

A large pile of cut logs, likely spruce or pine, is stacked in a forest clearing. The logs are cut into various lengths and are piled up, showing their circular cross-sections. The background is a dense forest of tall, thin trees. The text is overlaid on the image in white.

Metsätauteihin liittyvät haasteet 1980-luvulta nykypäivään

Jarkko Hantula

Metsätautien taloudellinen merkitys

- Luonnonvarakeskus julkaisi laskelman metsätuhojen taloudellisesta arvosta vuonna 2020
- Siihen listattiin eläintuhojen lisäksi seuraavat bioottiset ja abioottiset tuhonaiheuttajat
 - Kuusenjuurikäpä 51 miljoonaa euroa/vuosi
 - Tuulituhot 8,78-13,16 miljoonaa euroa/vuosi
 - Lumituhot 2,13-2,69 miljoonaa euroa/vuosi
 - Männynjuurikäpä 0,47-4,4 miljoonaa euroa/vuosi
 - Tervasroso 3,5 miljoonaa euroa/vuosi



Luonnonvarakeskus ja biotieteiden tutkimus 4/2020

Metsätuhojen kokonaisvaltainen arviointi

METKOKA-hankkeen loppureports

Jarkko Hantula, Anssi Alttiöckel, Juha Horkkanen, Ossi Huhta,
Mikko Häkkinen, Juha Kallio, Matti Kallio, Kari T. Korhonen,
Andreas Lindén, Jari Lintinen, Jarmo Luoma, Juha Matala,
Markus Mäkelä, Ari Niemelä, Mikko Peltomäki, Tuula Piri,
Tapio Räsänen, Juha-Antti Sarna, Markus Strandberg,
Jari Uusivuori ja Taina Vähä



1980-luvulla metsätuhot olivat uutisten ykkösaihe

- Nykyinen professori Esa Väliverronen kirjoitti vuonna 1996:
 - 1980-luvun lopulla kaikki – tai ainakin useimmat meistä – puhuivat saasteista. Aloimme nähdä ympärillämme oireita ympäristön muutoksista, jopa uhkaavasta ekokatastrofista
 - Syynä tähän oli se, että 1970-luvulta alkaen tutkijat olivat alkaneet puhua ilmansaasteiden ja niiden aiheuttaman happamoitumisen aiheuttamista ympäristöriskeistä
- Lukeuduin itsekin nuorena biologian jatko-opiskelijana tähän joukkoon
 - Etenkin sen jälkeen kun olin lukenut tuolloin muodissa ollutta Pentti Linkolaa
- Mistä tässä oli kyse?

Ennuste mäntyjen kuolemista

- 1980-luvulla Keski-Euroopassa havaittiin laajalti puukuolemia
- Myös Suomessa havaittiin etenkin mäntytaimikoiden olevan laajoilla alueilla heikossa kunnossa
- Joukko luonnonsuojeluhenkisiä tutkijoita nimesi ilmiön syyksi ilmansaasteet ja journalistit tarttuivat aiheeseen innokkaasti
- Ympäristöaktivistit pelottelivat Suomen metsien kuolevan jopa muutamassa vuodessa



Kuva: Timo Kurkela

Männynversosurma

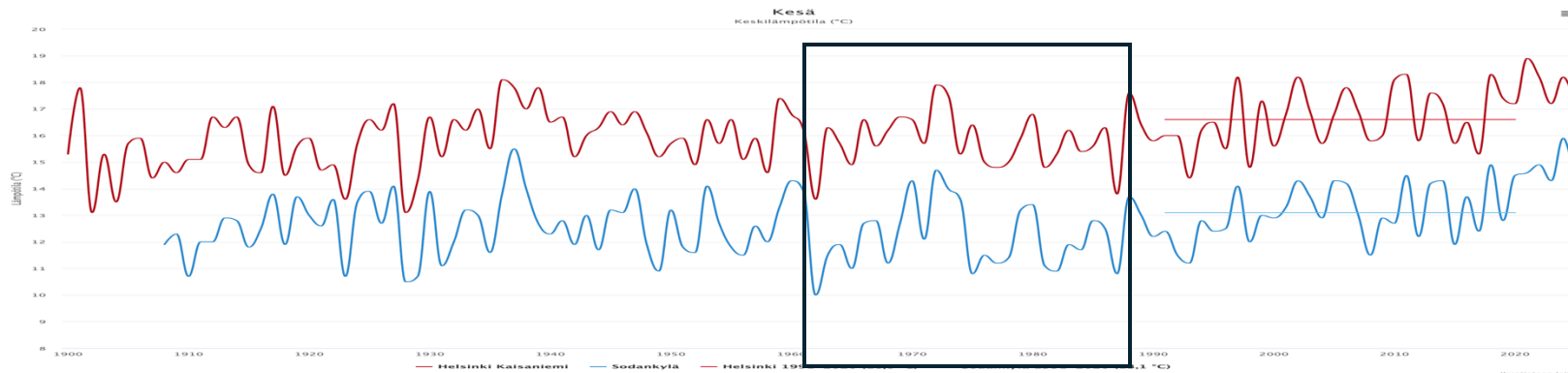


Kuva: Jarkko Hantula

- Karsten kuvasi versosurmaa aiheuttavan sienen, surmakan, Suomesta jo vuonna 1884 – siis pian suurten nälkävuosien jälkeen
- Sieni esiintyy yleensä nuorten mäntyjen versoissa karsien lähinnä alaoksia, mutta voi sille edullisissa olosuhteissa tappaa myös isompia mäntyjä
- Versosurmaa esiintyy erityisesti kasvupaikoilla, joissa ilma on viileää ja kosteaa, ja lämpövaihtelut ovat suuria eikä metsä tuuletetu tehokkaasti
 - Yläköalueiden puronnotkot, supat
- Eteläistä alkuperää olevat männyt eivät ehdi talveentua kunnolla ja ne ovat siksi alttiita versosurmalle

Mistä 1980-luvun metsätuhoissa oli kyse

- 1960-luvulta 1980-luvulle asti oli useita kylmiä ja sateisia kesiä, jollaiset altistavat mäntyjä surmakkasienille



- Sieni runsastui 1980-luvun aikana erityisesti sille sopivissa kasvupaikoissa sekä eteläisillä mäntyalkuperillä uudistetuissa metsiköissä
 - Myöhemmin Suomessa ei ole ollut laajoja versosurmatuhoja
- Hapan sade ei vaikuta mäntyjen versosurma-alttiuteen (Vuorinen & Uotila 2007), eivätkä myöskään saasteet

Kuusenjuurikääpä

- Kuusen tyvilaho on pitkään tunnettu ja merkittävänä pidetty ongelma
 - Esimerkiksi P.S. Tikka kirjoitti vuonna 1928 seuraavasti: ”pisimmistä kuusista ei tyvilahon vuoksi voitu ikää määrätä...” ja ”nämä kuuset ovat enimmäkseen siellä täällä esiintyviä vanhoja, tyvilahoisia tai paksutyvisiä ja suhteellisen lyhyitä kuusia, joiden runko kapenee verrattain nopeasti latvaan päin”.
- Juurikäävät leviävät tuoreiden hakkuupintojen kautta, joten niiden yleisyys metsissä johtuu pitkälti niiden talouskäytöstä
 - Sieni hyötyi erityisesti 1970-luvulta alkaen yleistyneistä kesähakkuista
- Kirjanpainaja valitsee juurikääpäisiä puita



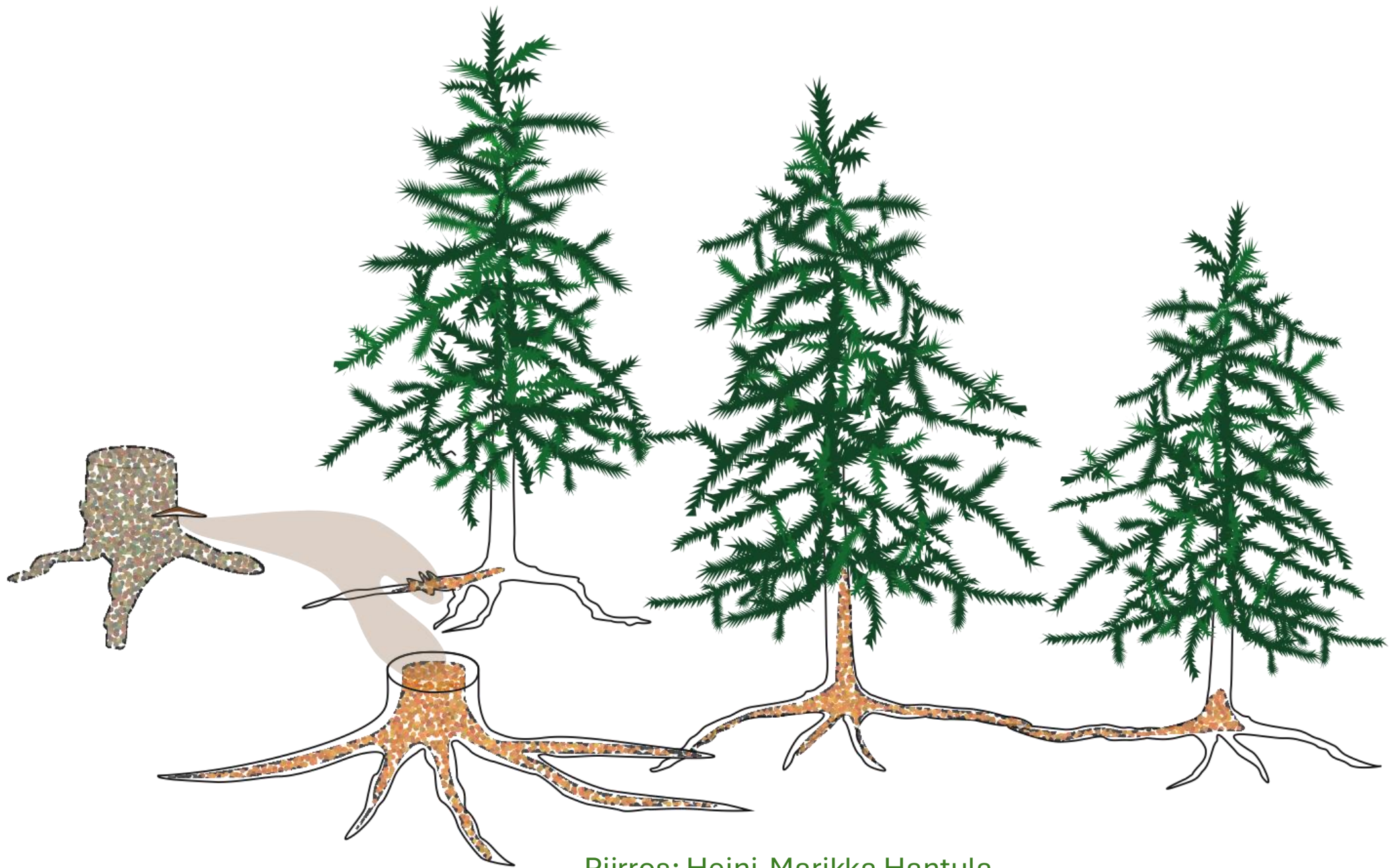
Kuva: Jarkko Hantula

Männynjuurikääpä



Kuva: Jarkko Hantula

- Männynjuurikääpää pidettiin pitkään itäisen Suomen ongelmana
 - Liitettiin egyptinparrujen tuotantoon
- 2000-luvulla sientä on havaittu yhä enemmän Länsi-Suomen ja jopa Pohjois-Pohjanmaan metsissä
 - Onko kyse sienen todellisesta leviämisestä vai metsänomistajien juurikääpätietoisuuden lisääntymisestä?
- Sieni on moni-isäntäinen, ja siten erittäin vaikeasti torjuttava



Piirros: Heini-Marikka Hantula

Juurikäävän torjunnan kehittäminen

- Iso-Britanniassa oli jo 1960-luvulla torjuttu juurikääpää levittämällä harmaaorvakka-sientä tuoreisiin kantopintoihin
- Myös vahvaa urealiuosta voidaan käyttää torjuntaan
- Torjunta tehtiin 1990-luvulle asti käsin, joten sen kustannustehokkuus suomalaisessa metsänhoidossa oli alhainen
- Suomessa kehitettiin 1990-luvulla metsäkoneita, jotka pystyivät levittämään torjunta-ainetta sahatessaan puuta poikki
- Suomalainen harmaaorvakka-sienikanta Rotstop valittiin biologisen torjunnan tehoaineeksi
- Urea aiheutti metsäkoneisiin korroosiota, joka korjattiin lisäämällä käyttöliuokseen korroosionestoainetta.
- Juurikäävän torjunta on nykyisin pakollista kesähakkuissa



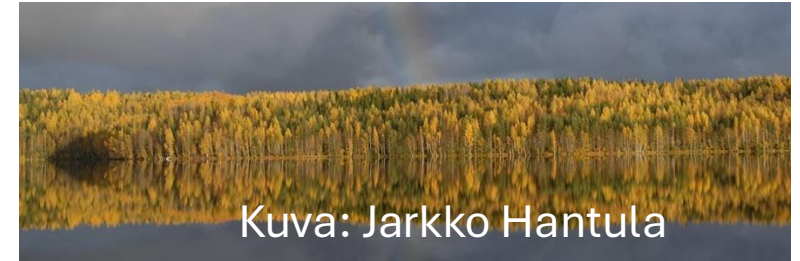
Kuva: Jarkko Hantula,

Muita torjuntakeinoja

- Hakkuiden ajoittaminen talveen
 - Logistisesti kestäväntöytä valtakunnan tasolla
- Puulajin vaihdolla voidaan torjua juurikäpää
 - Ei ole aina taloudellisesti kannattavaa
 - Kasvupaikka rajaa kulloinkin käytettävissä olevia puulajeja
 - Runsas sekapuustokin auttaa asiaan
- Kannonnoston teho on alhainen
 - Lahot juuret katkeavat jääden tartuntalähteiksi
- Uusia ratkaisuja on kehitteillä
 - Juurikäävän viruksista on saatu lupaavia tuloksia (Piri ym. 2023)
 - Menetelmän kaupallistaminen ja menetelmän mekanisoiminen ovat edellytyksiä virusten hyödyntämiselle
 - Kuusella on todettu perinnöllistä kestävyttä tyvilahoa vastaan (Nemesio-Gorritz (2016))
 - Tietoa voidaan hyödyntää kuusen jalostusohjelmissa
 - Markkinoilta on saatavissa taimia, joissa on yksi kestävyttä lisäävä geeni

Metsätalouden monipuolistaminen

- Lehtipuustosukupolvi poistaa/vähentää juurikäypää metsiköstä (Piri ym. 1990)
 - Kuusentaimien poistaminen suositeltavaa
 - Lehtipuiden kasvatus juurikäypäpesäkkeiden kohdalla?
- Sekametsät ovat juurikäyvän suhteen parempia kuin puhtaat kuusimetsät
 - Vähäinen lehtipuusto ei käytännössä vaikuta kuusten tyvilahoon
- Jatkuvapeitteinen metsänhoito luo juurikäyvälle täydellisen lisääntymisalustan (Piri & Valkonen 2013)
 - Alikasvoskuusikko toimii tehokkaana leviämisreittinä
 - Kantokäsittelyt eivät vaikuta juuristolevintään
 - Kestävyysjalostusta ei voi hyödyntää
 - Lehtipuiset pienaukot juurikäypäpesäkkeiden kohdalla sekä virusten käyttäminen torjuntaan ovat tulevaisuuden mahdollisuuksia



Kuva: Jarkko Hantula



Kuva: Erkki Oksanen

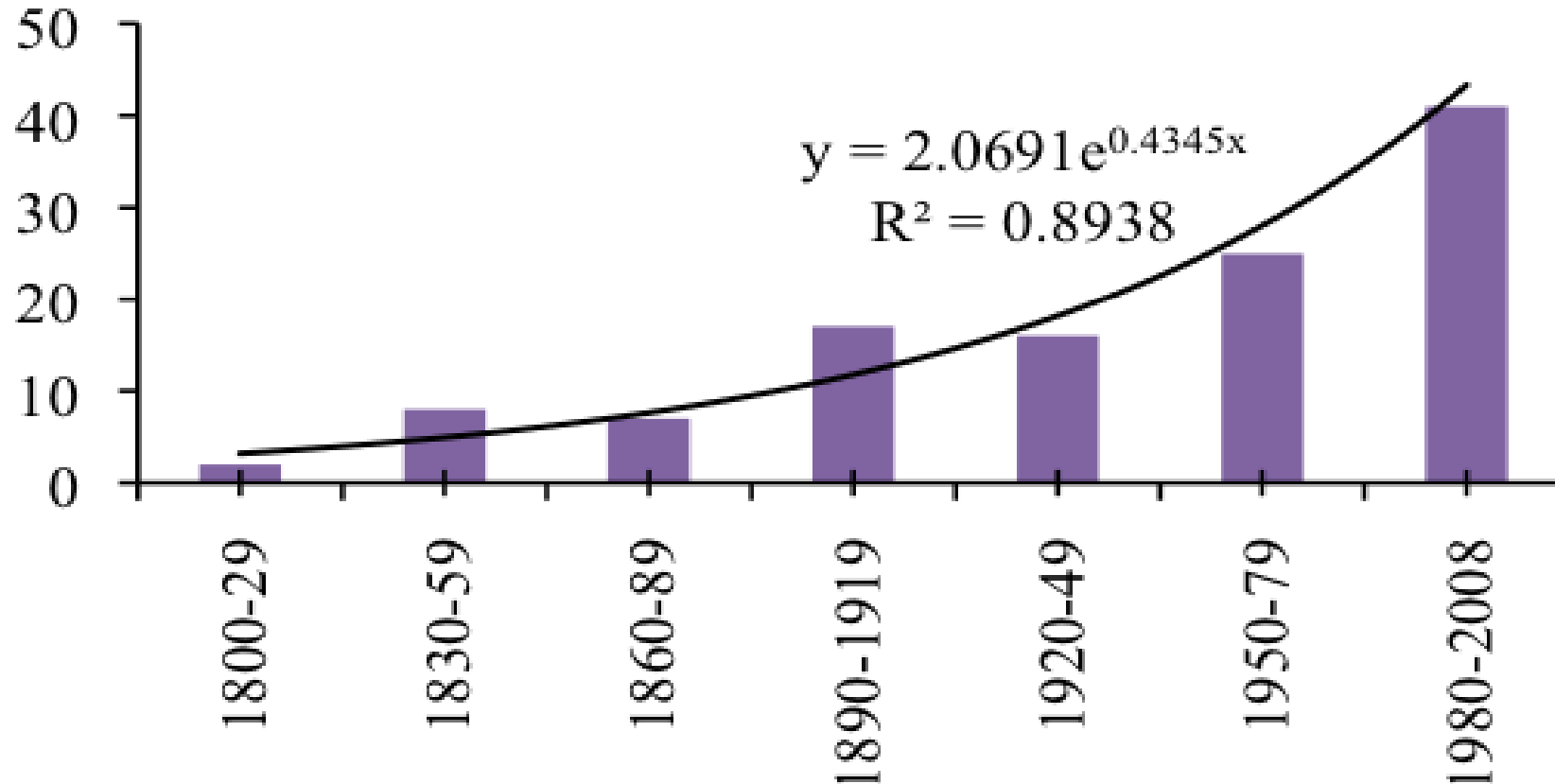
Vieraslajit



Kuva: Mike Wingfield

- Vieraslajit ovat määritelmänsä mukaisesti lajeja, jotka ovat siirtyneet ihmisten avulla uudelle maantieteelliselle alueelle
- Metsätauteja aiheuttavien vieraslajien riski on sitä suurempi, mitä pidempi tämä siirtymä on
 - Lajien yhteisen evoluution puute
 - Lajien yleistymistä estävien kilpailijoiden puuttuminen
- Tunnettuja – klassisia – metsäpuihin liittyviä esimerkkejä ovat kastanjansurma, valkomännyn tervasroso, hollanninjalavatauti ja mäntyankeroinen
- Viime vuosien suurimmat tuhot lienee kuitenkin aiheuttanut eteläamerikkalainen myrttiruoste, jonka vaikutusta Australian luontoon on kutsuttu mm. ekologisteksi holokaustiksi

Metsäpatogeeniset vieraslajit EU-maissa: Lajimäärän kehitys (Santini ym. 2013)



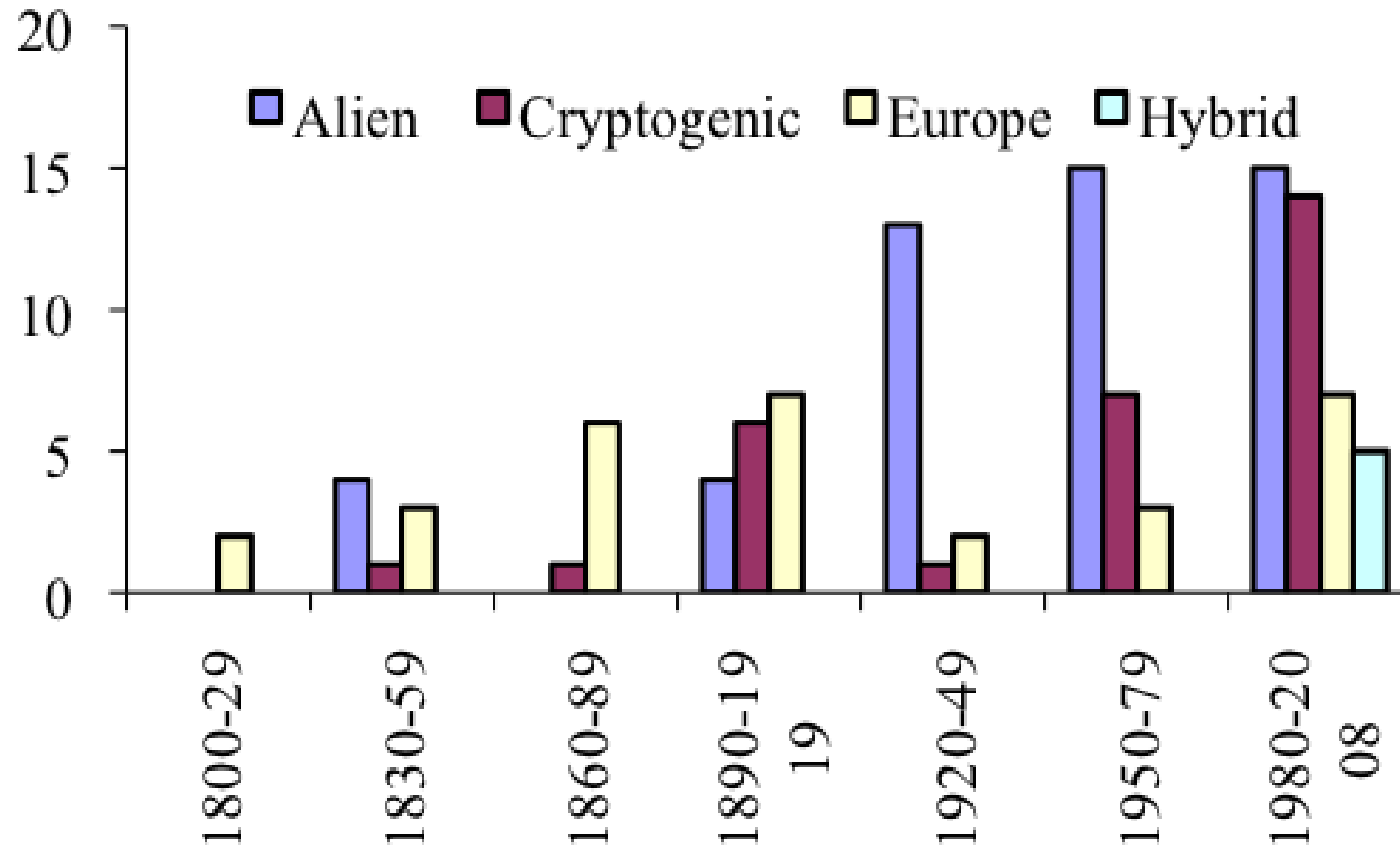
Kuva: Santini ym. 2013

Elävien kasvien kauppa on nykyisin merkittävin vieraslajien leviämisreitti



Kuva: Santini ym. 2013

Hybridilajit ovat uusi vieraslajien luokka



Kuva: Santini ym. 2013

Vierasperäiset metsäpatogeenit Suomessa

- Haavankoro on osaltaan estänyt hybridihaavan viljelyn yleistymisen (Kasanen ym., 2010)
 - Ei uhkaa eurooppalaista haapaa
- Hollanninjalavatauti on esiintynyt Suomessa, mutta ei lisäännä vektorihyönteisen puuttuessa
- Havaintoja useista *Phytophthora*-lajeista lähinnä taimitarhoilla
- Saarnensurma on aiheuttanut tuhoa saarnimetsissä ja puistoissa
 - Tuhot näyttävät jäävän vähäisemmiksi kuin etelämpänä



Mitä vieraslajeille on tehtävissä?



Kuva: Michael Müller

- Puutavaran käsittely on jo pakollista
 - Vähentänyt erityisesti hyönteisten ja niiden kantamien taudinaiheuttajien leviämistä
 - ISPM-15
- Vieraslajien isäntinä toimivien kasvien vientirajoitukset
 - Riskien tunnistaminen ja arviointi
 - Tuntemattomat taudinaiheuttajat pääsevät leviämään
- Karanteenit ja toimintasuunnitelmat
 - Lähtökohtaisesti tehokas
 - Myrttiruoste levisi Australiaan huolimatta hyvästä varautumisesta
- Yleinen kasvikaupan hygienian lisääminen
 - Helpommin sanottu kuin tehty
 - Valistustoimet
 - Kaikkien toimijoiden motivointi?

Montesclarosin julistus (2011)

<https://www.iufro.org/media/fileadmin/science/divisions/div7/70202/montesclaros-declaration.pdf>

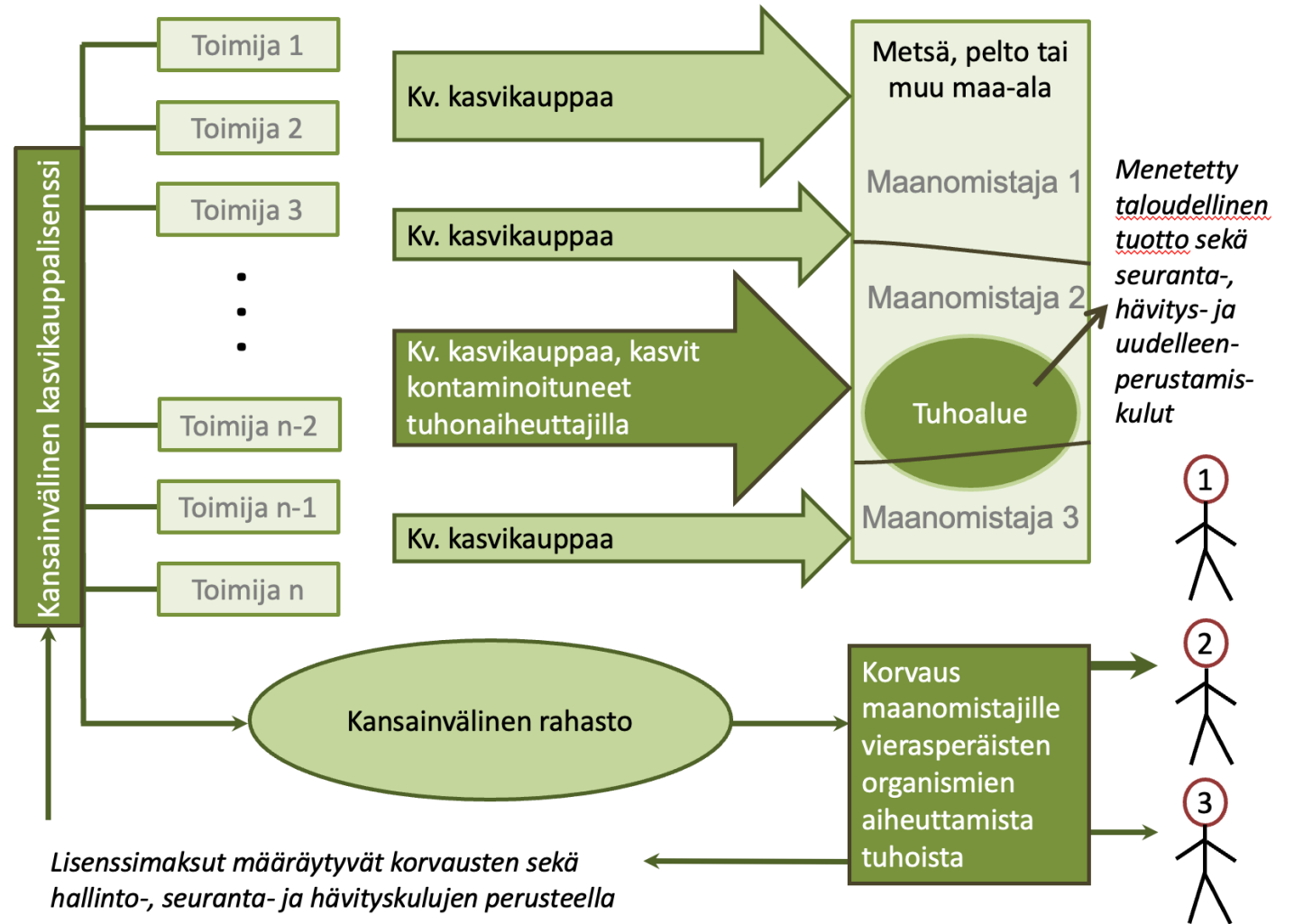
Metsäpuiden tautien tutkijoina toteamme kansainvälisen kasvimateriaalikaupan lisäävän metsien terveysriskejä koko maapallolla. Tämä näkemys perustuu siihen, että viime aikoina on luonnonmetsiin ja puuviljelmille ilmaantunut ennennäkemättömän paljon vieraslajisia taudinaiheuttajia ja tuholaisia. Siksi ehdotamme, että kaikki suuren riskin mutta vähäisen kokonaistaloudellisen hyödyn aiheuttava kasvien ja kasvituotteiden kauppa vähitellen lopetetaan.



Kuva: Jarkko Hantula

Taloudellinen motivointi?

- Voisiko kasvikaupan toimijoita motivoida luomalla heille yhteisvastuu tuhojen kustannuksista



Ilmastonmuutos

- Ilmaston lämpeneminen vaikuttaa metsien ja niiden taudinaiheuttajien välisiin suhteisiin
 - Metsänkasvu nopeutuu ainakin kosteilla kasvupaikoilla
 - Eri taudinaiheuttajien ja niiden määriä rajoittavien eliöiden keskinäiset suhteet voivat muuttua
 - Versosurmaepidemiat harvinaistuvat, mutta juurikääpätuhot lisääntyvät
 - Hollanninjalavataudille vektorihyönteinen?
 - Taudinaiheuttajien ja puiden välinen suhde voi muuttua
 - Myrskyt ja kuivuus voivat lisääntyä
 - Tuulenkaadot ja metsäpalot
 - Taudinaiheuttajat siirtyvät etelästä pohjoiseen
 - Etelänversosurma näyttäisi olevan eteläinen tulokaslaji Suomessa
- Pitäisikö eteläisiä puulajeja ja alkuperiä hyödyntää metsänhoidossa?
 - Ilmasto muuttuu, mutta päivänpituus ei

Lopuksi: tiede on tärkeää ja taudinaiheuttajat tulisi tuntea



- Müller ym. (2009) havaitsivat punavyökaristeen Suomessa vuonna 2008
 - Arveltiin uudeksi vieraslajiksi
- Drenkhanin ym. (2013) populaatiogeneettinen analyysi lajin diversiteetistä Suomessa, Virossa ja Tshekissä
 - Laji on esiintynyt jo pitkään Pohjois-Euroopassa
- Adamson ym. (2018) osoittivat lajin olevan alkujaan pohjois-eurooppalainen
- Ennos ym. (2020) osoittivat, että Skotlannissa on kolme eri populaatiota
 - Kotoperäinen, etelä-eurooppalainen ja amerikkalainen

A scenic view of a forest with green and yellow trees under a blue sky with clouds.

Kiitos mielenkiinnosta!

Onnittelut myös
satavuotiaalle
suomalaiselle
kasvinterveystyölle!