

Aika: 19.12.2021 klo 13.07-16.33.

Paikka: Ruokavirasto, Mustialankatu 3, 00790 Helsinki, kokoushuone Skutsi sekä Teams-etäyhteys

Läsnä: Vihervuori Liisa (Ruokavirasto), pj.

Nuorteva Heikki (Luke)

Ylioja Tiina (Luke)

Leinonen Kari (Ruokavirasto)

Terhonen Eeva (Luke)

Hantula Jarkko (Luke)

Anna Poimala (siht.)

Viiri Heli (UPM) (etäyhteydellä)

Kokkonen Juho (Metsäkeskus)(etäyhteydellä)

Suonpää Marja (Tukes) (etäyhteydellä)

Uotila Antti (HY) (etäyhteydellä)

1. Puheenjohtaja avasi kokouksen klo 13.07 ja toivotti osanottajat tervetulleiksi
2. Edellisen kokouksen pöytäkirjaan ei ollut huomautettavaa
3. Puheenjohtajan tervehdys

Jaostolle lähetettyyn kyselyyn oli tullut kolme vastausta. Näiden vastausten perusteella viime aikojen kriisit (korona, Ukraina) ovat heijastuneet metsänsuojelutoimintaan jossain määrin toimitusvaikeuksina sekä nopeana hintojen nousuna. Saatavuusongelmia ei raportoitu. Myöskään merkittäviä toiminnan muutoksia ei raportoitu, joskin esim. Metsäkeskuksen ohjeistuksia muutettiin varmuuden vuoksi keväällä. Toimet tilanteen korjaamiseksi ovat olleet riittäviä.

Lisäksi kyselyssä otettiin esille juurikäävän torjunta-aineita koskeva lobbaus EU komission suuntaan, jotta metsätaloudessa käytettäviä aineita ei laskettaisi mukaan kotimaiseen kasvinsuojeluainekäyttöön. Suomen verraten hyvin suuri kasvinsuojeluaineiden käyttö EU:n tilastoissa on seurausta urean käytöstä kantokäsittelyssä. Ongelmana on urean käytön tilastointitapa, jossa kantokäsittelyssä käytettävälle urealle ei ole sopivaa kategoriaa, ja käyttö joudutaan raportoimaan maatalouden fungisidikäytöksi lisäselvityksen kera. Käyttö eroaa maatalouskäytöstä merkittävästi siten, että se on hyvin kohdennettua ja kantokohtaista eikä siitä täten koidu merkittäviä ympäristöriskejä. Marja Suonpää (Tukes) totesi, että käyttökategorian vaihto esim. kasvinravitsemusaineeksi tai ns. perusaineeksi ei olisi tarkoituksenmukaista, vaan kantokäsittelymenetelmää tulisi tarkentaa EU:n suuntaan, jossa konsepti ei ole hyvin ymmärretty. Tukes on ollut yhteydessä sekä tilasto- että kasvinsuojeluainepuolelle komissiossa. Todettiin että jaosto voisi olla esim. lausunnon muodossa yhteydessä Euroopan komission terveyden ja elintarviketurvallisuuden pääosastoon (DG SANTE).

Kyselystä virinneessä keskustelussa todettiin myös, että energiapuun käyttö lisääntyy Venäjän tuonnin loputtua, ja tämä voi aiheuttaa uusia hyönteistuhon-ongelmia myös muidenkin kuin kirjanpainajan tai ytimennävertäjien aiheuttamina. Tätä on syytä seurata aktiivisesti. Jaostolta toivottiin vaikuttamista MMM, Metsäteollisuus ry:n ja EU komission

suuntaan. Liisa Vihervuori kertoi asian olleen esillä Ruokavirastossa ja MMM:ssä. Ongelmana on se, ettei vapailla sisämarkkinoilla ei ole hallinnollisia välineitä puun kulkeutumisen seurantaan, eli toimijoiden on toivottu kertovan sisämarkkinatuonnista Ruokavirastolle, joka voi esim. tehdä pyydyskartoitukset välivarastoilla. Keskusteltiin siitä, että tarvittaisiin selvitys jolla näytettäisi riskin toteutuminen. Ruokavirastolla on jo feromonipyydyksiä karanteenilajien seurantaan mm. satamissa, muttei esim. satamista lähtevien raiteiden varrella. PJ:n lisäys 19.1.: Ruokavirasto on aikeissa selvittää, onko käynnissä sisämarkkinatuontia Iberian niemimaalta, johon voi liittyä mäntyankeraisen leviämiskasvu.

4. Vuoden 2022 metsätuhokatsaus (Heikki Nuorteva)

Heikki Nuorteva esitteli vuoden 2022 metsätuhokatsauksessaan mm. VMIn alustavia tuhoseurantakarttoja. Lumituhoja on ollut jonkin verran Pohjois- ja Itä-Suomessa. Sekä tuomenkehräjäkoin että saarnipistiäisen aiheuttamat tuhot ovat todennäköisesti loispistiäisten vuoksi vähenemään päin. Lisäksi kevät oli myöhässä, eli saarnen lehtiä ei ollut pistiäisen lentoaikana tarjolla. Tervasroso on edelleen pahimpia sienitauteja havaintopisteiden mukaan (tuhot pääosin Lapissa). Mäntypistiäiskannat ovat runsastumassa (tuhoja esim. Kokkolan suunnalla); syynä mahdollisesti lämpö ja kuivuus. Vuoden 2021 syksyllä havaitut kuusien latvakuolemat todennäköisesti vähentyneet vuonna 2022 (pääasiallinen aiheuttaja kuusentähtikirjaaja). Ilmiö liittyy myös kuivuuteen, ja kuoriaisilla on lisäksi saattanut olla useampia sukupolvia (ei selvitetty).

Hyönteistuhojen vuoksi tehdyt metsänkäyttöilmoitukset ovat lisääntyneet vuodesta 2021. Luku voi kuitenkin olla paljon suurempi, sillä ilmoituksissa on mukana vain yksityismetsät (ei esim. suurten firmojen tai Metsäkeskuksen metsiä). VMIn tuhoseurannassa näkyy myös kirjanpajan siirtyminen pohjoisemmaksi. Tiina Ylioja kertoo, että feromonipyydykseurannassa pyydyksiin jääneiden kirjanpajien vähäinen määrä voi itseasiassa kertoa pahasta epidemiatilanteesta, kun kuivuus on tuottanut niin paljon alttiita puita ettei kuoriaisten tarvitse lähteä niitä etsimään, eivätkä täten löydä pyydyksiäkään. Tiina muistuttaa myös, että mikäli feromoneja halutaan käyttää torjuntaan, ne tulee olla rekisteröity kasvinsuojeluaineena.

Versosurma on vähentynyt, mutta juurikäävän kohdalla kuivuus on edesauttanut sen leviämistä ja uusia tautipesäkkeitä on ilmaantunut. Kuusenjuurikäävän aiheuttamasta puutavaran arvon alenemisesta on tuotettu uusi arvio n. 50M € /vuosi (METKOKA-hanke). Ytimennävertäjiä on ollut paikoin runsaasti etenkin puutavaran välivarastoissa, mutta VMI-seurannan mukaan metsissä tuhot olisivat vähentyneet. Kuusensuopursuruoste on lisääntynyt loppukesän sateiden mukana Pohjois-Suomessa. Siperianpihdoissa on todettu laaja-alaista kuolleisuutta Lounais-Suomessa useammilla kohteilla; aiheuttajaa selvitetään parhaillaan Lukessa.

Hirvituhot ovat mahdollisesti laajenneet pohjoisen suuntaan. Heli Viiri muistutti, että pohjoiset taimet ovat pidempään alttiita hirven syönnille kuin etelässä hitaan kasvun vuoksi. Näin ollen hirvitiheys pitäisi olla huomattavasti pienempi, sillä harvassa olevat taimet tulevat laajalti syödyksi vain muutaman hirven toimesta. Kuusen mustakorosta on

tullut runsaasti havaintoja. Tauti on yleistynyt etenkin entisillä pellonmetsitysalueilla, mutta myös mm. siemenviljelyksillä.

5. *Havuparikas, uusi tuhonaiheuttaja* (Eeva Terhonen)

Eeva Terhonen kertoi männyn uudesta sienitaudista (etelänversosurma), ja sen aiheuttajasta, havuparikkaasta. Havuparikas eli *Diploidia sapinea* on todettu Suomesta kävyistä jo vuonna 2015, mutta varsinainen sen aiheuttama etelänversosurma vasta 2021. Ilmastonmuutos edesauttaa mahdollisesti endofyytin muuttumista taudinaiheuttajaksi. Suomessa tauti keskittyy Lounais-Suomeen, ja pohjoisin havainto on Tampereen pohjoispuolelta. Lukessa selvitetään havuparikkaan levinneisyyttä, populaatiogenetiikkaa sekä leviämistapoja (esim. itiölevintäperiodi, siemenlevintä). Havuparikas on löytynyt Suomessa myös katajasta. Metsiköissä sieni esiintyy usein yhdessä okakaarnakuoriaisen ja juurikäävän kanssa, mutta taimille se voi olla yksinään kohtalokas. Ruotsissa tautiin on kuollut taimitarhoilla 1-vuotiaita taimia, mutta Suomessa sitä ei ole tarhoilta vielä löydetty.

6. *Juurikäävän virustorjunta -missä mennään* (Jarkko Hantula)

Jarkko Hantula kertoi Luken tutkimuksista liittyen juurikäävän torjuntaan kahdella Luken patentoimalla viruksella, jotka ovat lupaava vaihtoehto käytettäväksi juurikäävän jo valtaamissa kuusikoissa. Virukset hidastavat keinoalustalla kuusenjuurikääpien kasvua, mutta männynjuurikäävällä esiintyy kestävyttä. Virukset siirtyvät hyvin sekä kuusipölyihin tartutettuihin isolaatteihin että myös hakkuualojen kannoissa luontaisesti eläviin juurikääpäkantoihin. Siirtymistehokkuus riittää tehokkaaseen torjuntaan. Virusten on osoitettu hidastavan juurikääpien kasvua myös elävissä puissa sekä tehostavan harmaaorvakan torjuntatehoa tyvitervastautipesäkkeen saartamiskokeessa. Kokouksessa keskusteltiin mahdollisesta menetelmästä viruksellisten sienikantojen levittämiseksi. Käytännössä kyseeseen tulisi suihkepullolevitys, sillä terveiden kantojen infektointia tulee ehdottomasti välttää. Täten menetelmä vaatii myös juurikääpälahojen kantojen tunnistamisen. Keskusteltiin myös EU:n haastavista biologisten torjuntaeliöiden lupaprosesseista, joihin pienillä yritysillä ei ole varaa tai uskallusta lähteä. Käytännössä tutkimusvaatimukset itsessään ovat kohtuuttoman laajat ja arviointi ei myöskään ole ennustettavaa, koska määrääjät eivät usein pidä EU:n arviointiprosesseissa. Keskustelua tuli myös torjuntamenetelmän biologisesta turvallisuudesta, eli virusten mahdollisesta siirtymisestä muihin sienilajeihin. Tähän mennessä torjuntavirus on todennettavasti levinnyt lähinnä muihin lahottajiin (yksittäistapaukset). Virus ei kuitenkaan välttämättä ole haitallinen muille sienilajeille. Maailman sienistöillä lienee suhteellisen yhtenäinen virusyhteisö, eli virukset siirtyvät joka tapauksessa silloin tällöin luontaisesti lajien välillä.

7. *Valmiussuunnittelu metsien karanteenituhoojia vastaan* (Liisa Vihervuori)

Liisa Vihervuori esitteli keskeiset metsätuhoja aiheuttavat lajit, joille on laadittava valmiussuunnitelmat. Liisa esitteli mahdollisen valmiusryhmän sekä suunnitelman yleisen osan rakennetta. Yleisen osan lisäksi valmiussuunnitelmaan liitettäisiin lajikohtaiset liitteet, joissa eritellään lajien biologiaa sekä mitkä toimenpiteet ovat olennaisia ko. lajin kohdalla. Liisa tuo valmiit suunnitelmat kommentoitavaksi jaostolle.

8. Jäsenasiat

Tatu Torniainen (MMM) sekä Pekka Kuitunen (Suomen Metsäkeskus) jättivät jaoston toimenkuvien vaihtumisen vuoksi, ja jaostoon liittyivät uusina jäseninä Alekski Nurmi (MMM) ja Juho Kokkonen (Metsäkeskus).

9. Webinaari 2023

Jaostossa suunniteltiin kirjanpainajatuhoaiheisen webinaarin toteuttamista. Kokouksessa tuli esiin myös mahdollinen radiossa toteutettava puustotuho-ilta, mutta päätettiin koota aluksi pienempimuotoinen webinaari, jossa olisi pieni osallistumismaksu (10-20 euroa) sekä erittäin käytännönläheiset esitykset. Webinaarin aiheiksi ehdotettiin: Kirjanpainajan esittely, Ilmastonmuutos ja tuhoille altistavat tekijät, Kirjanpainajan seuranta ja pyynti (LUKE), Laki metsätuhojen torjunnasta: miksi, miten ja kuka? ja Oman metsikön riskin hahmottaminen (Metsäkeskus). Esittäjiksi ehdotettiin jaoston jäsenten lisäksi Henna Höglundia (Metsäkeskus) ja Mikko Pelto-Arvoa (HY). Ajankohdaksi ehdotettiin huhtikuun loppupuolta. Metsänomistajien mukaan saamiseksi ehdotettiin iltatilaisuutta, jossa olisi myös mahdollista saada henkilökohtaista neuvontaa esim. kirjanpainajakohteiden tunnistamiseen, toimintasuosituksia sekä tukea päätöksentekoon. Webinaaritoimikuntaan ehdotettiin Tiina Yliojaa, Heli Viiriä, Juho Kokkosta, Liisa Vihervuorta ja Anna Poimalaa. KSS:n hallitus auttaa markkinoinnissa. Juho Kokkonen mainitsi myös ke 19.12. valmistuneesta kirjanpainajaoppaasta ja verkkokurssista, josta Metsäkeskus tulee tiedottaman vuoden alussa.

10. Kokous päättyy klo 16.33.

Vantaalla 25.1.2023

Liisa Vihervuori
puheenjohtaja

Anna Poimala
sihteeri



Vuoden 2022 metsätuhokatsaus

Heikki Nuorteva

Kiitos: Leena Aarnio, Jarkko Hantula, Heikki Henttonen, Otso Huitu, Juha Kaitera, Ari Kokko, Kari T. Korhonen, Jaana Luoranen, Juho Matala, Markus Melin, Tuula Piri, Anna Poimala, Antti Pouttu, Tapio Räsänen, Timo Silver, Mikael Strandström, Eeva Vainio & Tiina Ylioja

heikki.nuorteva@luke.fi

Metsätuhotietopalvelu, Luonnonvarakeskus (Luke)

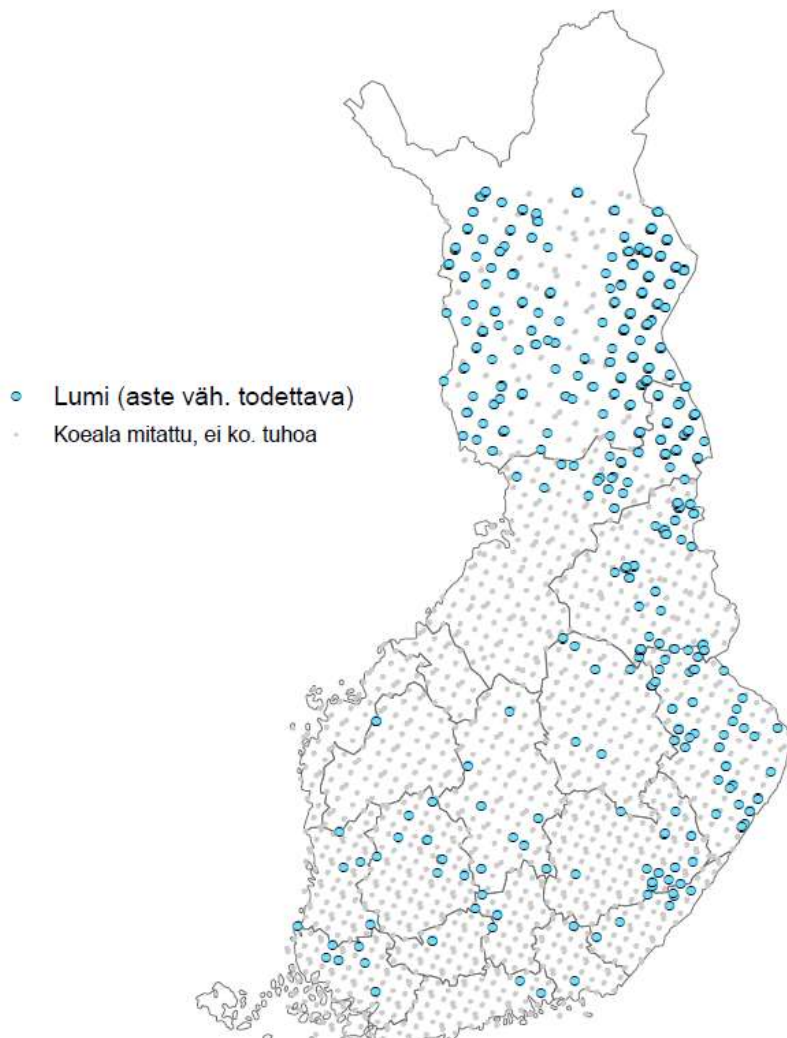
Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki, FINLAND



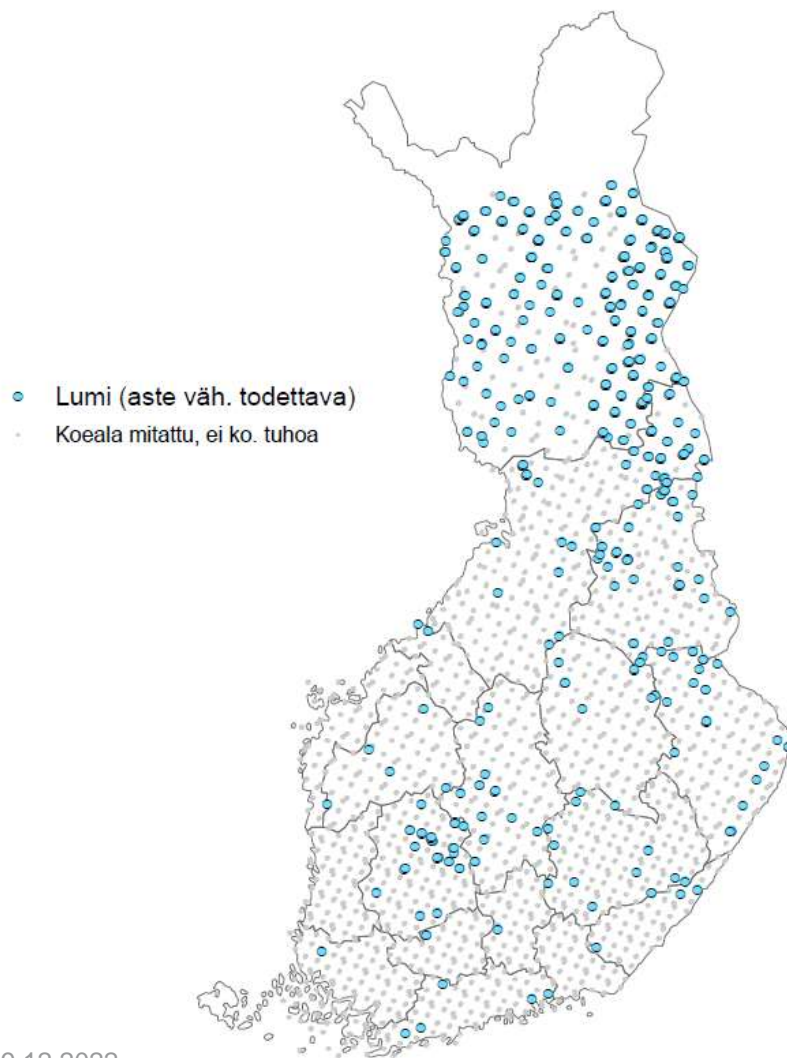
Lumituhoja VMI13-koealoilla

Mikael Strandström ja Kari T. Korhonen

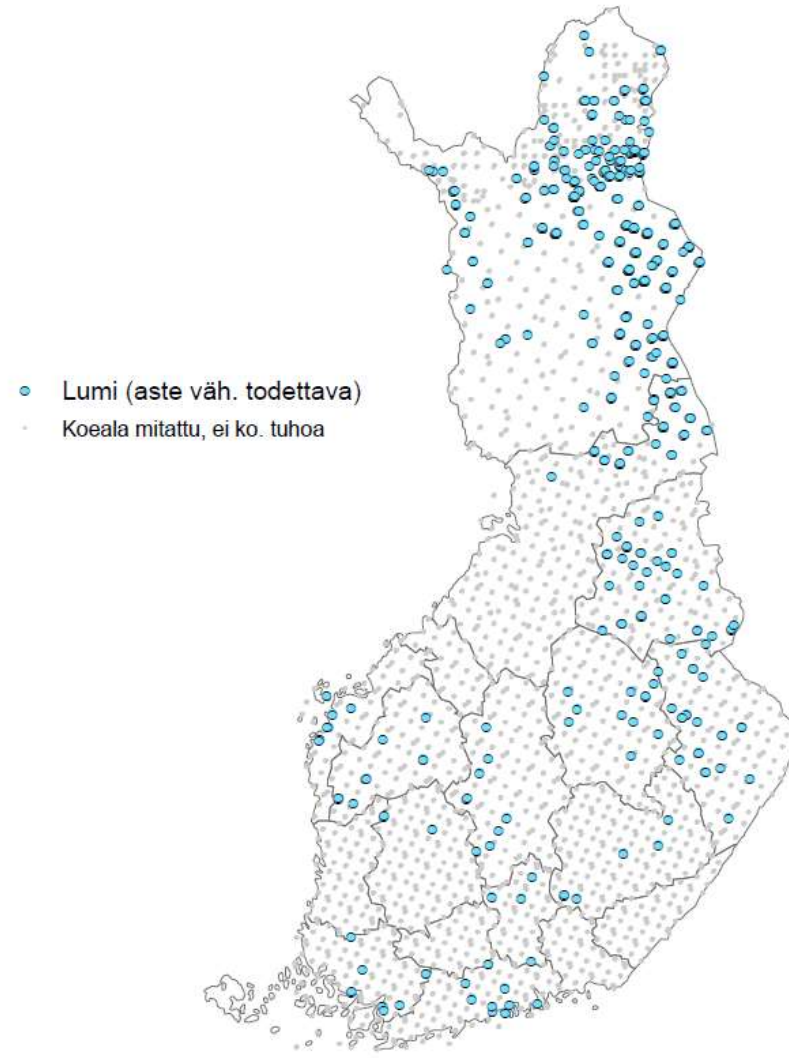
VMI13 - Tuhoseuranta v. 2020



VMI13 - Tuhoseuranta v. 2021



VMI13 - Tuhoseuranta v. 2022



Tuomenkehrääjakoita touko-kesäkuussa runsaasti etenkin Uudellamaalla



Järvenpää
6.6.2022

© Heikki Nuorteva

Tuomenkehrääjäkoita ja seittiä 7.7.2022, Espoonlahden luonnonsuojelualue (keskikuvassa myös loispistiäinen) Eeva Vainio



Saarnipistiäisen (*Tomostethus nigritus*) tuhot jatkuivat, mutta myös loiskanta voimistui

Järvenpää
5.6.2022



Järvenpää
13.6.2022

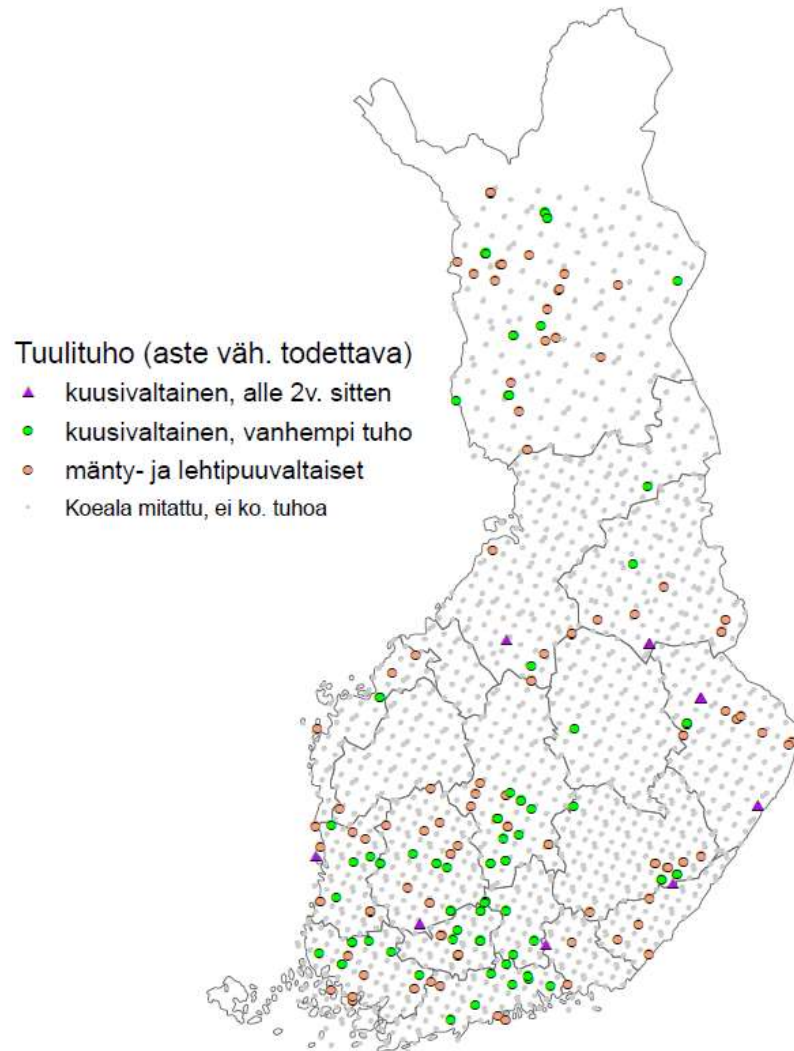
-samaan aikaan
sekä toukkia että
aikuisia



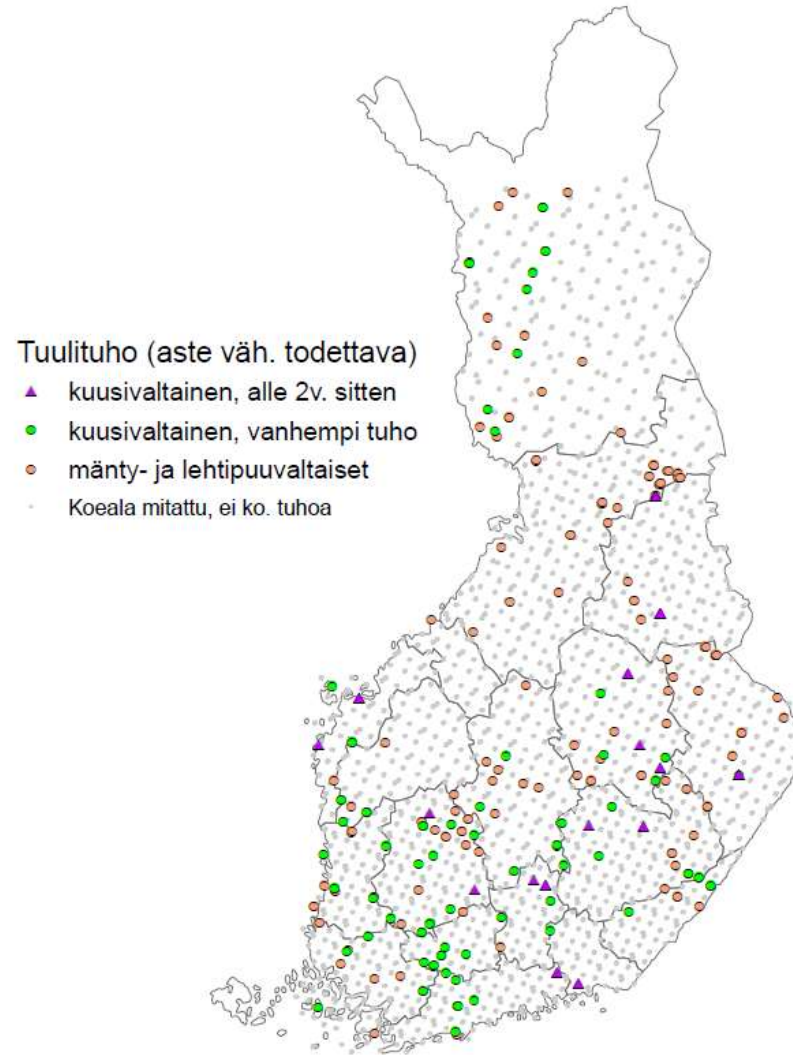
Tuulituhoja VMI13-koealoilla

Mikael Strandström ja Kari T. Korhonen

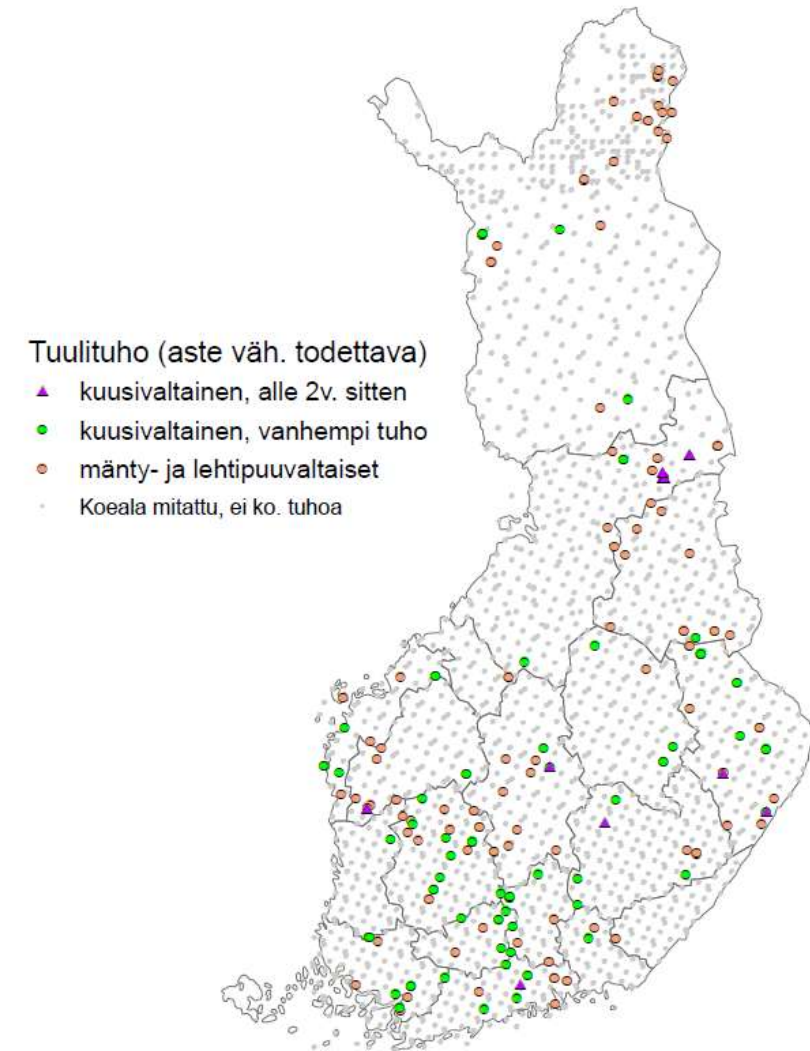
VMI13 - Tuhoseuranta v. 2020



VMI13 - Tuhoseuranta v. 2021



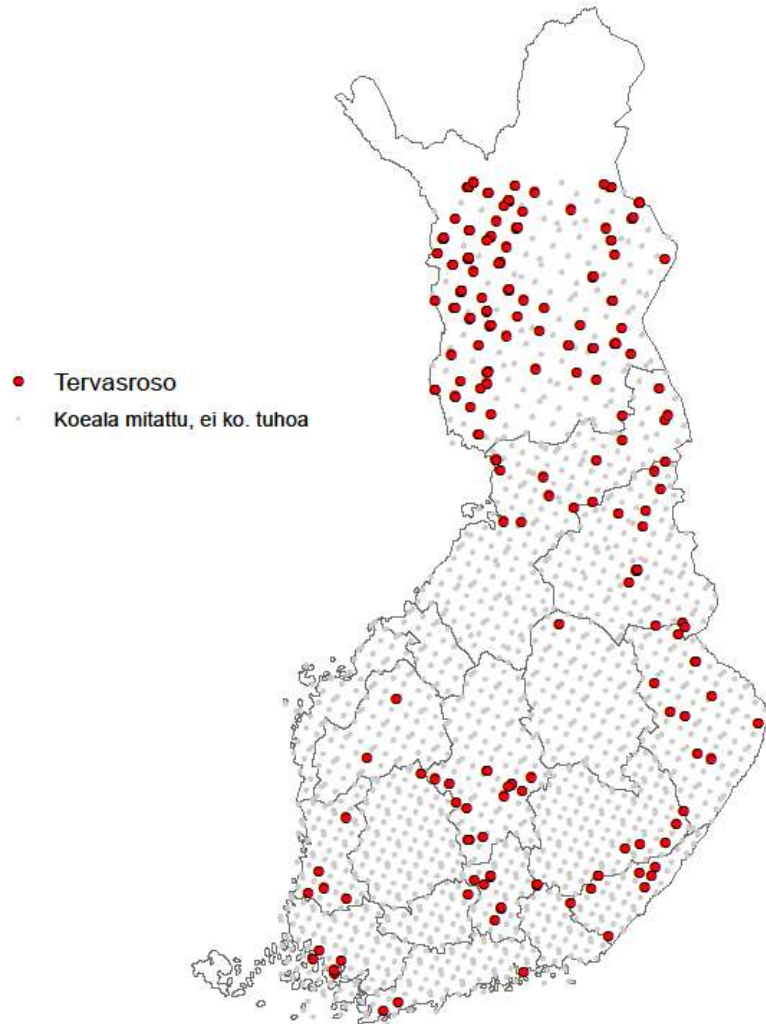
VMI13 - Tuhoseuranta v. 2022



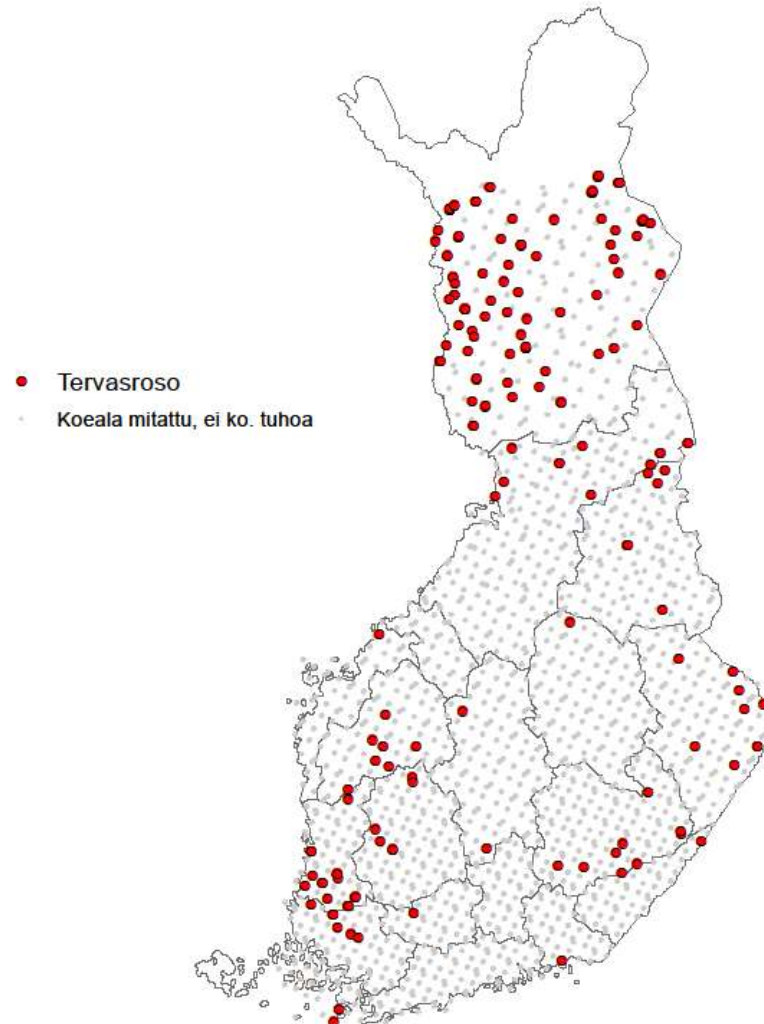
Tervasrosoa VMI13-koealoilla

Mikael Strandström ja Kari T. Korhonen

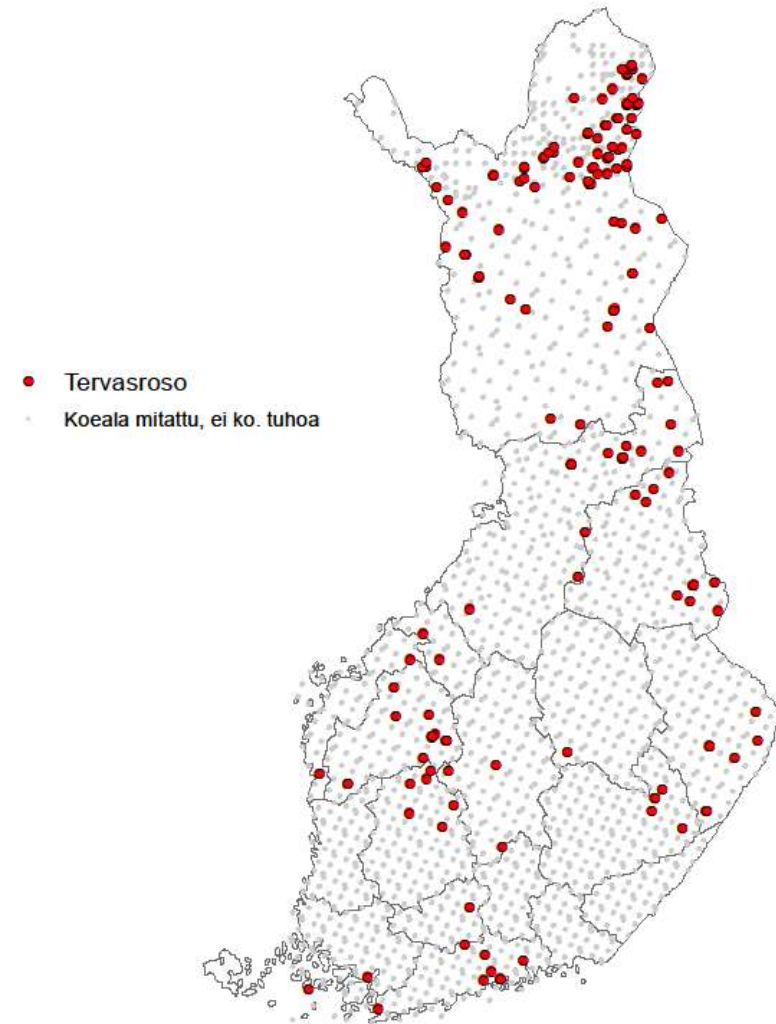
VMI13 - Tuhoseuranta v. 2020



VMI13 - Tuhoseuranta v. 2021



VMI13 - Tuhoseuranta v. 2022



VMI:ssä merkkejä mäntypistiäiskannan runsastumisesta sekä ruskomäntypistiäisen että pilkkumäntypistiäisen suhteen edellisvuosien ”hiljaiselon” suhteen



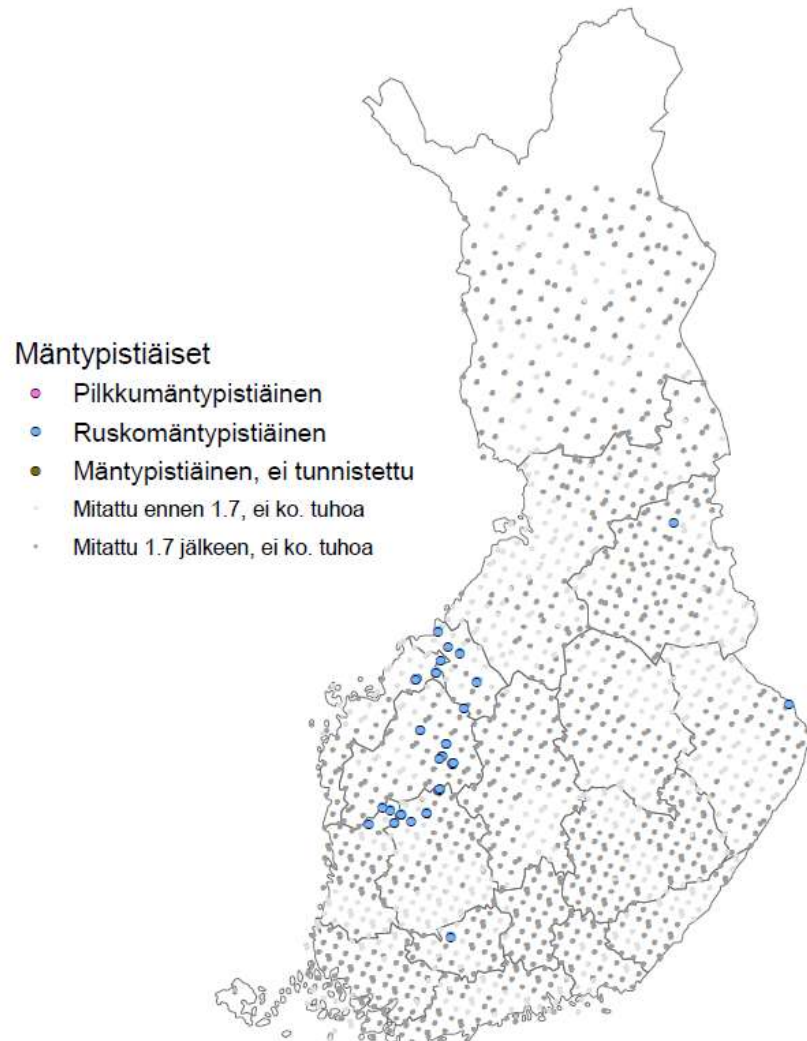
Uusikaupunki
10.6.2022

© Heikki Nuorteva

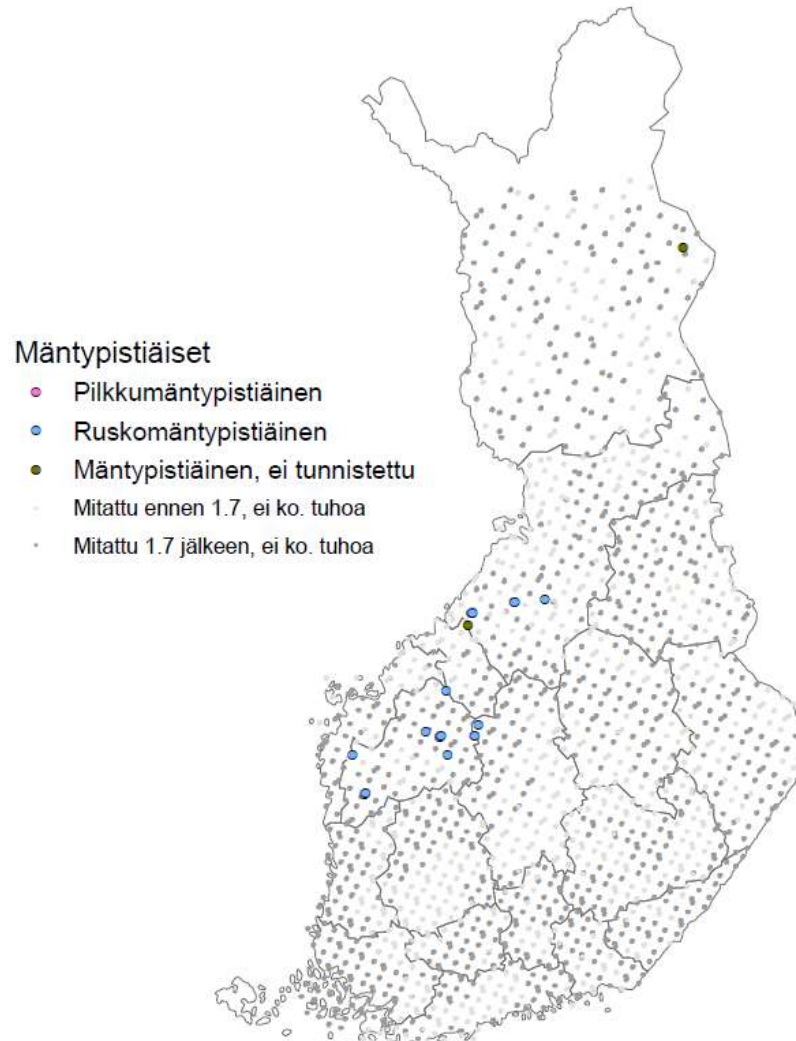
Mäntypistiäistuhoja VMI13-koealoilla

Mikael Strandström ja Kari T. Korhonen

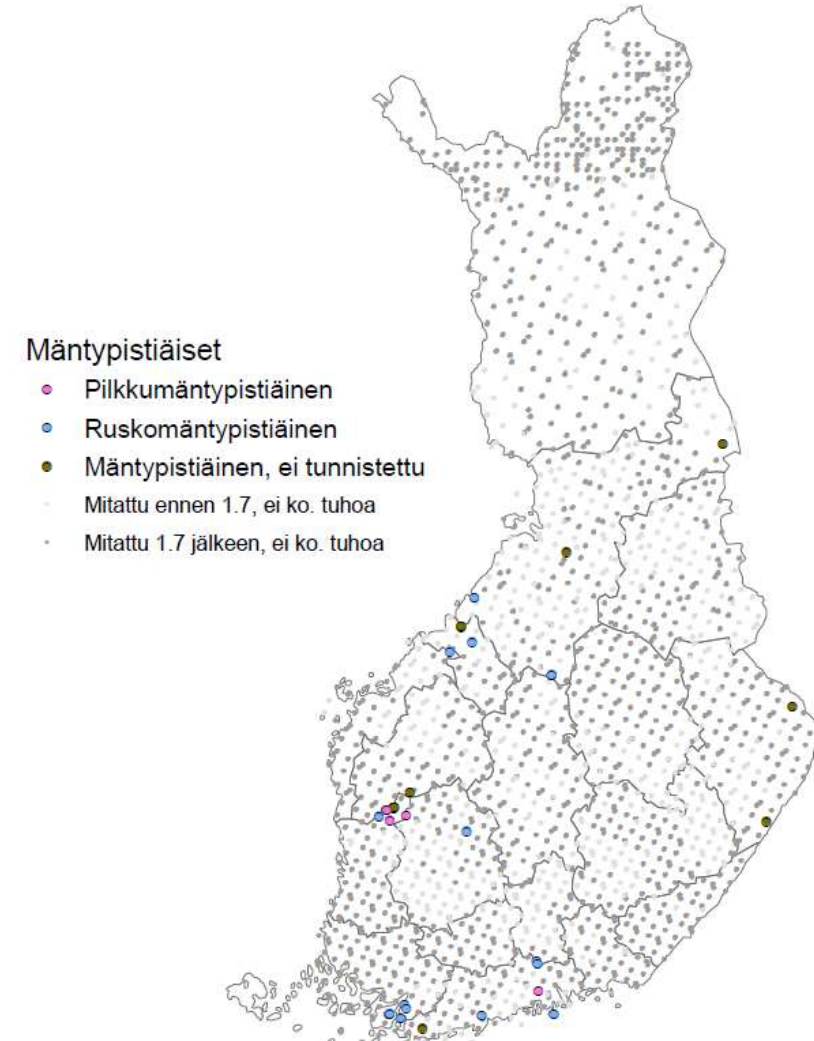
VMI13 - Tuhoseuranta v. 2020



VMI13 - Tuhoseuranta v. 2021



VMI13 - Tuhoseuranta v. 2022



Kaarnakuoriaiset 2022

Tiina Ylioja

Kirjanpainaja

Kuusella **kirjanpainajan** aiheuttama puustokuolleisuus on runsastunut ja Metsäkeskus on vastaanottanut 1.11.2022 mennessä hyönteistuhon vuoksi tehtyjä metsänkayttöilmoituksia 3400 ha:lta. Metsäkeskus tiedottaa.

Kirjanpainajan kannanseuranta vahvistaa havaintoa ja

Lämpö ja kuivuus aiheuttivat kuusien altistumista kirjanpainajalle myös metsiköiden sisällä, ei ainoastaan tuulenskaadot ja metsänreunat.

Geenireservimetsä Lapinjärvellä kirjanpainajan valtaama: geenivarojen (kuusen) luontaisen uudistumisen selvitys alueella tärkeä.

Kirjanpainajatuhoihin varautumista:

- PREPARE projektissa valmistellaan varautumis/valmiussuunnitelmaa kirjanpainajatuhoihin (Luken projekti, konsulttina IBF joiden "aliurakoitsijana" TAPIO).
- MetuKka – Metsätuhot kuriin #HiilestaKiinni –projekti valmistelee yhteistoimintamallia (Metsäkeskus, Luke): SpruceRisk ja TyviTuho tuloksia tuodaan käytäntöön.

Kirjanpainajan seurannassa käytettyihin feropyydyksiin kertynyt paljon myös pienempiä kaarnakuoriaisia: lajisto tarkastellaan normaalia tarkemmin. Seuranta ja tilannekatsauksia kehitettävä (oma sivusto: Luke & Metsäkeskus)

Vuoden 2021 syksyllä havaitut pääosin **kuusentähtikirjaajan** aiheuttamat kuusen latvakuolemat todennäköisesti vähentyneet 2022

Männyllä **okakaarnakuoriaisen** merkitys kasvamassa yhdessä havuparikkaan kanssa: paljon tietoaikkoja näillä lajeilla ilmaston lämpenemiseen liittyen.

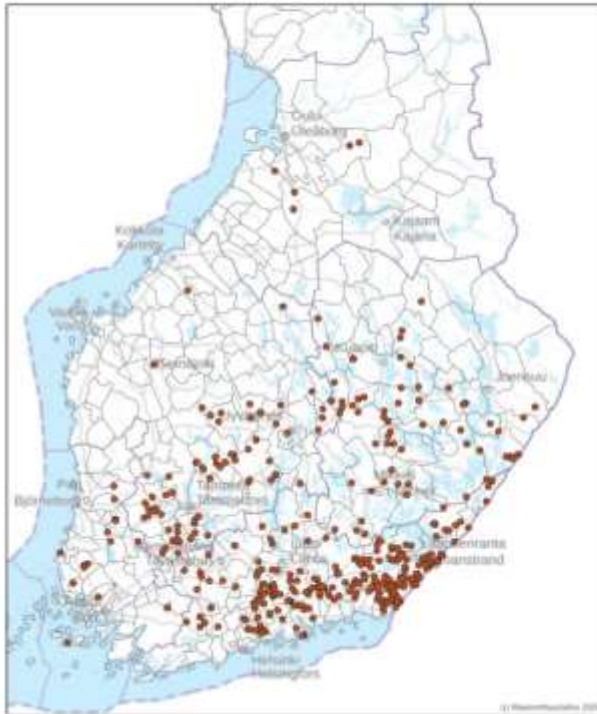
Kirjanpainaja 2022

Tiina Ylioja

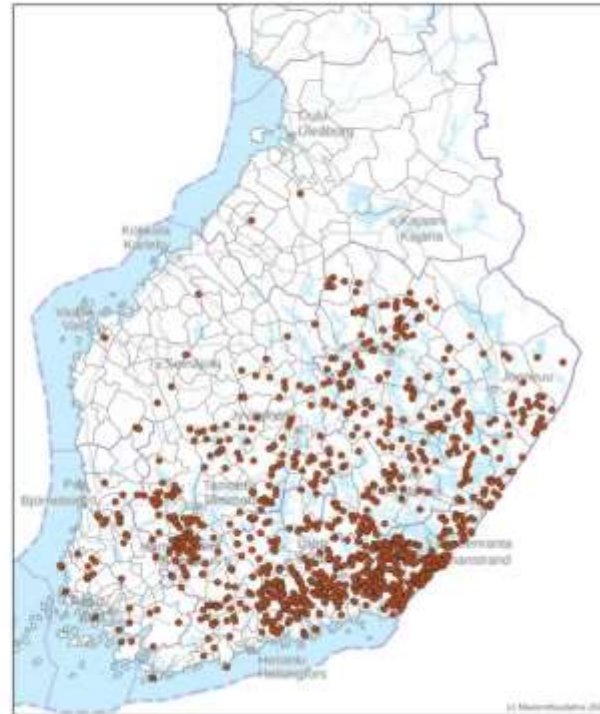
Hyönteistuhon vuoksi tehdyt metsänkayttöilmoitukset

1.5.-1.11.2021

1.5.-1.11.2022



© Metatietokeskus

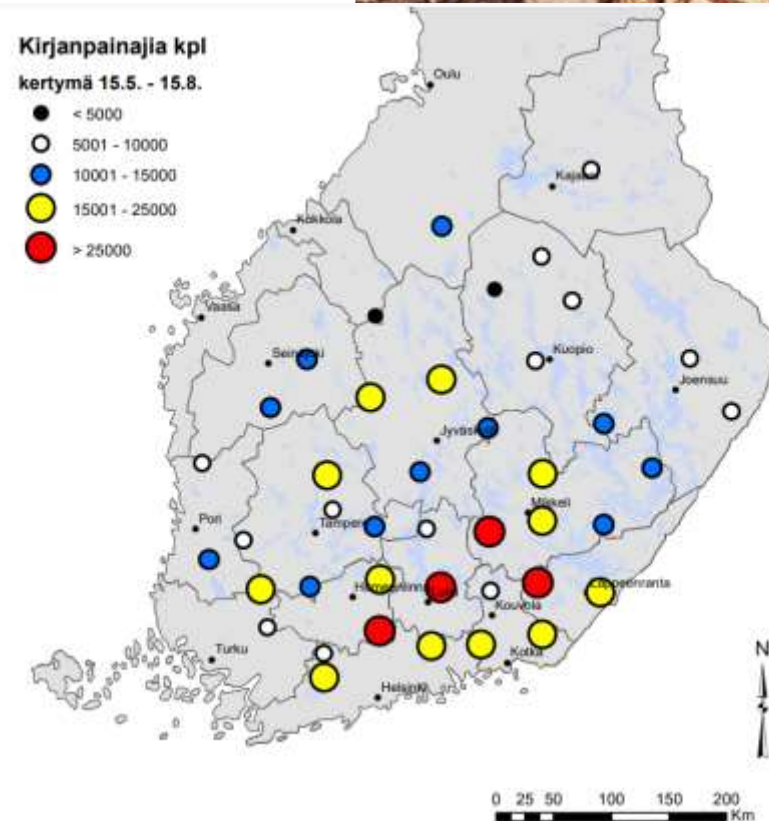
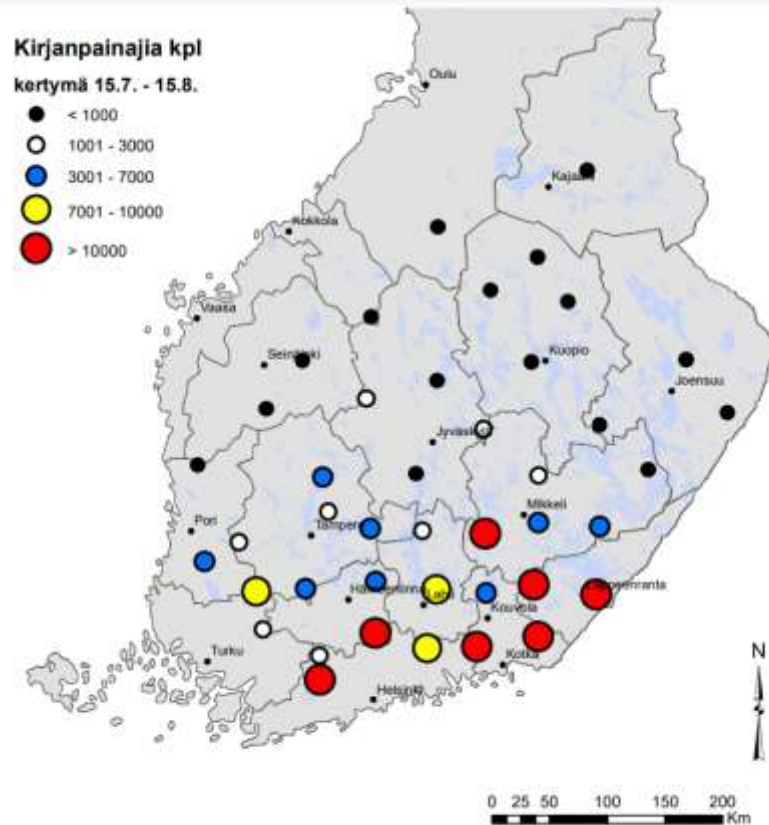


© Metatietokeskus

Kirjanpainaja 2022

Tiina Ylioja

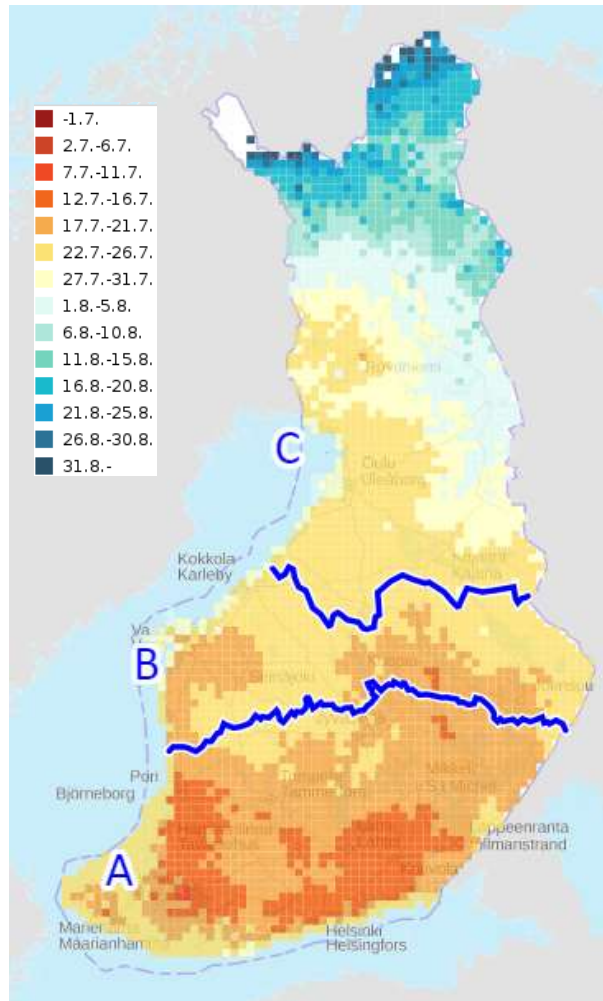
Feromonipyydysseuranta 2022



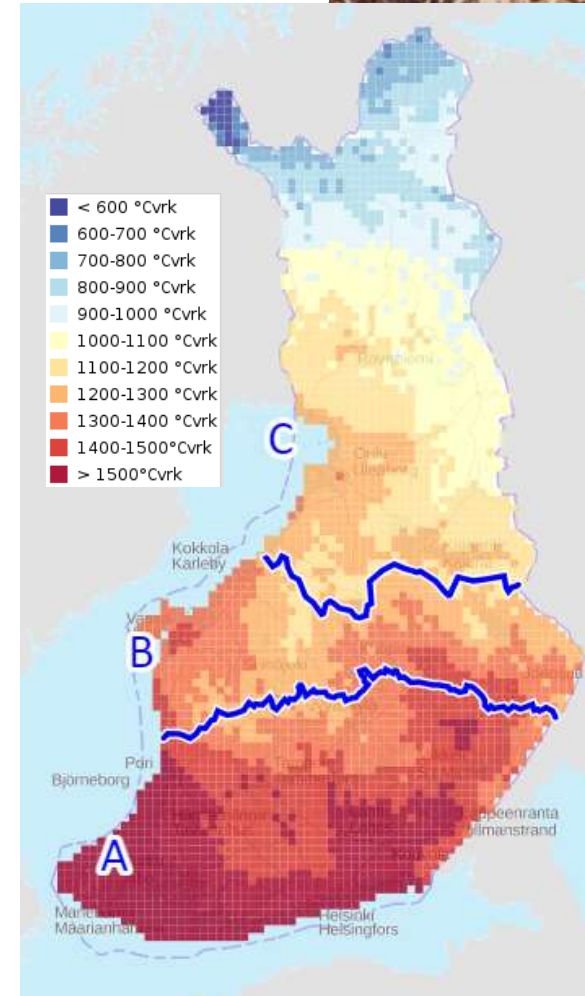
Metsätuholain toimivuus ja kirjanpainajan 2. sukupolven aikuistumisen onnistumisen arvio

Tiina Ylioja

Ajankohta mihin
**1. sukupolven
aikuistuminen**
ajoittuu (n. 700
°Cvrk) suhteessa
metsätuholain
kuorellisen
puutavaran
poiskuljetuksen
päivämääriin:
A: 15.7.
B: 24.7.
C: 15.8.



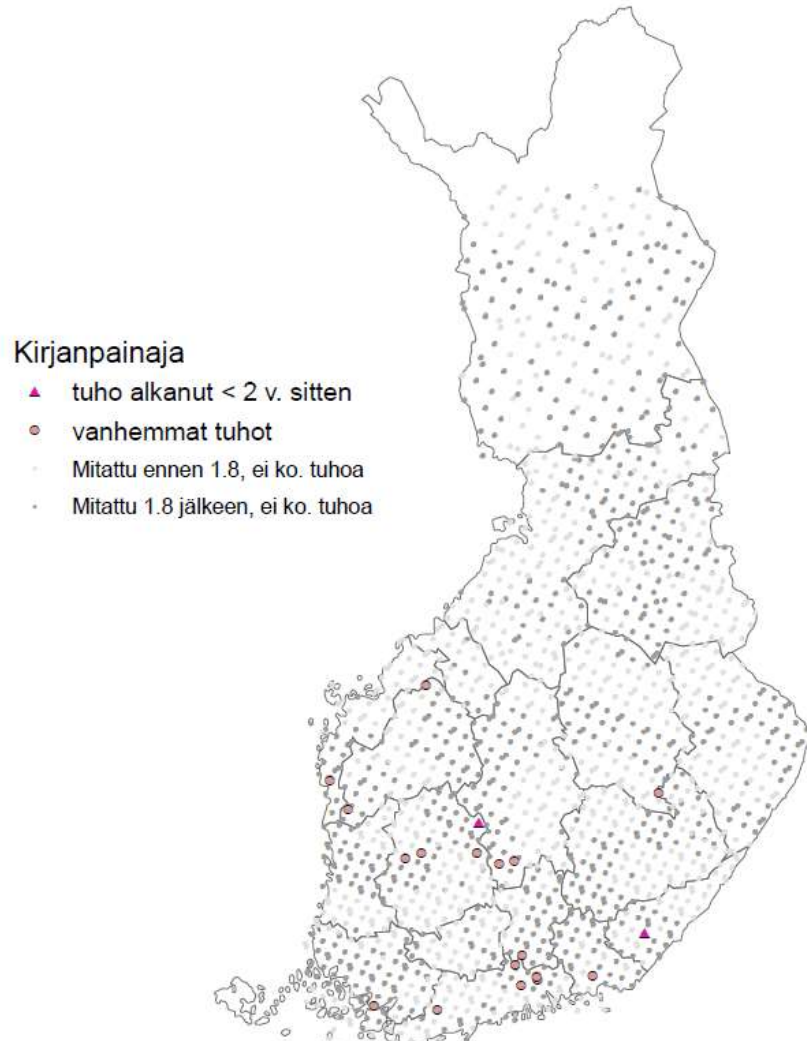
**Kasvukauden
tehoisa
lämpösumma:**
arvio
sisärsukupolven
aikuistumiselle
on 1150 °Cvrk ja
2. sukupolvelle
1500 °Cvrk



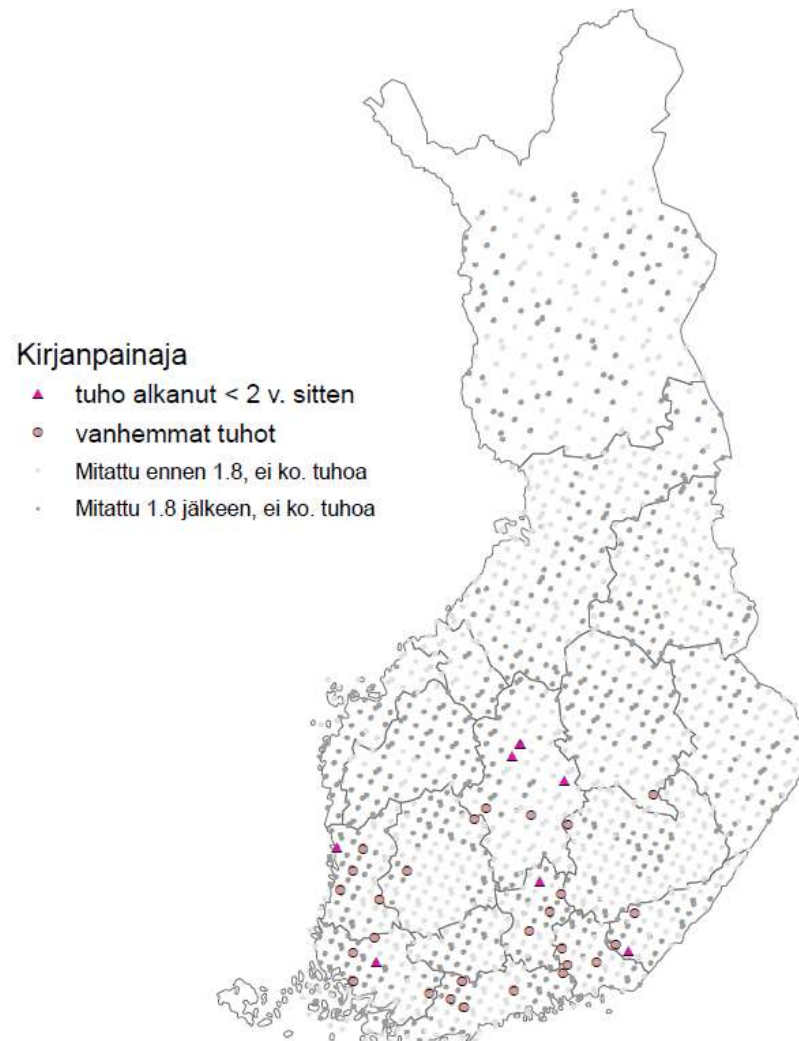
Kirjanpainajatuhoja VMI13-koealoilla

Mikael Strandström ja Kari T. Korhonen

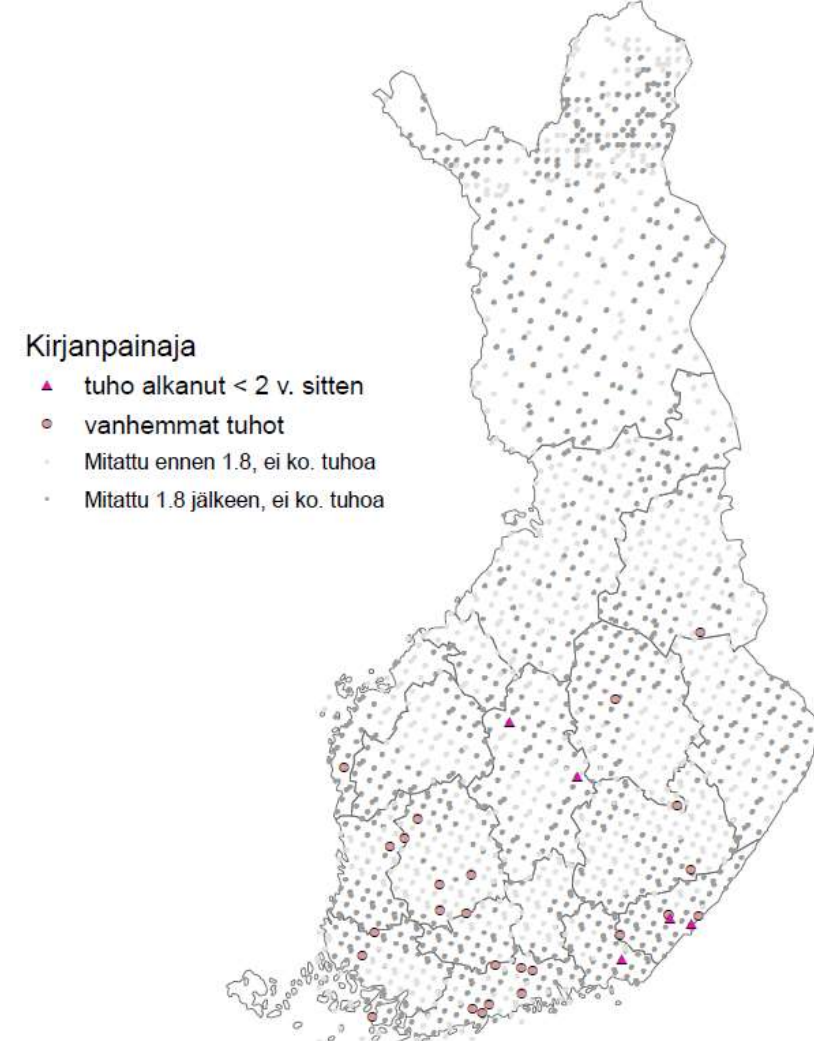
VMI13 - Tuhoseuranta v. 2020



VMI13 - Tuhoseuranta v. 2021



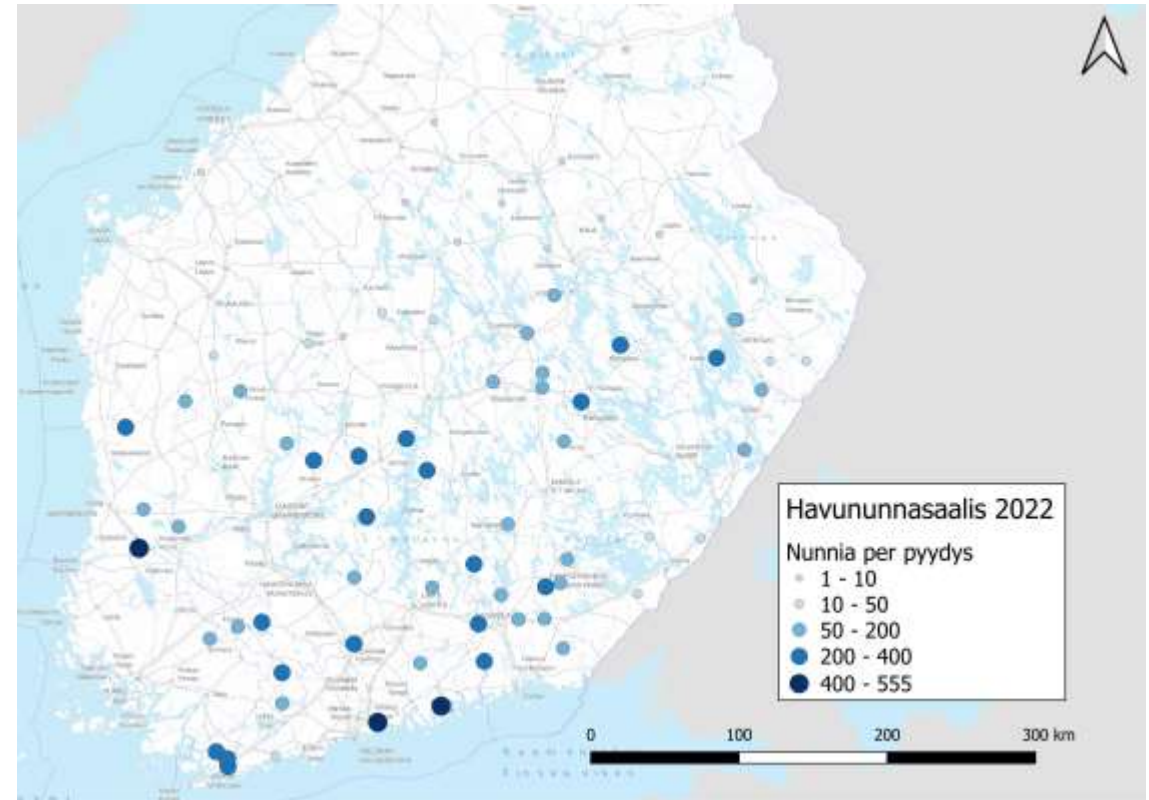
VMI13 - Tuhoseuranta v. 2022



Havununna

Markus Melin

- Saaliit kasvoivat selvästi Keski- ja Pohjoisosissa seuranta-alueella (Pohjois-Karjala, Pohjois-Savo, Keski-Suomi). Esim. Suonenjoella aiemmin "muutamia kymmeniä" nyt 122 nunnaa. Keski-Suomessa aiemmin 100-150, nyt yli 300
- Ei yhtään nollasaalista, pohjoisimmat varmistetut saaliit lähes 80 km aiempaa pohjoisemmasta
- Etelässä saaliit osin putosivat selvästi, osin pysyivät noin samalla tasolla. Etelässä ei kuitenkaan kasvua
- Laji ei edelleenkään ole "tuhonaiheuttaja" saalismäärien valossa
Riskin ennakoimiseksi tarvitaan lisätietoa toukista.



Versosurma

Juha Kaitera, Jarkko Hantula, & Ari Kokko



- Tuoretta versosurmaa havaittiin vähäisessä määrin nuorten versonkärkien ruskettumisena kesäkuulta alkaen Pohjois-Pohjanmaalla.
Uudet taudin oireet ilmenivät puissa, joissa esiintyi jo ennestään vanhaa tuhoa. Uutta tautia ilmeni vähemmän kuin kahtena edellisvuonna
- Eteläisessä Suomessa tuoretta versosurmaa esiintyi erittäin vähäisessä määrin ja lähinnä vain alikasvostaimissa

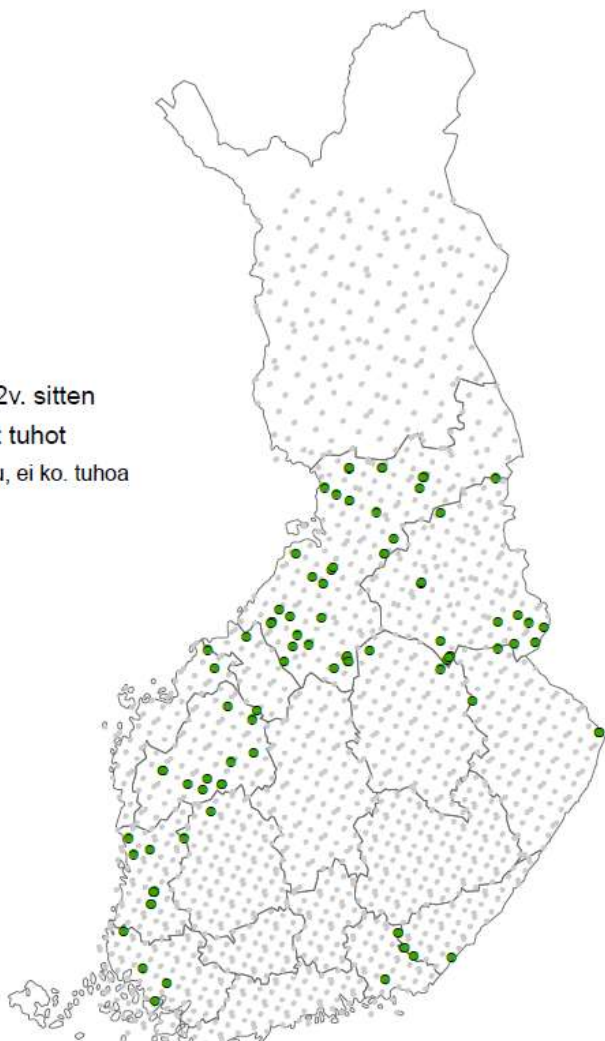
Versosurmatuhoja VMI13-koealoilla

Mikael Strandström ja Kari T. Korhonen

VMI13 - Tuhoseuranta v. 2020

Versosurma

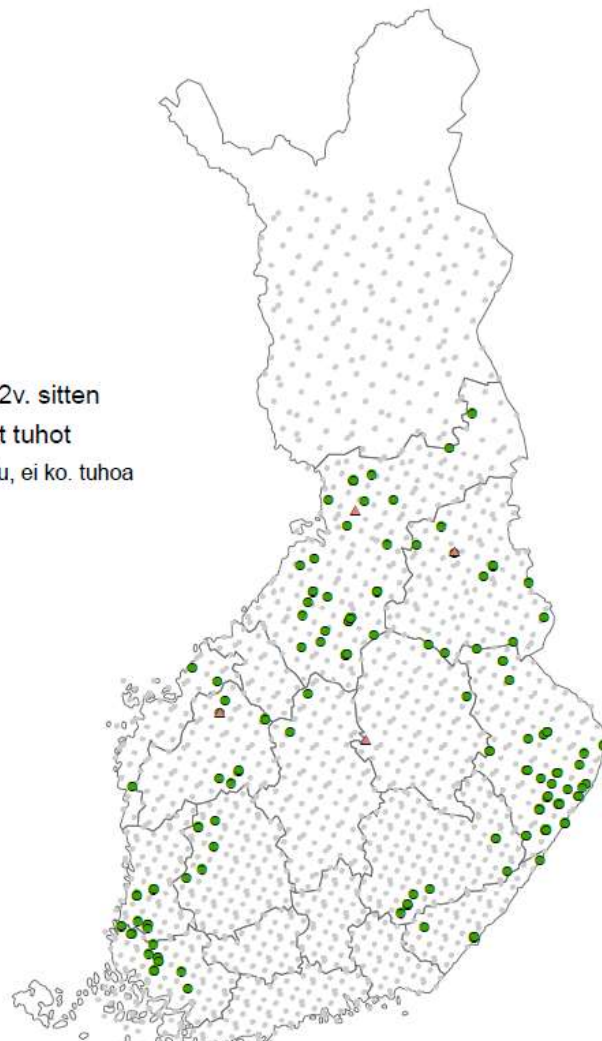
- ▲ tuho alk. < 2v. sitten
- vanhemmat tuhot
- Koeala mitattu, ei ko. tuhoa



VMI13 - Tuhoseuranta v. 2021

Versosurma

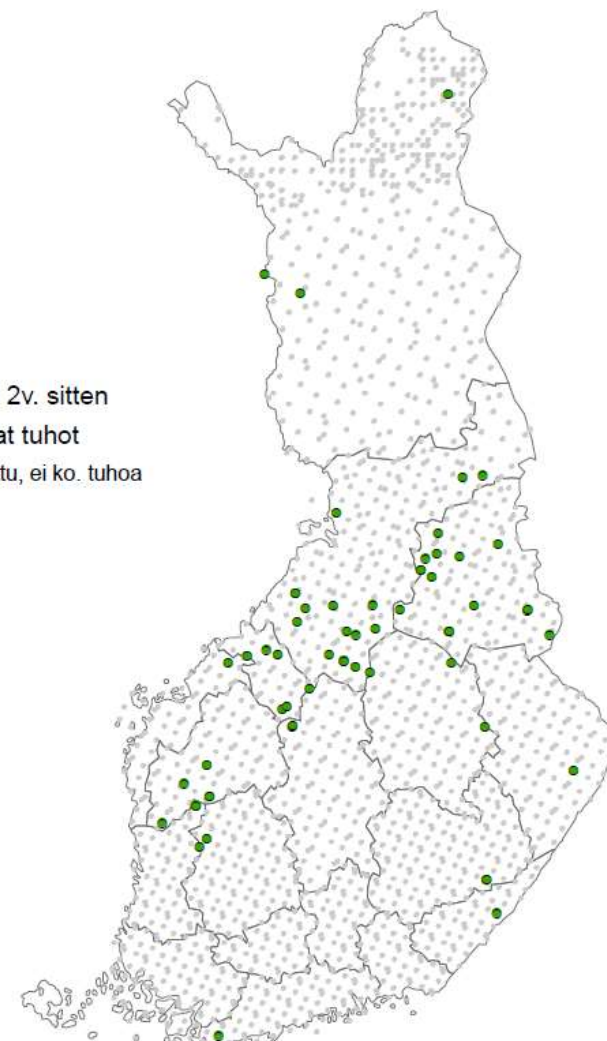
- ▲ tuho alk. < 2v. sitten
- vanhemmat tuhot
- Koeala mitattu, ei ko. tuhoa



VMI13 - Tuhoseuranta v. 2022

Versosurma

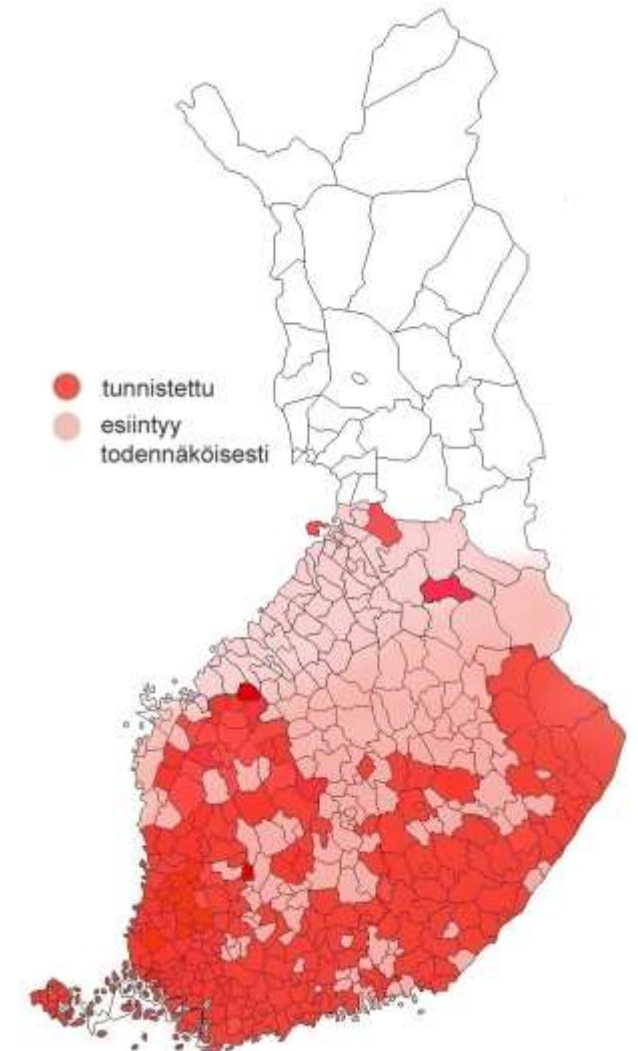
- ▲ tuho alk. < 2v. sitten
- vanhemmat tuhot
- Koeala mitattu, ei ko. tuhoa



Juurikäävät

Juha Kaitera, Ari Kokko, Tuula Piri, Tapio Räsänen & Jarkko Hantula

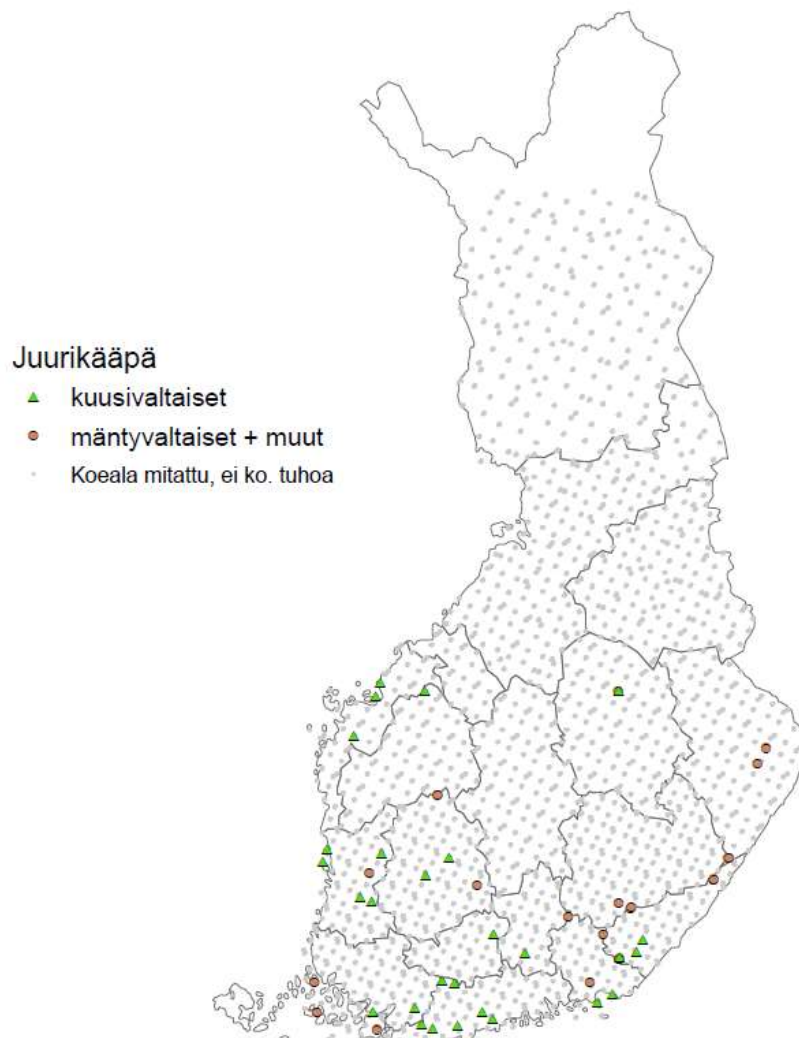
- Kaksi uutta tyvitervastautipesäkettä pohjoisesta
 - Ylikiiminki ja Hailuoto
- Kuusenjuurikäävän aiheuttamasta puutavaran arvon alenemisesta uusi arvio noin 50 miljoonaa euroa vuodessa (METKOKA-hanke)
 - Lisäksi taloudellisia menetyksiä mm. puiden kasvutappioista, juurikäävän torjunnasta ja logistiikan muutoksista



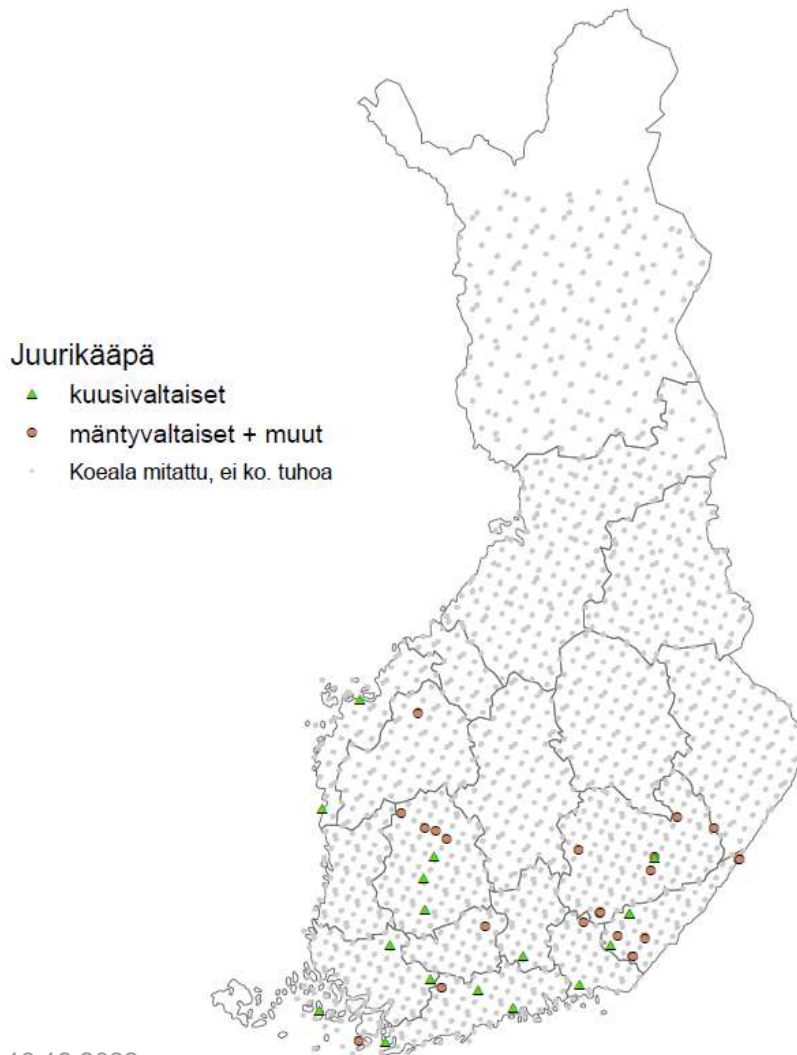
Juurikäpätuhoja VMI13-koealoilla

Mikael Strandström ja Kari T. Korhonen

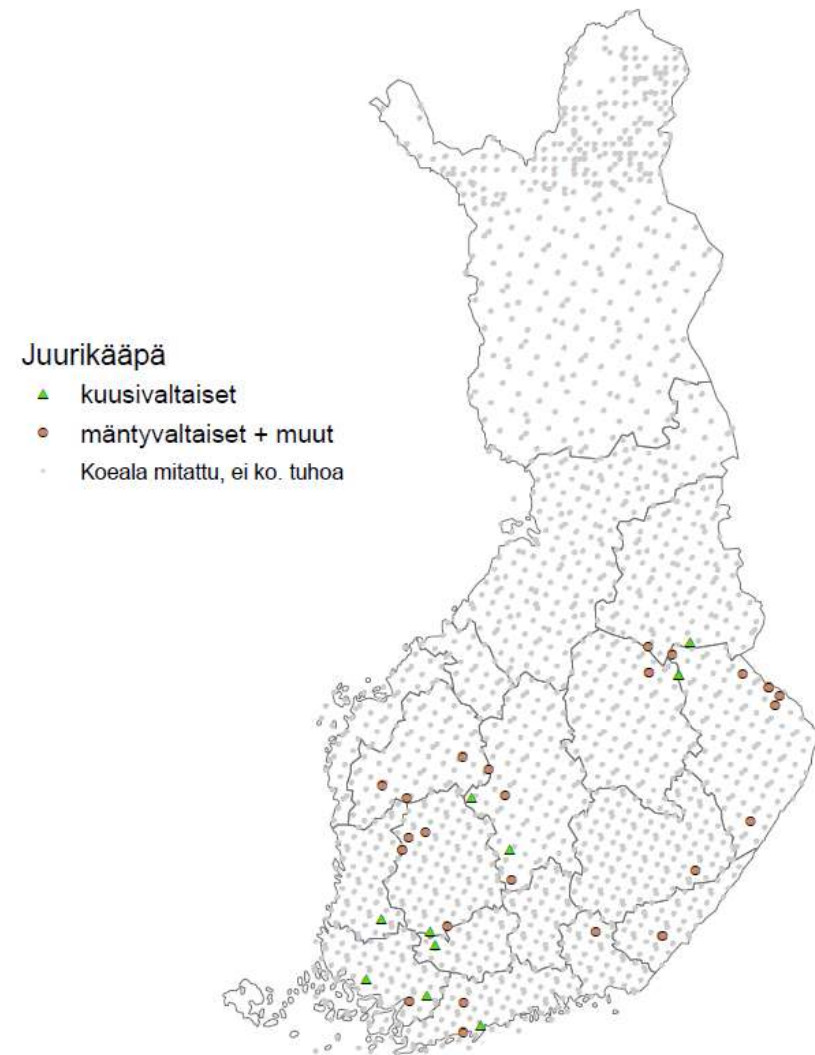
VMI13 - Tuhoseuranta v. 2020



VMI13 - Tuhoseuranta v. 2021



VMI13 - Tuhoseuranta v. 2022



Ytimennävertäjätuhoja paikoin runsaasti etenkin puutavaravarastojen (metsä, välivarastot, rautatiet), sahojen/teollisuuslaitosten sekä maan- ja tienrakennustöiden yhteydessä

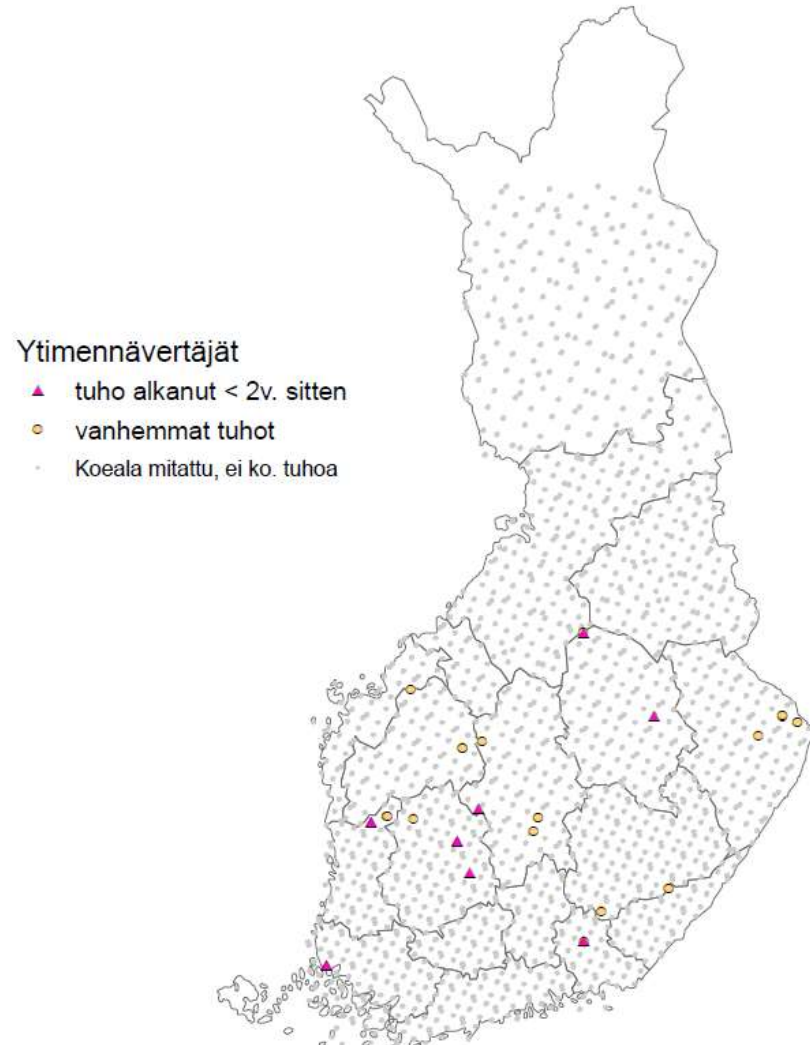


© Heikki Nuorteva

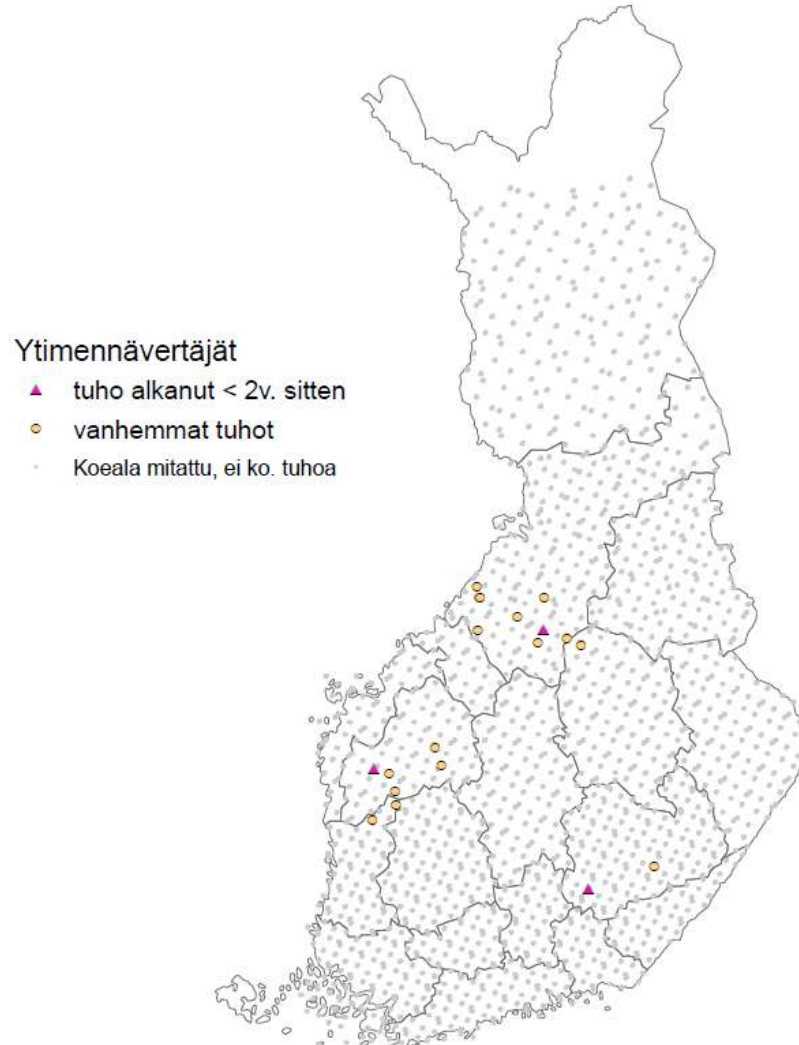
Ytimennävertäjätuhoja VMI13-koealoilla

Mikael Strandström ja Kari T. Korhonen

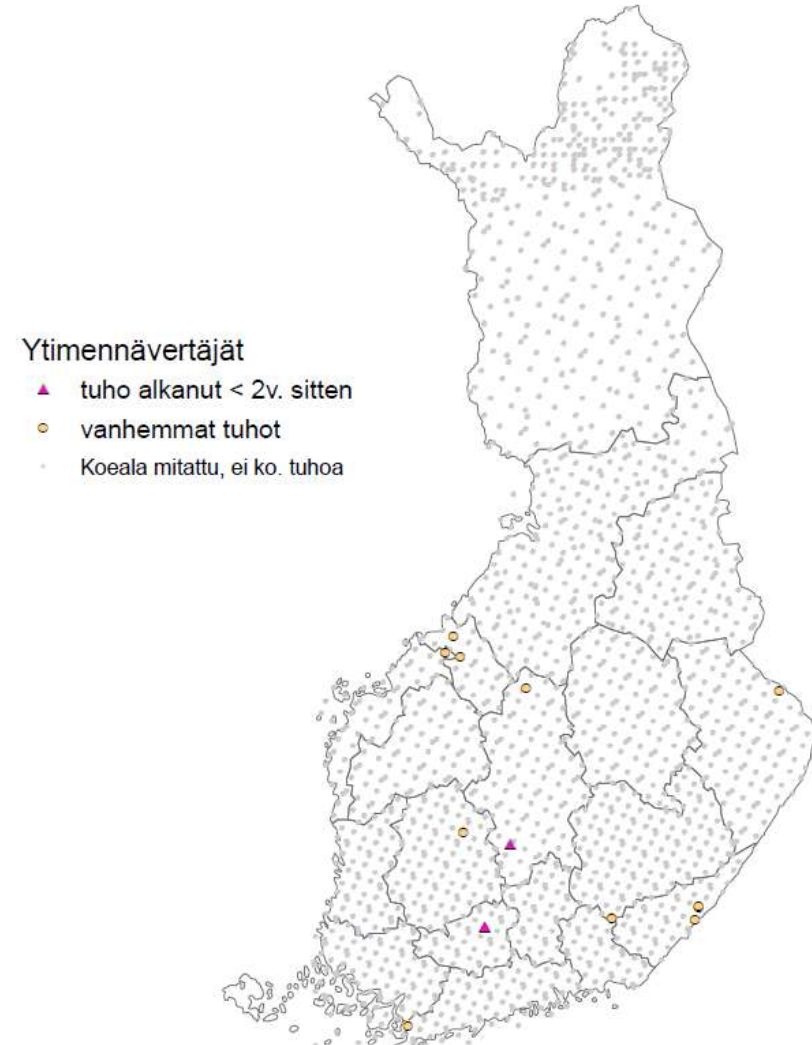
VMI13 - Tuhoseuranta v. 2020



VMI13 - Tuhoseuranta v. 2021



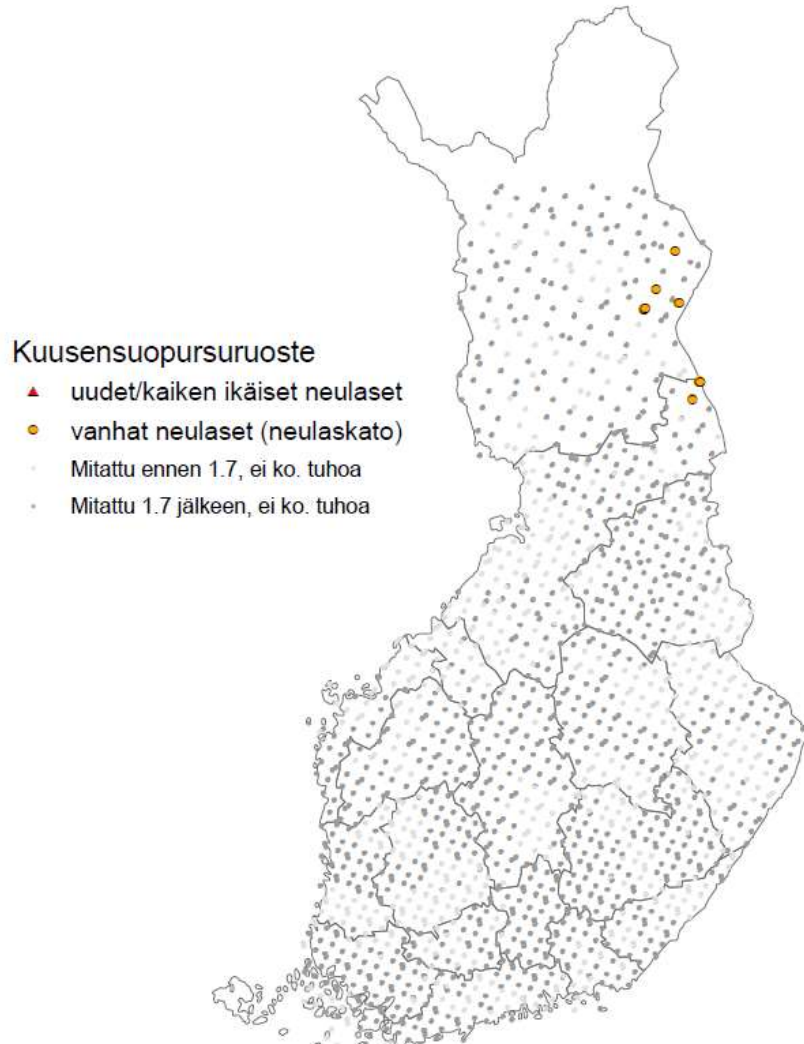
VMI13 - Tuhoseuranta v. 2022



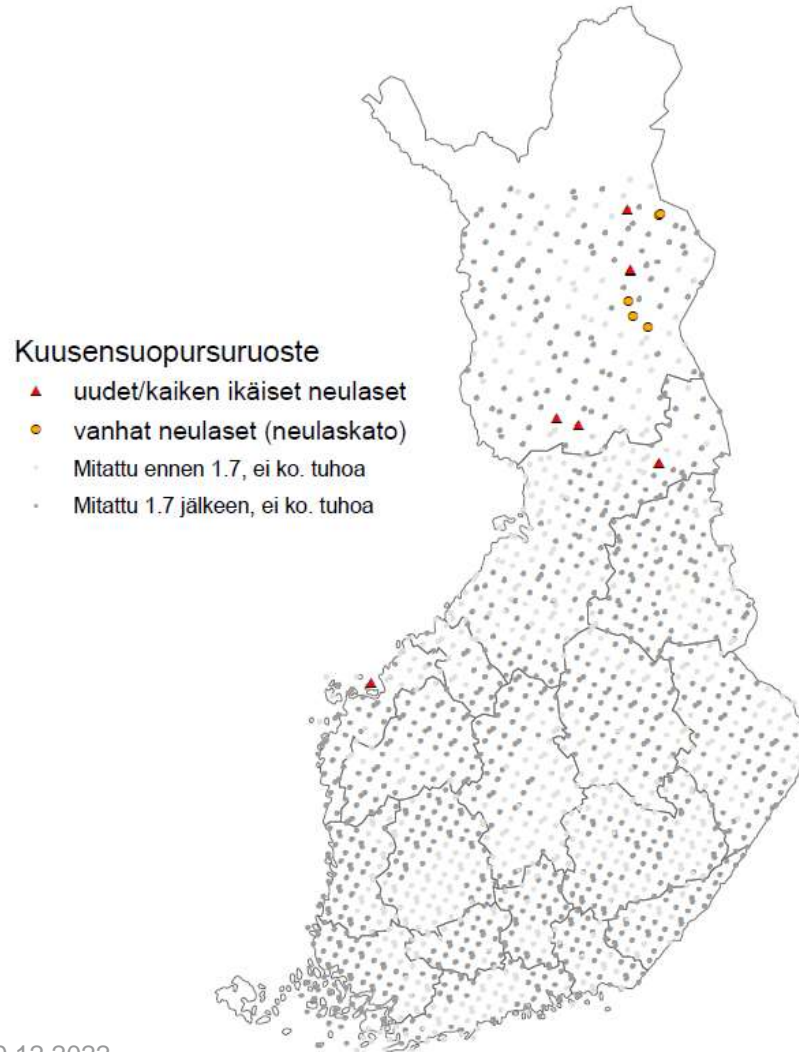
Kuusensuopursuruostetuhoja VMI13-koealoilla

Mikael Strandström ja Kari T. Korhonen

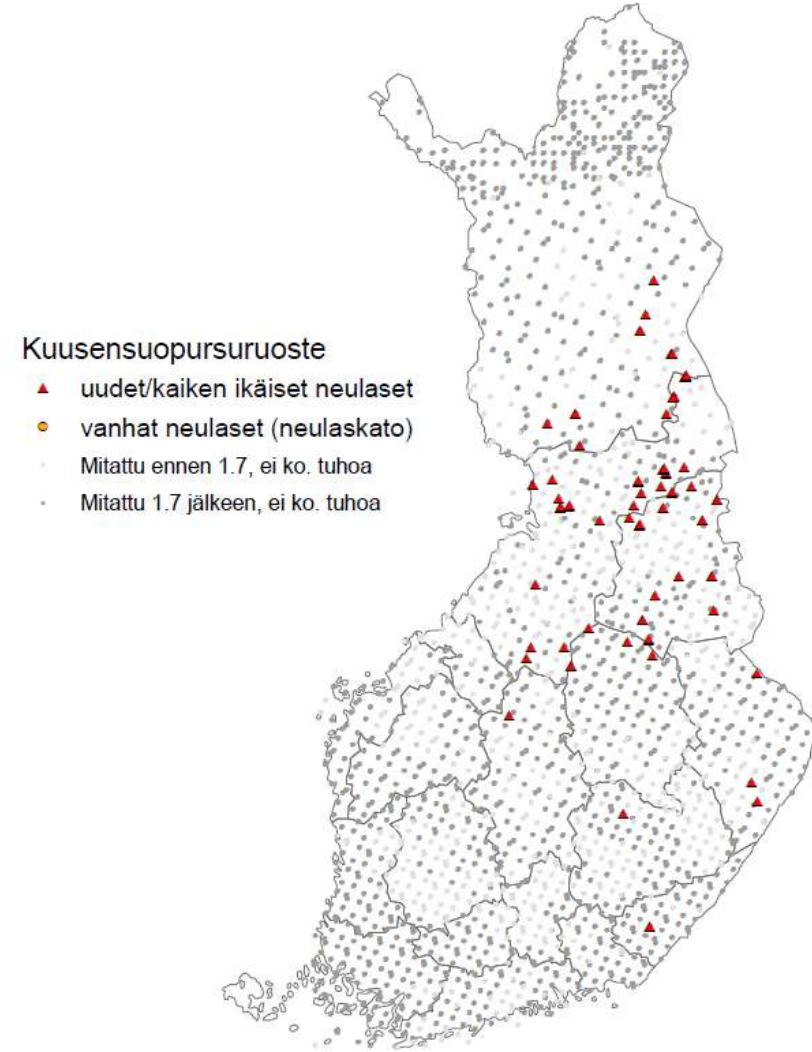
VMI13 - Tuhoseuranta v. 2020



VMI13 - Tuhoseuranta v. 2021



VMI13 - Tuhoseuranta v. 2022



Metsätuhot Pohjois-Pohjanmaalla 2022

Juha Kaitera & Ari Kokko

- Tuoretta **versosurmaa** havaittiin vähäisessä määrin nuorten versonkärkien rusketumisena kesäkuulta alkaen Pohjois-Pohjanmaalla. Uudet taudin oireet ilmenivät puissa, joissa esiintyi jo ennestään vanhaa tuhoa. Uutta tautia ilmeni vähemmän kuin kahtena edellisvuonna.
- **Tervasroson** uutta tuhoa rusketuneina oksina ja helmi-itiöpesäkkeinä nuorissa kasvaimissa havaittiin kohtalaisesti Pudasjärven seudulla ja Koillismaalla. Itiöinti oli normaalia myöhäisempää ulottuen heinäkuun puolelle asti. Tervasrosomuoto on männystä mäntyyn leviävää. Tauti on lisääntynyt alueilla.
- **Harmaakaristetta** ei havaittu nuorien kasvaimien neulasissa Pohjois-Pohjanmaalla.
- **Koivunruostetta** havaittiin erittäin vähän koivuilla Pohjois-Pohjanmaalla ja Koillismaalla.
- **Koivun lehtilaikkutautia** havaittiin kohtalaisesti Pohjois-Pohjanmaalla elo-syyskuussa.
- **Kuusensuopursuruostetta** havaittiin erittäin runsaasti kuusen nuorissa neulasissa Pudasjärven, Taivalkosken ja Kuusamon seudulla aina Etelä-Lappia myöten. Vähäisessä määrin tautia esiintyi myös Pohjois-Pohjanmaan rannikolla Etelä-Lappia myöten. Uutta tautia esiintyi edellisvuotta enemmän näillä alueilla..

Metsätuhot Pohjois-Pohjanmaalla 2022

Juha Kaitera & Ari Kokko

- Tuoretta **männynversoruostetta** ei havaittu Pohjois-Pohjanmaalla
- **Kehräjäkoita** esiintyi runsaasti tuomella ja paikoin pihlajalla ja omenalla rannikolla Oulun ympäristössä ja myös paikoitellen Lapissa mm. Rovaniemellä
- **Kuusentuomiruostetta** esiintyi runsaasti tuomen lehdillä loppukesällä Oulun ympäristössä
- **Tyvitervastautinen** tuhomännikkö löydettiin Ylikiimingistä. Havainto on pohjoisin
- **Kuusenkultaruostetta** havaittiin paikoin runsaasti kuusella toukokuussa 2022
- **Pajut ruskettuivat** voimakkaasti vesistöjen läheisyydessä kesä-heinäkuun vaihteessa. Lehtien ruskettuminen oli yhteydessä hyönteisten aiheuttamaan syöntiin, joka muistutti lehtikuoriaisten aiheuttamaa tuhoa

Siperianpihta

Anna Poimala

- Laaja-alaista kuolleisuutta Lounais-Suomessa
- Kuvat: Karjaa, Pöytyä
- Korot, pihkavuodot, oksien kuoleminen, pystyyn kuivuminen, myös taimissa
- Kuivuuden vaikutus epätodennäköinen
- Myös Porin seudulta kyselyitä
 - Suurimmalla alueella 150 puuta
- Etiologia selvityksen alla



Havainnot taimituhoista

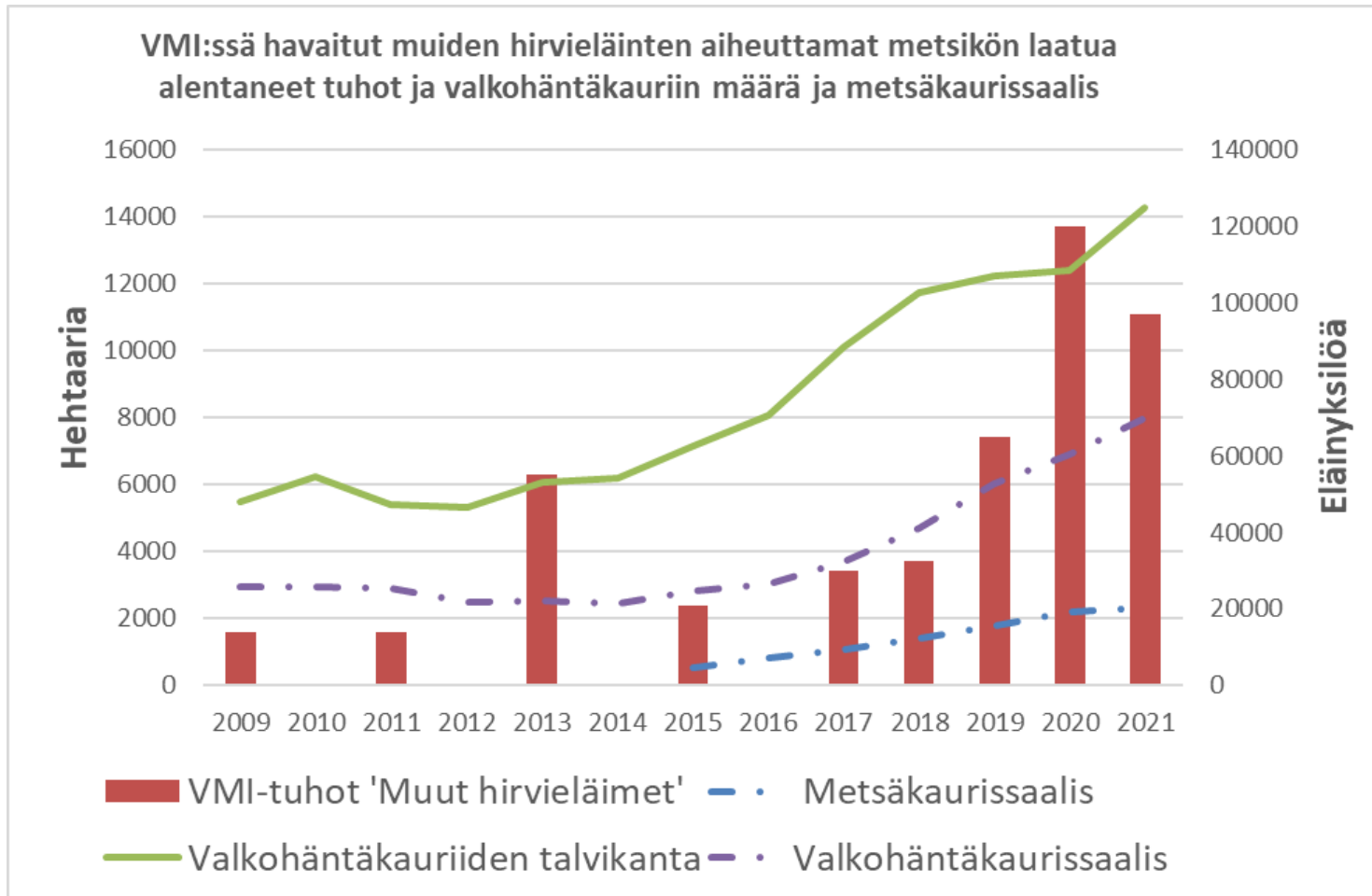
Jaana Luoranen



- Istutustaimikoissa esiintyi **kuivuuden** aiheuttamia tuhoja, osin tuhot olivat kuivan kesän 2021 aiheuttamia, jotka pystyttiin havaitsemaan vielä syksyllä 2022. Luken Jämsän ja Jyväskylän alueelle perustetuissa kaikissa kahdeksassa vuonna 2021 ja neljässä syksyllä 2021 ja neljässä kesäkuussa 2022 istutetussa taimikossa havaittiin kuivuuden aiheuttamia tuhoja syksyllä 2022. Männyllä kuivuuden aiheuttamia tuhoja oli 1-3 % ja kuusella 2-20 % taimista.
- Vastaavissa tutkimustaimikoissa havaittiin vähäisessä määrin myös **tukkimiehentäin** (*Hylobius abietis*) aiheuttamia tuhoja. Vuonna 2021 istutetusta neljästä männyn istutustaimikosta tukkimiehentäin tuhoja oli yhdellä kohteella. Kuusen neljästä keväällä 2021 istutetusta taimikosta tuhoja oli kolmella sekä yhdellä neljästä syksyllä 2021 ja keväällä 2022 istutetuista taimikoista. Näillä koealueilla havaittiin pienissä havupuun taimissa myös hirvieläinten aiheuttamia vaurioita, mutta tarkempaa lajitunnistusta ei pystytty tekemään.
- Luken kokeissa Suonenjoen koeaseman stressitestikentän kokeessa havaittiin männyn taimilla **kirjokudospistiäisen** (*Acantholyda hieroglyphica*) aiheuttamaa neulasten syöntiä. Vastaavia tuhoja havaittiin myös entiselle hiekkakuopalle perustetussa kokeessa Jämsässä.

VMI-tuhot 'Muut hirvieläimet' ja pienten hirvieläinten määrien kehitys

Juho Matala



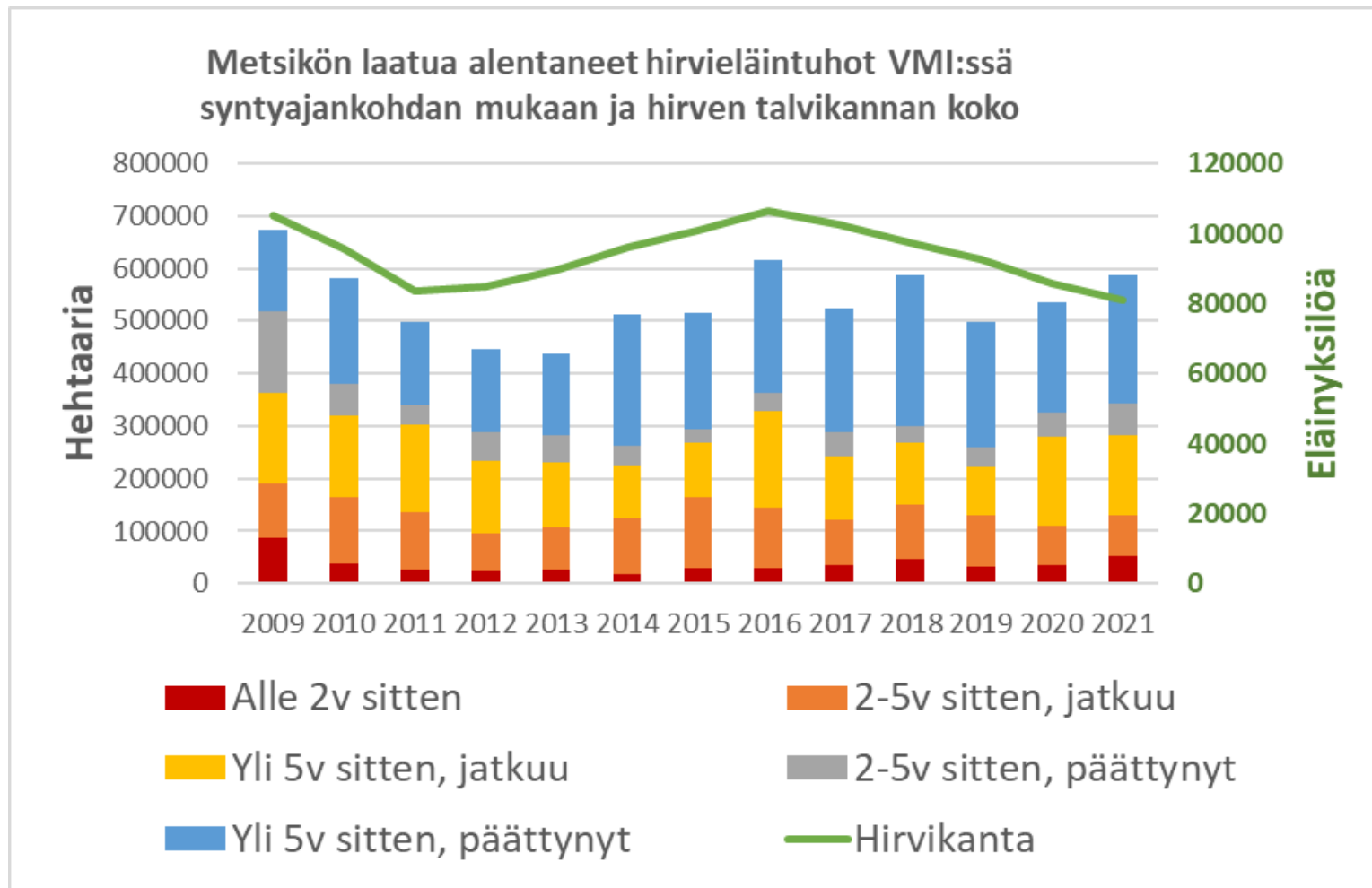
-Viime vuosina VMI:ssä on kasvanut "muiden hirvieläinten"(pl. hirven) aiheuttamien tuhojen määrä

-Tuhot ovat sijainneet Lounais- ja Etelä-Suomesta sekä Keski-Suomesta ja Pohjois-Pohjanmaalta, mikä viittaa siihen, että aiheuttajat ovat sekä valkohäntä- että metsäkauriita

-Valkohännän lisäksi myös metsäkauriin kanta on ollut voimakkaassa kasvussa, mistä kertoo sen saalismäärän nelinkertaistuminen 2015-2021

Hirvieläintuhot VMI:ssä ja hirvikanta

Juho Matala

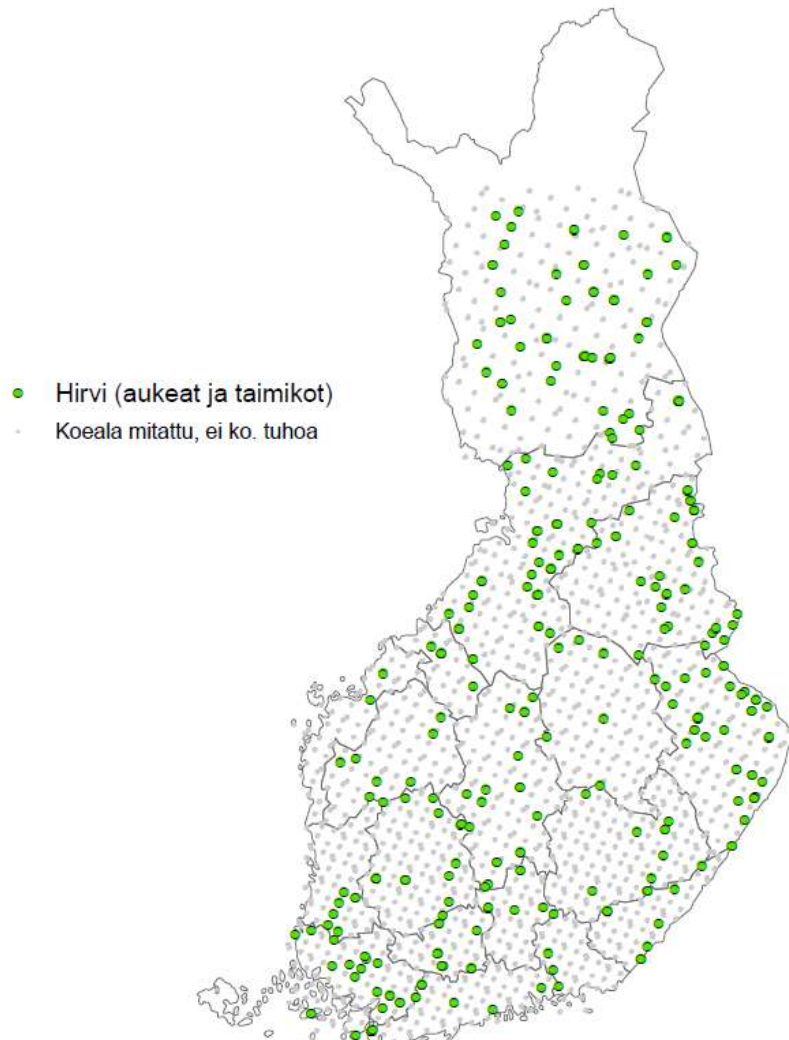


- Hirvikannan vaihtelu voidaan havaita VMI:n hirvieläintuhoissa.
- Hirven talvikannan vaihdella 80 000 ja 100 000 välillä se on näkynyt 225 000 – 326 000 ha vuosittain inventoituna tuhoalana, jossa tuoretta syöntiä.
- Tuhoille on tyypillistä, että niitä on jatkuvasti samoilla alueilla, erityisesti hirven suosimissa varttuneissa mäntytaimikoissa.
- 2020 ja 2021 inventoinneissa tuhoala on noussut, vaikka hirvikanta on ollut laskussa → Hirvikanta-arvio voi olla joillain alueilla aliarvio. 2022 inventointitietoa ei vielä käytettävissä.

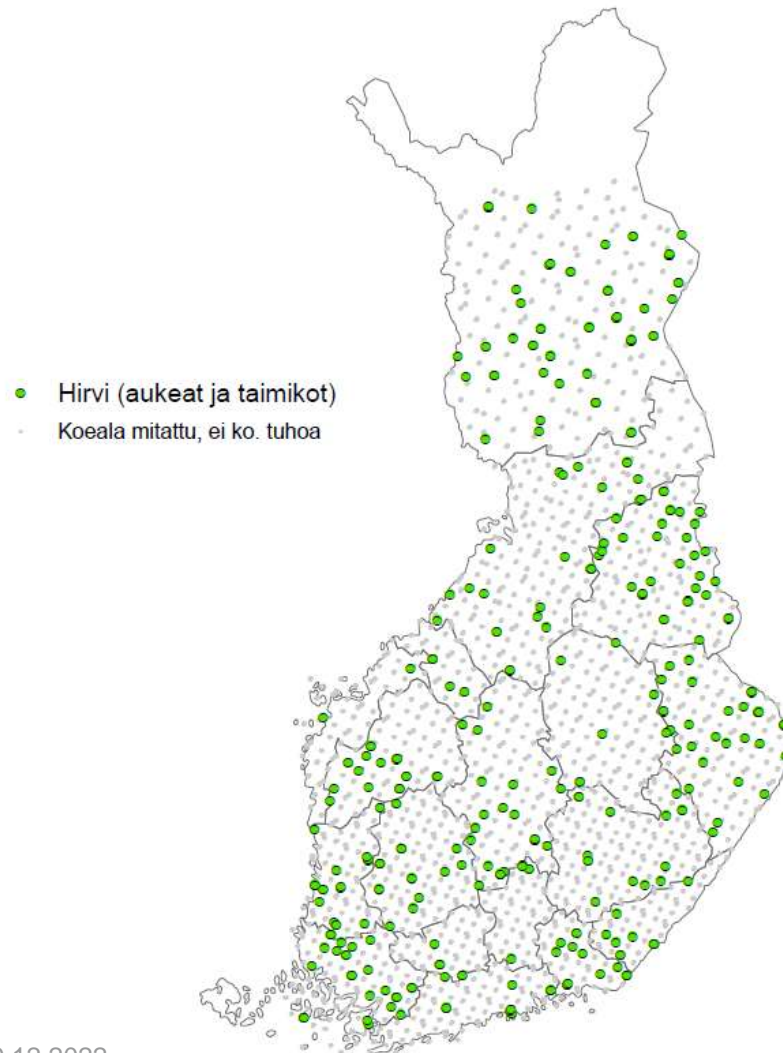
Hirvituhoja VMI13-koealoilla

Mikael Strandström ja Kari T. Korhonen

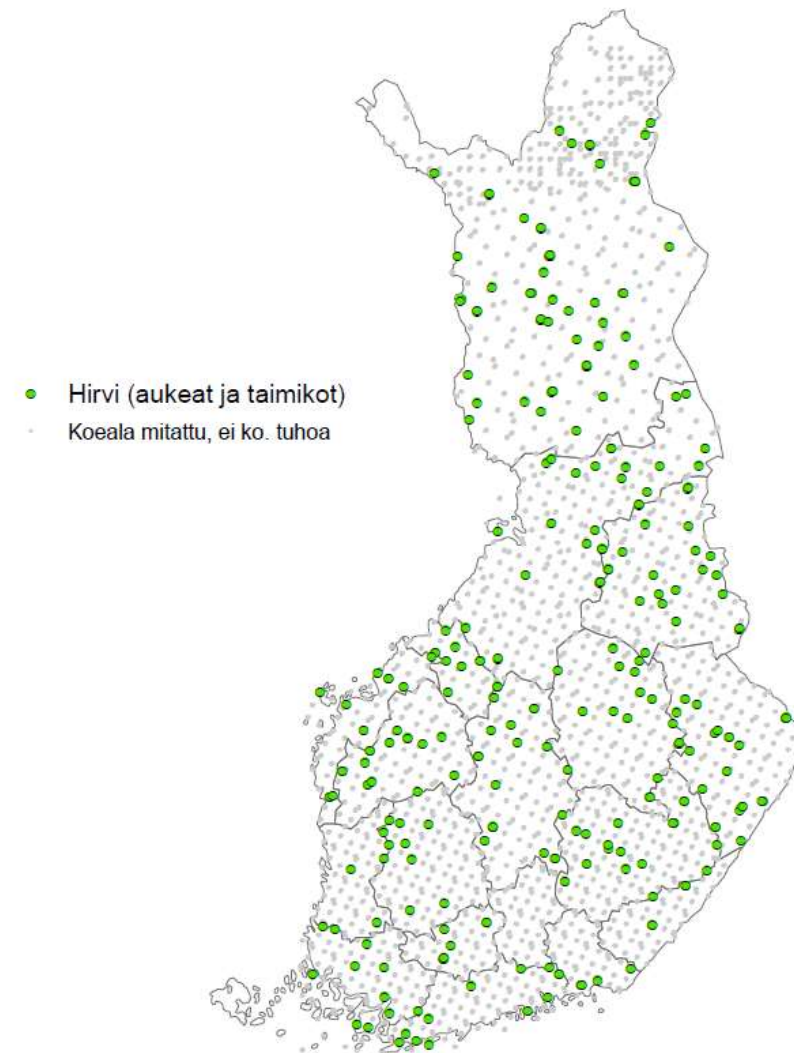
VMI13 - Tuhoseuranta v. 2020



VMI13 - Tuhoseuranta v. 2021



VMI13 - Tuhoseuranta v. 2022



Myyrätuhotilanne

Otso Huitu & Heikki Henttonen

- Vuonna 2022 havaittu niukasti myyrätuhoja
- Myyräkannat olivat kannanvaihtelunsa huippuvaiheessa Länsi-Suomessa (Pohjanmaan maakunnat, pl. P-Pohjanmaa) syksyllä 2021
 - Tiheydet eivät olleet poikkeuksellisen korkeat, joten tuhoja ei juuri syntynyt
- Pohjois-Pohjanmaan eteläpuoliskon, Kainuun ja Pohjois-Karjalan alueella myyräkannat kasvaneet jo kaksi kasvukautta.
 - Myyrätuhoja havaittiin Kainuun länsiosien ja Oulun välisellä alueella
 - Alueella nyt huippu (<https://www.luke.fi/fi/seurannat/myyrien-kannanvaihteluiden-valtakunnallinen-seuranta/myyrahuippu-kainuussa-ja-pohjoiskarjalassa>), odotettavissa tuhoja talvella 2022/23
- Muualla maassa tällä hetkellä korkeintaan kohtalaiset myyräkannat, tuhoja ei syntyne alkaneena talvena

Loppukesällä puuntuhoajan koteloitumispaikkoihin hakeutuvista viimeisen toukka-asteen yksilöistä useita havaintoja

31.7.2022
Laajalahden
luonnonsuojelualue



© Eeva Vainio

19.7.2022
Hattula, Vuohiniemi



© Heikki Nuorteva

Tähtikudospistiäisen toukkia edelleen maassa Yyterissä, mutta männiköiden kunto kohtalainen Leena Aarnio, Heikki Nuorteva, Antti Pouttu, Timo Silver et al.



© Heikki Nuorteva

Yyteri
5.9.2022



© Heikki Nuorteva

Tulevan kesän tuhot vielä arvoitus, joskin koealoilta löydettyjen toukkien kehitysasteen perusteella runsaampaa aikuistumista vasta 2024

Kuusen mustakorosta runsaasti havaintoja



Mesisieni

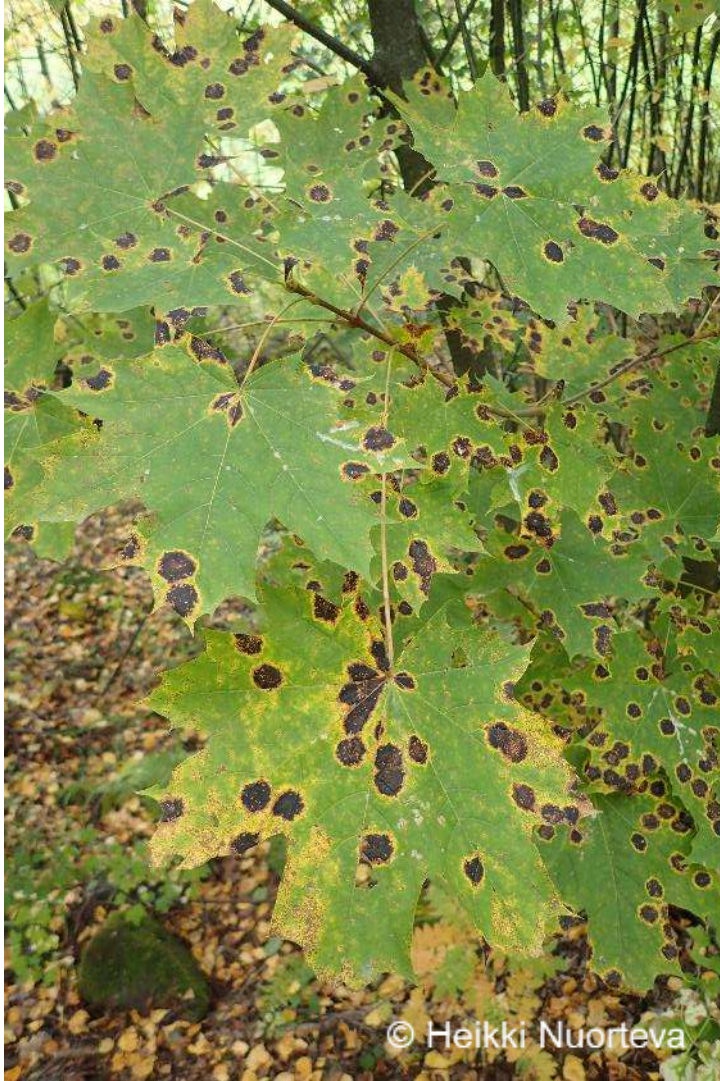
Eeva Vainio & Jarkko Hantula

- Mesisienen klooneilla Uudellamaalla hyvin niukka itiöemätuotanto johtuen kesän ja alkusyksyn kuivuudesta
 - Osa klooneista ei tuottanut lainkaan itiöemiä
 - Erityisesti pohjanmesisienellä huono vuosi
 - Itiöemiä pääosin sellaisilla klooneilla, joilla oli esim. hyvin paksu puunrunko/kanto kasvualustana
 - Itiöemät tulivat myös myöhään ja nuijamesisienellä tuotanto oli vähän tavanomaisempi kun lokakuun puolivälissä alkoi tulla vähän sadettakin.
- Tavanomaista vähäisempi itiölevintä tänä vuonna



Kuva Eeva Vainio

Vaahterantervatäplätautia runsaasti Etelä-Suomessa



Muita tuhoja / ilmiöitä mm.:

- okakaarnakuoriaista etenkin rannikkoalueen kalliomänniköissä
 - paikoittainen kuivuus ja alkukesän helteet yhdessä muiden tekijöiden kanssa vaikuttavia elementtejä.
 - havuparikan aiheuttama etelänversosurma yhdessä juurikäävän kanssa osasyinä puiden näivettymiseen
- kuusien latvakuivumiset puhuttivat & ilmoituksia
 - latvoin iskeytyi mm. kuusentähtikirjaajia & latvapikikärsäkkäitä
 - osaan järeimmistä kuusista kirjanpainajia
- pihlajanmarjoja paikoin vähänlaisesti pihlajanmarjakoin takia

Kiitos!



Männyn uusi sienitauti, etelänversosurma ja sen aiheuttaja havuparikas

**Kasvinsuojeluseuran metsänsuojelujaoston kokous
19.12.2022**

Eeva Terhonen

Luonnonvarakeskus (Luke)

Luonnonvarat / Metsien terveys ja biodiversiteetti

eeva.terhonen@luke.fi

Diplodia sapinea - *Diplodia*-dieback/tip blight Havuparikas - etelänversosurma

Diplodia sapinea (Fr.) Fuckel, 1870

= *Sphaeropsis sapinea* (Fr.) Dyko & B. Sutton 1980

= *Sphaeria sapinea* Fr. 1823

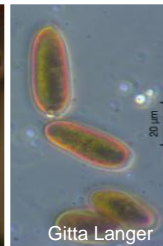
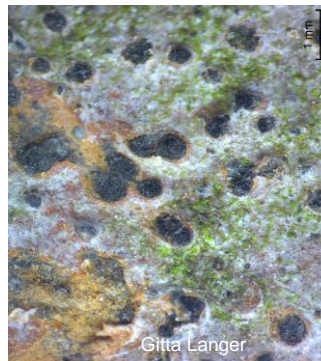
= *Diplodia pinea* (Desm.) J. Kickx f. 1867

Ascomycota, Botryosphaeriales, Botryosphaeriaceae

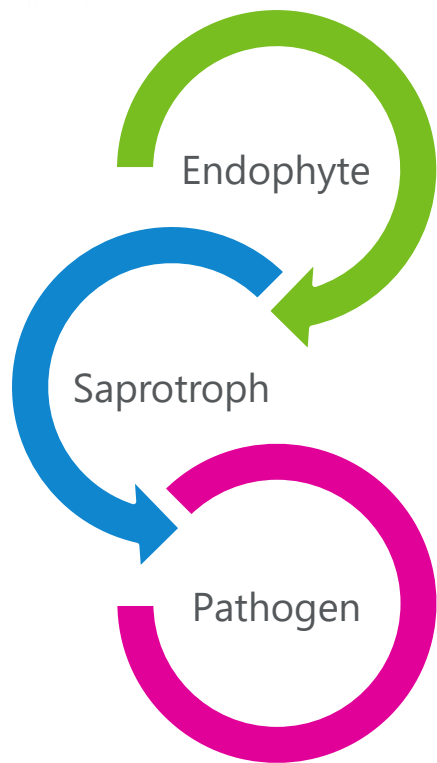
Kuromaitiöt:
keväästä syksyyn



- **Leviää:** tuuli, vesi, hyönteiset
- **Infektoi:** kuromaitiöiden avulla ilmarakojen kautta, ennen puutumista, hyönteisten mukana, haavojen kautta.
- **Kuromaitiöt (conidia):** (23-) 28-38 (-45) x (9-) 11-16 (-18) μm
 \varnothing 34 x 14 μm (n = 350, from different strains)



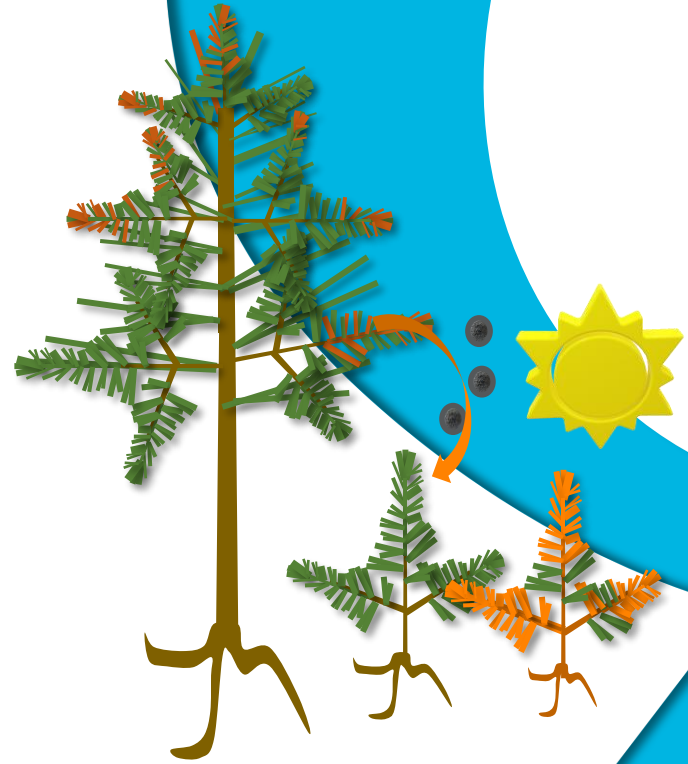
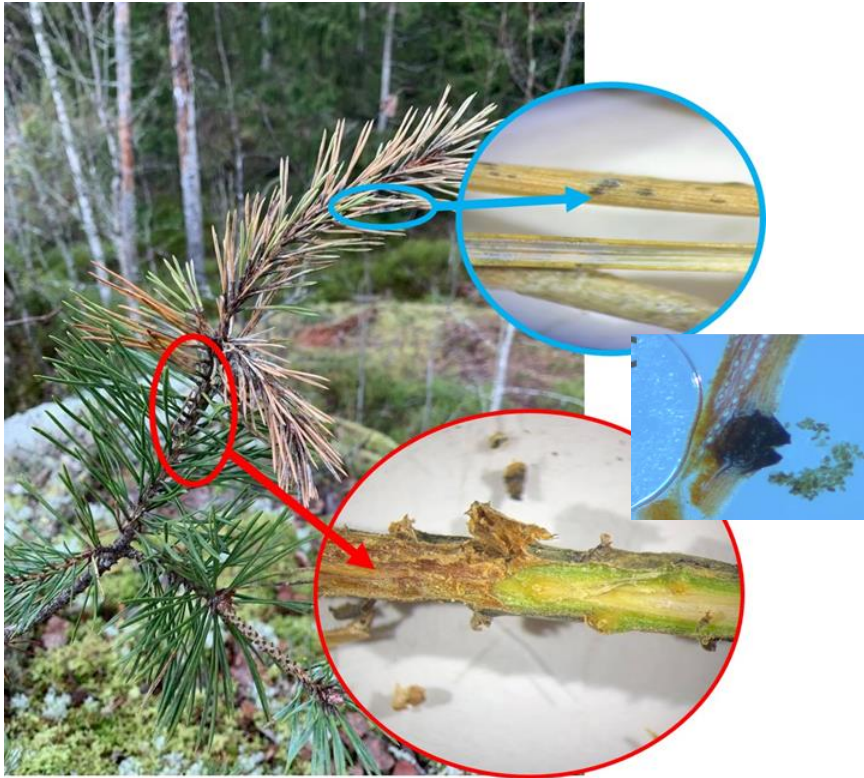
Havuparikkaan kolme eri muotoa



Muutokset ympäristössä =ilmastonmuutos



Elinkierto



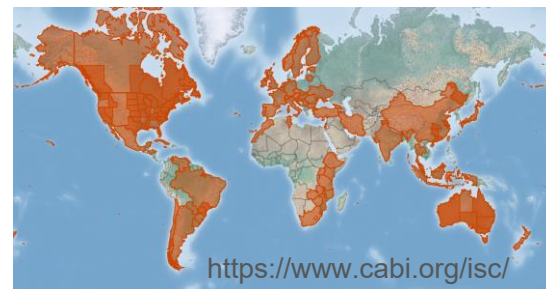
*Havuparikas hyötyy
ympäristön
muutoksesta*

Muutokset ympäristössä:
Enemmän rajuja raekuuroja
Lisääntynyt säteily
Vähemmän sateita
Lisääntynyt lämpötila
Lämpimät talvet

Biottiset tekijät:
Mistelinoksa
Juurikääpä
Armillaria

Levinneisyys

- Vieraslaji Euroopassa? „cryptic“
- *D. sapinea* kuvattu Ruotsissa 1823 (Fries, 1823)
- 1984 ensimmäisen kerran tuhoja havaittu Hollannissa
- 2009 Virossa
- 2013 Ruotsissa



Vaikka havuparikkaan alkuperää ei tunneta, se tuotiin todennäköisesti monille alueille isäntäkasvin mukana.

On todennäköistä, että sienen tunnettu levinneisyys laajenee, kun se leviää ilmaston muuttuessa suopeammaksi

Ensimmäiset varmistetut havainnot: Kävyyistä 2015 Piilevänä 2019

Received: 1 June 2018 | Revised: 4 October 2018 | Accepted: 13 November 2018
DOI: 10.1111/efp.12483

ORIGINAL ARTICLE

WILEY Forest Pathology

Diplodia sapinea found on Scots pine in Finland

Michael M. Müller¹ | Jarkko Hantula¹ | Michael Wingfield² | Rein Drenkhan³

¹Natural Resources Institute Finland (Luke), Natural Resources and Bioeconomy, Helsinki, Finland
²Forestry and Agricultural Biotechnology Institute (FABI), University of Pretoria, Pretoria, South Africa
³Institute of Forestry and Rural Engineering, Estonian University of Life Sciences, Tartu, Estonia

Correspondence: Michael M. Müller, Natural Resources Institute Finland (Luke), Natural Resources

Abstract

Onko vieraslaji/tulokaslaji? (Suomi)

1. Ei voida varmuudella sanoa
2. Kaikki havainnot eteläisiä
3. Suppea endofyyttinen esiintyminen puoltaa lajin saapumista

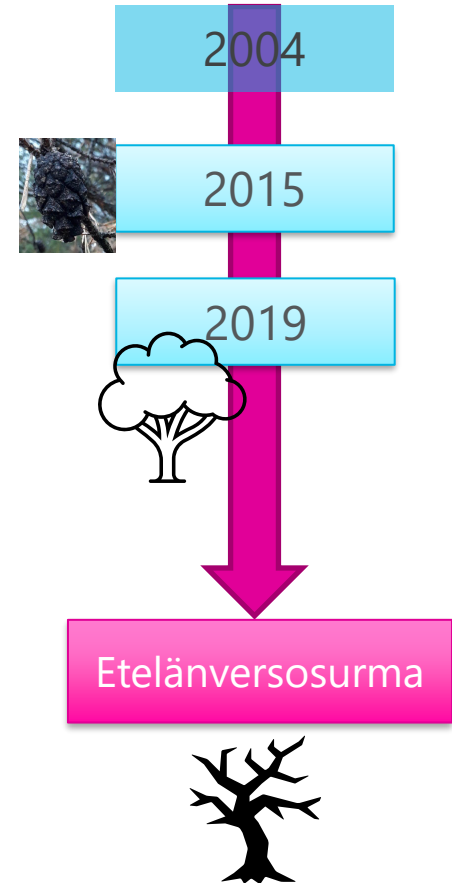
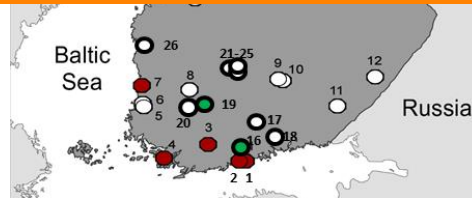


Eeva Terhonen¹, Jumoke Babalola¹, Risto Kasanen², Risto Jalakanen³ and Kathrin Blumenstein¹

Sphaeropsis sapinea found as symptomless endophyte in Finland

Terhonen E., Babalola J., Kasanen R., Jalakanen R., Blumenstein K. (2021). *Sphaeropsis sapinea* found as symptomless endophyte in Finland. *Silva Fennica* vol. 55 no. 1 article id 10420. 13 p. <https://doi.org/10.14214/sf.10420>

2015-2019



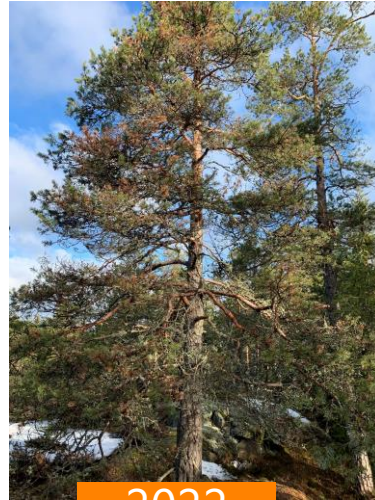
Etelänversosurma todettu Suomessa 2021



2021



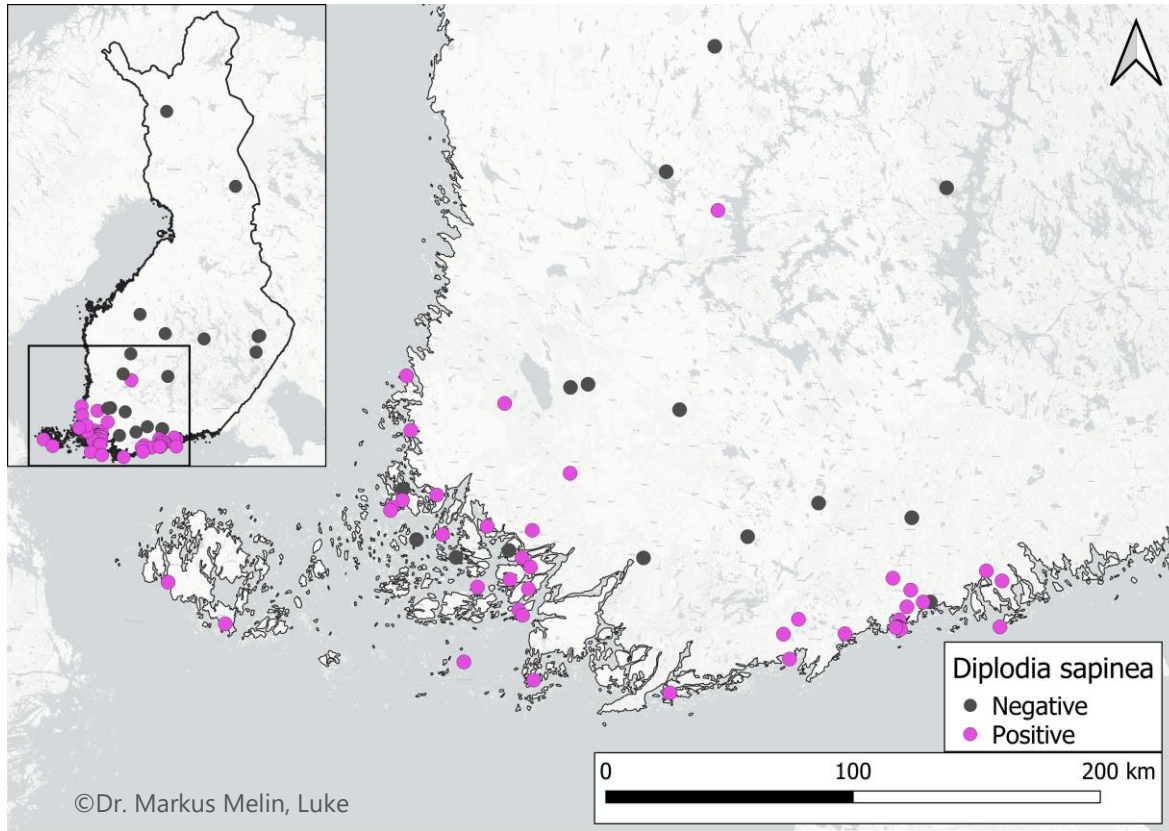
2022



2022

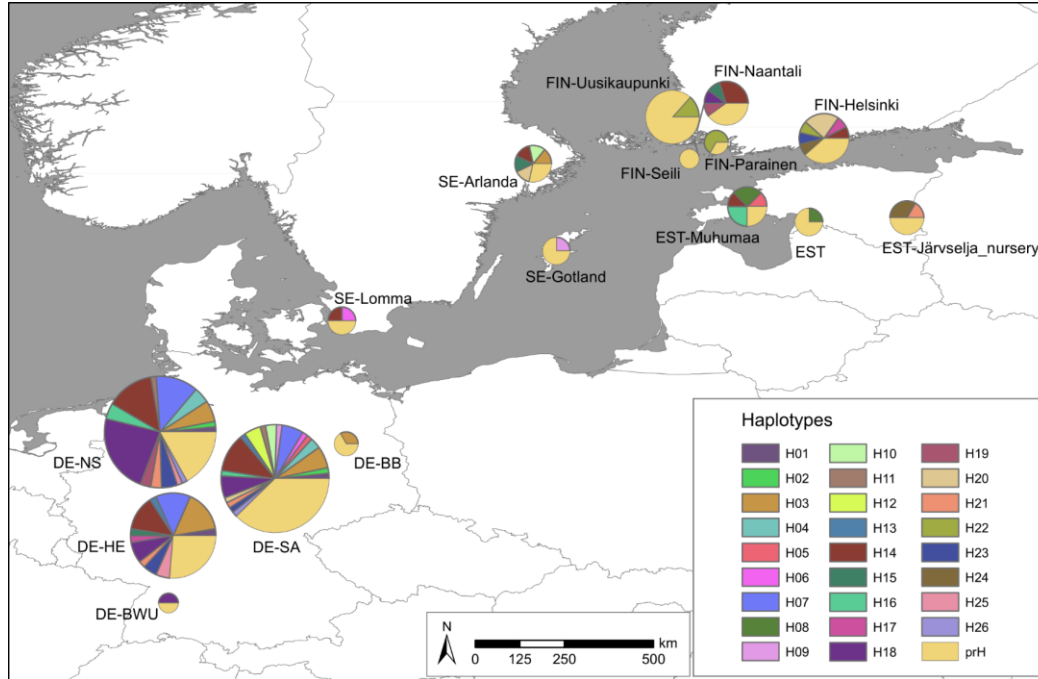


Havuparikas: todetut tapaukset Suomessa



ALFRED
KORDELIN
FOUNDATION

10 novel SSRs for *D. sapinea*



©Dr. Katharina Budde, University of Göttingen
Department of Forest Genetics and Forest Tree Breeding



GEORG-AUGUST-UNIVERSITÄT
GÖTTINGEN



UNIVERSITEIT VAN PRETORIA
UNIVERSITY OF PRETORIA
YUNIBESITHI YA PRETORIA
Denkeleers • Leading Minds • Digapalo tla Dihaleli

Distribution of haplotypes

- 245 samples → 86 haplotypes
- all populations harbor private haplotypes (prH)
- some haplotypes (e.g. H14) are widely distributed

Strains from:



NW-FVA

Nordwestdeutsche
Forstliche Versuchsanstalt



Eesti Maaülikool
Estonian University of Life Sciences



Taudinaiheuttaja= havuparikas (*Diplodia sapinea*)
Tauti = etelänversosurma

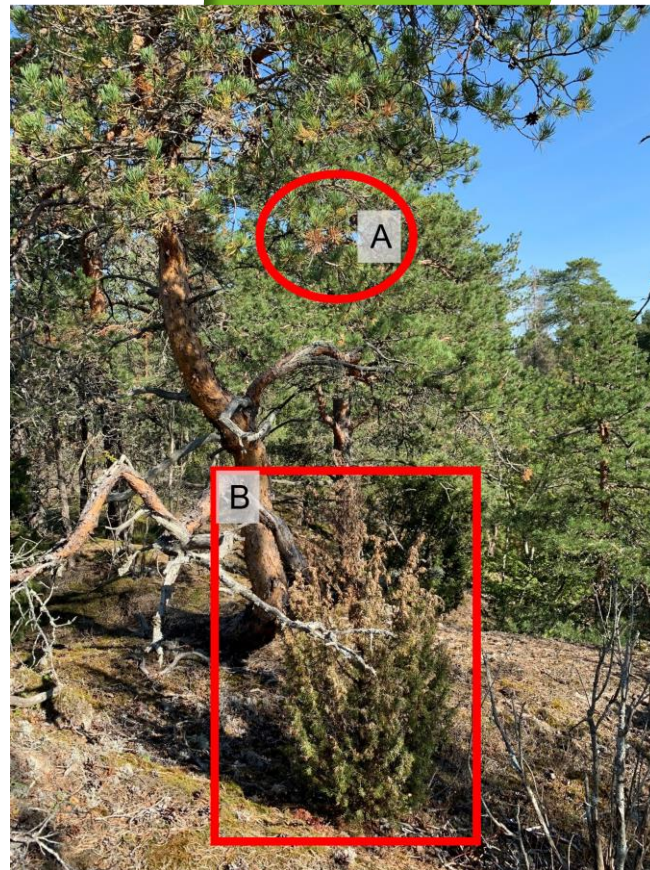


Terhonen E, Hytönen T, Leino K, Ylioja T, Sutela S. Submitted.

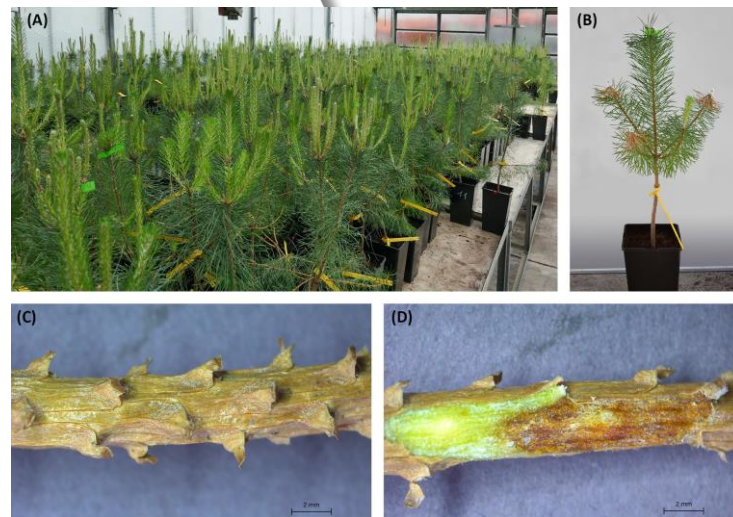
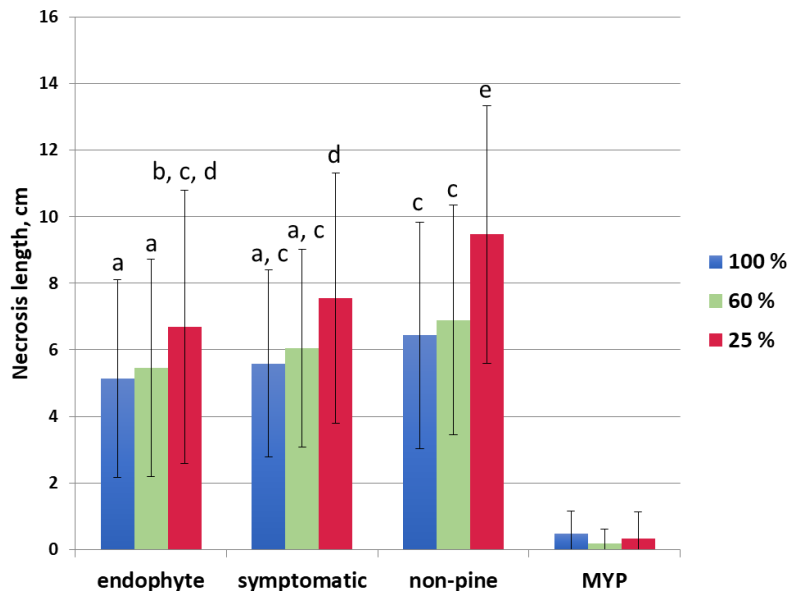
First report of *Diplodia sapinea* causing Diplodia tip blight on
Juniperus communis subsp. communis



ALFRED
KORDELIN
FOUNDATION



Diplodia sapinea virulence empowered through host switch reinforced by drought



Blumenstein K, Bußkamp J, Langer G, Terhonen E. 2022. *Diplodia* tip blight pathogen's virulence empowered through host switch. *Frontiers in Fungal Biology* 3: 939007. doi: 10.3389/ffunb.2022.939007

Havuparikas uhkana taimituotannolle

Nyhetsbrev

från institutionen för sydvensk skogsvetenskap/Sveriges lantbruksuniversitet

Nr 126 Maj 2022



Förorenat frö förödande

Utbrotten av diplodia på tall har varit något av ett mysterium. De kan bero på dödliga svampar i fröer.

Det är välkänt att importerade växter kan ha fripassagerare i form av patogena svampar och insekter. Den vägen har exempelvis almsjuka, askskottsjuka och phytophthora fått fotfäste i Sverige, med förödande följder.

Att också fröer kan bära med sig skadegörare har varit förbisett i skogsbruket.

– Vi tror att det kan vara orsaken till diplodia som dödar tallar. Problemen blev allmänt kända hösten 2016 efter ett

beskrivs riskerna. Resultaten bygger på analyser av frön från flera arter tall. De visar att *Diplodia sapinea* förekom i fröerna. Dessutom kunde man konstatera att svampen var livskraftig.

– Det är troligt att angripet frö levererats till plantskolor. Där har de använts för att driva fram plantor som är

koloniserade av den farliga svampen, säger Michelle Cleary.

Det latenta hotet är nästan

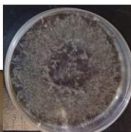


patogena. Det innebär att ett förändrat klimat kan utlösa flera vilande sjukdomar. En av dessa är alltså diplodia.

Angreppen visar sig i brunna, döda årsskott, främst på ung tall.

Nästa fråga är hur de farliga svamparna kan avlägsnas utan att skada fröet, eller ta bort organismerna som kanske främjar groningen och tillväxt.

– Det finns flera tänkbara metoder, däribland värme och UV-ljus.



Odling av *Diplodia sapinea* och en angripen kotte med tydliga fruktkroppar av *Diplodia sapinea*. Foto Patrick Sherwood.

Short Communication

Plant Protection Science, 57, 2021 (1): 66–69

<https://doi.org/10.17221/68/2020-PPS>

Diplodia sapinea in Swedish forest nurseries

REBECCA LARSSON*, AUDRIUS MENKIS, ÅKE OLSON

Department of Forest Mycology & Plant Pathology, Uppsala BioCenter,
Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden

*Corresponding author: Rebecca.Larsson@slu.se

Citation: Larsson R., Menkis A., Olson Å. (2021): *Diplodia sapinea* in Swedish forest nurseries. Plant Protect. Sci., 57: 66–69.

Abstract: *Diplodia sapinea* is a common forest pathogen on *Pinus* spp. in a large part of the world. In 2013, disease caused by this pathogen on Scots pine (*Pinus sylvestris*) trees in Sweden was reported for the first time. In this study, we report the first detection of *D. sapinea* on diseased seedlings of *P. sylvestris* from two Swedish forest nurseries. Infected seedlings were collected July–November 2019. *Diplodia sapinea* was identified by morphological characteristics of fungal structures on plant tissues and from culture grown on Hagem agar media, followed by sequencing of fungal ITS rDNA. The result emphasizes the susceptibility of *P. sylvestris* seedlings. More research is needed to better understand the risk for disease spreading within forest nurseries and into the forest through infected plant material.

Keywords: fungal disease; ITS rDNA; pathogen; *Pinus sylvestris*; pine seedlings

Diplodia sapinea leviää siementen mukana?

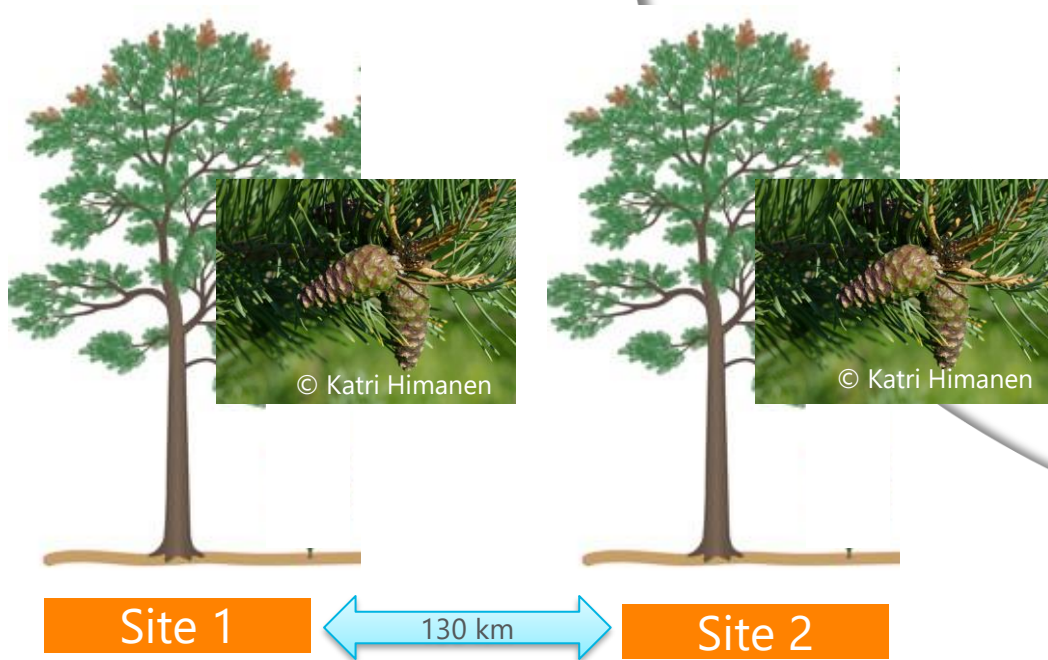


21 puuta/koeala

5-10 siementä DNA eristykseen

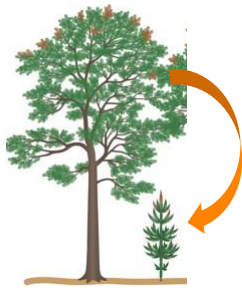
42 näytettä tehty (21/koeala)

Yhdeltä alalta *D. sapinea* löydetty



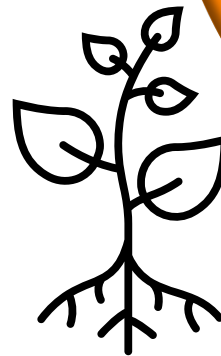
Kuinka *D. sapinea* leviää?

Horisontaalinen



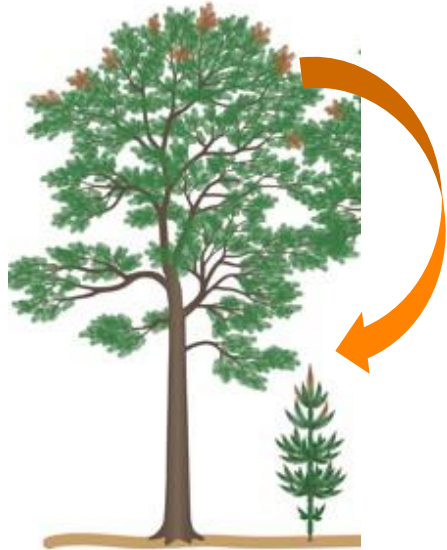
Latentit patogeenit
saprofyytit
Luokka 3 endofyytit?

Vertikaalinen



Hyphae grow into the developing seeds and, thus, are transmitted vertically from maternal plant to offspring. Vertically transmitted fungi are only rarely described from woody plants

Havuparikas uhkana taimituotannolle?

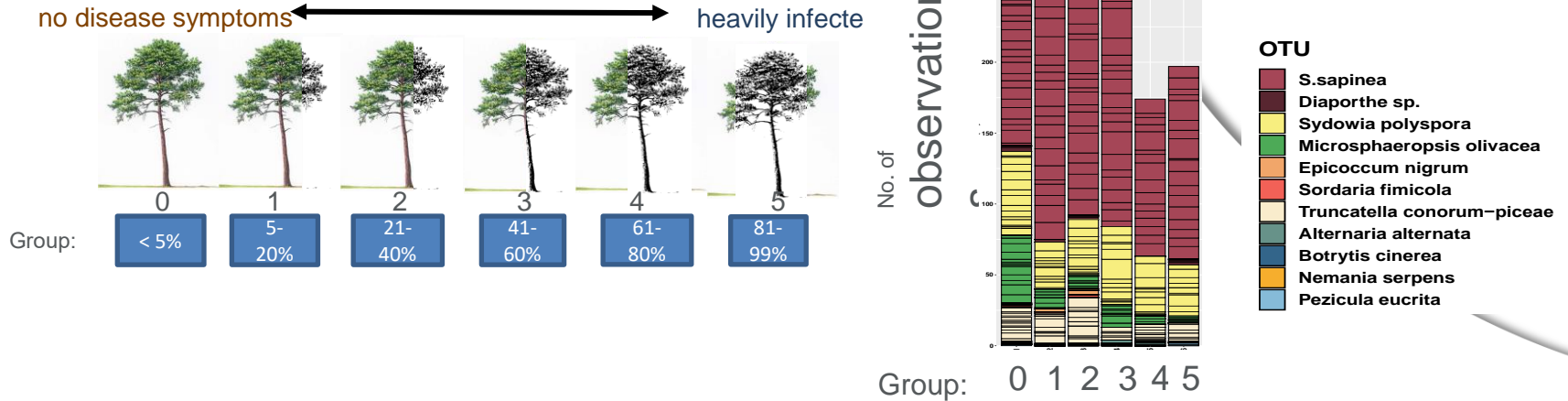


Caballol, M., Méndez-Cartín, A. L., Serradó, F., De Cáceres, M., Coll, L., & Oliva, J. (2022). Disease in regenerating pine forests linked to temperature and pathogen spillover from the canopy. *Journal of Ecology*, 00, 1– 12.
<https://doi.org/10.1111/1365-2745.13977>

Havuparikas uhkana metsänuudistamiselle?

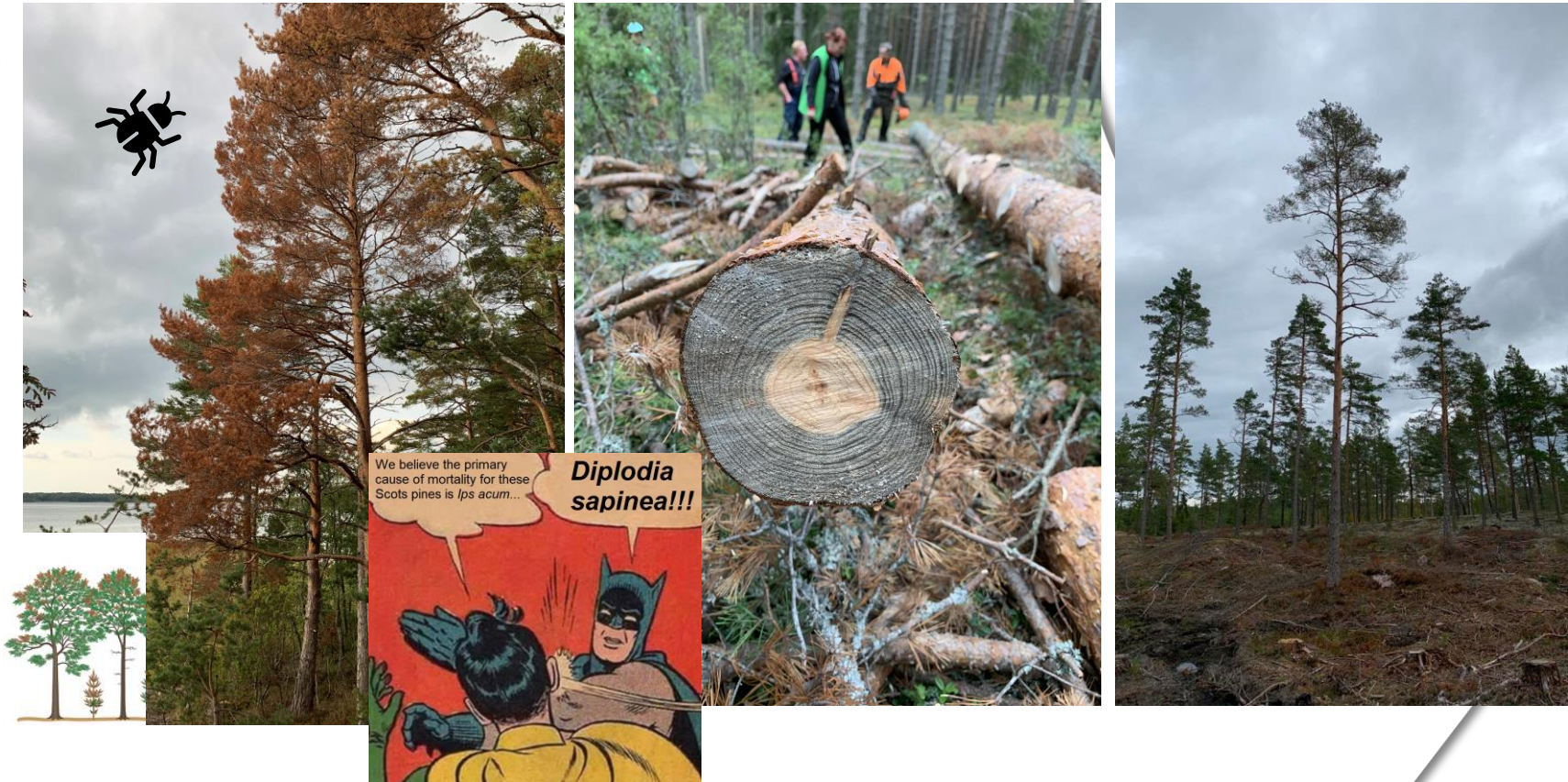


Ongelma: yleinen terveissä ja sairaisissa puissa

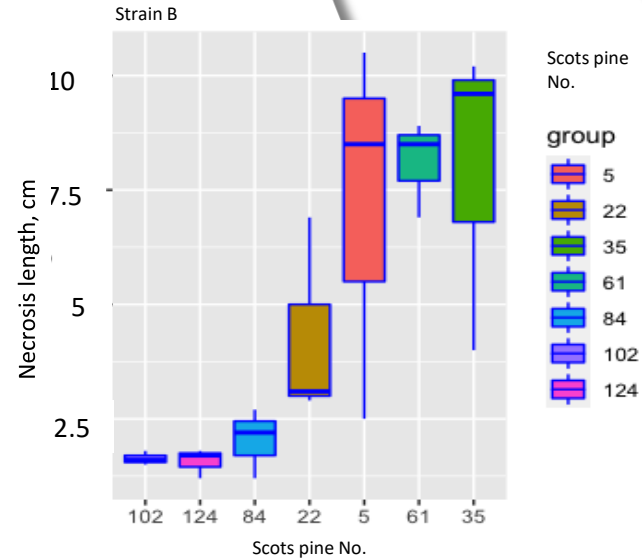
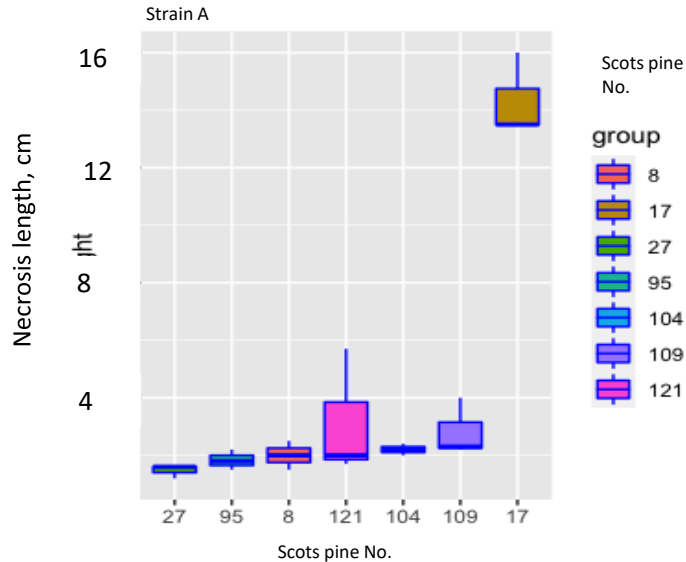
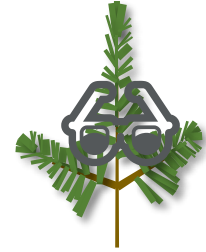


Taudinkehitys ei näytä johtuvan sienen määrästä puussa

Havuparikas & okakaarnakuoriainen (*Ips acuminatus*)



Scots pine seedlings inoculated with different genotypes of *D. sapinea*



Havuparikas ja tulevaisuus

1. Piilevä sieni (endofyyttinen)
2. Hyöty ilmastonmuutoksesta
 1. Lisästressiä isäntäkasville
 2. Ympäristö suojeempaa sienelle
3. Useampia isäntäkasveja
 1. Helpottaa leviämistä uusille alueille
4. Jatkuva uhka uusille infektioille ilmaventeisten kuromaitiöiden takia
 1. Kaupunki- virkistys –talousmetsät plus luonnonsuojelualueet
 2. Uhka metsänuudistamiselle?
5. Mahdollisesti leviää siementen avulla
 1. Taimitarhoille uusi tauti/leviää uusille alueille sairaiden taimien avulla





Luke team: Dr. Suvi Sutela, Tuija Hytönen, Katri Leino, Dr. Tiina Ylioja

Kiitos!

eeva.terhonen@luke.fi

Taudin torjunta Saksassa

Vain havaintoja:
Ei
metsänhoitosuosituksi
a

Oletukset (mitä tiedetään)

1. Endofyyttinen etelänversosurma tavataan koko NW-FVA vastuualueella.
2. Tuhot liittyvät vahvasti juurikäppään joka toimii laukaisevana stressi tekijänä
3. Myös jatkuvat lämpimän ja kylmän vaihtelu talvella heikentää mäntyjä
4. Kuivuus/korkeampi lämpötila altistaa puut taudin puhkeamiselle
5. Todennäköisesti useampi mainittu tekijä aiheuttaa taudin puhkeamisen

Kuolleiden/sairaiden puiden poistoa ei voi suositella

-lisää säteilyn määrää ja lämpötilaa

Etelänversosurma hyötyy lämpötilan noususta ja aiheuttaa taudin oireettomissa puissa

Kuolleet puut sinistyvät suhteellisen nopeasti

Vahvaa ja kestävää puulajia (etelänversosurmaa vastaan) tulisi käyttää uudelleenistutukseen (ei ole virallista lausuntoa)
Metsänomistajat käyttävät luonnollisesti muodostunutta taimi aineistoa, saattavat istuttaa douglas kuusta.

Virokontrollimenetelmä juurikäävän torjuntaan; missä mennään

Jarkko Hantula

Metsäpatologian professori

Luonnonvarakeskus

Sähköposti: jarkko.hantula@luke.fi

Twitter: twitter.com/JarkkoHantula

Kastanjansurman torjunta viruksella

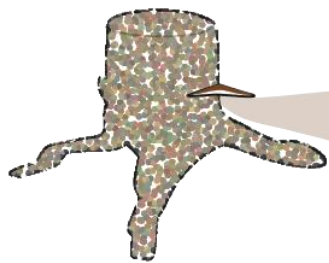
- Kastanjansurmaa on Euroopassa torjuttu virusten avulla jo 1960-luvulta alkaen
 - Menetelmä kehitettiin ennen kuin sen tiedettiin perustuvan viruksiin
 - Kymmenien vuosien torjuntatoimet ovat monin paikoin johtanut siihen, että virukset leviävät itsekseen tuoreisiin tartuntoihin
- Ei toimi Pohjois-Amerikassa
 - Amerikankastanja on erityisen altis taudille
 - Torjuntaan käytetty virus tarttuu kunnolla vain lähisukuisten sienten välillä



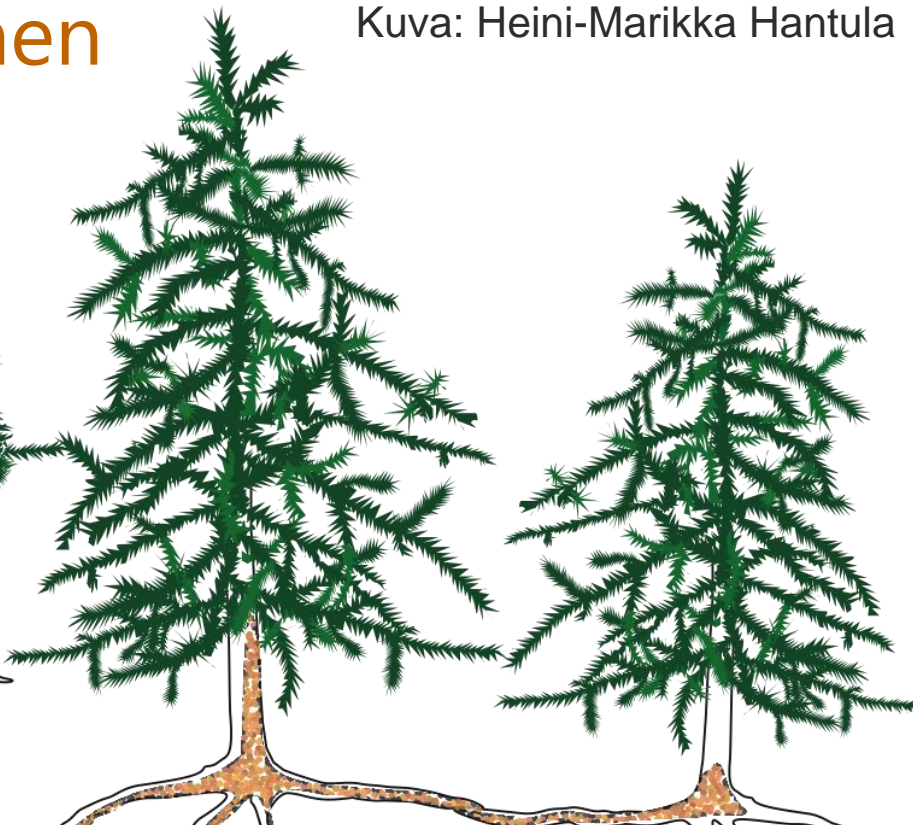
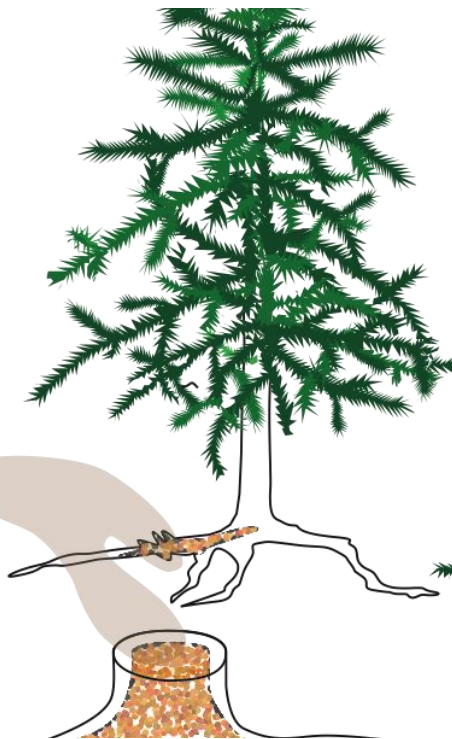
Juurikäävän leviäminen

Kuva: Heini-Marikka Hantula

Vanhassa kannossa oleva itiöemä tuottaa itiöitä



Itiöt laskeutuvat tuoreille kantopinnoille ja kasvattavat rihmaston sen sisään



Rihmasto kasvaa juuriyhteyksien kautta läheisiin puihin ja eteenpäin

Juurikäävät ovat Suomen taloudellisesti merkittävimpiä metsätuhojen aiheuttajia

- Kuusen tyvilahon suorat kustannukset ovat noin 40 miljoonaa euroa vuodessa
 - Lisäksi puiden kasvun aleneminen, puulajin vaihto, puunkorjuun lisäkustannukset ja juurikäävän torjuntatoimenpiteet
- Kokonaiskustannukset Suomessa yli 60 miljoonan euroa vuodessa
- Männyn tyvitervastaudin taloudellisista vaikutukset arviolta 10–20 prosenttia kuusenjuurikäävän aiheuttamien tuhojen määrästä
- Taloudelliset tappiot noin 5–10 miljoonaa euroa vuodessa
 - Sienen tartuttamilla kuivilla kankailla ei ole taloudellisesti kannattavia metsänkasvatusvaihtoehtoja männylle
 - Yksittäiselle metsänomistajalle tyvitervastauti voi olla kuusenjuurikäpää pahempi este harjoittaa taloudellisesti kannattavaa metsätaloutta

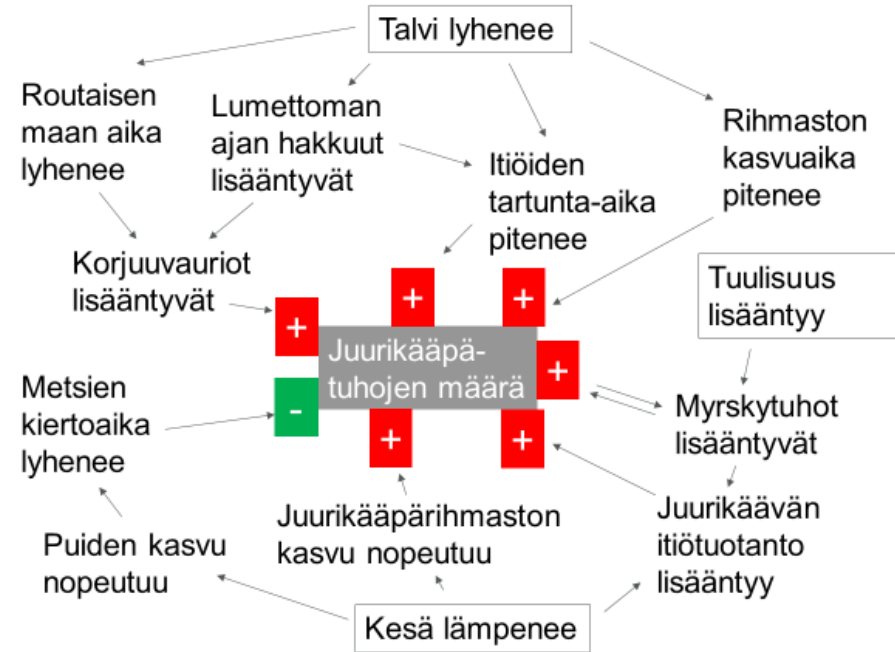
Juurikäpä hyötty ilmastonmuutoksesta

- Etelässä

- Tartunta lisääntyy
- Juurikäävän kasvu nopeutuu puunkasvun lisäystä enemmän

- Pohjoisessa

- Tartunta lisääntyy
- Puunkasvu nopeutuu juurikäävän kasvua enemmän



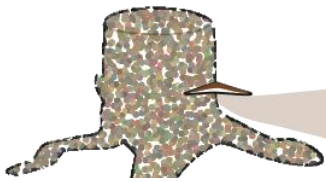
Juurikäätartuntaa ennaltaehkäisevä kantokäsittely on ollut pakollista vuodesta 2014 alkaen

- Kantokäsittelyyn on olemassa sekä kemiallinen että biologinen vaihtoehto.
- Käytännössä kantokäsittely tehdään samanaikaisesti puun kaadon yhteydessä harvesteriin asennetun kantokäsittelylaitteiston avulla.
- Torjunta-aineen levittäminen on mahdollista myös jälkikäteen.
- Urea muodosti vuonna 2020 noin 74% kaikkien kasvinsuojeluaineiden myynnistä
 - Suomelle iso ongelma EU:ssa, joka ajaa siirtymistä biologiseen torjuntaan
 - Lisäksi harmaaorvakan osuus



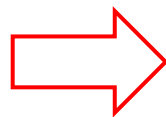
Ongelma

Vanhassa kannossa oleva itiöemä tuottaa itiöitä



Kantokäsittely pysäyttää itiötartunnat

Mutta ei vaikuta juuristossa jo ennestään oleviin juurikäpärihmastoihin



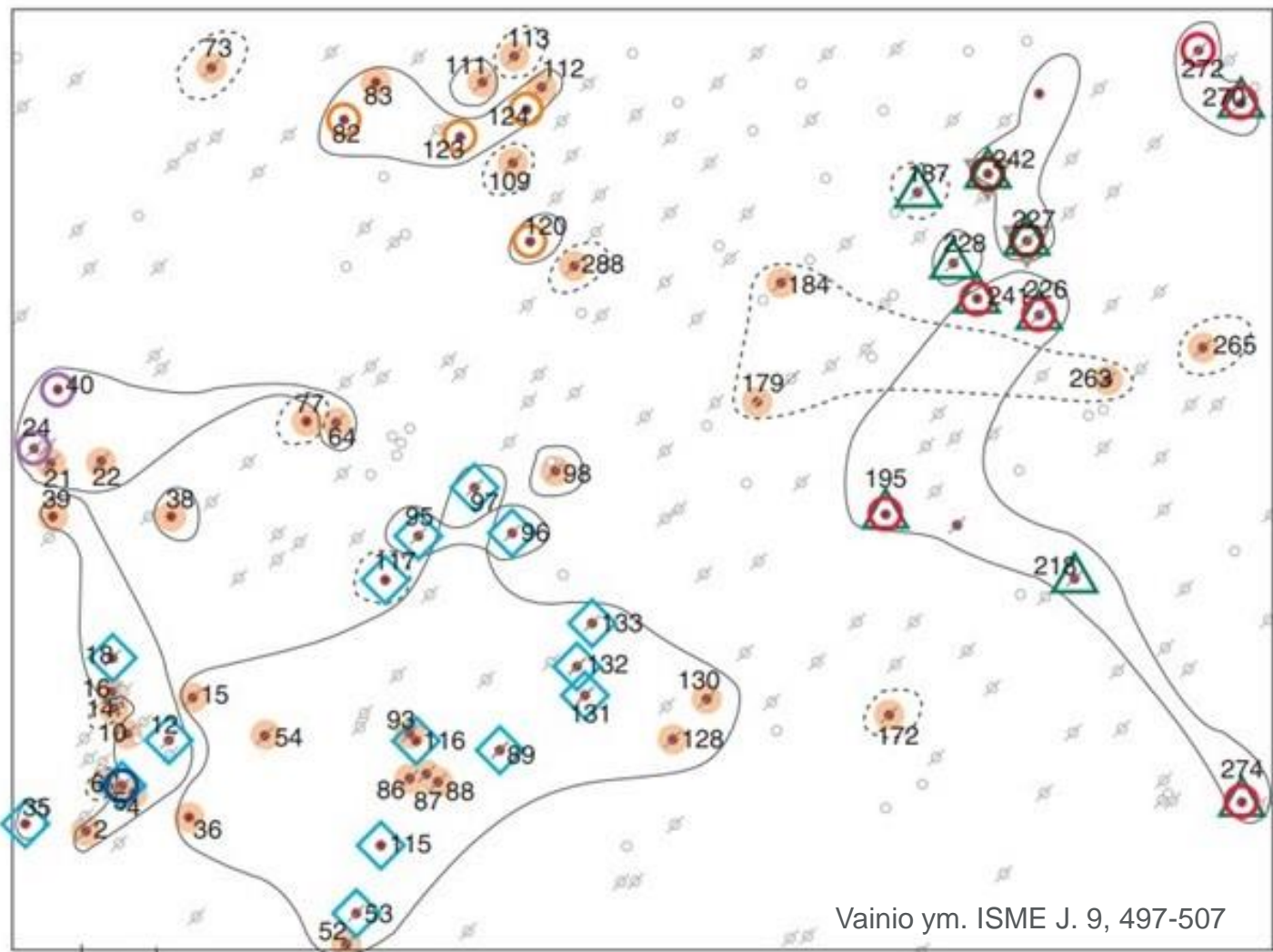
Kuva: Heini-Marikka Hantula



Juurikäpä jatkaa kasvullista leviämistään torjunnasta huolimatta

Tarvitaan ratkaisu kasvupaikalla olevan juurikäävän torjumiseksi ellei puulajia haluta tai voida vaihtaa – kysyimme, että löytyisikö sellainen viruksista?

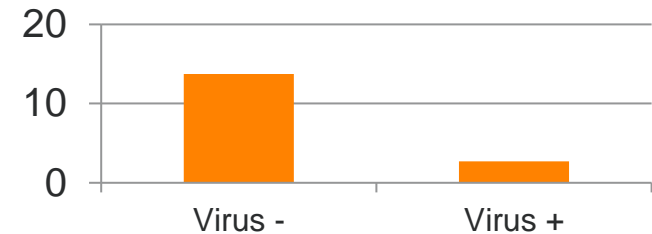
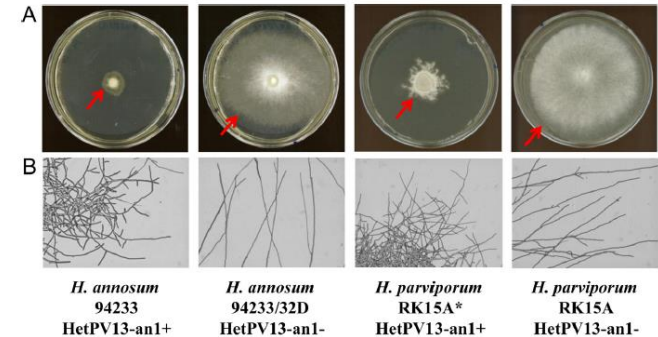
- Sienillä esiintyy yleisesti viruksia
 - Niillä ei yleensä ole tartuttavia partikkeleita, mutta ne leviävät sienten rihmastoyhteyksiä pitkin tai itiöiden mukana
 - Myös juurikäävältä tunnetaan kymmeniä erilaisia viruksia
- Juurikäävän virusten on osoitettu leviävän (Vainio ym. ISME J. 9, 497-507 ja Vainio ym. FEMS Microbiol. Ecol. 93, fix003)
 1. Metsässä olevien juurikäöpäpesäkkeiden sisällä
 2. Metsässä olevien juurikäöpäpesäkkeiden välillä
 3. Eri sienilajien välillä



HetPV13-an1: mahdollinen juurikäävän torjuntavirus

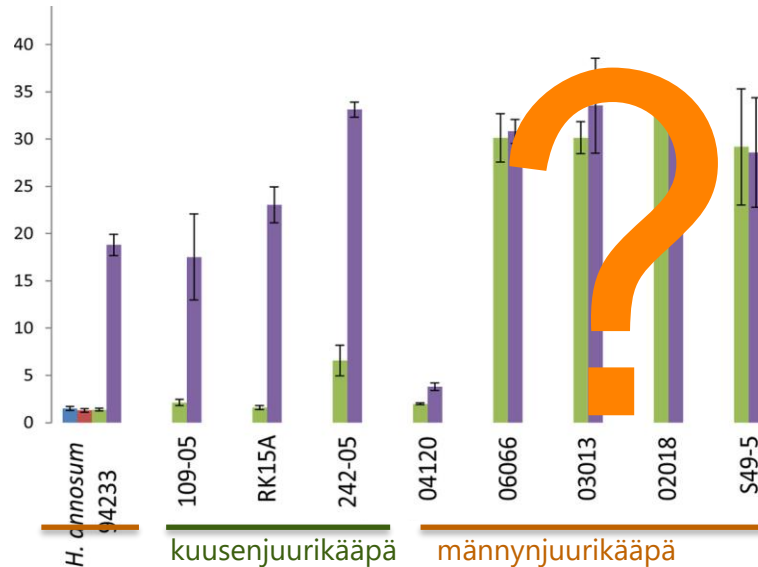
Vainio ym., 2018: J. Virol. 92, e01744-17

- Hidasti kuusen- ja männynjuurikäävän kasvua kasvatusmaljalla
- Muutti rihmaston kasvutapaa dynaamisesta sykkäiseksi
- Lisäsi keinoalustalla 276 ja vähensi 414 geenituotteen ilmentymistä
- Vähensi merkittävästi juurikäävän valtaamaa alaa 10 cm tartutuskohtan yläpuolella kuusen rungossa



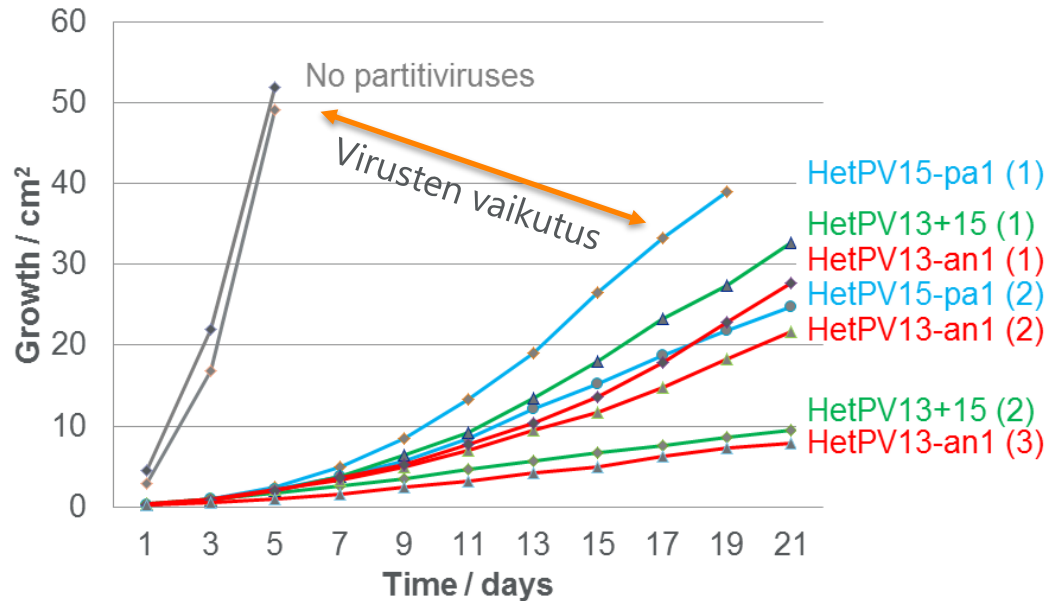
HetPV13-an1 tehoaa keinoalustalla hyvin useimpiin kuusenjuurikääpiin, mutta männynjuurikäävällä esiintyy runsaasti kestävyttä

Vainio ym., 2018: J. Virol. 92, e01744-17



HetPV15-an1 yksin tai HetPV13-an1:n kanssa hidastaa juurikäävän kasvua keinoalustalla

Kashif ym., 2019. Front. Cell. Inf. Microbiol. 9, 64

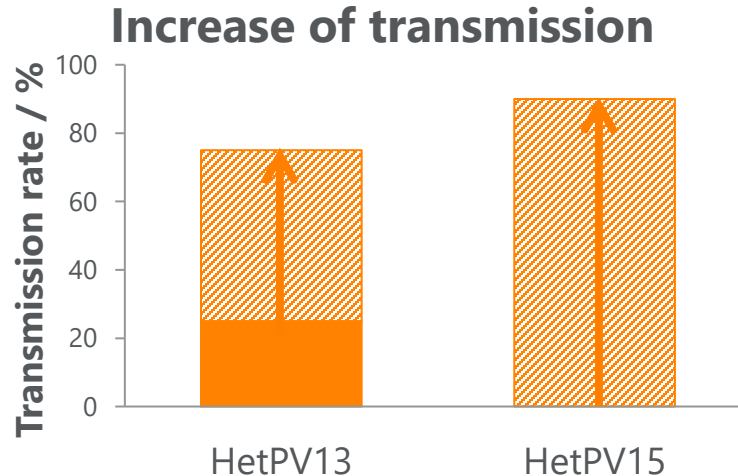


- Kasvatuskokeissa HetPV13-an1 ja HetPV15-pa1 yksinään ja yhdessä hidastivat oleellisesti juurikäävän kasvua
- Luke patentoi virusten HetPV13-an1 ja HetPV15-pa1 käytön juurikäävän torjuntaan

Yhteistartunta HetPV15-pa1:n kanssa lisää HetPV13-an1:n tartuntaa kasvatusmaljalla

Kashif ym., 2019. Front. Cell. Inf. Microbiol. 9, 64

- HetPV13-an1:n tartunta lisääntyi 25:stä 75 prosenttiin
- HetPV15-pa1:n tartunta lisääntyi nolasta 90 prosenttiin



Virukset tarttuvat erittäin tehokkaasti kuusipölleissä

Kashif ym., julkaisematon



Viral status of the donor	Transmission of	Recipient		
		5A	7R	Both
Donor-13	HetPV13-an1	0,94	0,69	0,82
Donor-15	HetPV15-pa1	0,94	0,85	0,67
Donor-13-15	HetPV13-an1	0,95	0,67	0,64
Donor-13-15	HetPV15-pa1	0,94	0,87	0,87
Donor-13-15	both viruses	0,65	0,56	0,61
Donor-13-15	one of the viruses	0,24	0,38	0,22
Donor-13-15	at least one virus	0,88	0,94	0,91

- 91% pölleihin kaksi viikkoa etukäteen tartutetuista kuusenjuurikäävistä infektoitui ainakin yhdellä viruksella sen jälkeen kun samaan pölliin levitettiin virukset HetPV13-an1 ja HetPV15-pa1 sisältävää tartuttajakantaa
- Kysymys: onnistuuko tämä myös luonnollisilla kannoilla, joilla tartutettava sienikanta on elänyt vuosia?

Virukset tarttuvat riittävän tehokkaasti myös hakkuualojen kannoissa oleviin rihmastoihin

Kashif ym., julkaisematon

	Plot 1	Plot 2	sum	%
<i>H. parviporum</i>	8	18	26	100
HetPV13	1	4	5	
HetPV15	0	1	1	
HetPV13+15	0	3	3	
No viruses	7	10	17	65

35%

- Virusten siirtyi luontaisesti kantoihin tarttuneisiin juurikääpiin 35 % tehokkuudella
 - Alhainen verrattuna pöllikokeeseen
 - Mutta riittävä tehokkaaseen juurikäävän torjuntaan, koska virukset siirtyvät infektoituneissa juurissa kasvavia rihmastoja pitkin myös naapurikantoihin (Vainio ym. 2013. *Micr. Ecol.* 65; Vainio ym. *ISME J.* 9, 497-507).

HetPV13-an1 ja HetPV15-pa1 vähentävät merkittävästi juurikäävän kasvua elävissä kuusissa

Kashif ym., julkaisematon

- Juurikääpä kymmenvuotiaiden kuusien runkoihin kesällä 2021
- Kasvun mittaaminen ympäryskohdasta ylöspäin kesällä 2022

	Viruses	Control
sum	125,8	197,8
Repeats	55	53
Average	2,29	3,73
Control efficacy	0,39	

- Juurikäävän kasvun väheneminen 39% vaikuttaa lahon korkeuteen >50%, jos puita on 5 m välein
- Lisäksi virukset todennäköisesti vähentävät tartuntaa juuristojen välillä

HetPV13-an1 ja HetPV15-an1 hidastavat juurikäävän kasvua elävässä männyssä

Roininen ym., julkaisematon

- Juurikääpien ympppääminen mäntyjen runkoon keväällä 2022
- Juurikäpäkasvun mittaaminen ympppäyskohdan ympäriltä syksyllä 2022
- Virukset hidastivat juurikäävän kasvua selvästi, vaikka niillä ei ollut vaikutusta samoihin sienikantoihin keinoalustalla tai kuolleessa puussa

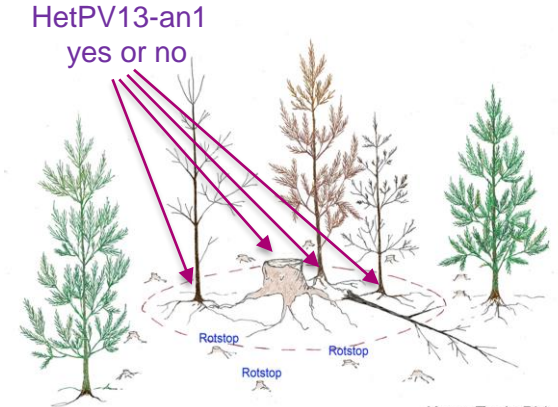
Sienikanta - virukset	kasvusumma	Havainnot	kasvu puussa	Erotus	Vaikutus	Vaikutus (%)
06066-PV13+PV15	18	30	0,60			
06066-virusfree	25	30	0,83	-0,23	-0,28	-28,0
Kortesjärvi 2.3.31-PV13+PV15	15	30	0,50			
Kortesjärvi 2.3.31-virusfree	26	30	0,87	-0,37	-0,42	-42,3
Keskiarvo						-35,2

- Myös sienien aiheuttamassa nekroosissa 3,5 prosentin vähenemä

Virukset tehostivat harmaaorvakan tehoa tyvitervaspesäkkeen saartamisessa

Tuula Piri & Jarkko Hantula, julkaisematon

- Nuorten männiköiden tyvitervaspesäkkeitä ympäröivät puut kaadettiin ja käsiteltiin biologisella kantokäsittely-aineella
- Osassa pesäkkeitä juurikäpöoireisten puiden kannot käsiteltiin HetPV13-an1:llä
- Harmaaorvakka vähensi juurikäävän leviämistä...
- ...ja HetPV13-an1 lisäsi merkitsevästi sen tehoa



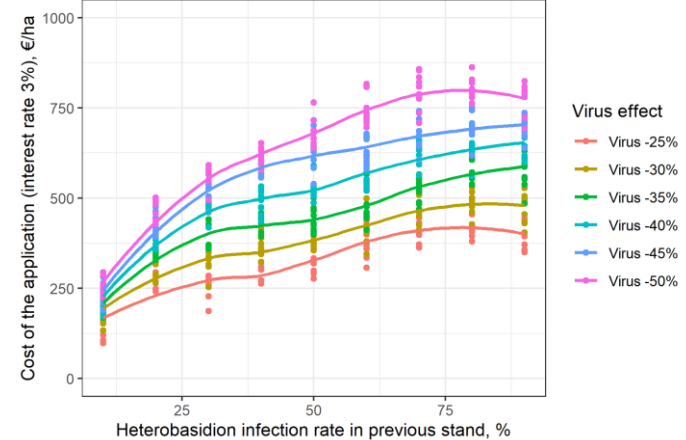
	Percent of infected trees	
	Not treated	3
<i>P. gigantea</i>	30,7	10,8*
<i>P. gigantea</i> + virus	24,9	3,3*
Control, no treatment	42,1	

Virustorjunnan kannattavuus

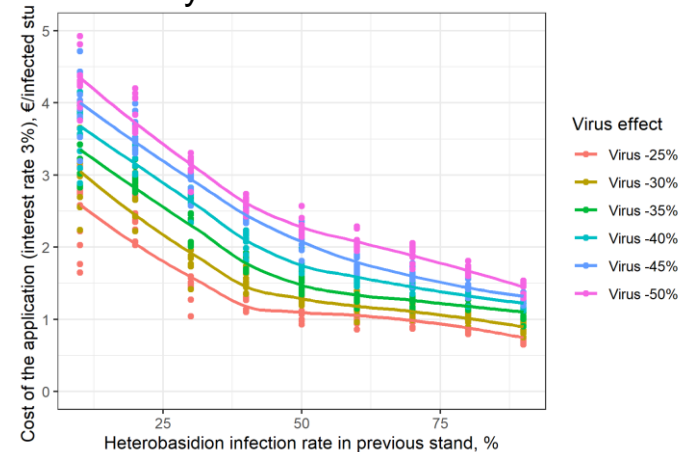
Honkaniemi ym., julkaisematon

- Motti+Hmodel malleilla simuloitu juurikäävän kehitys Etelä-Suomessa MT-kuusikossa paljaalta maalta yhden kiertoajan kuluessa siten, että juurikäävän osuus edellisen puusukupolven kannoissa vaihtelee
- Metsänhoidon kustannukset ja hakkuutulot diskontattu nykyhetkeen 3% korkokannalla. Laskettu nettotulojen nykyarvon erotus eri virusvaikutusten ja ilman virusta skenaarioiden välillä
- Kukin käyrä kuvaa laskettua hyötyä metsänomistajalle
- Kuvissa on käsittelyn maksimihinta
 - = Käsittelyn vaikutus metsänomistajan tuloihin hehtaari- ja kantokohtaisesti ilman torjuntakustannuksia

Käsittelyn maksimihinta/ha



Käsittelyn maksimihinta/kanto



Yhteenveto virustorjunnan tämänhetkisestä tilanteesta

- Sienivirukset ovat lupaava vaihtoehto juurikäävän torjumiseksi juurikääpäisissä kuusikoissa
- Männynjuurikäävän osalta tulokset ovat ristiriitaisia, mutta elävällä puulla nähdään selvä torjuntavaikutus
- Juurikääpävirusten siirtymistehokkuus kaksoisinfektoiduista sienikannoista riittää tehokkaaseen torjuntaan

Biologinen turvallisuus

- Molemmat virukset ovat peräisin euraasialaisista mäntymetsistä, joten ne ovat lähtökohtaisesti turvallisia
 - HetPV13-lajia on löytynyt myös Suomesta
 - HetPV13-an1 on eristetty Puolasta
 - HetPV15-lajista tunnetaan vain yksi esiintymä Venäjältä
- Siirtyminen muihin sienilajeihin
 - Sienivirukset siirtyvät yleisesti sienilajista toiseen
 - Kuusenkanton tartutetun HetPV13-an1:n siirtyminen toiseen lahottajasieneen on todettu (Vainio ym., julkaisematon)
 - HetPV15-pa1:n siirtymistä muihin sienilajeihin ei ole testattu

Selvitettäviä asioita ennen kaupallistamista

- Kaupallisesti kannattavat torjunta-aineen tuotantomenetelmät
 - Viruksellisten juurikääpien kasvatusmenetelmät
- Tehokas menetelmä viruksellisten sienikantojen ympppäämiseksi käytännön metsätaloudessa
 - Torjunta-aineformulaatti
 - Levityslaitteistot
 - Lahojen kantojen ympppääminen välttämällä terveiden kantojen tartuttamisen
- Uuden torjunta-aineen rekisteröimisen vaatimat turvallisuus- ja muut selvitykset EU:ssa
 - EU vaatii biologista torjuntaa, mutta samaan aikaan ehkäisee menetelmien markkinoille tulemistä haastavilla lupaprosesseillaan, joihin pienillä yrityksillä ei ole varaa/uskallusta lähteä

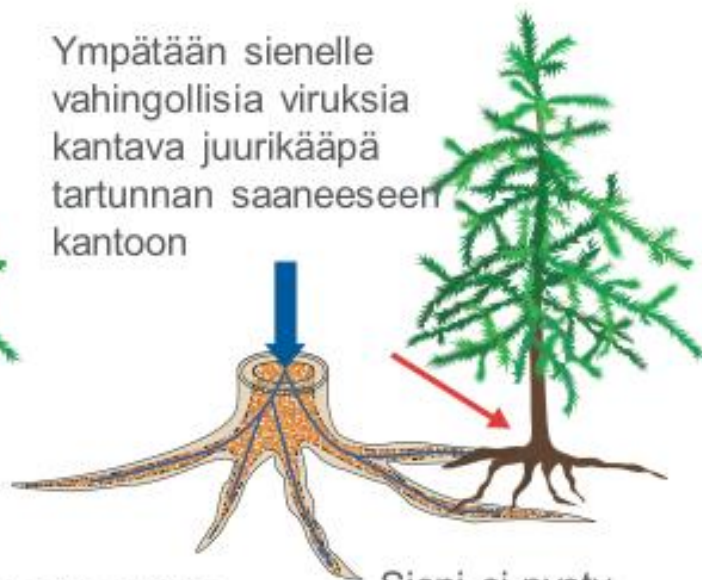
Virusavusteisen torjunnan periaate

Juurikäpää leviää tartunnan saaneesta kannosta juuriyhteyksien kautta naapuripuihin



Juurikäpää sairastuttaa tartunnan saaneet puut: kuuset lahoavat ja männyt kuolevat

Ympätään sienelle vahingollisia viruksia kantava juurikäpää tartunnan saaneeseen kantoon



Virukset leviävät puun juuristoon heikentäen siellä olevan juurikäävän

Sieni ei pysty tartuttamaan uutta puusukupolvea ja metsä säilyy terveenä

Kiitokset juurikäävän virustutkimukseen hankkeissani osallistuneille

Tutkijat:

- Aday, G., Brusila, V., Capretti, P., Dai Y.-C., De Vega Perez, D., Dogmus-Lehtijärvi, T., Hakanpää, J., Hamberg, L., Hansen, E., Honkaniemi, J., Hyder, R., Jurvansuu, J., Kashif, M., Keriö, S., Korhonen, K., Lehtijärvi, A., Levanova, A., Motta, E., Müller, M.M., Mäkelä, S., Nitisa, D., Nuorteva, H., Pennanen, T., Piri, T., Poimala, A., Poranen, M.M., Rajala, T., Rajamäki, M.-L., Roininen, E., Streng, J., Sutela, S., Terhonen, E., Tuomivirta, T.T., Vaario, L., Vainio, E.J., Valkonen, J.P.T. & Xu, P.

Tekninen henkilöstö:

- Karenius, C., Hytönen, T., Mäkinen, J., Puranen, J., Rajala, A.P. & Santanen, M.-L.

Kiitos!



FINNISH FOOD
AUTHORITY
Ruokavirasto • Livsmedelsverket

Valmiussuunnittelu metsien karanteenituhoojia vastaan

Liisa Vihervuori

Ylitarkastaja

Kasvinterveys- ja lannoiteyksikkö

KSS Metsänsuojelujaosto

19.12.2022



Lainsäädännön raamit

- Jokaiselle prioriteettilajille tehtävä valmiussuunnitelma 2023 loppuun mennessä
- Valmiussuunnitelmat laitettava nettisivuille
- Suomen tulkinta:
 - Yleinen osa, jossa sektoriliitteet
 - Lajikohtaiset liitteet
 - Jos lajin asettuminen Suomeen on hyvin epätodennäköistä (FinnPRIO-mallit, EFSA) -> suppeat lajiliitteet tai ei lainkaan
- Valmiusharjoitukset
 - Valmiusharjoitusten yhteydessä suunnitelma päivitetään

Prioriteettilajit



- **Metsä- ja viheralueet**
- **Taimitarha**
- **Kasvihuone**
- **Peruna ja muut peltokasvit**
- **Hedelmäntuotanto**

- ***Agrilus anxius* Gory**
- ***Agrilus planipennis* Fairmaire**
- *Anastrepha ludens* (Loew) (sitrus) ei kartoiteta
- ***Anoplophora chinensis* (Thomson)**
- ***Anoplophora glabripennis* (Motschulsky)**
- ***Anthonomus eugenii* Cano**
- ***Aromia bungii* (Faldermann)**
- ***Bactericera cockerelli* (Sulc.)**
- *Bactrocera dorsalis* (Hendel) ei kartoiteta
- *Bactrocera zonata* (Saunders) ei kartoiteta
- ***Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner et Bühner) Nickle et al.**
- *Candidatus Liberibacter* spp., causal agent of Huanglongbing disease of citrus/citrus greening (sitrus, ei kartoiteta)
- ***Conotrachelus nenuphar* (Herbst)**
- ***Dendrolimus sibiricus* Tschetverikov**
- *Phyllosticta citricarpa* (McAlpine) Van der Aa ei kartoiteta
- ***Popillia japonica* Newman**
- ***Rhagoletis pomonella* Walsh**
- ***Spodoptera frugiperda* (Smith)**
- ***Thaumatotibia leucotreta* (Meyrick)**
- ***Xylella fastidiosa* (Wells et al.)**

Mallia maailmalta

- Lajikohtaisia valmiussuunnitelmia paljonkin
- Yleinen Australiassa, Etelä-Afrikassa, Tanskassa, Sveitsissä ja UK:ssa ->
 - Australian, Etelä-Afrikan ja UK:n julkaistu
 - Australialaisessa pari tusinaa liitettä
 - Tanskan mallissa lajiliitteet
- Haasteita: pituus (UK 52 s.), ymmärrettävyys ->



Generic Contingency Plan for Plant Health in England

January 2022

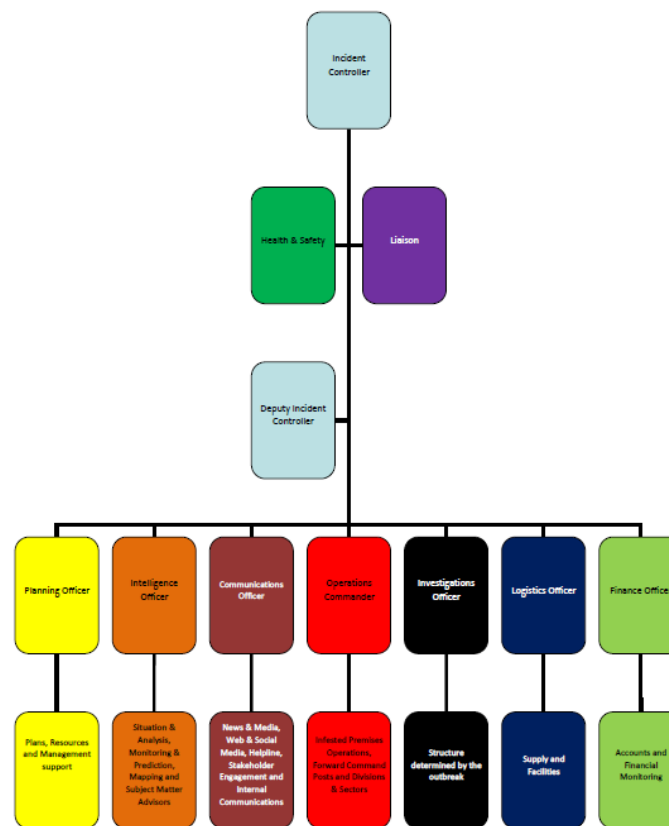


Figure 3. Fully expanded incident management structure.

Appendix I: Outbreak management process groups and activities

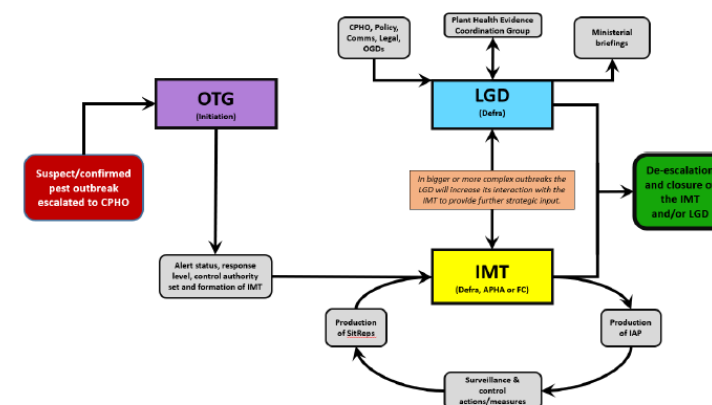
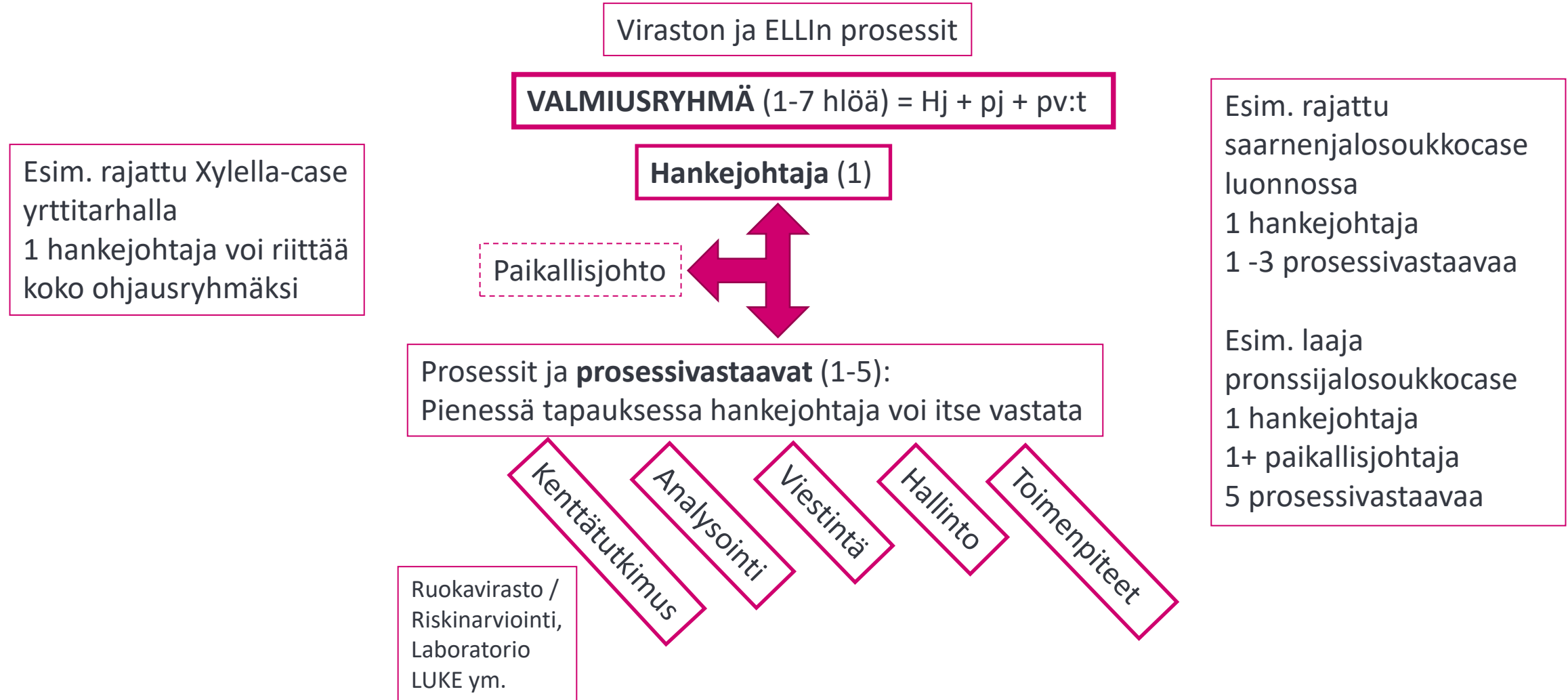


Figure 2. Flow of the outbreak management process and interaction between the Outbreak Triage Group, Incident Management Team and Lead Government Department.



Valmiusryhmän rakenne



Yleisen osan rakenne



1. JOHDANTO

1. Termit ja lyhenteet
2. Valmiussuunnitelman tavoite/käyttö
3. Karanteenituhoojat ja viranomaiset Suomessa
4. Vaarallisen kasvituhon tunnusmerkkejä

2. VALMIUSSUUNNITELMAN KÄYTTÖÖNOTTO

1. Proseduuri
2. Tuhoojalajit

3. SISÄINEN VASTUUNJAKO ja VALMIUSRYHMÄN PERUSTAMINEN

1. Sisäinen vastuunjako
2. Proseduuri

4. VALMIUSRYHMÄN VASTUUNJAKO

1. Hankejohtaja
3. Prosessivastaavat
4. Paikallisjohto ja tarkastajat
5. Laboratorio
6. Tutkimuslaitokset / ulkopuoliset tahot

5. VAIHEET

5. Alku
6. Tutkimus ja arviointi
7. Torjunta
8. Monitorointi
9. Lopetus

6. PROSESSIT

1. Kenttätutkimus ja kartoitus
2. Analysointi (riskit ym.)
3. Viestintä ja vuorovaikutus (toimijat, asukkaat)
4. Hallinto
5. Torjunta

7. HALLINTO

8. KUSTANNUKSET ja RESURSSIT

LIITTEET

- Sektorikohtaiset liitteet
 - Metsä- ja viheralueet (kaupunkiympäristö ja sysimetsä)
 - Taimitarha, Kasvihuone, Peruna ja muut peltokasvit, Hedelmäntuotanto
- Päätöspohjat, viestintäpohjat
- Lajiliitteet



Lajiliitteen rakenne

- **Lainsäädäntö**
 - Yhteenveto ja linkit
 - EPPOn suositukset/standardit, EFSA:n julkaisut
- **Valmiusryhmä** – tarkennukset yleiseen osaan
- **Biologia**
 - Habitaatit ja isäntäkasvit
 - Vauriot kasveissa ja kasvituotteissa
 - Epidemiologia ja leviämisreitit
 - **Linkit** Ruokaviraston lajisivulle, EFSA:n julkaisuihin, EPPOn Databaseen, Linkit muiden maiden havaintoihin ja tutkimuksiin (PRAt ja tieteellinen tutkimus); leviämis- ja vakiintumistodennäköisyys ja vaikutukset
- **Toimenpiteet**
 - Havainnoinnin, hävittämisen ja hillitsemisen mahdollisuudet
 - Esiintymän rajaaminen: esiintymän eri sijainnit, menetelmät, laajuus, intensiteetti ja ajoitus
 - Torjuntatoimenpiteet ja hallintakeinot (kem/biol/mek/liikenne/ym.). Arviointi (tehokkuus, taloud. vaikutukset/hinta, ympäristövaikutukset)
 - Tartuntaketjun ja -reittien jäljitys ja niiden priorisointi
 - Laboratoriotarpeiden erittely (erikoistuminen, kapasiteetti) ja lista mahdollisista yhteistyökumppaneista kotimaassa ja ulkomailla
- **Viestintä**
 - Tarkennukset yleisen osan sisäiseen ja ulkoiseen viestintään
 - Lista relevanteista tutkimuslaitoksista Suomessa ja ulkomailla
 - Lista relevanteista sidosryhmistä



FINNISH FOOD
AUTHORITY

Ruokavirasto • Livsmedelsverket

Kiitos