähemmän kuin muualla maassa (Kuva 3).

Vuoden suurimmat metsätuhot näyttävät myrskytuhojen takia tehtyjen metsänkättilmoitusten perusteella tapahtuneen elokuussa. Ilmatieteenlaitoksen mukaan elokuussa havaittiin tavallista enemmän ukkosia. Voimakkaita ukkosia esiintyi erityisesti heinäkuun 29. päivän ja elokuun 5. päivän välisenä aikana, ja salamointiin liittyi tällöin voimakkaita tuulenpuuskia (Ilmatieteenlaitos 2018a). Tämän ajanjakson yhteydessä näkyy vuoden suurin piikki myös myrskytuhojen takia tehdyissä metsänkättilmoituksissa (Kuva 3, ensimmäinen punainen nuoli).

Syyskuun lopussa Suomessa kaatoi puita kaksi syysmyrskyä (Ilmatieteenlaitos 2018b ja c). Syyskuun 22. päivän Mauri-myrsky ei onneksi aiheuttanut vuonna 1982 Pohjois-Suomea riepotelleen kaimansa veroisia tuhoja, ja toinen myrskymatalapaine saapui Suomeen vielä 26. syyskuuta. Nämä myrskyt näkyivät Metsäkeskuksen aineistoissa syyskuun lopun ja lokakuun alun aikana myrskytuhojen takia tehtyjen metsänkättilmoitusten kohonneina määrinä, mutta eivät aiheuttaneet myrskytuhoilmoituksiin yhtä selvää nousua kuin elokuun ukkoset (Kuva 3, toinen punainen nuoli).



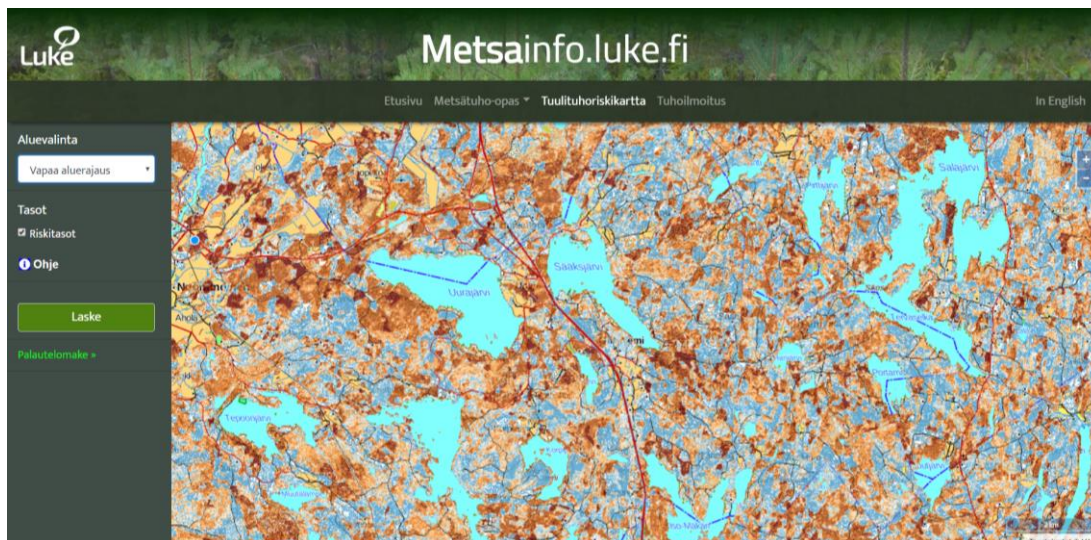
Kuva 3. Myrskytuhojen vuoksi Suomen Metsäkeskukseen tehdyt metsänkättilmoitukset. Ilmoitusten määrä kahden viikon jaksoissa vuosina 2013–2018 (vas.) ja vuoden 2018 ilmoitusten jakautuminen kartalla (oik.). Sini-sillä pystyviivoilla on merkitty aiempien vuosien merkittäviä tuhoja aiheuttaneita myrskyjä. Punaiset nuolet osoittavat vuoden 2018 merkittävien myrskytapahtumien ajankohdat – elokuun alun ukkoset ja syyskuun lopun matalapaineet.

2.2. Uusi karttatyökalu tuulelle herkkien metsien tunnistamiseen

Luke on julkaissut uuden karttatyökalun, joka helpottaa tuulituhon alttiiden metsien tunnistamista ja tuulituhoriskien huomiointia metsien käsittelyssä. Kartta esittää tuulituhon todennäköisyyden 16 x 16 m² ruuduilla, joten se mahdollistaa tuhoalttiuden arvioimisen yksittäisten metsikkökuvioiden tasolla. Kartta on tehty Luken ja Suomen Metsäsäätiön yhteisrahoitteisessa MyrskyPuu-hankkeessa.

Kartta huomioi metsikön ominaisuudet, kuten puulajin ja puuston pituuden, avoimet metsänrajat, metsänhoitohistorian sekä paikalliset tuuli-, ilmasto- ja maaperäolosuhteet. Kartta perustuu valtakunnan metsieninventoinnin (VMI) tuulituhohavaintojen pohjalta tehtyyn tilastolliseen malliin sekä Luken, Ilmatieteenlaitoksen, Metsäkeskuksen, GTK:n ja Maanmittauslaitoksen paikkatietoaineistoihin. Tällä hetkellä kartan laskennassa käytetty metsätieto (puulaji, pituus ja metsänrajat) perustuu Luken viimeisimpiin julkaistuihin metsävarakarttoihin, jotka kuvaavat vuoden 2015 tilannetta. Karttaa tullaan myöhemmin päivittämään uudemmallalla metsävaratiedolla (Kuva 4.).

Tuulituhoriskikartta on näkyvillä helposti selattavana internet-karttapalveluna Luken Metsäinfosivustolta: <https://metsainfo.luke.fi/fi/tuulituhoriskikartta>



Kuva 4. Kuvakaappaus Luken uudesta tuulituhoriskikartasta, joka arvioi tuulituhon todennäköisyyttä metsässä 16 x 16 m² ruuduilla. Sininen väri viittaa pieneen ja tumman oranssi kohonneeseen tuhotodennäköisyyteen.

Viitteet

- Ilmatieteenlaitos 2018a. Kuumana kesänä ukkosti tasaisesti ympäri Suomea. Tiedotearkisto 7.9.2018 <https://ilmatieteenlaitos.fi/tiedote/656562240>. Luettu 25.2.2019.
- Ilmatieteenlaitos 2018b. Syysmyrsky saapuu Suomeen lauantaina. Tiedotearkisto 20.9.2018. <https://ilmatieteenlaitos.fi/tiedote/676072049>. Luettu 25.2.2019.
- Ilmatieteenlaitos 2018c. Uusi syysmyrsky saapumassa Suomeen. Tiedotearkisto 26.9.2018. <https://ilmatieteenlaitos.fi/tiedote/691434800>. Luettu 25.2.2019.

3. Tervasrosolle uusia väli-isäntäkasvilajeja sänkiöiden, silmäruohojen, laukkujen ja unikkojen suvuissa

Juha Kaitera¹⁾, Tuomas Kauppila²⁾ ja Jarkko Hantula³⁾

¹⁾Luonnonvarakeskus (Luke), Paavo Havaksen tie 3, 90014 Oulun yliopisto, juha.kaitera@luke.fi

²⁾Oulun yliopiston kasvitieteellinen puutarha, Kaitoväylä 5, 90014 Oulun yliopisto, tuomas.kauppila@oulu.fi

³⁾Luonnonvarakeskus (Luke), Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki, jarkko.hantula@luke.fi

3.1. Tausta

Tervasroso (*Cronartium flaccidum*) aiheuttaa vakavia tuhoja etenkin metsämännyllä (*Pinus sylvestris*) Pohjois-Fennoskandiassa. Tuhot ovat 2000-luvulla kohdistuneet varsinkin nuoriin rehevien kasvupaikkojen männiköihin. Sieni leviää väli-isäntäkasvien kautta, joita ovat mm. käärmeenpistonyrtit (*Vincetoxicum*), maitikat (*Melampyrum*), katkerot (*Gentiana*), pionit (*Paeonia*), kuusiot (*Pedicularis*), punakko (*Bartsia alpina*), haimiot (*Loasa*), kohtalonkukat (*Nemesia*), palsamit (*Impatiens*), *Grammatocarpus*, perhoskukat (*Schizanthus*), köynnöskrassit (*Tropaeolum*), tädykkeet (*Veronica*), silkkiyrtit (*Asclepias*), laukut (*Rhinanthus*), rautayrtit (*Verbena*) ja silmäruohot (*Euphrasia*). Valkomännyn tervasroso (*Cronartium ribicola*) on kotimaisen tervasrososukkulainen, joka tuhoaa viisneulasmäntyjä etenkin Pohjois-Amerikassa. Sieni leviää pääasiassa herukoiden (*Ribes*) kautta, mutta myös kuusiot, haimiot, punakko, köynnöskrassit, silkkiyrtit, silmäruohot ja kastiljat (*Castilleja*) ovat taudinalttiita lajeja. Suomessa sieni on esiintynyt jo 1800-luvulta lähtien.

Tutkimuksen tarkoituksena oli testata puoliloiskasvien heimon sellaisten sukujen lajeja, joiden alttiutta tervasrosolle tai valkomännyn tervasrosolle ei tunneta, mutta joita kasvaa luontaisesti Suomessa. Tällaisiin sukuihin kuuluvat mm. sänkiöt (*Odontites*). Lisäksi haluttiin testata meillä kasvavan unikoiden suvun (*Papaver*) lajeja, joilta Saksassa on vastikään tehty luonnonhavaintoja tervasrososta.

3.2. Aineisto ja menetelmät

Testasimme vuonna 2017 kolmentoista kasvilajin alttiutta tervasrosoa tai valkomännyn tervasrosoa vastaan kasvihuoneessa tai laboratoriossa. Kasvien lehdille karistettiin tervasroso-sienten itiöitä, minkä jälkeen niitä inkuboitiin kosteassa kahdeksan viikon ajan. Taudin ilmenemistä arvioitiin syntyneiden kesä- ja talvi-itiöpesäkkeiden perusteella. Kokeissa käytetty itiömateriaali ja osa koekasvien lehdille syntyneistä pesäkkeistä määritettiin tervasrosoksi tai valkomännyn tervasrosoksi molekyylibiologisilla menetelmin.

3.3. Tulokset ja tulosten tarkastelua

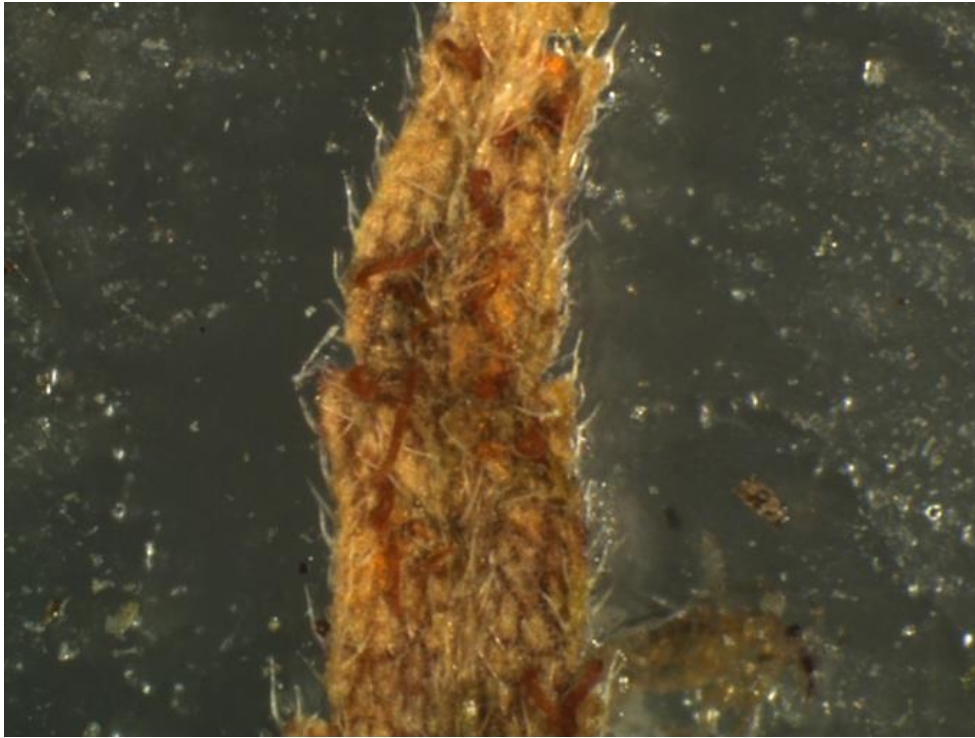
Kokeiden tuloksena tervasroso tuotti pesäkkeitä viidellä testatulla kasvilajilla kasvihuoneessa ja kuudella lajilla laboratoriossa. Vastaavasti valkomännyn tervasroso itiöi yhdellä lajilla kasvihuoneessa ja kahdella lajilla laboratoriossa. Valkomännyn tervasroso tuotti kesä- ja talvi-itiöpesäkkeitä tanakkasilmäruohon (*Euphrasia nemorosa*) lehdillä kasvihuoneessa ja kesäitiöpesäkkeitä tanakkasilmäruohon ja mustaherukan (*Ribes nigrum*) lehdillä laboratoriossa. Nämä ovat ensimmäiset havainnot tanakkasilmäruohon alttiudesta valkomännyn tervasrosoa kohtaan. Aiemmin ketosilmäruoho (*E. stricta*) on osoitettu taudinalttiiksi lajiksi.

Tervasroso tuotti kesä- ja talvi-itiöpesäkkeitä kahdella peltosänkiön (*Odontites verna*) alkuperällä (Kuva 5), tanakkasilmäruoholla (Kuva 6) ja ketosilmäruoholla sekä kasvihuoneessa että laboratoriossa. Samoin sieni muodosti kesä- tai talvi-itiöpesäkkeitä silkkiunikolla (*Papaver rhoeas*), isolaukulla (*Rhinanthus serotinus*), rikkapalsamilla (*Impatiens parviflora*) ja jalopionilla (*Paeonia lactiflora*) laboratoriossa. Peltosänkiö, silkkiunikko, isolaukku ja rikkapalsami ovat uusia tervasrosolle alttiita kasvilajeja.

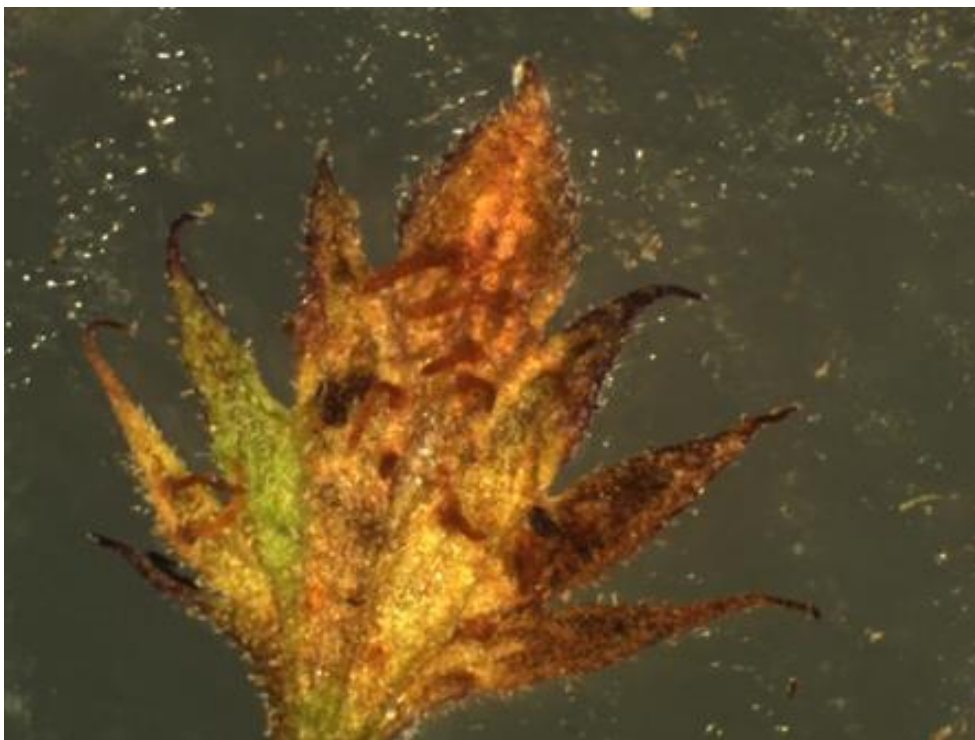
Tervasrosan helmi-itiöitä kerättiin tartutuskokeita varten Kolarista, Länsi-Lapista. Tervasrosometsästä löydettiin luontaista sienen tartuntaa talvi-itiöpesäkkeinä yleisenä metsämaitikalta (n. 80% tutkituista kasveista, 10% lehdistä), ketosilmäruoholta (24% kasveista, 3% lehdistä) ja satunnaisesti myös pikkulaukulta (*Rhinanthus minor*; 1% kasveista, 0.025% lehdistä). Nämä ovat ensimmäiset luonnonhavainnot tervasrososta pikkulaukulla Suomessa. Kaiken kaikkiaan tutkimus osoittaa tervasrosan leviävän luonnossa monipuolisesti puoliloiskasvien (*Orobanchaceae*) kautta, joihin mm. maitikat, silmäruohot ja laukut kuuluvat.

Viitteet

Kaitera, J., Kauppila, T. & Hantula, J. 2018. New alternate hosts for *Cronartium* spp.: *Odontites*, *Euphrasia*, *Rhinanthus* and *Papaver*. *Forest Pathology* 2018; e12466.
<https://doi.org/10.1111/efp.12466>



Kuva 5. Tervasrosan (*C. flaccidum*) talvi-itiöpesäkkeitä peltosänkiön (*O. verna*) lehdellä.



Kuva 6. Tervasrosan (*C. flaccidum*) talvi-itiöpesäkkeitä tanakkasilmäruohon (*E. nemorosa*) lehdellä.

4. Metsätuhot Pohjois-Pohjanmaalla 2018

Juha Kaitera

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

Alkukesällä kehittyi harmaakaristeisissa edellisvuoden neulasissa vuoden 2017 kasvaimissa sienien itiöpesäkkeitä, mutta uutta tuhoa ei havaittu nuorissa neulasissa vuoden 2018 kasvaimissa kasvukauden aikana.

Tervasrosan uutta itiöintiä ruskettuneina oksina havaittiin vähän teiden varsilla Pohjois-Pohjanmaalla. Vuonna 2017 voimakkaasti itiöiviä mäntyjä runsaasti sisältäneissä metsiköissä Pudasjärvellä uusi itiöinti oli vähäistä 2018.

Koivunruostetta havaittiin hyvin vähän lehdissä ja vain yksittäisissä puissa Pohjois-Pohjanmaalla.

Kuusensuopursuruostetta havaittiin hyvin vähän nuorten kasvaimien vuoden 2018 neulasissa ja vain yksittäisissä puissa Pohjois-Pohjanmaalla.

Versosurmaa havaittiin nuorten versonkärkien ruskettumisena heinäkuun puolivälistä alkaen vähäisessä määrin Pudasjärven alueella, Oulun – ja Iin seudulla ja Pohjois-Pohjanmaan kaakkoisosissa teiden varsilla. Sieni eristettiin ja viljeltiin useista kerätyistä näytteistä alueelta.

Lumituhoja esiintyi runsaimmin Kainuussa, mutta vähäisemmässä määrin myös Koillisella mm. Pudasjärvellä.

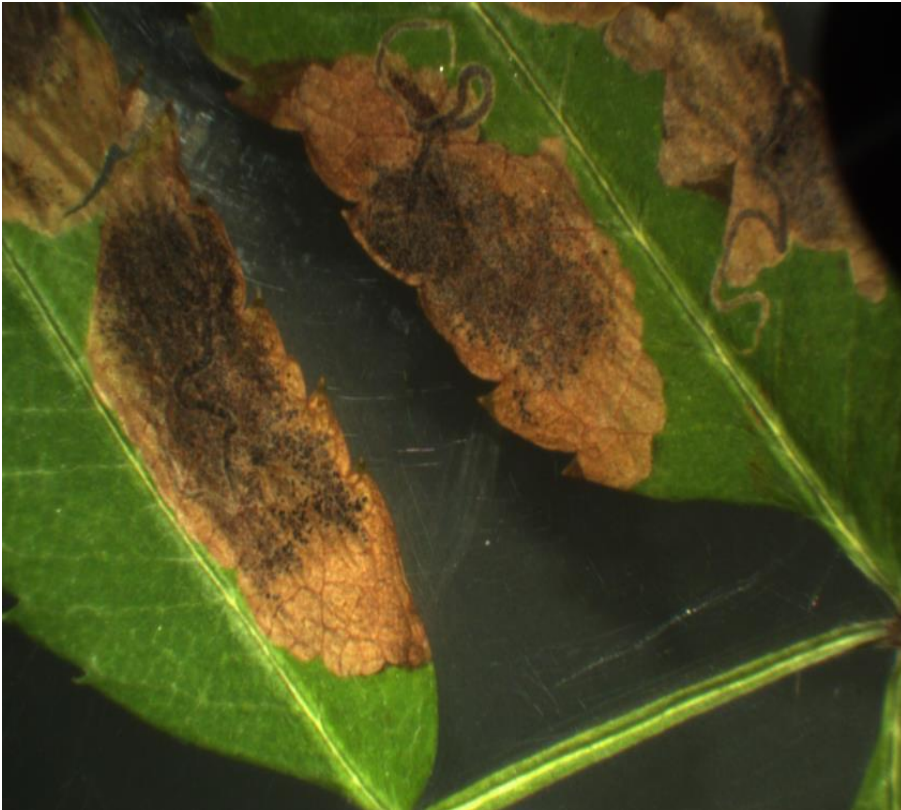
Satunnaisia tuulituhoja esiintyi alkukesästä alueella ja hallatuhoja kuusitaimikoissa.

Kehrääjäkoiden syöntiä esiintyi yleisenä mutta vähälukuisena tuomen ja pihlajan lehdillä Oulun kaupunkialueella. Kehrääjäkoiden esiintyminen oli puissa selvästi vähäisempää kuin vuonna 2017.

Kuusentuomiruostetta seurattiin tuomen lehdillä viikoittain kasvukauden aikana 2017-2018 Oulun kaupunkialueella ja sen lähiympäristössä. Sienen kesäitiöpesäkkeitä esiintyi hyvin vähän yksittäisissä tuomissa vuonna 2017. Kasvukauden 2018 aikana sieni oli harvinainen tuomen lehdillä ja sienien pesäkkeitä esiintyi ainoastaan yksittäisinä pieninä laikkuina yksittäisissä puissa syksyyn mennessä. Kuusen kukinta oli erittäin runsas keväällä 2018, mikä johti erittäin runsaaseen käpytuotantoon kaupunkialueella. Viikoittaisessa käpyseurannassa eri puolilla kaupunkialuetta ei havaittu kuitenkaan lainkaan kuusentuomiruostetta kuusen kävyissä runsaasta käpytuotannosta huolimatta. Myöskään kuusentalvikkiruostetta tai kuusensuopursuruostetta ei havaittu seurannan aikana lainkaan nuorissa kävyissä.

4.1. Miinaajaperhoset aiheuttivat runsasta tuhoa pihlajilla

Oulun kaupunkialueella havaittiin voimakasta pihlajan lehtien ruskettumista kesäkuun alusta alkaen. Paikoin kaikki pihlajat ruskettuivat kaupunkimetsiköissä ja tuhoa esiintyi yksittäisissä pihlajissa koko kaupunkialueella. Osa puista säilyi kuitenkin täysin vihreinä. Tuhon aiheutti miinaajaperhosen toukka syönnillään pihlajan lehdillä. Lehtituhon (Kuvat 7 ja 8) ulkonäön perusteella perhonen oli luultavasti pihlajakääpiökoi (*Stigmella sorbi*), mutta tarkkaa lajimääritystä ei tehty toukista tai aikuisista perhosista. Lämmin ja kuiva alkukesä on luultavasti edesauttanut perhosen esiintymistä, toukkasyöntiä ja edelleen tuhon kehittymistä pihlajan lehdillä.



Kuva 7. Miinaajaperhosen toukan syöntiä pihlajan lehdillä kesäkuussa 2018



Kuva 8. Miinaajaperhosen toukan syöntiä pihlajan lehdillä kesäkuussa 2018

5. Tyvilaho päätehakkuikäisissä kuusikoissa ja -männiköissä Pohjois-Pohjanmaalla ja Kainuussa

Juha Kaitera¹⁾, Helena M. Henttonen²⁾, Michael M. Müller²⁾

¹⁾Luonnonvarakeskus (Luke), Paavo Havaksen tie 3, 90014 Oulun yliopisto, juha.kaitera@luke.fi

²⁾Luonnonvarakeskus (Luke), Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki, helena.henttonen@luke.fi

5.1. Tutkimuksen johtopäätökset

- Tyvilahoa esiintyy Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun talousmetsissä n. 10 % uudistusikäisistä kuusista ja 1 % männystä, eli samassa määrin kuin Etelä-Suomessa pois lukien rannikkoalueet.
- Useissa kuusikoissa rehevillä paikoilla tyvilahoa esiintyi yli 20 % puista.
- Muut sienet kuin juurikäpää ja mesisieni aiheuttavat valtaosan tyvilahoista Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun metsätalousmaan havupuissa.
- Lahokantojen lahoppuusta eristettiin runsas sienilajisto, eikä tulosten mukaan voida nimetä yhtä tai muutamaa lajia todennäköisiksi lahonaiheuttajiksi tutkitulla alueella.
- Männynjuurikäpää ei havaittu tässä tutkimuksessa.
- Metsämaan organisen kerroksen happamuus todennäköisesti estää juurikäävän yleistymistä Pohjois-Suomessa. Ilmastonmuutos voi muuttaa tämän tilanteen tulevaisuudessa.
- Havupuiden tyvilahon määrä ei ole merkittävästi muuttunut Pohjois-Pohjanmaalla ja Kainuussa ajanjaksolla 1991-2013.
- Tyvilaho on rehevillä alueilla niin yleinen Pohjois-Pohjanmaalla ja Kainuussa, että olisi perusteltua selvittää, tehoavatko juurikäpää vastaan kehitetyt torjuntakeinot, urea ja antagonistisieni (Rotstop), myös tällä seudulla tyvilahoa aiheuttavia sienilajeja vastaan, vai pitäisikö em. menetelmiä kehittää sopiviksi lahon torjuntaan tällä alueella.

5.2. Tausta

Juurikäpää aiheuttaa merkittäviä tappioita metsätaloudelle monin paikoin Eurooppaa. Suomessa vuotuisiksi menetyksiksi on arvioitu n. 50 miljoona euroa. Pohjois-Fennoskandiassa molemmat juurikäpälajit, kuusenjuurikäpää ja männynjuurikäpää, ovat harvinaisia. Sen sijaan muut lahottajasienet aiheuttavat tyvilahoa varsinkin luonnontilaisissa kuusikoissa. Männyn sietokyky lahottajasieniä vastaan on kuusta suurempi. Vanhoissa kuusikoissa yleisimmät lahottajat ovat kesikät (*Coniophora* spp.), kuusenkääpää (*Porodaedalea chrysoloma*), pihkakääpää (*Onnia leporina*), verinahakka (*Stereum sanguinolentum*), pohjankääpää (*Climacocystis borealis*), pihkakääpää (*Pelloporus leporinus*) ja lapinkynsikäpää (*Trichaptum laricinum*). Männyllä yleisimmät lahottajat ovat kantokääpää (*Fomitopsis pinicola*) ja männynkääpää (*Porodaedalea pini*). Pohjois-Suomesta on kirjallisuustietojen ja aiempien asiantuntijahavaintojen mukaan tehty kaikkiaan 71 juurikäpähavaintoa, joista vain 2 havaintoa on männynjuurikäävältä, ja loput havainnot ovat joko kuusenjuurikäävältä tai lajiltaan määrittämättömistä juurikäävistä (Müller ym. 2018a). Pohjois-Suomessa esiintyy vähemmän lahottajasieniä kuin Etelä-Suomen rannikkoalueilla, johon luultavasti ovat syynä mm. etelässä pidempään harjoitettu metsätalous ja mahdollisesti erilainen ilmasto, joka vaikuttaa lajiston levinneisyyteen ja lajien väliseen kilpailuun.

Juurikäävän pohjoista levinneisyyttä ei aiemmin tunnettu tarkasti, sillä lahottajasienitutkimukset ovat keskittyneet pääasiassa vanhoihin metsiin kuten luonnonpuistoihin, kun taas lahottajasienten yleisyys talousmetsissä on huonosti tunnettu. Tämän työn tarkoituksena oli selvittää juurikäävän ja muiden lahottajasienten yleisyys ja lahoisuuteen vaikuttavat tekijät päätehakkuikäisissä talousmetsissä Pohjois-Pohjanmaalla ja Kainuussa.

5.3. Aineisto ja menetelmät

Lahottajasieni-inventointi suoritettiin ryväsotantana Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun talousmetsien normaalissa päätehakkuiässä olleiden tuoreiden hakkuualojen joukosta vuosina 2012-2015. Otoksko perustui 10. Valtakunnan metsien inventoinnin (VMI10) uudistuskypsiä kuusikoiden ja männiköiden määrään puuntuotannon metsissä, jonka perusteella hakkuualojen määrä määritettiin kunta-ryhmittäin. Yhteensä otokseen sisällytettiin 101 kuusi- tai mäntyvaltaista uudistusala (Müller ym. 2018b).

Kultakin uudistusosalta tutkittiin 1-2 50 m x 50 m koeruutua, joilta arvioitiin tuoreista kannoista (kantoläpimitta ≥ 17 cm) lahoisuus loka-toukokuussa. Kustakin lahoisuudesta leikattiin kiekko jatkotutkimuksia varten. Jokaiseen koeruutuun sijoitettiin kolme ympyräkoelaa (yhteensä 1000 m²), joilla kaikista kannoista kirjattiin puulaji ja kantoläpimitta ja laskettiin puun ikä yhdestä kannosta/ympyrä. Lisäksi määritettiin metsätyyppi, maakerroksen paksuus ja kerättiin maaperänäyte, josta määritettiin pH ja orgaanisen aineksen osuus. Kullekin koelalle poimittiin Ilmatieteen laitoksen tietokannasta ilmastotiedot, koskien vuotuista keskimääräistä sademäärää, vuotuista tehollista lämpösummaa ja sademäärää keskimäärin yli 5 °C:n lämpötilan vuorokausille. Myös topografiaan liittyviä muuttujia kuten koelan korkeus, rinteiden kaltevuus ja suunta sekä virtaavan veden kertyminen laskettiin Maanmittauslaitoksen digitaalisesta korkeusmallista. Logistinen regressiomalli sovitettiin lahon riippuvuudella puuta ja kasvupaikkaa kuvaavista muuttujista. Valtakunnan metsien inventoinnin (VMI) kertakoealojen kairattujen koepuiden lahoisuudesta laskettuja tuloksia (Korhonen ym. 2017) vertailtiin tässä tehdyn hakkuualainventoinnin tuloksiin. VMI-aineistosta mukaan otettiin vain uudistuskypissä metsissä puuntuotannon maalla (ei suojelualueilla) sijaitsevat koelat.

Lahokiekoista otettiin puulastut niissä olevien sienien eristämistä varten ja kiekkoista mitattiin lahon pinta-ala. Puulastuista kasvanneet sienirihmastot määritettiin niiden DNA-sekvenssien ITS-jaksojen perusteella.

5.4. Tulokset

Kaikkiaan tutkittiin 11846 kantoa, joista puolet oli männyn ja puolet kuusen kantoja. Suurin osa lahohavainnoista tehtiin kuusen kannoilla (429) ja vain 50 männyn kannossa löytyi lahoa. Kuusivaltaisilla aloilla 0-24% kuusen kannoista oli lahoisia, kun vastaavasti 0-13% männystä oli mäntyvaltaisilla aloilla lahoisia. Männystä esiintyi keskimäärin 1,2%:ssa lahoa, kun vastaava osuus kuusella oli 10,3%. Kuusen lahokiekkojen pinta-alasta oli keskimäärin 29% lahoa, kun vastaava osuus männyllä oli 14%. Lahoa ei esiintynyt männyllä tutkimusalueen eteläosissa ja koko alueella lahoisuus oli vähäistä. Kuusella lahoa esiintyi lähes kaikilla koelaloilla ja 6 koelalla lahoisuus ylitti 20%. VMI-koepuiden perusteella lahoisuus vaihteli Pohjois-Pohjanmaalla ja Kainuussa 1,0-2,8% männyllä ja 2,8-4,9% kuusella vuosina 1991-2013 ilman suurta vaihtelua inventoinnista toiseen. Tyvilahon yleisyys määritettiin tässä työssä männyllä samaan suuruusluokkaan kuin VMI:n koepuissa Pohjois-Pohjanmaalla ja Kainuussa kuten myös koko maassa vuosina 2009-2013. Kuusen lahoisuus todettiin tässä tutkimuksessa (10,3%) korkeammaksi kuin VMI:n koepuilla Pohjois-Pohjanmaalla ja Kainuussa sekä koko maassa (4,9%). Poikkeama selittyy käytettyjen menetelmien erolla, sillä tyvilahon havaitseminen kuusella on vaikeampaa kairanlastuista kuin tuoreista kannoista.

Männyllä lahoisuus lisääntyi puun vanhetessa yli 120-vuotiaaksi, kun taas kuusella lahoa esiintyi runsaasti jo 40-80 vuoden iässä. Eniten lahoa esiintyi ravinnerikkaitten maiden kuusissa, mutta männyllä ero suhteessa köyhempiin maihin ei ollut tilastollisesti merkittävä. Kasvupaikkatekijöistä maan orgaanisen kerroksen pH ei korreloinut männyllä lahoisuuden kanssa, mutta kuusella korrelaatio oli merkitsevä. Maan mineraalikerroksen pH ei korreloinut kummankaan puulajin lahoisuuden kanssa. Orgaanisen aineksen pitoisuus korreloi negatiivisesti lahoisuuden kanssa kuusella, mutta tätä riippu-

vuutta ei havaittu männyllä. Myös lämpösumma korreloi lahoisuuden kanssa kuusella, mutta männyllä vastaavanlaista ei havaittu. Logistisessa mallissa puun ikä, kannon läpimitta, maaperän pH, pintaamaan orgaanisen aineksen määrä ja vuotuinen lämpösumma alueella selittivät merkittävästi kuusen lahoisuutta. Korkea maaperän pH lisäsi lahoriskiä, kun taas korkea orgaanisen aineksen pitoisuus alensi riskiä. Muut muuttujat eivät merkittävästi parantaneet mallia. Vastaavasti männyllä vain kosteuden kertyminen painanteisiin ja puun ikä olivat merkittäviä muuttujia selittämään lahoisuutta mallissa.

Lahokiekoista eristettiin 510 sienikantaa, joista 218 valittiin DNA-sekvensointiin ja niiden ITS-sekvenssien tunnistukseen. Sienikannoista 74% kuului kotelosieniin (Ascomycota), 18% kantasieniin (Basidiomycota) ja 6% yhtymäsieniin (Zygomycota). Sienikannoista vain 9 eristettiin männyistä, kun taas 197 eristettiin kuuselta. Valtaosasta kiekkoja eristettiin useita sienilajeja. Sekvenssien perusteella tunnistettiin 60 lajia ja 45 lajilleen tunnistamatonta sekvenssityyppiä. Kotelosienet olivat kolme kertaa yleisempiä tutkituissa kuusen lahoannoissa kuin kantasienet. Ero oli 32-kertainen aloilla, joissa kuusista yli 20%:ssa oli tyvilahoa. ITS-sekvenssien perusteella tunnistettiin 19 kantasientä. Niistä yleisin oli verinahakka (*S. sanguinolentum*), jota tavattiin kuuselta ja se edusti 3% kaikista sienikannoista (Kaitera et al. 2019). Muita yleisimpiä tunnistettuja kantasieniä olivat mm. maitotahra (*Resinicium bicolor*), pohjanmesisieni (*Armillaria borealis*), kuusenjuurikäpää (*H. parviporum*) ja pohjanikäpää (*C. borealis*). Kaikkiaan kuusenjuurikäpää (Kuva 9) tavattiin vain kuuselta 5 tuoreen kankaan näytealalta eri puolilta Pohjois-Pohjanmaan rannikkoa Oulun eteläpuolella ja Kajaanin korkeudelta Kainuun eteläosista. Näilläkin paikoilla havaintoja saatiin vain yhdestä kannosta kultakin näytealalta. Männyjuurikäpää ei tavattu uudistusaloilta. Yleisin tunnistetuista sienilajeista oli kotelosieniin kuuluva lahohtynupikka (*Ascocoryne cylindrium*), josta eristettiin 35 kantaa, mitkä edustivat 16% kaikista sekvensoiduista sienikannoista. Sientä tavattiin sekä kuuselta että männyltä, mutta yleisemmin kuuselta kaikilta metsätyypeiltä sekä Pohjois-Pohjanmaalta että Kainuusta. Toinen yleinen kotelosieni oli *Sydowia polyspora*, jota edusti 5% sekvensoiduista sienikannoista. Sitä tavattiin sekä kuuselta että männyltä. Muista kotelosienistä yleisimmät olivat *Cadophora*-suvun lajit, hytymassikka (*Neobulgaria pura*), Leotiomycetes –suvun lajit ja *Allantophomopsiella pseudotsugae*. Yhtymäsieniä eristettiin vain kuuselta, ja yleisimmät lajit kuuluivat *Mortierella*-sukuun. Lylypuusta ja terveestä puusta eristettiin sekä kuuselta että männyltä myös useita kanta- ja kotelosieniä.

5.5. Tulosten tarkastelua

Tulosten perusteella kuusenjuurikäpää on harvinainen Pohjois-Pohjanmaalla ja Kainuussa, mutta sitä esiintyy satunnaisesti Pohjois-Suomessa ja keräämiemme aikaisempien tutkijahavaintojen perusteella myös Lapissa koko kuusen levinneisyysalueella. Kuusenjuurikäpää voidaan tutkimuksen perusteella todennäköisimmin tavata satunnaisesti yli-ikäisissä tiheissä kuusikoissa ravinnerikkailla kasvupaikoilla. Männyjuurikäpää puuttuu lähes kokonaan Pohjois-Suomesta, eikä sitä tavattu uudistusaloilla tutkimuksessamme. Yksi syy juurikäpien puuttumiseen Pohjois-Suomesta on todennäköisesti maaperän orgaanisen kerroksen happamuus. Koska juurikäpää hyötyy ilmaston lämpenemisestä, tulisi varsinkin kesäaikana tehtyjen hakkuiden yhteydessä huolehtia kantojen käsittelystä, jotta sienien leviäminen tuoreisiin kantoihin saataisiin estettyä. Alhainen maan pH saattaa kuitenkin estää tämän sienien leviämistä karuilla metsämailla pohjoisessa.

Lahoisuus oli VMI:n koepuukairausten mukaan Pohjois-Pohjanmaalla ja Kainuussa yhtä suurta kuin koko maassa keskimäärin. Koska kuusenjuurikäpää tavattiin alueella vain hyvin vähän, muut lajit aiheuttavat pääasiallisesti lahoa alueella. Tutkimuksessamme männykannoista arvioitu lahoisuus (n. 1%) oli samaa tasoa kuin VMI:ssä rinnankorkeudelta otetuista kairanlastuista arvioitu lahoisuus. Männyllä tällaista lahon vertailua kannosta ja rinnankorkeudelta ei ole tehty aiemmin. Kuusella taas tutkimuksessamme kannoista arvioitu lahoisuus (n. 10%) oli noin kaksinkertainen VMI:n rinnankor-

keudelta mitattuun lahoisuuteen nähden. Suhdeluku vastaa muissa aiemmissä tutkimuksissa saatuja tuloksia. Rinnankorkeudelta kuusen kairanlastuista tutkittaessa jää siis karkeasti joka toinen sellainen tyvilaho huomaamatta, joka kannosta havaittaisiin. Tyvilahon määrä on voimakkaasti riippuvainen metsikön iästä, josta johtuen tutkituissa metsiköissä lahoisuus oli verrattain alhainen. Lahoisuuteen myötävaikutti kuusella tutkimuksessa kasvupaikan ravinteisuus mukaan lukien korkea pH ja alhainen orgaanisen aineen pitoisuus pintamaassa, jotka tekijät vaikuttavat lahoisuuteen myös Etelä-Suomessa, jossa juurikäyvät ovat dominoivia lahottajia. Kuusen lahoisuuden ja lämpösumman välillä havaittiin negatiivinen korrelaatio, mikä poikkeaa Etelä-Suomesta, jossa suhde on positiivinen. Riippuvuuden tulkinta ei ole yksiselitteinen ja se vaatisikin lisätutkimuksia. Toistaiseksi VMI:n aineiston perusteella lahoisuus ei ole lisääntynyt Pohjois-Pohjanmaalla ja Kainuussa 1991-2013 vuotuisen keskilämpötilan lisääntymisestä huolimatta. Muista muuttujista veden kertyminen painanteisiin lisää lahoriskiä männynllä. Sademäärä ei kuitenkaan ollut merkittävä muuttuja lahomalleissa. Myöskään lahoisuuden ja maaston korkeuden välillä ei löytynyt riippuvuutta, mikä on yhdenmukainen muualla vastaavilla korkeuksilla saatujen tulosten kanssa. Tutkimuksissa havaittu männyn alhaisempi lahoisuus kuuseen verrattuna pohjoisessa noudattelee myös aikaisempien tutkimuksien tuloksia. Johtopäätöksenä voidaan todeta, että samat puu- ja ympäristötekijät vaikuttavat kuusen lahoisuuteen Pohjois-Pohjanmaalla ja Kainuussa kuin alueilla, jossa juurikäyvät dominoivat lahottajina.

Lajistoselvityksen perusteella mikään yksittäinen sienilaji ei noussut esiin kuusen ja männyn tyvilahossa Pohjois-Pohjanmaalla ja Kainuussa. Lajisto oli siinä määrin runsas ja vaihteli kannosta kantaan. Voimakkaasti lahoisilla aloilla kotelosienten osuus puussa oli moninverroin suurempi kuin kantasienten osuus. Tämä voi tarkoittaa sitä, että kotelosienten rooli on kantasieniä suurempi lahoisuuden aiheuttajana alueella tai kotelosienten merkitys lahon aiheuttajana lisääntyy puun lahoisuuden lisääntyessä. Osan kotelosienistä tiedetään pystyvän hajottamaan selluloosaa ja hemiselluloosaa aiheuttaen pehmytlahoa. Kantasienten kilpailun vähäisyys kannoissa on voinut myös lisätä kotelosienten merkitystä lahossa kilpailun vähäisyyden takia. Vaikka johtopäätökset kotelosienten ja kantasienten merkityksestä lahon synnyssä jäävät avoimiksi, pohjoisessa esiintyvä sienilajisto on monipuolista ja eroaa Etelä-Suomessa esiintyvistä lahottajasienilajistosta, jossa juurikäypä- ja mesisienilajit ovat valtalajeja. Kantojen lajistollisen monimuotoisuuden vuoksi on mahdollista, että kantojen poistolla hakkuiden jälkeen vähennetään sienilajiston monimuotoisuutta hakkualoilla.

Viitteet

- Korhonen, K. T., Ihalainen, A., Ahola, A., Heikkinen, J., Henttonen, H. M., Hotanen, Nevalainen, S., Pitkänen, J., Strandström, M. & Viiri, H. 2017. Suomen metsät 2009–2013 ja niiden kehitys 1921–2013. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 59: 1-86.
- Müller, M. M., Henttonen, H. M., Penttilä, R., Kulju, M., Helo, T. & Kaitera, J. 2018a. Distribution of *Heterobasidion* butt rot in northern Finland. *Forest Ecology and Management* 425: 85-91.
- Müller, M. M., Kaitera, J. & Henttonen, H. M. 2018b. Butt rot incidence in the northernmost distribution area of *Heterobasidion* in Finland. *Forest Ecology and Management* 425: 154-163.
- Kaitera, J., Henttonen, H. M. & Müller, M. M. 2019. Fungal species associated with butt rot of mature Scots pine and Norway spruce in northern boreal forests on Northern Ostrobothnia and Kainuu in Finland. *European Journal of Plant Pathology*. <https://doi.org/10.1007/s10658-019-01678-2>



Kuva 9. Juurikäävän (*Heterobasidion parviporum*) aiheuttamaa tyvilahoa kuusen kannosta leikatussa kiekossa.
Kuva: Juha Kaitera.

6. Vaivattomuus leimasi kesää 2018 pohjoisessa

Risto Jalkanen

Luonnonvarakeskus (Luke), Ounasjoentie 6, 96200 Rovaniemi, risto.jalkanen@luke.fi

Lumituhot ovat puhuttaneet Suomea eteläisen ja itäisen Suomen tuhojen johdosta kahden viimeisimmän talven aikana. Kyseessä on koko ajan ollut lumituhosta, jotka ovat syntyneet runsaista kuivan tai märän lumen sateista hyvin lyhyessä ajassa. Pohjois-Karjalassa joulukuussa 2017 ja Kainuussa tammikuussa 2018 metsät kärsivät mittavista lumituhosta (ei siis tykkytuhosta). Sama toistui talvella 2018–2019 Itä-Suomi -painotteisesti. Tällöinkään ei ollut kyseessä tykky; tuhot laantuivatkin heti, kun lumisateet taukosivat. Varsinaisia tykkytuhoja, siis lumen, huurteen ja jään muodostaman taakan synnyttämiä murtumia ja katkeamisia oli pohjoisen vaaroilla paikoin runsaastikin kevättalvella 2018, mutta ei 2019.

Muista abioottisista tuhoista mainittakoon maakunnanlaajuinen kevätahava katajalla, joka välttyi suuremmilta tuhoilta metrisen lumipeitteen suojassa. Erikoinen piirre ainakin eteläisen Lapin hankirajan alaisissa männyn kylvötaimikoissa oli taimien murtuminen ja jopa katkeaminen lumen painosta. Vauriot näyttivät syntyneen jo syystalvella 2017, koska taimet olivat maanmyötäisiä. Normaalistihan taimet tai lähinnä niiden oksat murtuvat hankien romahtaessa keväällä. Taimien toipuminen oli hämmästyttävää, sillä vaurioitumista oli vaikea havaita taimikkotasolla loppukesällä 2018 (Kuva 10).



Kuva 10. Syystalven 2017 lumen murtama männyntaimi on alkanut toipua. Rovaniemi 13.6.2018 Kuva: Risto Jalkanen

Kaiken kaikkiaan kesä 2018 oli hieno metsien terveydentilan kannalta, vaikka kuivuus haittasikin puiden kasvua ja kehitystä. Lukuisat ja merkittävätkin kasvukaudesta riippuvat ja aiemmin yleiset taudit ja tuholaiset pysyivät piilossa niin pohjoisessa kuin muualla Suomessa (Kuva 11).



Kuva 11. Kääpiöversot ovat selvästi tiheämmässä vuoden 2018 kuin 2017 kasvaimissa koko maassa. Inari 14.8.2018. Kuva: Risto Jalkanen

Ehkäpä merkittävin muutos parempaan oli 7-vuotisten (2011–2017) kuusensuopursuruoste- ja koukukulatvatautitartuntojen (*Chrysomyxa ledi* ja *Sirococcus conigenus*) loppuminen lähes tyystin. Tämä oli havaittavissa jopa hyvinkin harsuuntuneiden ja vaivaisenoloisten kuusten toipumisen alkamisena. Koska ongelma oli yleinen ja vakava kaikenkokoisilla kuusilla vuosia, kuuset voivat vielä pitkään näyttää varsin ränsistyneiltä siitä huolimatta, että puut välttyvät uusilta tartunnoilta ja alkavat elpyä (Kuva 12).



Kuva 12. Olisiko koukkulatvataudin ja kuusensuopursuruosteen 7-vuotinen epidemia jo ohi. Rovaniemi 25.7.2018. Kuva: Risto Jalkanen

Lehtipuilla tai männyllä ei tavattu ruostesieniä koko kesänä. Tervasroso (*Cronartium flaccidum*) itiöi hyvin vähän, joskin itiöinnistä voidaan arvioida vain uuden levinnän mahdollisuutta, ei sitä, milloin tervasroso on tarttunut mäntyyn. Kesällä 2017 runsastunut männynharmaakariste (*Lophodermella sulcigena*) ei uusiutunut kesällä 2018. Myös edellisten vuosien lukuisat koivujen taudit pysyivät kurissa koko maassa lukuun ottamatta alueita itäisessä Suomessa, jossa koivunpilkkulaikkutaudin runsaus vei parhaan terän koivun ruskasta. Taudittomuus on yksi hyvän ruskan edellytys. Niinpä syksyn 2018 ruska oli erinomaisen hyvä koko maassa eräin poikkeuksin (Kuva 13).



Kuva 13. Koivunpilkkulaikkutauti pilasi parhaan ruskan koivuilta Itä-Suomessa. Tuusniemi 6.9.2018 Kuva: Risto Jalkanen

Männyltä poistui vanhoja neulasia hieman tavanomaista voimakkaammin syksyllä 2018. Lapissa se näytti olevan puhtaasti fysiologista. Vuoden aikana en kirjannut edellisen vuoden aikana runsasta punavyökaristetuhoa, jonka jäljet näkyvät yleisesti eteläisen ja Keski-Lapin nuorissa männiköissä har-suuntumisena. Punavyökaristeen (*Dothistroma pini*) merkitys poistuman kannalta kasvoi kohti Kainuuta. Muutama vuosi aikaisemmin uutena ilmiönä esiintynyttä punavyökaristetta kylvötaimilla oli nyt vain vähän.

Edellisten vuosien näkyvistä tuhonaiheuttajista piilottelivat myös esim. leppänälvikäs (*Galerucella lineola*), koivukirva (*Euceraaphis betulae*), haapa- ja tuomikirvat (*Asiphon tremulae*, *Ropalosiphon padi*), tuomenkehrääjäkoi (*Yponomeuta evonymella*) ja monet muut lehtiä syövät hyönteiset, joiden aiheuttamat massiivituhot puuttuivat Lapista kokonaan. Myös halla- ja tunturimittarien (*Epirrita autumnata*, *Operophtera brumata*) toukkien tuhot puuttuivat.

Edellisen kasvukauden 2017, joka oli kehno, tai aiempien kasvukausien tartuntoihin kuiva kesä ei vaikuta. Tästä huolimatta ja ennusteista riippumatta uutta männynversosurmatuhoa (*Gremmeniella abietina*) ilmeni vain vähän pohjoisessa kesällä 2018. Merkittävästi sitä sen sijaan oli Kuhmon eteläosista etelään ja kaakkoon.

Erikoisemmista havainnoista vuodelta 2018 mainittakoon seuraavaa. Maanlaajuisen kartoituksen perusteella jalokuusensurma, jonka aiheuttaa *Neonectria neomacrospora*, on siperianjalokuusella yleinen eteläisessä ja keskisessä Suomessa. Havaintoja taudista löytyi noin joka kolmannelta jalokuusiesiintymästä pihoilta ja metsiköistä. Joitakin havaintoja taudista löytyi myös Kainuusta ja Pohjois-Pohjanmaalta. Jalokuusenneulashome (*Delphinella abietis*) jatkoi tartuntojaan jalokuusilla eri puolilla Suomea. Ensimmäistä kertaa Suomessa havaitsin eräiden etelän arboretumien jalokuusissa *Herpotrichia parasitica* -sienen aiheuttamaa neulastautia, jota ehkä karisteeksiinkin voisi kutsua (Kuva 14).



Kuva 14. *Herpotrichia parasitica* -sienen aiheuttamaa neulaskaristetta koreanpihdalla. Ähtäri 12.7.2018 Kuva: Risto Jalkanen

Ylä-Lapin haavikoiden kunto heikkeni edelleen kesällä 2018. Ränsistyviä haavikoita löytyi merkittävästi myös havumetsävyöhykkeeltä, eteläisin havainto oli keskiboreaalisen vyöhykkeen pohjoisrajalta

Pohjois-Pohjanmaalla. Tutkimukset etenivät, mutta resurssipula haittaa merkittävästi tämänkin vakavaksi luokittelemani ilmiön syiden selvittämistä ja merkitystä.

Puiden virukset selvästi hyötyvät lämpimästä kesästä, sillä ainakin koivunkierrelehtitautisia puita näkyi taas aiempaa enemmän. Oireellisten koivujen määrä näyttää edelleen kasvavan noin 4 %:n vuosivauhtia kohteissa, joissa tautia on jo kohtuullisesti. Ensitartunnat ovat luonnollisesti vuosien takaa, mutta viruskonsentraation kasvu lämmön (kuten kesällä 2018) seurauksena vahvistaa myös nekroottisia oireita ja siten nopeuttaa latvuksen ränsistymistä. Tässä suhteessa kylmä kesä 2017 ja kuuma 2018 olivat kovin erilaisia. Toisin kuin koivuilla pihlajanrengaslaikkuviruksen oireet olivat huomiota herättävän vähäisiä kuumana kesänä 2018. Virustautisia haapoja havaittiin ennätysmäisen runsaasti pohjoisessa ja muuallakin. Porvoolaisen vuorijalavan lehdiltä löytyi aiemmin meille uutta virusten aiheuttamaa kuviointia.

Viitteet

Jalkanen, R. 2018. Pohjoisen kuusi vapautui kurituksesta. Metsälehti 16: 29.

7. *Neonectria*-sienitaudit havupuilla: Kuusen mustakoro ja pihdan korotauti

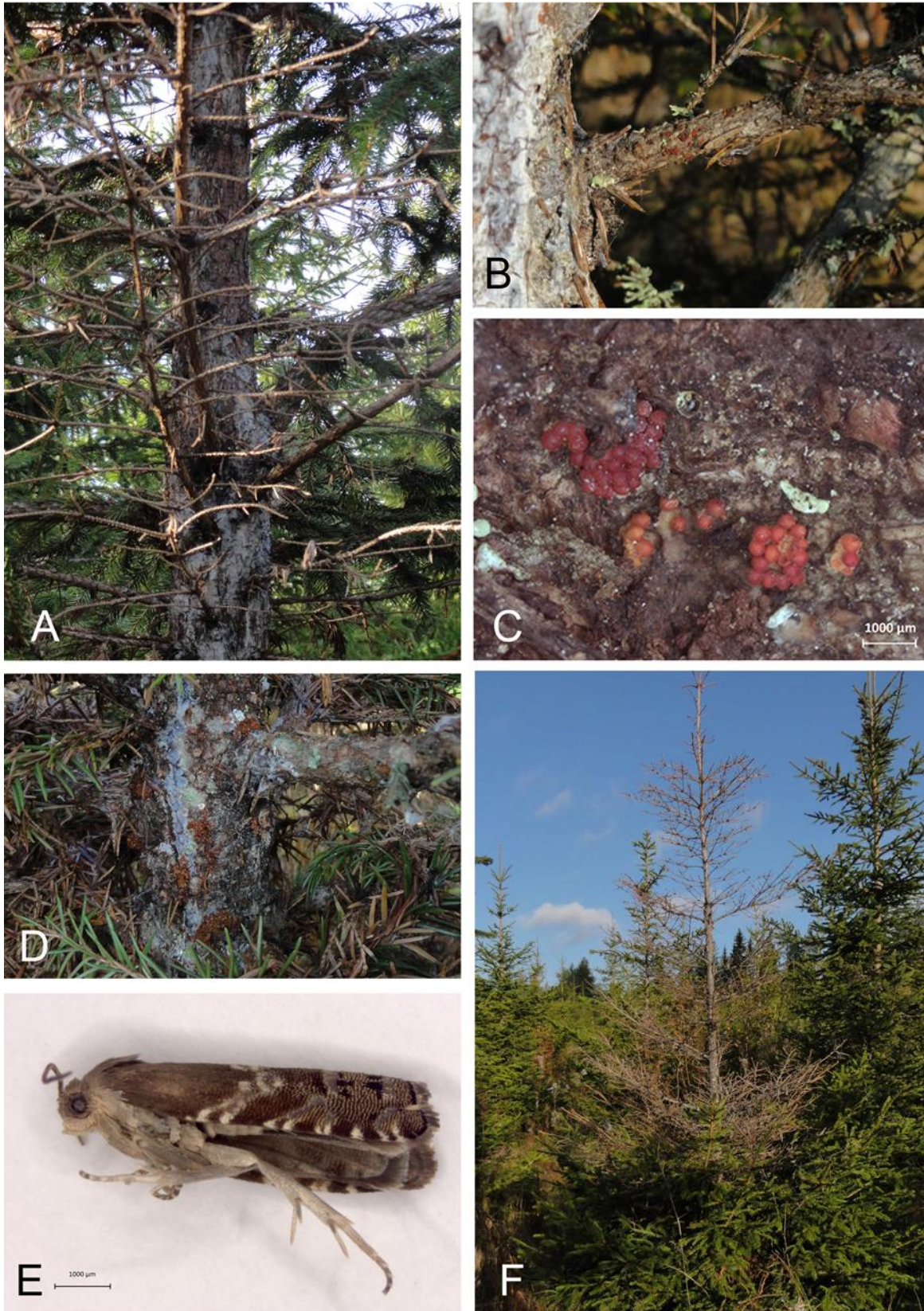
Anne Uimari, Marja Poteri ja Martti Vuorinen

Luonnonvarakeskus (Luke), Juntintie 154, 77600 Suonenjoki, anne.uimari@luke.fi,
marja.poteri@luke.fi, martti.vuorinen@luke.fi

Kuusen mustakoro yleistyi Suomessa 2000-luvun ensimmäisen vuosikymmenen loppupuolella ja esiintyvyys tähän mennessä on ollut runsainta vuosina 2013 - 2015. Mustakoro on kuusella (*Picea abies*) tavattu *Neonectria fuckeliana* –sienen aiheuttama tauti. Tyypillisiä oireita ovat rungossa ja oksissa esiintyvät pihkavuotoiset haavaumat, jotka vähitellen muuttuvat tummiksi koroiksi. Sairaissa puissa on kuivuvia oksia ja myös latva voi kuivua ja kuolla. Mustakoron aiheuttamat tuhot johtavat ensisijaisesti laatu- ja kasvutappioihin. Satunnaisesti mustakoro tappaa koko puun ja tällöin tuhoon useimmiten liittyy muita puun terveyteen haitallisesti vaikuttavia tekijöitä, kuten muut sairaudet tai tuhoajat sekä kasvupaikan olosuhteet. Mustakoroa on tavattu luonnossa lähes kaikenikäisillä kuusilla, nuorista taimista ikikuusiin. Yleisimpinä havaittuina kohteina ovat kuitenkin olleet nuorehkot, 5–20 -vuotiaat, voimakaskasvuiset taimikot. Laboratorio-olosuhteissa sieni saa aikaan koroja myös yksi- ja kaksivuotiaisiin kuusentaimiin (Kuva 15).

Pahimpina tuhovuosina nuorista mustakoron vaivaamista taimikoista tavattiin ruskokiiltokääriäinen (*Cydia pactolana*), joka on tunnettu nuorien (5 – 15 v.) kuusitaimikoiden tuhoaja Keski-Euroopassa. Ruskokiiltokääriäinen selvästi lisäsi puukuolemaa ja tuhojen laajuutta mustakorokuusikoissa. ”Masaesiintymisen” jälkeen perhosen kanta (tuhohavaintojen perusteella) Suomessa on ollut pieni.

Mustakorosta on tähän mennessä havaintoja eri puolilta maata pohjoisinta Suomea lukuun ottamatta. Yleisimmin tautia on tavattu Pohjois-Savon kuusikoissa. Vuonna 2018 uusia esiintymiä mustakorosta raportoitiin Pohjois-Savosta ja Keski-Suomesta sekä Kemiön saaresta. Näillä kohteilla mustakoroa esiintyi sekä nuoremassa (noin 20 v.) että vanhemmassa (yli 50 v.) puustossa.

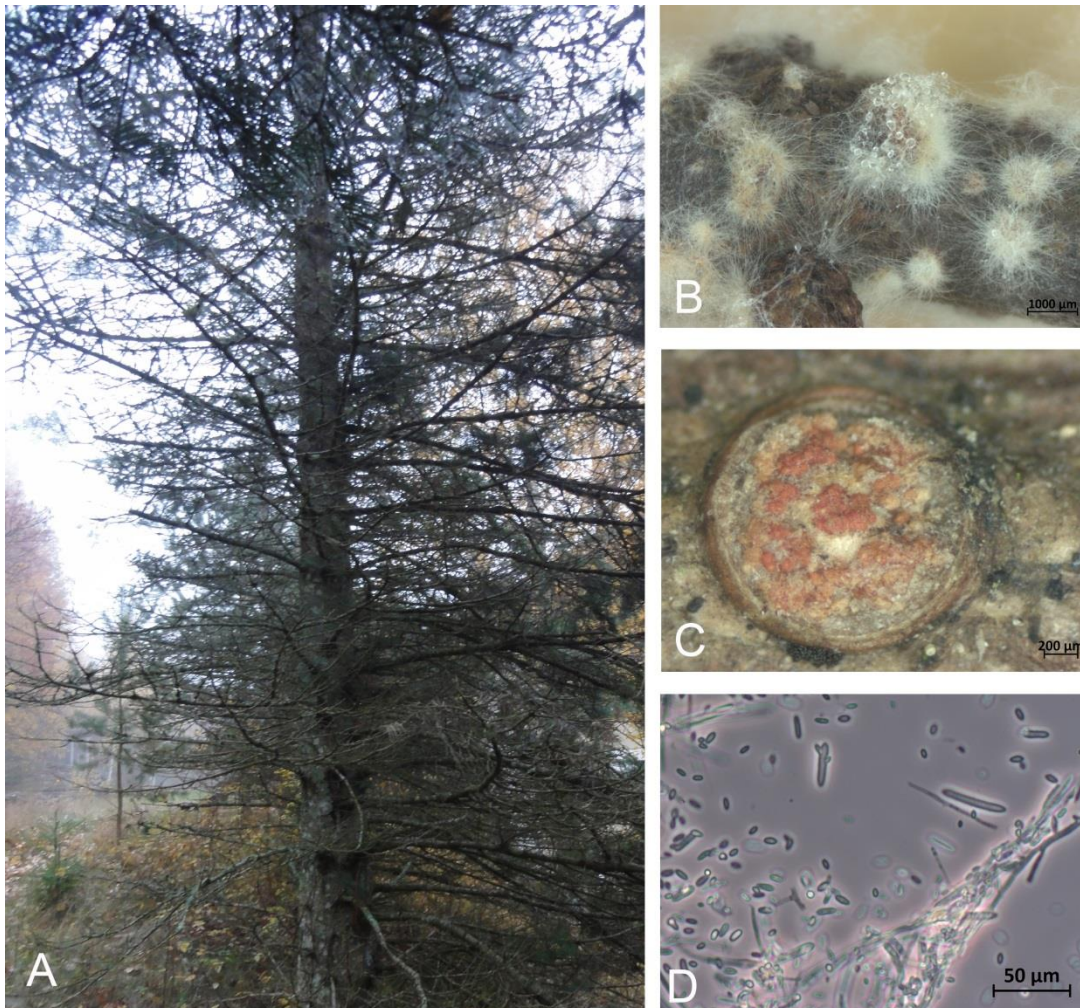


Kuva 15. Kuusen mustakoro. A) Koroja, pihkavuotoa ja kuivia oksia *Neonectria fuckeliana*-sienen sairastuttamassa kuusessa. B-C) Punaisia sienen itiöemiä, kotelopulloja, joista vapautuvat suvulliset itiöt levittävät tautia. D-E) Ruskokiiltokääriäisen (*Cydia pictolana*) toukkien esiintyminen puussa näkyy puru-kasoina ja pihkavuotona kuusen rungolla. F) Mustakoron ja ruskokiiltokääriäisen yhteisesiintyminen lisää kuusen taimikoiden tuhon mittavuutta.

7.1. Uusi tautihavainto pihdalla

Keväällä 2018 Mustilan arboretumin harmaapihdoista (*Abies concolor*) löydettiin (Luonnonvarakeskus) korotautia aiheuttava *Neonectria neomacrospora*-sieni. Sairaavat pihdat osoittivat tyypillisiä oireita: pihkavuotoiset korot rungossa ja oksissa, harsuuntuminen, oksien kuivuminen ja puukuolema. Sientä ei ole aiemmin raportoitu Suomessa ja se kuuluu Euroopan ja välimerenmaiden kasvinsuojelujärjestö EPPO:n seurattavien lajien ryhmään (Alert list). Pihtoja (*Abies* spp.) vaivaava *N. neomacrospora* on kuusen mustakoroa aiheuttavan sienien sukulaislaji. Sen oireet ovat hyvin samankaltaiset kuin mustakoron oireet, mutta aiheuttaessaan herkemmin puukuolemaa, pihtojen korotauti on yleensä tuhoisampi kuin mustakoro (Kuva 16).

Kesän 2018 aikana Ruokavirasto (entinen Evira) raportoi *N. neomacrospora* -havainnosta harmaapihdalta Helsingissä ja syksyn aikana Luonnonvarakeskus on tutkinut useita näytteitä oireisista pihdoista ympäri Suomea. Tähän mennessä sieni on varmistettu harmaapihtojen lisäksi sairaista siperian- ja palsamipihtojen (*A. sibirica*, *A. balsamea*) Salon, Espoon ja Järvenpään seudulla.



Kuva 16. Pihtojen korotauti. A) *Neonectria neomacrospora*-sienin sairastuttamat pihdat ovat huonokuntoisia ja usein kuolevat sieni-infektioon. B-C) Sienin valkoista rihmastoa ja punaisia suvullisia itiöitä tuottavia itiöemiä muodostuu sairaan pihdan kuivuvaan oksaan. D) *N. neomacrospora* tuottaa suvuttomia itiöitä (makro- ja mikrokondioita) sekä luonnossa että keinotekoisella kasvatusalustalla laboratorio-olosuhteissa.

8. Taimet kasvoivat hyvin vuonna 2018

Marja Poteri, Anne Uimari ja Martti Vuorinen

Luonnonvarakeskus (Luke), Juntintie 154, 77600 Suonenjoki, marja.poteri@luke.fi,
anne.uimari@luke.fi, martti.vuorinen@luke.fi

Vuoden 2017-2018 metsänistutuksilta ei tullut merkittävästi ilmoituksia epäonnistumisista. Samoin taimituotannossa ei ilmennyt poikkeavia tauti- tai tuhotapauksia. Taimitarhoilla talvehtineet toisen vuoden taimet selvisivät ilman sienitaudeista johtuvia talvituhoja, vaikka maan etelä- ja itäosassa kasvukausi 2017 oli keskimääräistä sateisempi (Ilmatieteenlaitos, vuositilastot). Keväällä terveet taimitarhakasvustot olivat myös merkki onnistuneista kasvinsuojelutoimenpiteistä edellisenä kasvukautena.

8.1. Kuiva ja lämmin istutuskevät

Vuoden 2018 istutuskauden alkuun sattui poikkeuksellisen pitkäkestoinen hellejakso toukokuussa, minkä lisäksi esiintyi kuivuutta. Toukokuussa 2018 tehtiin useilla paikkakunnilla auringonpaistetuntien ennätys (Ilmatieteenlaitos, Ilmastokatsaus toukokuu 2018), mikä tiesi tukalia oloja uudistusaloilla. Istutusaloilta ei kuitenkaan raportoitu tavanomaista suurempaa taimikuolleisuutta kuivuuden vuoksi. Kuusen istutuksissa yleistynyt mätästys on hyvä suoja taimien kuivumisriskiä vastaan. Oikeaoppisesti riittävän syväälle istutetun taimen juuripaakku ulottuu mättään sisällä olevaan kaksoishumuskerrokseen, missä maamikrobiston hajotustoiminta on aktiivista luoden juuristolle kosteat kasvuolosuhteet kuivinakin jaksoina.

Kuuma istutuskausi jatkui myös läpi kesän, joten taimihuolto korostui aikaisempaa voimakkaammin. Tämä asetti lisävaatimuksia riittävälle vedensaannille maastoon välivarastoitujen taimien kastelua varten.

Lämmintä toukokuuta seurasi Itä- ja Keski-Suomessa yöhallat. Taimitarhoilla jouduttiin turvautumaan paikoin hallakasteluun. Pohjois-Savossa kesäkuun alun yöhallat vioittivat paikoin kasvuun lähteneitä kuusen taimikoita ja kuolleita kasvaimien saattoi löytyä aina 3-4 metrin korkeudelta asti (Kuva 17). Halla vieraili myös kuusenistutusaloilla ja rusketti kasvunsa aloittaneiden taimien neulasia (Kuva 18).

Viitteet

Ilmatieteenlaitos, vuositilastot. <https://ilmatieteenlaitos.fi/vuosi-2017>, viitattu 4.2.2019.

Ilmatieteenlaitos, auringonpaistetunnit. <http://www.ilmastokatsaus.fi/2018/06/17/toukokuun-lyomaton-saannatys/>, viitattu 4.2.2019



Kuva 17. Kuusen latvassa usean metrin korkeudella uusien kasvainten kärjet ovat ruskettuneet ja taipuneet kesäkuun alun hallan seurauksena. Valokuva otettu juhannuksena 2018. Kuva: Marja Poteri



Kuva 18. Toukokuussa 2018 istutettu kuusen taimi on saanut kesäkuun alussa kylmää, minkä vuoksi kasvainten kärkeen on ilmaantunut värimuutoksia. Kuva: Marja Poteri

9. Käpy- ja siemenhyönteiset kuusella ja männyllä

Tiina Ylioja ja Leena Aarnio

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

Kuusi ei kukkinut vuonna 2018. Sen sijaan edellisenä vuonna 2017 Etelä-Suomessa oli paikoitellen kukintaa, joka tuotti siementä vuodelle 2018. Kuusen käpyjä ja siemeniä vioittavan hyönteislajiston yleisyys kartoitettiin talvella 2017-2018 kerätyistä kävyistä. Käpynäytteet saatiin Luken kukintaennusteita varten kerättyjen silmujen yhteydessä 17:sta eri metsiköstä ja yhdeltä siemenviljelykseltä. Kävyt poimittiin varttuneiden kuusien latvuksista hakkuiden yhteydessä.

Tutkituista kuusen kävyistä (150 kpl) havaittiin 27%:ssa käpykoisa (*Dioryctria abietella*), 29 %:ssa kuusenkäpykääriäinen (*Cydia strobilella*) ja 3 %:ssa paikallisesti esiintyvä kuusenkäpykärpänen (*Strobilomyia anthracina*). Käytännössä kuusensiemenmittarin (*Eupithecia abietaria*) aiheuttamaa vahinkoa ei voitu erottaa enää käpykoisan toukkien vioituksesta. Käpykoisan vioittamat kävyt olivat usein myös tuomiruosteisia (*Thekopsora areolata*). Kävyistä, joista havaittiin talvehtivia kuusenkäpykääriäisen toukkia, toukkia oli keskimäärin vain 1,6 toukkaa/käpy (mediaani 1 toukka/käpy).

Vuonna 2018 käpypikikärsäkkään (*Pissodes validirostris*) ilmoitettiin runsastuneen paikallisesti nuorella männyn siemenviljelyksellä Etelä-Suomessa, mutta lajin esiintymisrunsauudesta ei ole laajemmin ajantasaisista tiedoista. Männyn kävyissä tuhonaiheuttajia on vähemmän kuin kuusen kävyissä. Lisäksi männyn siemenviljelykset kukkivat useammin kuin kuusen ja niitä on määrällisesti enemmän, jolloin hyönteistuhojen suhteellinen osuus jää alhaiseksi. Huolena on, että ilmaston lämmetessä myös käpypikikärsäkkään vahingot yleistyvät arvokkailla männyn toisen jalostussukupolven siemenviljelyksillä.

Männyn siementuotantoa voi tulevaisuudessa haitata myös Euroopassa laajasti levinnyt *Leptoglossus occidentalis* –pallelude. Tämä vieraslaji havaittiin ensimmäistä kertaa ulkoilmasta Suomessa marraskuussa 2018. Yksinäinen lude viihtyi usean päivän ajan kerrostalon ovenpielessä asuinalueella Turussa, ja havainto tallentui laji.fi -tietokantaan ja tuli tietoisuuteen ”Suomen ötökät” Facebook-ryhmässä (Ylioja 2018). Todennäköisesti yksilö on kulkeutunut Suomeen ihmisen toimesta, eikä havaintoa voi pitää osoituksena sen esiintymisestä Suomessa.

L. occidentalis –luteella on tapana tunkeutua sisätiloihin syksyllä, mutta kesällä ne ruokailevat kävyillä. Isäntäkasvillistalla ovat sekä suomalainen mänty että kuusi, mutta mänty on näistä kahdesta alttiimpi. Lajilla on viisi aikuista muistuttavaa toukkavaihetta ennen aikuistumista syksyllä. Lajia pidetään elinkierroltaan yksivuotisena, mutta lämpimillä alueilla sukupolvia voi olla kaksi tai jopa kolme. Luteet työntävät imukärsänsä kävyn pinnan läpi ylettyen kehittyviin siemeniin. Ne vioittavat siemenalkiota sekä sitä ympäröivää varastosolukkoa imien siemenet täysin tai osittain tyhjiksi. Ruskeasävyinen *L. occidentalis* –lude on kookas (16 – 20 mm) ja huomiota herättävä. Sen jaloissa on siivekkeen omaiset leventymät ja etusiivissä on valkoinen sik-sak kuviointi. Uusista havainnoista voi ilmoittaa Luonnonvarakeskukseen ja laji.fi -tietokantaan.

Viitteet

Ylioja, T. 2018. *Leptoglossus occidentalis*, havupuiden siemeniä vioittava vieraslaji nyt Suomessa. Kasvinsuojelulehti 51(4):118-121.

10. Käpyruosteiden itiölevintä kuusen siemenviljelmillä vuonna 2018: MESIKE-hankkeen tuloksia

Juha Kaitera

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

Korkealaatuista, jalostettua kuusen siementä tuotetaan kuusen siemenviljelmillä. Kuusen siemenestä on kuitenkin pula metsänviljelyn tarpeisiin, johon synnä ovat mm. epäsäännölliset siemenvuodet sekä taudit ja tuholaiset. Sienistä etenkin käpyruosteet vähentävät kuusen siemensatoa. Niistä tärkein on kuusentuomiruoste. Sieni on aiheuttanut vakavia tuhoja siemenviljelmillä 2000-luvulla mm. 2000 ja 2006.

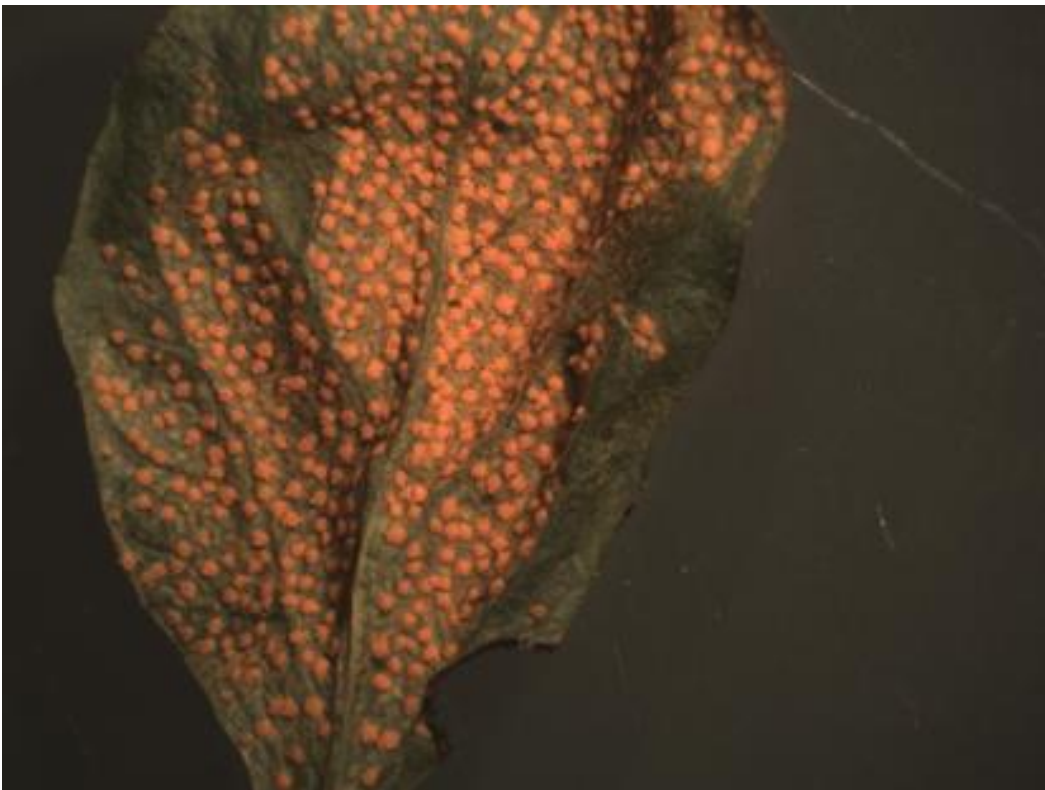
Kuusentuomiruoste leviää tuomien (*Prunus* spp.) välityksellä emikukkiin. Sieni muodostaa pikkukukroma- ja helmi-itiöasteet kuusen kävyissä ja versoissa (*Picea* spp.; Kuva 19) ja kesä-, talvi- ja kantaitiöasteet tuomien lehdillä. Myös toinen käpyruoste, kuusentalvikkiruoste, aiheuttaa tuhoja kuusen kävyissä satunnaisesti. Sieni leviää talvikkien välityksellä.

MMM:n kaksivuotisessa MESIKE-hankkeessa pyritään lisäämään kuusen siemenviljelmien siementuotantoa mm. etsimällä keinoja käpyruostetuhojen vähentämiseksi. Tuomiruosteen luontaista itiöintiä seurattiin koetuomilla 5 siemenviljelmällä touko-syyskuussa 2018. Seuranta paljasti, että ruostetartunta oli tuomissa hyvin vähäistä Suholassa (sv. 403), Imatralla (sv. 374) ja Heinämäessä (sv. 170). Sen sijaan Parosessa (sv. 365) ja Sillanpäässä (sv. 235) tartunta oli osassa tuomia runsasta ja osassa vähäistä. Kuusentuomiruosteen kesäitiöpesäkkeet ilmaantuivat lehdille kesäkuun alussa, jolloin niiden tartunta oli tapahtunut toukokuun jälkimmäisellä puoliskolla. Tautia esiintyi tuomen lehdillä vähäisessä määrin elokuun puoliväliin saakka, jonka jälkeen sekä ruostelaikkujen määrä että peittävyys kasvoivat lehdillä. Luultavasti kuiva ja lämmin alkukesä ei suosinut sienien leviämistä tuomen lehdestä toiseen. Siten Parosessa ja Sillanpäässä esiintyi paikoitellen runsaasti sairaita talvehtivia tuomen lehtiä, joista sieni voi levitä emikukkiin alkukesästä 2019.

Parosessa (sv. 365) seurattiin myös kuusentalvikkiruosteen luontaista itiölevintää talvikeista touko-kesäkuussa 2018. Talvi-itiöpesäkkeiden (ja kantaitiöiden) muodostuminen oli lehdillä vähäistä, kun taas kesäitiölevintä (Kuva 20) oli runsasta. Siten sienien runsastuminen talvikkikasvustoissa kesäitiöiden välityksellä on ollut mahdollista. Mikäli toukokuu on sateinen v. 2019, niin se saattaa johtaa runsaaseen kantaitiötuotantoon talvehtineilla sairailta talvikin lehdillä ja edelleen emikukkien tartuntaan.



Kuva 19. Kuusentuomiruosteen tuhoama käpy, jossa sienen helmi-itiöpesäkkeitä käpysuomuilla.



Kuva 20. Kuusentalvikkiruosteen kesäitiöpesäkkeitä talvikin lehdellä.

11. Tyvitervastauti ruskettaa puita männyntaimikoissa

Tuula Piri ja Jarkko Hantula

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

Mäntyjä tappavan tyvitervastaudin leviämisessä ei näy laantumisen merkkejä. Viime vuosina huoletuttavin piirre taudin leviämisessä on ollut tyvitervastautipesäkkeiden löytyminen lisääntyvässä määrin myös Länsi-Suomesta, missä taudin esiintyminen on aiemmin ollut harvinaista. Todennäköisin syy taudin yleistymiselle ovat ilman juurikäävän torjuntaa tehdyt kesähakkuut. Lounais-Suomessa kanto-käsittelyä on tehty kivennäismaiden männiköissä vasta vuodesta 2012 lähtien.

Ensimmäisessä juurikäävän tartuttamassa puusukupolvessa tyvitervastautia on usein vaikea havaita. Tautipesäkkeet ovat yleensä pieniä eikä yksittäisiin huonokuntoisiin tai kuolleisiin mäntyihin välttämättä kiinnitetä huomiota, joten tuhonaiheuttaja jää selvittämättä. Myös hakkuun jälkeen tyvitervaksesta kertovat pihkalaikut kannon kaatopinnalla saattavat jäädä huomaamatta – varsinkin peittyessään hakkuutähteiden alle.

Tyvitervastauti muuttuu näkyväksi vasta seuraavassa puusukupolvessa, kun tartunnan saanut männikkö uudistetaan jälleen männylle. Silloin tyvitervastaudin ruskettamia mäntyjä esiintyy jo nuorissa, jopa alle kymmenvuotiaissa taimikoissa. Sairas taimi kasvaa tavallisesti lähellä päätehakkuukantoa, jonka juuristosta sieni on levinnyt taimeen. Seuraavana kesänä sairastuneita taimia ilmestyy lisää, kun kasvavan puuston juuristot laajenevat ja sienien leviämismahdollisuudet juuriyhteyksiä pitkin paranevat. Nuoret tartunnan saaneet männyt kuolevat tautiin nopeasti – usein yhden kasvukauden aikana (Kuva 21).

Sitä, kuinka kauan tyvitervastaudin leviäminen jatkuu männikössä ja kuinka suuriksi tuhot lopulta muodostuvat, on vaikea arvioida. Männyn kyky taistella juurikääpärtartuntaa vastaan paranee iän myötä. Varttunut mänty pystyy rajoittamaan taudin leviämisen osaan juuristoaan ja puu voi säilyä päätehakkuuseen asti ulkoisesti hyväkuntoisena tartunnasta huolimatta. Koska osittain vaurioitunut juuristo kuitenkin rajoittaa puun veden ja ravinteiden saantia, suurin tyvitervastaudista johtuva menetys on metsikön kasvun aleneminen.

Monin paikon Länsi- ja Keski-Suomessa on nyt siirrytty vaiheeseen, jossa nuorissa männiköissä näkyy tyvitervastaudin aiheuttamia oireita. Luonnonvarakeskuksessa (Luke) etsitään ratkaisua siihen, miten tyvitervastautipesäkkeiden leviämisen voidaan estää nuorissa männyntaimikoissa. Lupaavia tuloksia on saatu menetelmällä, jossa taimikkoon ilmaantunut pesäke saarretaan käsittelemällä sitä ympäröivien terveiden mäntyjen kannot juurikäävän kanssa kilpailevalla harmaaorvakkasienellä. Onnistumisen kannalta on tärkeää, että tyvitervastaudin leviäminen taimikossa saadaan kuriin mahdollisimman aikaisessa vaiheessa ja turvataan männikön hyvä kasvu kiertoajan loppuun asti.



Kuva 21. Kuvan etualalla männynjuurikäävän ruskettama männyntaimi. Takana kaksi tartunnan saanutta tainta, joissa vaaleanvihreät neulaset.

12. Kirjanpainajan feromoniseurannan tulokset 2018

Heli Viiri, Markus Melin, Seppo Nevalainen

Luonnonvarakeskus (Luke), Yliopistokatu 6, 80100 Joensuu, markus.melin@luke.fi

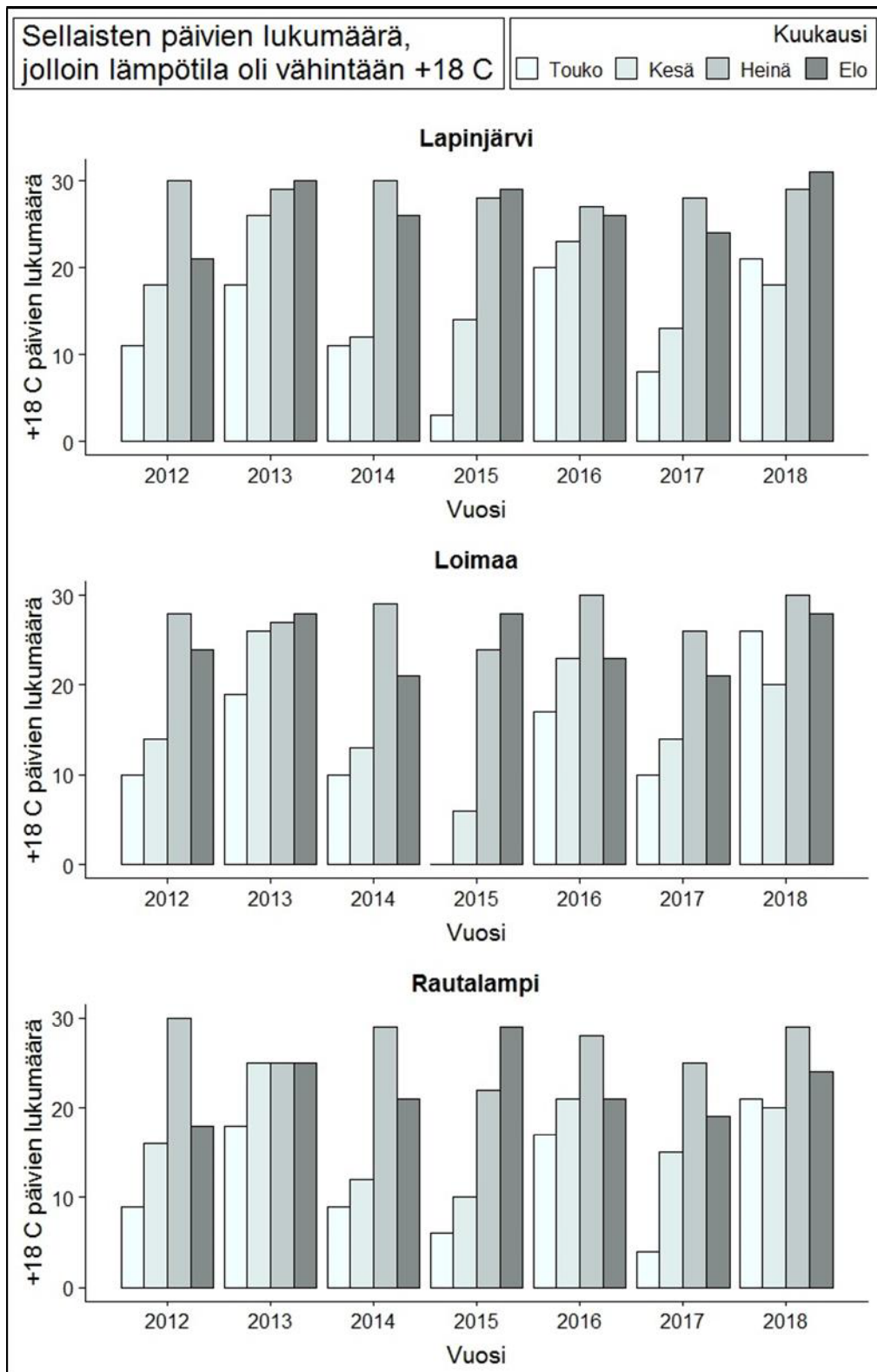
Luonnonvarakeskus on seurannut kirjanpainajakantoja Etelä-Suomen alueella vuodesta 2012 lähtien. Seurantaverkoston pyyntipaikat on keskitetty kuusivaltaisille alueille. Seurantakohteiden valintakriteerit ja seurantamenetelmän yksityiskohdat on esitetty aiemmissa julkaisuissa (Neuvonen ym. 2014, 2015). Kesällä 2018 feromoniseurantaa (Bakke ym. 1983, Weslien ym. 1989) tehtiin 32 paikkakunnalla. Kirjanpainaja lisääntyy kannan ollessa normaali tuoreessa kuusipuutavarassa ja tuulenkaadoissa. Se aiheuttaa merkittäviä tuhoja syömällä kuusen tyvitukin alueelta kuorta ja nilaa. Jos kanta pääsee nousemaan epidemiatasolle, kirjanpainaja voi iskeytyä myös eläviin terveisiin pystypuihin tuulenkaatojen ja korjaamattoman puutavaran lisäksi

12.1. Ennätysyvät parveiluolosuhteet kesällä 2018

Lämmin jakso alkoi eteläisimmässä Suomessa jo huhtikuun lopulla. Kirjanpainajan parveilu alkaa, kun ilman lämpötila saavuttaa +18 °C astetta. Lähes koko toukokuun ajan oli kirjanpainajille poikkeuksellisen ihanteelliset parveilu- ja lisääntymisolosuhteet Etelä-Suomessa. Kuva 22 esittää kirjanpainajan parveilulle kriittisen +18 C:n lämpötilan ylittävien päivien lukumäärän tuoko–elokuussa vuosina 2012–2018 kolmella pyyntipaikkakunnalla, Loimaalla, Lapinjärvellä ja Rautalammilla. Kaikilla näillä paikkakunnilla oli yli 21 kirjanpainajalle ihanteellista parveilupäivää toukokuussa 2018. Loimaalla oli jopa 26 päivää toukokuussa, jolloin ilman lämpötila oli yli +18 astetta.

Laissa metsätuhojen torjunnasta (1087/2013) ja edelleen sen perusteella annetussa valtioneuvoston asetuksessa edellytetään, että kaadettu kuusipuutavara ja tuulen kaatamat kuuset on kuljetettu pois metsästä viimeistään 15.7. Salpausselän eteläpuolella, 24.7. Väli-Suomessa ja 15.8. Kainuussa ja Lapissa. Lapinjärvellä ja Loimaalla kertyi riittävästi lämpösummaa kirjanpainajien ensimmäisen sukupolven kuoriutumiseen heinäkuun alkuun mennessä (Kuva 23). Molemmat paikkakunnat kuuluvat metsätuholaissa A-alueeseen, jossa kuoripäällinen kuusipuutavara tulee poistaa metsästä 15. heinäkuuta mennessä. Rautalammi kuuluu B-alueeseen, jolla alueella kuusipuutavara on kuljetettava pois metsästä 24. heinäkuuta mennessä. Lämpösummakertymän mukaan ensimmäiset kirjanpainajat olivat Rautalammilla valmiita kuoriutumaan 14. heinäkuuta tienoilla (Kuva 23).

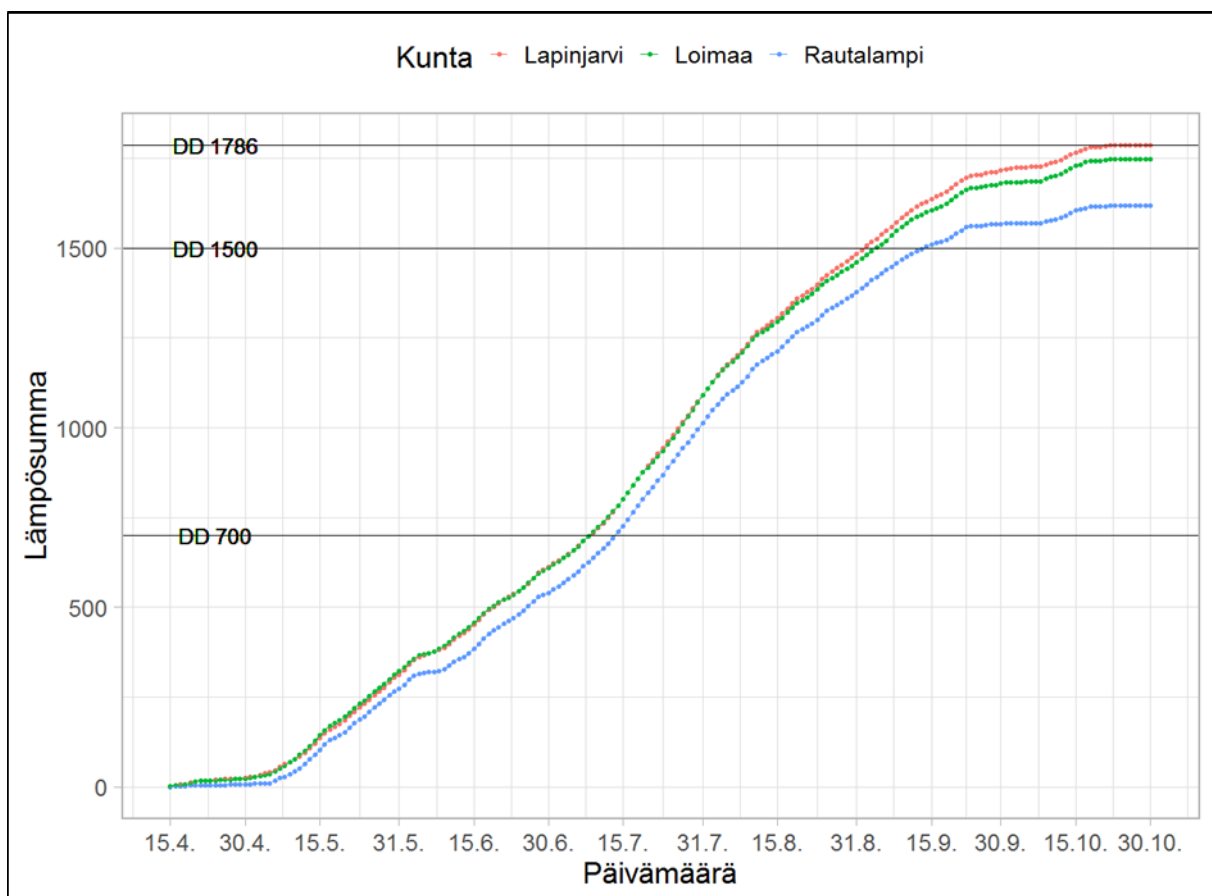
Lämpösummatietojen perusteella näyttää siltä, että suurimmalla osaa kirjanpainajien feromoniseurannan aluetta Etelä-Suomessa kirjanpainajien ensimmäinen sukupolvi kuoriutui kesällä 2018 noin 7–10 päivää ennen metsätuholaissa asetettuja puutavaran poistopäivämääriä. Metsätuholaissa säädettyt aikarajat vaurioituneiden puiden poistamiselle eivät näin ollen olleet kesällä 2018 riittäviä. Mikäli heinäkuussa on ollut vielä maastossa pinoja, mitä ei ole kuljetettu pois, kirjanpainajat ovat ehtineet siirtyä niistä iskeytymään muualle ympäröiviin metsiin. Kirjanpainajan parveilu ja lisääntyminen nopeutuivat merkittävästi kahteen aiempaan kevääseen (2017 ja 2016) verrattuna.



Kuva 22. Päivien lukumäärä, jona lämpötila ylitti +18°C astetta, eli jolloin kirjanpajan parveiluolosuhteet ovat suotuisat. Tulokset esitetään eri vuosina ja kuukausina kolmelle pyyntialueelle.

Figure 22. Amount of days, when temperature was over +18°C degrees, when swarming conditions for spruce bark beetle are favorable. Results are presented in different years and months to three different trapping locations.

Touko-kesäkuussa puihin iskeytyi kirjanpainajan karikkeessa talvehtinut edellisenä kesänä syntynyt sukupolvi, heinäkuussa sisaruspolvien parveilu ja loppusyksystä heikoimmassa tapauksessa vielä toinen sukupolvi. Käytännössä aikaisin keväällä parveilleet ja munineet kirjanpainajat tuottavat kesällä vielä uuden ns. sisarusjälkeläistön, jos korjaamattomia runkoja ja kuivuuden heikentämiä pystypuita on tarjolla lisääntymiseen. Lisäksi on mahdollista, että kirjanpainaja tekee toisen sukupolven niillä alueilla, joissa kertyy riittävästi lämpösomaa, eli yli 1500 d.d. Vuonna 2018 tämä raja ylitettiin kaikilla pyyntipaikkakunnilla (kuva 23). Kirjanpainajan toinen sukupolvi tarkoittaa sitä, että kesällä syntyneet kirjanpainajat ehtivät vielä itsekkin lisääntymään saman kasvukauden aikana. Esimerkiksi Joki-oisilla kesällä 2018 ylitettiin lämpösomman kertymisessä 1900 d.d. astepäivän raja, mikä vastaa käytännössä Puolan kasvuolosuhteita. Kirjanpainajan menestyksellinen sisaruspolvien tuotanto näkyi kasvaneina saalismäärinä feromoniseurannassa heinäkuusta lähtien.

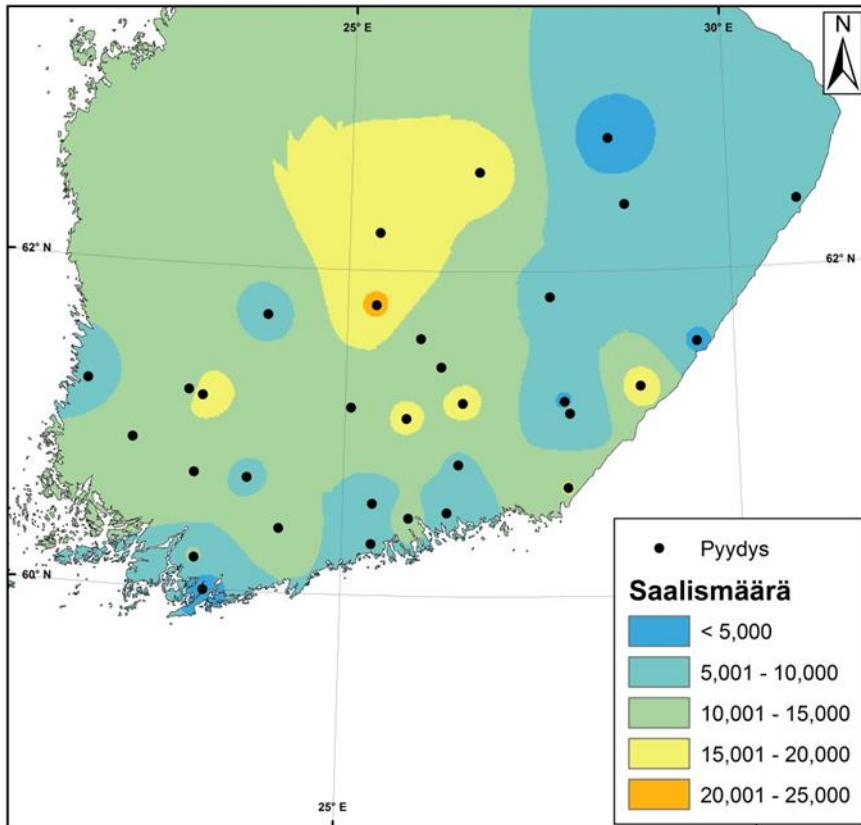


Kuva 23. Lämpösomman kertyminen kolmella pyyntialueella Lapinjärvellä, Loimaalla ja Rautalammilla 15.4.–30.10.2018. Kuvassa on merkattu erikseen 700 DD:n raja, jolloin kirjanpainajan ensimmäinen sukupolvi on valmis sekä 1500 DD:n raja, joka mahdollistaa kirjanpainajan toisen sukupolven syntymisen.

Figure 23. Accumulation of temperature sum in three trapping sites Lapinjärvi, Loimaa and Rautalammi 15.4.–30.10.2018. The line of 700 degree days, when the first generation of spruce bark beetle is ready to emerge and the line of 1500 degree days, when the second generation emerges are marked in the figure.

Kirjanpainajakannan epidemiarajaksi on määritetty 15 000 yksilön saalismäärä kolmen pyydyksen ryhmässä käytössä olevalla Pohjoismaisella pyyntimenetelmällä. Kesällä 2018 tämä raja ylitettiin Etelä-Karjalassa Ruokolahdella, Kymenlaaksossa Jaalassa ja Miehikkälässä, Pirkanmaalla Punkalaitu-

mella, Pohjois-Savossa Rautalammilla ja Keski-Suomessa Jämsässä ja Jyväskylässä. On odotettavissa, että ensi kesänä voi ilmetä uusia kirjanpainajatuhoja erityisesti näillä alueilla (kuva 24). Useilla paikakakunnilla saalismäärät olivat epidemiarajan tuntumassa. Lisäksi kesällä 2018 hyvin onnistuneen lisääntymisen takia on mahdollista, että epidemiaraja ylittyy ensi kesänä entistä laajemmilla alueilla.



Kuva 24. Arvio kirjanpainajakantojen tiheyden alueellisesta vaihtelusta Etelä-Suomessa kesällä 2018. Tiheyden yksikkönä on kolmen pyydyksen ryhmän kokonaissaalis. Pyyntipaikkojen sijainnit on merkitty mustilla pisteillä. Spatiaalisessa interpoloinnissa on käytetty Inverse Weighted Distance- menetelmää (ArcGIS 10.3).

Figure 24. Estimated population levels (catches per three pheromone traps) of *Ips typographus* in southern Finland during 2018. The location of monitoring sites is shown with black dots. Inverse Weighted Distance – method (ArcGIS 10.3) was used in spatial interpolation.

12.2. Lumituhojen jatkuminen ja tuulituhot lisäävät hyönteistuhoriskiä

Talven 2017–2018 lumituhoja jäi runsaasti korjaamatta ja metsäkeskuksen mukaan niitä korjattiin yhä edelleen kevättalvella 2019 Kainuussa ja Pohjois-Karjalassa (Suomen metsäkeskus 2019a). Lumituhojen vuoksi tehtyjä metsänkäyttöilmoituksia oli vuonna 2018 Kainuun (21 941 ha) ja Pohjois-Karjalan (20 887 ha) lisäksi merkittävästi myös Pohjois-Savossa (8 923 ha) ja Pohjois-Pohjanmaalla (589 ha). Talven 2017–2018 lumituhot olivat pääsääntöisesti männiköissä, jotka sijaittivat yli 200 metrin korkeudella meren pinnasta. Jonkin verran on vioittunut myös kuusikoita ja vahingoittuneissa kuusissa kirjanpainajien määrä uhkaa moninkertaistua. Lumituhoja on tullut myös talven 2018–2019 aikana.

Aapeli myrsky iski Suomeen 2.1.2019. Bogskärin luodolla Pohjois-Itämerellä mitattiin 10 minuutin keskituuleksi 32,5 metriä sekunnissa. Puuskissa tuuli puhalsi kovimmillaan 41,6 metriä sekunnissa. Nämä ovat voimakkuuksiltaan korkeimmat Suomessa mitatut tuulilukemat. Pahiten myrsky koetteli Ahvenanmaata. On arvioitu, että Ahvenanmaalla kaatui noin miljoona kuutiota puuta. Myrskytuulet kuitenkin laantuivat ennen kuin iskivät maihin rannikolla ja ehtivät aiheuttaa laajoja metsätuhoja. Keski-Suomessa, Pirkanmaalla ja Hämeessä tuuli kaatoi puita sähkölinjoille ja aiheutti sähkökatkoja. Pohjanmaalla on arvioitu puita kaatuneen Aapeli myrskyssä noin 100 000 m³.

Lumi- ja tuulituhojen jatkuessa yleisenä metsänomistajien on syytä tarkkailla ensi kesänä varttuneiden kuusikoidensa kuntoa pitkin kesää, etenkin alueilla, joissa kirjanpajan epidemiaraja ylitettiin. Kuuset, joihin kirjanpajat ovat iskeytyneet, tunnistaa rungossa olevista pienistä rei'istä ja kahvinruskeasta purusta, jota voi olla myös kasautuneena puun tyvelle.

Yleisesti voidaan todeta, että pitkään jatkunut kuivuus heikentää kuusikoiden kuntoa, ja kuiva metsä on altis hyönteistuhonille. Kirjanpajaja tunnistaa heikentyneet kuuset kemiallisten hajujen perusteella ja suunnistaa niitä kohti. Kuivuusstressin heikentämän puun puolustuskyky tuholaisia vastaan on alentunut. Kesällä 2018 kuusikot olivat kevätkauden lisäksi alttiina kirjanpajajien iskeytymisille koko kasvukauden hyvin onnistuneen lisääntymisen ja parveilun vuoksi.

Kirjanpajatuhoja voidaan ehkäistä pitämällä kuusikot terveinä ja elinvoimaisina uudistamalla ne ajoissa ja suosimalla lehtipuita sekapuina. Tehokkain torjuntakeino hillitä alueellisia kirjanpajajakantoja on kuusipuutavaran ja yli 20 kuusen tuulentaoryhmien poisto metsistä sillä nämä toimivat kirjanpajajan lisääntymismateriaalina.

Kiitokset

Kesällä 2018 seuranta tehtiin Etelä-Suomen alueella Raaseporista Joensuun Tuupovaaraan yhteistyössä Etelä-Karjalan, Kymenlaakson, Mänty-Saimaan, Etelä-Savon, Päijät-Hämeen, Päijänteen ja Pohjois-Karjalan metsänhoitoyhdistysten ja yksityishenkilöiden kanssa. Kiitokset kaikille henkilöille, jotka avustivat kirjanpajajaseurannan toteuttamisessa.

Viitteet

- Bakke, A., Saether, T. & Kvamme, T. 1983. Mass trapping of the spruce bark beetle *Ips typographus*. Pheromone and trap technology. Reports of the Norwegian Forest Research Institute 38(3): 1–35.
- Neuvonen, S., Tikkanen, O.-P. & Viiri, H. 2014. Kirjanpajajatilanne Suomessa 2012–2013 feromoniseurantojen perusteella. Teoksessa: Heino, E. & Pouttu, A. (toim.) Metsätuhot vuonna 2013. Metsätutkimuslaitos, Vantaa. Metlan työraportteja / Working Papers of the Finnish Forest Research Institute 295: 11–18.
- Neuvonen, S., Tikkanen, O.-P., Pouttu, A. & Silver, T. 2015. Kirjanpajajatilanne 2014 ja vertailua aiempiin vuosiin. Teoksessa: Heino, E. & Pouttu, A. (toim.) Metsätuhot vuonna 2014. Luonnonvarakeskus. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 39/2015: 16–22.
- Suomen metsäkeskus. 2019a. Viime talven lumituhot korjataan yhä edelleen. Tiedote.
- Suomen metsäkeskus 2019b. Lumituhohakkuut vuonna 2018. Tiedote.
- Weslien, J., Annala, E., Bakke, A., Bejer, B., Eidmann, H.H., Narvestad, K., Nikula, A. & Ravn, H.P. 1989. Estimating risks for spruce bark beetle (*Ips typographus* (L.)) damage using pheromone-baited traps and trees. Scandinavian Journal of Forest Research 4: 87–98.

13. Punavyökaristeen ja ruskopilkkukaristeen tunnistaminen männiköissä

Martti Vuorinen

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

13.1. Punavyökariste

Punavyökaristeen aiheuttaa kaksi sientä; *Dothistroma pini* ja *Dothistroma septosporum*, joista meillä on toistaiseksi tavattu vain *D. septosporum*. Sitä on esiintynyt jo ainakin kymmenen vuoden ajan. Vuoden -18 kuiva kesä hidasti punavyökaristeen kehittymistä, mutta ei kokonaan lopettanut sitä ja syksyllä infektoiduneet neulaset alkoivat muuttua ruskeiksi muutamia viikkoja aiempia vuosia myöhemmin. Yleisimmin se esiintyy tuoreiden kankaiden kasvupaikoilla ja tiheissä männyn taimikoista, sitä vastoin kuivilla harjumailla ja kankailla kasvavissa taimikoissa, kuten esimerkiksi Salpausselän ja Lohjan harjuilla, esiintyminen on vähäistä. Vuoden -18 aikana tehtyjen kartoitusten perusteella punavyökaristetta on koko maassa, Etelä-Suomessa vähemmän kuin muualla. Itä-Suomessa sitä on Kotkan seudulta lähtien, mutta runsaimmin Pohjois-Savon, Pohjois-Karjalan Kainuun männiköissä ja ainakin Kuusamon–Taivalkosken korkeudelle saakka.

Punavyökariste tuottaa itiöitä ja infektoi neulasia koko kasvukauden ajan. Vuotta vanhemmissa neulasissa näkyy ensin ruskeita täpliä; neulaset muuttuvat aluksi likaisen vihreiksi ja myöhemmin ruskeiksi. Uusin neulasvuosikerta on yleensä terve tai niissä on joitain heikosti erottuvia ruskeita täpliä olla oireina uusista infektioista (Kuva 25). Jos silmut ovat terveitä, puut voivat jatkaa kasvuaan yhden terveen vihreän vuosikerran rajoissa. Kun karistetta on samoissa puissa useampana peräkkäisenä vuonna, johtaa se puiden kunnon ja kasvun heikkenemiseen.



Kuva 25. Vuotta vanhemmissa neulasissa näkyy ensin ruskeita täpliä; neulaset muuttuvat aluksi likaisen vihreiksi (A) ja myöhemmin ruskeiksi (B). Uusin neulasvuosikerta on yleensä terve tai niissä on joitain heikosti erottuvia ruskeita täpliä olla oireina uusista infektioista.

13.2. Ruskopilkkukariste

Männyn ruskopilkkukaristetta (*Lophodermella conjuncta*) on yleisesti monen ikäisissä taimikoissa Keski-Suomessa ja se on saastuttanut toisen vuoden neulasia. Sienen itiöt leviävät kasvukauden aikana kesä-elokuussa. Taudin itämisaika on pitkä ja ensimmäiset oireet tulevat näkyviin runsaan vuoden kuluttua tartunnasta eli seuraavan vuoden syksynä. Nyt näkyvillä oleva kariste-epidemia on siis saanut alkunsa vuoden 2017 kesällä. Pahimmin saastuneet neulaset ovat voineet karista jo syksyllä tai talven aikana, mutta pääosa neulasista on vielä keväällä kiinni versoissa. Tautia esiintyy samoissa taimikoissa, jopa samoissa versoissakin, joissa on myös punavyökaristetta. Erona punavyökaristeseen ruskopilkkukaristeen saastuttamissa neulasissa ei näy punaisia vyöhykkeitä, punavöitä. Sienen pitkästä itämisvaiheesta johtuen ruskopilkkukaristetta ei ole koskaan uusimmassa neulasvuosikerrassa, vaan sen esiintyminen rajoittuu toiseen vuosikertaan (Kuva 26). Koska puihin jää aina vähintään yksi vuosikerta vihreäksi ja epidemiat eivät yleensä toistu peräkkäisinä vuosina ruskopilkkukaristeen vaikutus kasvuun on vähäinen.



Kuva 26. Ruskopilkkukaristeen saastuttamissa neulasissa ei näy punaisia vyöhykkeitä eli punavöitä. Ruskopilkkukaristetta ei ole koskaan uusimmassa neulasvuosikerrassa, vaan sen esiintyminen rajoittuu toiseen vuosikertaan.

14. *Tomostethus nigritus*-pistiäisen tuhot saarnilla jatkuivat

Heli Viiri¹⁾, Antti Pouttu ja Ilari Lumme

¹⁾Luonnonvarakeskus (Luke), Yliopistokatu 6, 80100 Joensuu

²⁾Luonnonvarakeskus (Luke), Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki, ilari.lumme@luke.fi

Vuonna 2017 alkaneet *Tomostethus nigritus* pistiäisen aiheuttamat saarnituhot Lohjalla (Pulli) ja ja Järvenpäässä (Vanhankylänniemi) jatkuivat kesällä 2018. Lohjalla toukkia pyrittiin torjumaan runkojen ympärille viritetyillä liimapapereilla ja saarnien tyvelle kaadetulla tuhalla (Kuva 27). Liimapyydykset tulivat pian täyteen toukkia, jolloin niiden pyydystysteho laski, mutta tuhka puiden tyvellä näytti hyvin estävän toukkien kiipeämisen uudelleen puuhun.



Kuva 27. Liimanauhat pyydystivät toukkia hyvin kunnes tulivat täyteen. Kuva: Antti Pouttu

Järvenpäässä havaittiin voimakasta aikuisten pistiäisten parveilua ja ensimmäisiä merkkejä lehtien syönnistä toukokuussa (22.5.2018). Lehtien syönti jatkui heinäkuun alkuun asti, jolloin alueen saarnista suurin osa oli syöty lähes lehdettömiksi. Heinäkuun alussa puissa ei havaittu toukkia, vaikka ylhäällä latvuksessa niitä on saattanut piileskellä. Saarnet tekivät uudet lehdet heinäkuussa, mutta niitäkin syötiin melko runsaasti. Keskikesällä tapahtunut lehtien syönti on saattanut olla myöhään kuoriutuneiden toukkien aiheuttamaa, toisen parveilun seurausta tai toista sukupolvea.

Tomostethuksen pääparveilu on keväällä, mutta on mahdollista, että osa toukista olisi kehittynyt aikuisiksi myöhemmin kesällä. Tällöin silläkin olisi kaksihuippuinen parveilu, kuten esimerkiksi pilkkumäntypistiäisellä. Syksyllä kaivettiin esille muutama kotelokoppa, ja osa toukista oli eo- ja osa pronymfiasteella (Kuva 28). Pronymfit koteloituvat ja aikuistuvat keväällä, ja eonymfit saattavat jättäytyä useammaksikin vuodeksi kotelokoppiin diapaussiin tai sitten alkavat kehittyä vasta keväällä pronymfeiksi ja aikuistuvat keskikesällä. Kahdesta sukupolvesta kesässä ei ole tietoa ainakaan pohjoisessa.

Järvenpään tuhoalueella on kesän 2018 jälkeen useita saarnia, jotka oli syöty lehdettömiksi kahden kasvukauden aikana (2017 ja 2018). Vuoden 2019 yksi tavoitteista onkin seurata puiden selviämistä näin merkittävästä ja pitkäaikaisesta lehtituhosta, varsinkin saarnille epäedullisemmilla, kuivilla kasvupaikoilla.

Etelä-Suomen saarnimetsissä tehtiin kartoitusta mahdollisten uusien tuhoalueiden löytämiseksi. *Tomostethus*-tuhoa ei havaittu tarkastetuissa 18 kohteessa. Sen sijaan saarnensurma (*Hymenoscyphus pseudoalbidus*, syn. *Chalara fraxinea*) oli laajalti levinnyt luontaisiin saarnimetsiköihin.



Kuva 28. *Tomostethuksen* kotelokoppia on hyvin hankala löytää maasta. Kuvassa on katkaistun kopan sisältä näkyvä eonymfi. Kuva: Antti Pouttu.

Viitteet

- Austarå, Ø. 1991. Severe outbreaks of the ash sawfly *Tomostethus nigritus* F. (Hymenoptera, Tenthredinidae) on ornamental trees in Oslo. *Anz. für Schädlingskunde, Pflanzenschutz und Umweltschutz* 64: 70–72.
- Heino, E. & Pouttu, A. 2014. (toim.). Metsätuhot vuonna 2013. Metlan työraportteja 295. s. 25. <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2014/mwp295.htm>. ISBN 978-951-40-2474-0 (PDF). ISSN 1795-150X.
- Matošević, D., Hrasovec, B. & Pernek, M. 2003. Spread and character of *Tomostethus nigritus* F. outbreaks in Croatia during the last decade. In: McManus, M.L. & Liebhold, A.M. (eds.). *Proceedings: Ecology, Survey and Management of Forest Insects; September 1-5, 2002; Krakow, Poland*. Gen. Tech. Rep. NE-311. U.S. Dept. of Agriculture, Forest Service, Northeastern Research Station. Pp. 39–43.
- Meshkova, V., Kukina, K., Zinchenko, O. & Davydenko, K. 2017. Three-year Dynamics of Common Ash Defoliation and Crown Condition in the Focus of Black Sawfly *Tomostethus nigritus* F. (Hymenoptera: Tenthredinidae). *Baltic Forestry*, 23: 303–308.
- Viiri, H., Pouttu, A., Lumme, I. ja Mannerkoski I. 2018. *Tomostethus* pistiäistuhot saarnilla. Julkaisussa: Nevalainen, S., Nuorteva, H. ja Pouttu, A. (toim.). 2018. Metsätuhot vuonna 2017. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 44/2018. Luonnonvarakeskus, Helsinki. 41–42.

15. Tähtikudospistiäistilanne Yyterissä syksyllä 2018

Antti Pouttu¹⁾ ja Timo Silver²⁾

¹⁾Luonnonvarakeskus (Luke), Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki

²⁾Suomen metsäkeskus, Kuralankatu 2, 20540 Turku, timo.silver@metsakeskus.fi

Tähtikudospistiäinen (*Acantholyda posticalis*) on aiheuttanut vakavaa tuhoa Yyterin alueen männiköissä vuodesta 2006 alkaen. Tähtikudospistiäisen toukkien määriä on seurattu maasta otettavien näytteiden avulla (ks. menetelmä Pouttu ja Silver 2016). Syksyllä 2018 toukkanäytteitä otettiin 92 pisteestä. Neulastuhojen etenemistä mäntyjen latvuksissa havainnoitiin silmämääräisesti. Tähtikudospistiäistuhojen takia hakattujen alueiden reunoilla on paikoin edelleen runsaat pistiäiskannat ja puiden lievä harsuuntuminen on jatkunut.

Kaiken kaikkiaan maassa oleva toukkakanta (92 toukkaa/m²) on pienentynyt näytteiden perusteella vuoden 2018 aikana, mutta on paikoitellen edelleen hyvinkin suuri. Suurimmat toukkatiheydet ovat uuden aukon ympärillä ja Metsolassa. Uuden aukon ympäristössä aikuistuu kesällä 2019 kriittisen rajan (100 aikuistuvaa/ m²) ylittävä määrä pistiäisiä, mikä saattaa johtaa puiden paljaaksi syöntiin pienehköllä alueella. Suurin aikuistuvien pistiäisten ennustettu määrä yksittäisessä pisteessä, uuden aukon eteläpuolella on 413 aikuista/m². Kaikkiaan uuden aukon ympäristössä on kymmenen yksittäistä näytepistettä, jossa aikuistuvien pistiäisten määrä ylittää kriittisen rajan. Yhteensä alueella on 24 näytepistettä. Myös muutamassa yksittäisessä pisteessä Metsolassa ja Kerijärvellä kriittinen raja ylittyy. Muualla aikuistuvien pistiäisten määrät jäävät selvästi alle tuhorajan.

Kesällä 2020 tähtikudospistiäisen parveilu tulee tämän syksyisten näytteiden perusteella jäämään hyvin vähäiseksi, koska maahan jää kesän 2019 parveilun jäljiltä enää hieman toista kymmentä toukkaa neliometrille. Kesällä 2019 maahan tulee uusia toukkia, mutta ne eivät aikuistu vielä pariin vuoteen.

Tuhoja tulee jatkossakin vähentämään suhteellisen runsas loisten määrä. Loisittuja tähtikudospistiäisen toukkia oli näytteissä paikoin jopa puolet ja keskimäärin 8 loisittua toukkaa neliometrillä.

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. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-256-0>

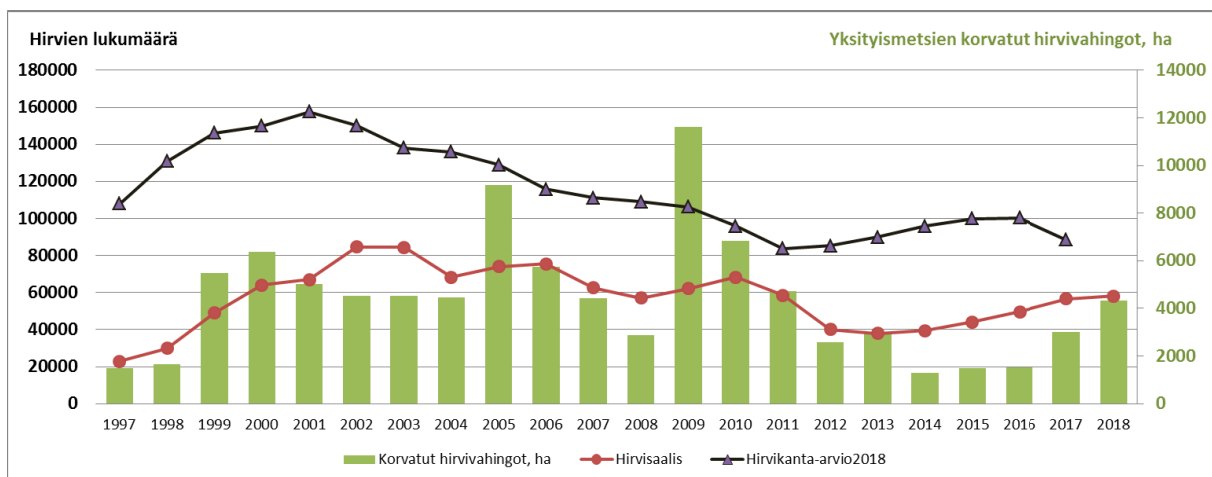
16. Hirvituhotilanne 2018

Juho Matala

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

Hirvien arvioitu määrä on 2010-luvun ajan ollut jatkuvassa kasvussa. Tuoreimman 2018-talvikantaa kuvaava arvion (Kuva 29) mukaan metsästyksen lisääminen on kuitenkin taittanut kasvun. Yksityisille maanomistajille korvataan pyyntiluvanvaraisten hirvieläinten aiheuttamia metsävahinkoja Suomen metsäkeskuksen hallinnoiman korvausjärjestelmän kautta (ks. Metsäkeskus 2018). Tämä pääasiassa hirven aiheuttamien metsävahinkojen inventointi tapahtuu aina viiveellä ja tuhoalueilla on tyypillisesti usean vuoden aikana tapahtuneita puustovaurioita. Vahingoista arvioidaan ja korvataan kolmen edellisen vuoden aikana syntyneet vahingot. Tämä vahinkotilastoinnin viive näkyy esimerkiksi Kuvaajan 1. yksityismetsänomistajille korvattujen hirvivahinkojen piikkeinä vuosina 2005 ja 2009, jolloin hirvikanta on jo ollut laskussa.

Viime vuosina on havaittavissa korvattujen hirvivahinkojen kääntyminen kasvusuuntaan, mikä onkin looginen seuraus hirvikannan usean vuoden jatkuneesta kasvusta. Vuonna 2018 Metsäkeskuksen arvioimia yksityismaiden hirvituhoja oli jo hieman yli 4000 ha:n alalla ja korvauksia maksettiin noin kahden miljoonan euron verran. Maakunnittain tarkasteltuna suurimmat korvatut vahinkopinta-alat olivat Lapissa (1338 ha) ja Pohjois-Pohjanmaalla (1065 ha) ja. Edellisvuoteen verrattuna suhteellisesti eniten vahingot kasvoivat Etelä-Pohjanmaalla, Rannikko-Pohjanmaalla ja Lapissa, joissa kaikissa korvattujen hirvivahinkojen pinta-ala yli kaksinkertaistui.



Kuva 29. Hirvikannan, -saaliin ja vuosittain metsäkeskuksen arvioimien yksityisille metsänomistajille korvattavan hirvivahinkoalan kehitys 1997-2018. Lähteet (lisätiedot): Luonnonvarakeskus (www.riistahavainnot.fi) ja Metsäkeskus (<https://www.metsakeskus.fi/hirvielainvahinkoarviot>).

Edellä esitellyt yksityismetsänomistajille korvatut hirvieläinvahingot ovat vain osa hirvituhojen kokonaisuudesta. 2000-luvun alkuvuosien korvaustilaston ja VMI:ssä havaittujen hirvituhojen karkean vertailun perusteella korvatut vahingot edustavat vuosittain vaihdellen korkeintaan kolmasosaa VMI:ssä havaituista vakavista ja täydellisistä hirvituhoista (ks. Matala 2015). Koska korvausjärjestelmässä inventoidut hirvivahingot edustavat vain niitä vahinkoja, joista korvauksiin oikeutetut yksityi-

set metsänomistajat ovat tietoisia ja korvaushakemuksen jättäneet, ovat joinakin vuosina korvatut vahingot jääneet jopa alle kymmenesosaan vastaavista VMI:ssä inventoiduista tuhoista.

Edellä mainitut VMI:ssä inventoidut vakavat ja täydelliset hirvituhot ovat noin 20-% kaikista VMI:ssä inventoiduista metsikön laatua alentaneista hirvituhoista. Tuoreimman saatavilla olevan tiedon mukaan VMI:ssä vuosittain mitattujen metsikön laatua alentaneiden hirvituhojen määrä oli ollut lievässä kasvussa vuoteen 2016, jolloin niitä inventoitiin vajaan 65 000 hehtaarin alalla (Nevalainen ym. 2017). Tämän jälkeen hirvikannan kasvu on tämän hetkisen kanta-arvion mukaan taittunut. Jos hirvikantaa onnistutaan edelleen vähentämään, pitäisi tämän näkyä myös metsävahinkojen lievänä laskuna pienellä viiveellä.

Muista hirvieläimistä huomionarvoista on valkohäntäpeurakannan voimakas kasvu. Sen kanta on yli kaksinkertaistunut viimeisten kymmenen vuoden aikana. Talvikanta-arvio vuodelle 2018 oli jo 98 000 valkohäntäpeuraa. Se aiheuttaa vahinkoja yleensä pienemmissä taimikoissa kuin hirvi. Koska kanta on keskittynyt Etelä- ja Lounais-Suomeen, ovat paikalliset tiheydet jo hyvin suuria. Näiden aiheuttamista vahingoista ei kuitenkaan ole olemassa tilastointia.

Viitteet

Luonnonvarakeskus 2019. www.riistahavainnot.fi

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

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

Metsäkeskus 2019. <https://www.metsakeskus.fi/hirvielainvahinkoarviot>

Nevalainen, S., Korhonen, K.T. & Strandström, M. 2017. Metsätuhot VMI12:ssä. Julkaisussa:

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

17. Myyrätuhot 2018

Otso Huitu¹⁾, Jukka Niemimaa²⁾ ja Heikki Henttonen²⁾

¹⁾Luonnonvarakeskus (Luke), Korkeakoulunkatu 7, 33720 Tampere, otso.huitu@luke.fi

²⁾Luonnonvarakeskus (Luke), Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki, jukka.niemimaa@luke.fi
heikki.henttonen@luke.fi

17.1. Taustaa

Pelto- ja metsämyyrien kannanvaihteluissa on maan eteläpuoliskossa vallinnut koko tämän vuosikymmenen epämääräisyyden aika. Poissa ovat edellisen vuosikymmen voimakkaat syklit ja niihin liittyvät jättihuiput ja jättimyyrätuhot. Myyrien kannanvaihtelut ovat monin paikoin laimentuneet, muuttuneet vaikeasti ennustettavaksi, ja selvä monivuotinen syklistyys on korvautunut vuodesta toiseen samankaltaisena vuodenaikaisvaihteluna tai heikkoina ja epämääräisinä monivuotisinä vaihteluina. Myös kannanvaihteluiden maantieteellinen samanaikaisuus on viime vuosina kokenut merkittäviä muutoksia.

Tällainen syklistyksen voimakkuuden vaihtelut eivät kuitenkaan ole poikkeuksellista, vaan säännöllisen syklistyksen ja epäsäännöllisemmän vaihtelun muutoksia on koettu aiemminkin – tämän Metla/Luken vuosikymmenten seuranta hienosti osoittaa. Esimerkiksi 1990-luvun puoliväliin asti kannanvaihtelut olivat voimakkaita, mutta vuosikymmenen jälkipuoliskolla vaihtelut olivat vaatimattomia, kun taas viime vuosikymmenellä komeat ja voimakkaat syklit vallitsivat, ja nyt ollaan taas lama-kaudessa. Kannanvaihteluiden melko laaja-alainen samanaikaistuminen syksyllä 2018 voi kuitenkin vihjata voimakkaamman syklistyksen palaamiseen. Pitkäaikaiset seurannat osoittavat, että myyrävaihteluiden laaja-alainen samanaikaisuus yleensä liittyy voimakkaisiin vaihteluihin, kun taas kannanvaihteluiden alueellinen pirstoutuminen liittyy heikompiin vaihteluihin.

Pohjois-Suomen myyräkantojen vaihtelussa oli pitkään kestänyt epämääräinen vaihe 1980-luvun puolivälistä eteenpäin, kunnes 2010 - 11 syklit palasivat ryminällä ja koettiin kaikkien aikojen huippu ja tuhot. Tätä seurasi normaali romahdus 2012 ja uusi nousu 2014-15. Pohjoiseen palannut sykli näyttää jatkuneen toistaiseksi.

Näiden pitkäaikaisseurantojen vaihtelevat trendit osoittavat loistavasti, miksi ei pidä haksahduttaa liian yksinkertaisiin selityksiin, kun luonnossa havaitaan muutoksia. Ainoastaan pitkäaikaiset seurannat kertovat totuuden.

”There is no substitute for real data!!

17.2. Tilanne 2018

Syksyllä 2017 maan etelä-puoliskon ainoa mainittava myyräinen alue ulottui Keski-Suomen pohjois- ja länsiosista Pirkanmaalle. Tämän alueen myyrät ovat romahtivat talvella 2017-18. Muutenkin myyräkannat olivat alhaalla kaikkialla Suomessa keväällä 2018 Pohjanmaan alustavaa nousua lukuun ottamatta. Taimituhoja ei juurikaan esiintynyt talvella 2017-18.

Maan pohjoispuoliskossa, ja varsinkin Metsä-Lapissa myyräkannat olivat kesäkuun alussa 2018 vielä aivan maanraossa. Vain parissa pohjoisimmassa kohteessa, esimerkiksi Käsivarren kärjessä Kilpisjärvellä jo syksyllä 2017 alkanut hienoinen nousun alku näytti voimistuvan.

Kesän 2018 aikana myyrät runsastuivat suurimmassa osassa Suomea. Kannat kasvoivat kesän mittaan laajoilla alueilla jo kohtalaisiksi tai jopa suuriksi (Kuva 30). Edeltävän alhaisen vaiheen jälkeen tämä nousuvaihe oli odotettavissa. Etenkin metsämyyrien määrät olivat näillä alueilla jo kohtalaisia syksyllä 2018.. Tämänhetkinen kannansuuruus ennakoi huippuvaiheen ajoittumista vuoden 2019 lopulle.

Myyräkannat olivat huipussaan läntisessä Keski-Suomessa ja Pirkanmaan itäpuoliskossa syksyllä 2017 ja romahtivat hyvin alhaisiin tiheyksiin talvella 2017-2018. Keväällä ja syksyllä 2018 myyriä oli näillä alueilla niukasti. On hyvin todennäköistä, että kannanromahdus siellä jatkuu läpi vuoden 2019.

Lapissakin myyräkannat ovat alkaneet osoittaa nousun merkkejä. Etenkin Käsivarressa ja Utsjoki – Inarissa myyräkannat runsastuivat kesän 2018 jo siinä määrin, että alueelle on odotettavissa myyrähuippu syksyllä 2019. Metsä-Lapissakin oli nousun merkkejä kesän 2018 myötä, mutta kannan kasvu oli monin paikoin hieman aneemista.

Käsivarren Lapissa tunturisopuleista oli jokunen havainto syksyllä 2018. Mikäli lumihanki säilyy kuohkeana ja hyvin suojaavana talven ajan, eivätkä vesisateet sitä jäädytä, on mahdollista, että pohjoisimmilla tuntureilla retkeilevät pääsevät jälleen 2019 näkemään näitä jyräjöistämme kauneimpia. Tosin lumen sulaminen marraskuun jälkipuoliskolla ja maanpinnan jäätyminen sen jälkeen on voinut tuottaa ongelmia sopuleilla.

17.3. Taimituhoriskit kasvamassa

Runsastumassa olevat myyräkannat kasvattavat sekä taimituhojen että myyräkuume-tapausten todennäköisyyttä talvella 2019 -20.

17.4. Palaako pellonmetsitys?

Viime aikoina on tuotu esiin pellonmetsitys. Meillähän oli kaksi pellonmetsitysboomia, ensimmäinen 1970-luvulla, toinen 1980-luvun lopulta 1990-luvun alkuun. Molemmilla kerroilla myyrätuhot olivat suuri ongelma. Jos pellonmetsitykseen taas ryhdytään, ja jos myyräsyklit jälleen voimistuvat, on varauduttava myyräongelmiin ja tuhojen torjuntaan. Jos esimerkiksi vuosien 2005 tai 2008 kaltaiset peltomyyrähuiput ja niitä seuranneet tuhot palaavat, niin pohdittavaa tulee. Vanhoihin pellonmetsityskokemuksiin voi perehtyä mm. seuraavassa julkaisussa: Henttonen et al. 1995.



Kuva 30. Myyrätilanne Suomessa syksyllä 2018. Mitä tummempi väri, sen vahvempi myyräkanta. Keskiharmalla merkityllä alueella tulee olemaan runsaasti myyriä syksyllä 2019, mikä ennakoi taimituhoriskia.

Viitteet

Henttonen, H., Niemimaa, J. & Kaikusalo, A. 1995. Myyrät ja pellonmetsitys. Julkaisussa: Hytönen, J. ja Polet, K. (toim.). Peltojen metsitysmenetelmät. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 581:97-117.



luke.fi