

Metsien terveyden ja biodiversiteetin edistäminen metsissä – ristiriitoja vai synergioita?

Matti Koivula
Luonnonvarakeskus

Esityksen sisältö

Kolme näkökulmaa metsien käytön potentiaaliin ristiriitoihin

- * Metsätuhot, esimerkkeinä juurikääpä ja kirjanpainaja
- * Metsien virkistyskäyttö, hakkuut ja metsätuhot
- * Metsien rakenteellinen ja lajistollinen monimuotoisuus

Keinoja näkökulmien yhdistämiselle metsien hoidossa

Tulevaisuus: ilmasto ja metsätuholaiset

Juurikääpä ja kirjanpainaja



Eckerö 13.10.20 © Matti Koivula

Juurikääpä, kirjanpainaja ja puustorakenteet

Kumpikin, kuten muutkin puita kaatavat tai vahingoittavat tekijät (kuivuus, myrsky, tulva, metsäpalo jne.), tuottaa lahoppuuta, joka monimuotoisuudelle tärkeää

Juurikääpä (kuusen, männyn)

- Jos torjuntaa ei tehdä, leviäminen jatkuu juuriverkostoa pitkin
- Juurikääpämetsiköissä alikasvokseen nojaava metsänkasvatus (esim. jatkuva kasvatus) ongelmallista

Kirjanpainaja

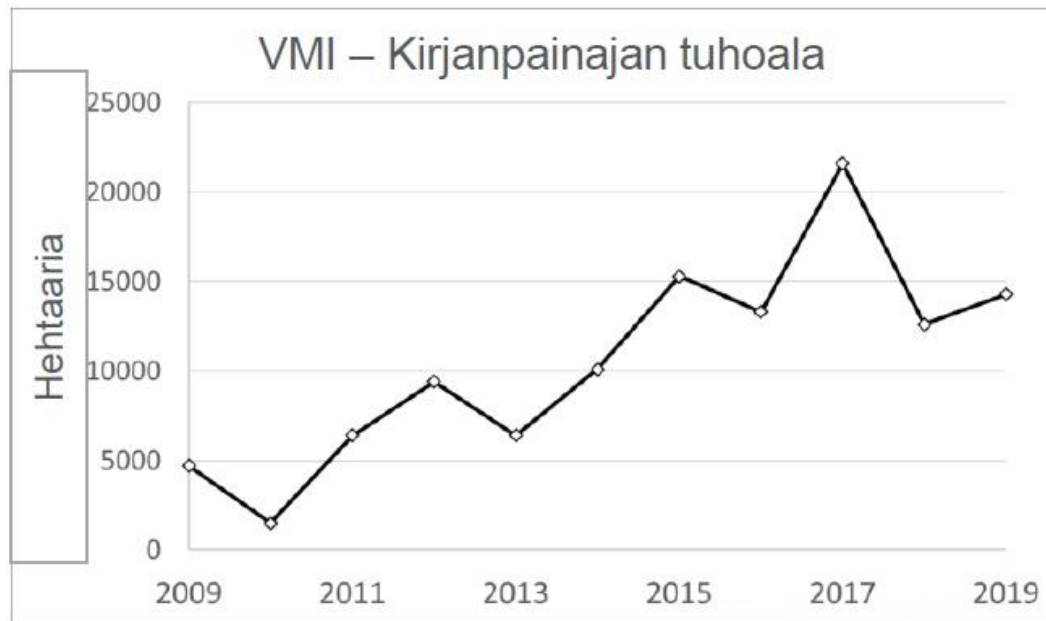
- Järeitä (> 15 cm) kuusipuita altistavat kuvion avoimet etelä- ja länsireunat; kuivuusalttius; mäkien etelärinteet ja laet; tuoreet yli 20 kuusen tuulenkaatoryypäät; edelliskesäiset kirjanpainajan tappamat puut; edeltävä kuuma ja kuiva kesä
- VMI: kirjanpainajatuhot Suomessa lähtivät 2010 kasvuun kuumuus-kuivuusstressin ja myrskyjen seurauksena

Piri ym. 2019/Juurikääpätuhojen tunnistaminen ja torjunta
Anonyymi 2014/Kirjanpainajatuhojen torjuntaopas

Juurikääpä, kirjanpainaja ja puustorakenteet



© Antti Pouttu/LUKE



© Markus Melin/LUKE

Juurikääpä, kirjanpainaja ja torjunta

Juurikääpä

- Kasvatuspuulaji(e)n vaihto; hakkuun ajoitus talveen; kantokäsittely; kannonnosto; kulotus
- Kuivien kankaiden männiköt: vaihtoehtoisen kasvatuspuun puute

Kirjanpainaja

- Laki metsätuhojen torjunnasta: vahingoittuneita kuusia yli 10 m³/ha
- Talviajan "torjuntahakkuu" ei ehkäise (aikuiset karikkeessa; aiemmin kuolleet puut eivät houkuta lajia)
- Feromonipyynti tehoaa korkeintaan paikallisesti
- Aikuisten poistuttua puista kuolleiden puiden poistosta on haittaa (mm. hävitetään kirjanpainajan pedot ja loiset) ja myös puutavara pilaantumassa (sinistäjäsienet); tehokkainta asuttujen puiden poisto (Etelä-Suomi kesäkuun loppu - heinäkuun puoliväli)
- Sekapuuston kasvatus, puuston eri-ikäisrakenteisuus (huom. kuitenkin mahdollinen pitkän aikavälin kuusettuminen)

Virkistysarvot ja metsien rakenne

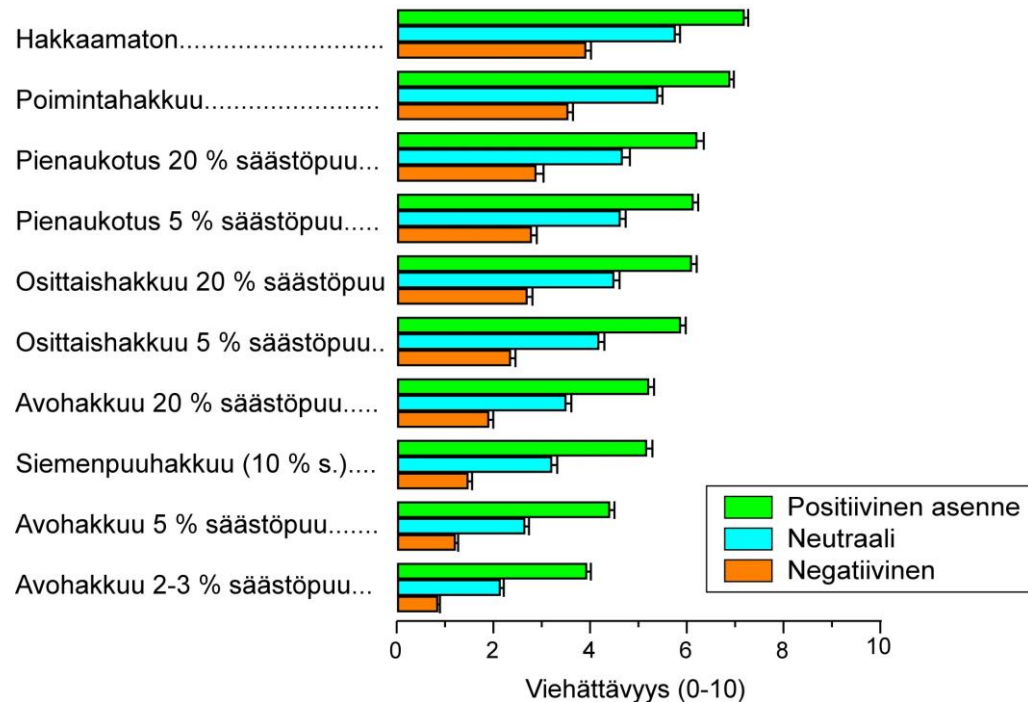
- Valokuviin perustuvaa preferenssitutkimusta: vastanneiden mielestä miellyttävimpiä suhteellisen harvassa järeää mäntyä ja koivua kasvavat metsät, joissa paljon alikasvosta
- Varttuneet (uudistuskypsät) metsät miellyttävämpiä kuin avoimet uudistusalat tai tiheät taimikot/kasvatusmetsät
- Metsänhoito paransi miellyttävyyttä taimikko- ja kasvatusvaiheessa
- Taajamametsissä lahopuuta ei yleisesti koettu esteettisenä

Silvennoinen 2017 / Dissertationes Forestales

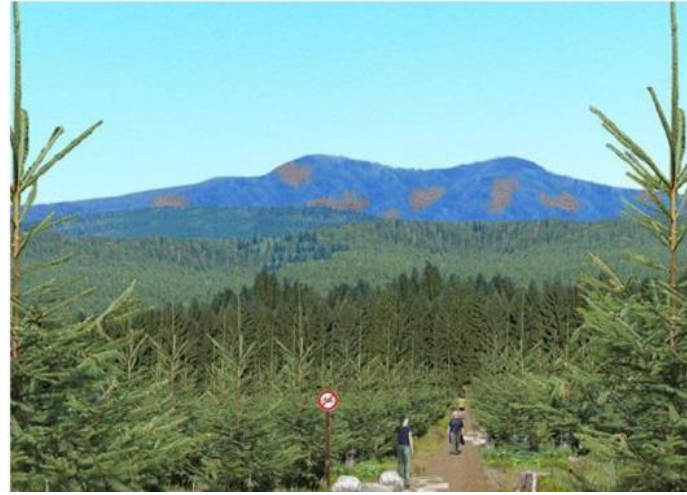
Metsien rakenne ja virkistysarvot

- Kansalaiskysely, 1491 vastaajaa
- Talousmänniköt
- 48 valokuvaa, eri hakkuukäsittelyitä
- Vastaajan kokema kuvanäkymän miellyttävyys (0-10)
- Kolme "metsätaloussasenneryhmää"
- (Suomalaisten satunnaisotoksella sama tulos; Silvennoinen ym. 2019/Metsät. Aikak.)

Koivula ym. 2020/Can. J. For. Res.



Kaarnakuoriaisepidemia tietokoneella tehtynä
Arnberger ym. 2018/Env. Manag.



Metsätuhot ja virkistysarvot

- Saksa ja USA, havupuuvaltaiset metsät; tietokonemuokatut valokuvat, 636 vastaajaa
- Lainaus 1: "Also similar to past research (Buhyoff and Leuschner 1978; Buhyoff et al. 1982, 1986; Sheppard and Picard 2006), **respondents disliked severe bark beetle outbreaks with high amounts of dead wood and clear cuts.**"
- Lainaus 2: "**Respondents preferred to see a forest in a climax stand with large, green trees and a (nearly) closed canopy** (Edwards et al. 2012; Gundersen and Frivold 2008; Ribe 1989, 1990)."



© Erkki Oksanen/Luke

Arnberger ym. 2018/Env. Manag.

Metsärakenteet luonnontilaisissa* metsissä

- Luonnonhäiriöitä, kuten metsäpalo, myrsky, tulva, kuivuus, patogeeni tai hyönteistuhoh, tavataan jatkuvasti eri mittakaavoissa
- Voivat tuottaa nopeasti suuret määrät vahingoittunutta, kuolevaa tai kuollutta puuta; samalla metsä uudistuu (häiriöstä riippuen eri mittakaavoissa)
- Rakenteellinen **ikä- ja puulajivaihtelu jatkuvassa dynaamisessa tilassa metsiköiden sisällä ja aluetasolla**, mutta häiriöiden vaikutus ei ole tasaista ja on vuorovaikutuksista
- Voidaan ajatella toisaalta ylläpitävän, toisaalta testaavan ekosysteemien palautumiskykyä ja lajiston säilymis- ja evolutiivista potentiaalia

* Nykymaailmassa oikeammin “luonnontilaisen kaltaisissa”

Angelstam & Kuuluvainen 2004/Ecol. Bull., Kuuluvainen & Aakala 2011/Silva Fenn.
Gauthier ym. 2015/Science, Kulha ym. 2019/Ecosystems

Metsärakenteet talousmetsissä

- Luonnonhäiriöt yleensä harvinaisia tai pienialaisia
- Metsikkö uudistuu yleisimmin kerralla, viljelymetsätalous
- Metsikkötasolla **puustorakenteet vaihtelevat vain vähän ja luonnontilaisen metsän monet rakennepiirteet ovat vähissä** (erityisen isot puut, lahopuu, puiden tiheys-, koko- ja lajivaihtelu)
- Aluetasolla rakenteellinen ikä- ja puulajivaihtelu toteutuu metsikkömosaiikkina

Angelstam & Kuuluvainen 2004/Ecol. Bull., Kuuluvainen & Aakala 2011/Silva Fenn.
Gauthier ym. 2015/Science, Kulha ym. 2019/Ecosystems

Metsärakenteet ja monimuotoisuus

- Suomessa 48 000 lajia; 22 418 uhanalaisuus arvioitiin 2019
- Arviointi perustuu seuranta-aineistoihin tai joissakin tapauksissa asiantuntija-arvioon
- 2 667 (12 %) uhanalaisia (IUCN-luokat VU, EN tai CR)
- **Muutokset metsissä pääsyy 615 lajin uhanalaisuudelle**
 - Tiettyjen rakennepiirteiden vähyys, erityisesti järeä lahopuu
 - Vanhojen metsien vähyys (esim. yli 150-vuotiaat)
 - Luonnonhäiriön jälkeisen sukkession varhaisvaiheiden vähyys

Hyvärinen ym. 2019/Suomen lajien uhanalaisuus 2019



Photo: Matti Koivula

Bulgarica cana (EN)
Antrodiella citrinella (NT)

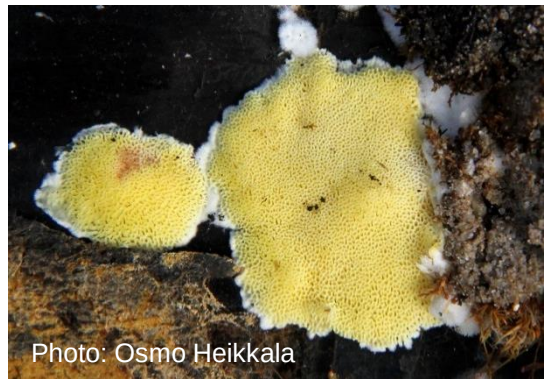


Photo: Osmo Heikkala

Metsärakenteet ja monimuotoisuus

- Lahopuun ajallinen ja paikallinen vähyys merkittävin yksittäinen uhanalaisuuden syy
- Vaateliaat ja uhanalaiset metsälajit usein erikoistuneet tiettyyn puulajiin, järeyteen, laatuluokkaan ja (kuolleilla puilla) lahoasteeseen
- Oikean resurssin jatkuva saatavuus etenkin huonosti levittäytyvän lajin säilymisen ehto
- Esim. ilman järeää elävää puustoa järeän lahopuun jatkumo katkeaa

Junninen & Komonen 2011/Biol. Cons.
Hyvärinen ym. 2019/Suomen lajien uhanalaisuus 2019



© Matti Koivula

Metsärakenteet ja monimuotoisuus

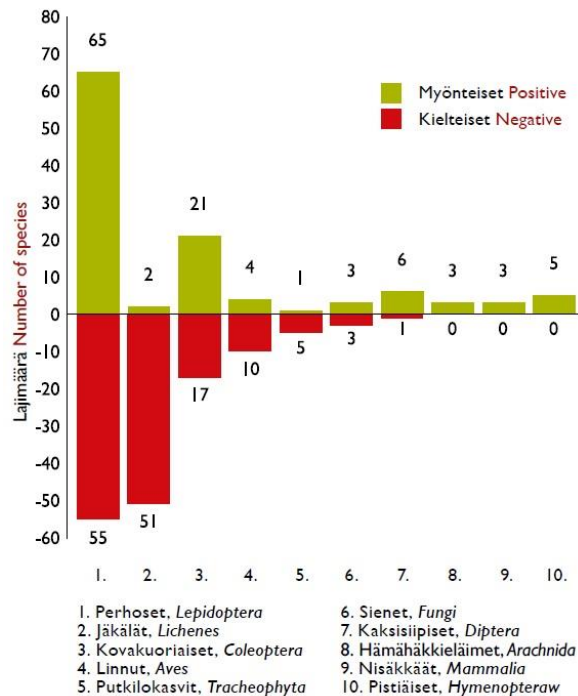
- Uhanalaisuuden aidot luokkamuutokset: aineistoihin perustuva runsaus- ja/tai levinneisyysmuutos
- Järeä (erityisesti lehti-) puusto tärkeää varsinkin epifyyttijäkilille (51/53 aidosta luokkamuutoksesta negatiivisia)
- Myös mm. monet petolinnut ja kolopesijälajisto



Chaenotheca gracilenta (VU)

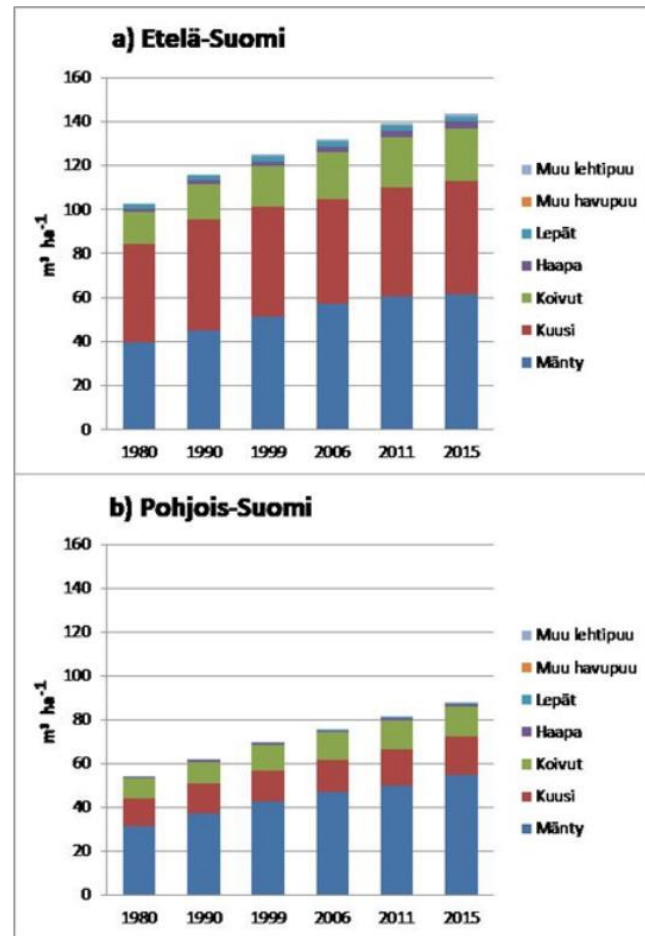
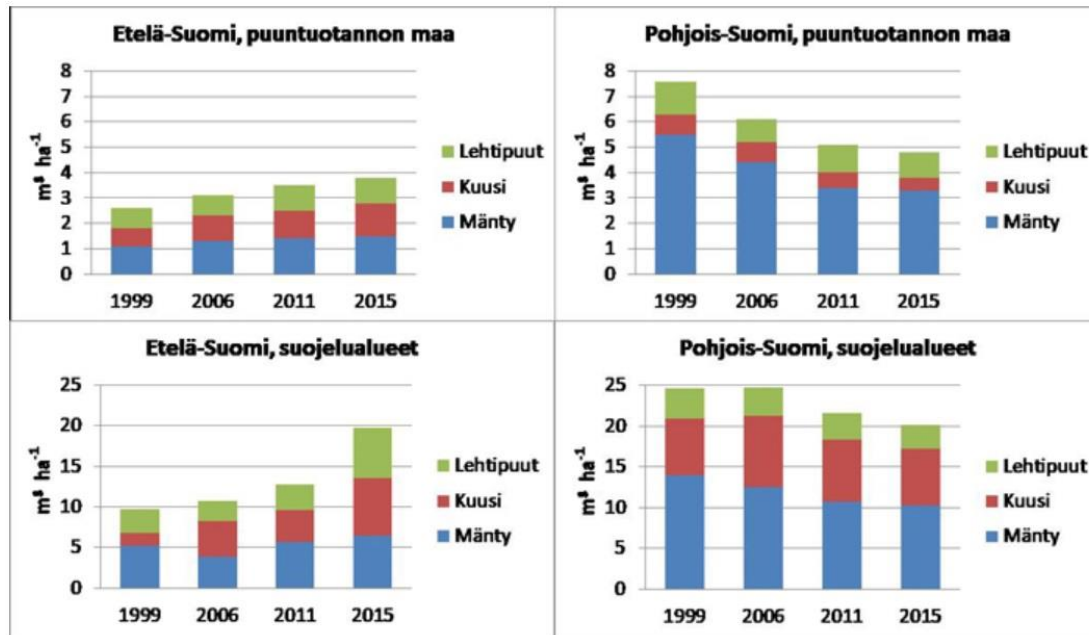
© Matti Koivula

Hyvärinen ym. 2019/Suomen lajien uhanalaisuus 2019



Kuva 48. Ensisijaisesti metsissä elävien myönteiseen ja kielteiseen suuntaan kehittyneiden lajien määrä eliöryhmittäin aitoihin luokkamuutoksiin perustuen.

Muutoksia metsärakenteissa: lahopuu ja puulajisuhteet



Korhonen ym. 2020/Metsät. Aikak.

Metsärakenteet ja monimuotoisuus

- Suotuisaa kehitystä:
 - Lehtipuuston määrän nousu
 - Lahopuun määrän kasvu etelässä
 - Tekopökkelöiden yleistyminen 2000-luvulla
 - Ainakin jotkin uhanalaiset metsälajit hyötäneet luonnonhoitotoimista
- Uhanalaisia lajeja ja elinympäristöjä sekä riistalajistoa auttaisivat myös
 - Latvusrakenne- ja puutiheysvaihtelun kasvattaminen talousmetsissä
 - Suojelemattomien vanhojen metsien suojelu varsinkin etelässä
 - Järeän elävän puuston yleisempi säästäminen hakkuissa
 - Lahopuun tarkempi säästäminen hakkuissa ja maanmuokkauksessa
 - Lehtometsien ja harju- ja paahdeympäristöjen luonnonhoito

Saaristo ym. 2017/Tapio; Brodie & Harrington 2020/USDA report PNW-GTR-989
Koivula & Vanha-Majamaa 2020/Ecol. Proc.; Korhonen ym. 2020/Metsät. Aikak.
Lindberg ym. 2020/Ecol. Proc.

Metsien terveys- ja biodiversiteettitavoitteet eivät pääsääntöisesti ole ristiriitaisia

- **Juurikääpä:** puhtaat kuusikot ja männiköt usein ongelmassa => sekapuustoisuus (huom. sieni elää myös kuolleiden kuusten juurissa) ja kasvatuspuulajien vaihto
- **Kirjanpainaja:** stressaantuneet kuusikot ongelmassa => sekapuustoisuus, eri-ikäisrakenteisuus
- **Virkistysarvot:** avohakkuusta, hakkuutähteistä ja hoitamattomista kasvatusmetsistä ei pidetä => muut hakkuumenetelmät, metsien avoimuus, puuston järeys, eri-ikäisyys, sekapuustoisuus (taajamametsissä lahopuu heikentää koettua esteettisyyttä)
- **Monimuotoisuus:** ongelmat eteläpainotteisia => elävän ja kuolleen puuston monipuolisuus ja järeys, luonnonhoidon toimet (lehdot, harjut, paahdeympäristöt), vanhojen metsien määrä ja kytkeytyneisyys; investoinnit erityisesti eteläiseen Suomeen suojelun kustannustehokkuuden kannalta hyviä

(No?) future



© P. Boissel/Flickr

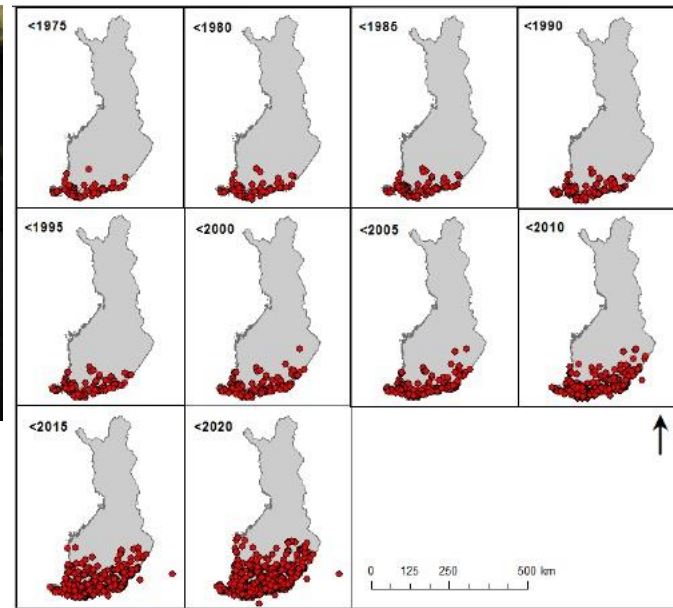
Havununna levittäytyy

Vieraslajien potentiaali (LUKE ja Ruokavirasto)

Mäntyankeroinen

Eksoottiset kaarnakuoriaiset ja jäärät

Siperianmäntykehrääjä

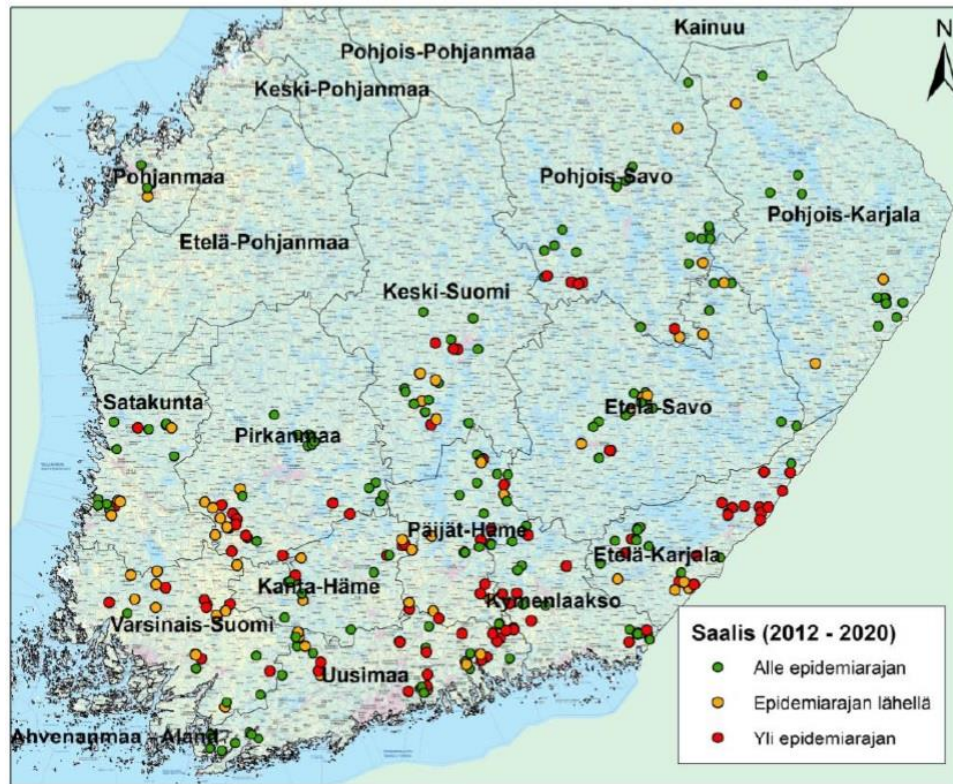


Elfving 2020/Oulun YO

(No?) future

Kirjanpainaaja, myrskyt ja lämpö

- Suomi: toinen sukupolvi
- Epidemiat yleistyneet 2010 lähtien Skogsstyrelsen (Ruotsi) *
- Etelä-Ruotsin epidemioissa 2019-20 kuollut kuusia yli 13 milj. m3
- Nämä tuhot suuremmat kuin viimeisinä 60 vuotena yhteensä



* <https://www.skogsstyrelsen.se/granbarkborre>

© Markus Melin/LUKE

Kirjallisuus

- Angelstam, P. & Kuuluvainen, T. 2004: Boreal Forest Disturbance Regimes, Successional Dynamics and Landscape Structures: A European Perspective. *Ecol. Bull.* 51: 117-136.
- Anonymi 2014: Kirjanpainajatuhojen torjuntaopas. Metsäkeskus ja Metsäntutkimuslaitos.
- Arnberger, A. ym. 2018: Visitor Preferences for Visual Changes in Bark Beetle-Impacted Forest Recreation Settings in the United States and Germany. *Env. Manag.* 61: 209-223.
- Berryman, A.A. 1978: Towards a theory of insect epidemiology. *Res. Pop. Ecol.* 19: 181-196.
- Berryman, A.A. 1982: Biological control, thresholds, and pest outbreaks. *Env. Ent.* 11: 544-549.
- Brodie, L.C. & Harrington, C.A. 2020: Guide to variable-density thinning using skips and gaps. USDA report PNW-GTR-989.
- Elfving, R. 2020: Havununnan (*Lymantria monacha*) levinneisyshistoria ja seuranta Suomessa. Pro gradu, Oulun yliopisto.
- Gauthier, S. ym. 2015: Boreal forest health and global change. *Science* 349: 819-822.
- Hyvärinen, E. ym. (toim.) 2019: Suomen lajien uhanalaisuus–Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus.
- Junninen, K. & Komonen, A. 2011: Conservation ecology of boreal polypores: A review. *Biol. Cons.* 144: 11-20.
- Koivula, M. ym. 2020: Continuous-cover management and attractiveness of managed Scots pine forests. *Can. J. For. Res.* 50: 819-828.
- Koivula, M. & Vanha-Majamaa, I. 2020: Experimental evidence on biodiversity impacts of variable retention forestry, prescribed burning, and deadwood manipulation in Fennoscandia. *Ecol. Proc.* 9: 11.
- Korhonen, K.T. ym. 2020: Metsien monimuotoisuudelle merkittävien rakenne piirteiden muutokset Suomessa vuosina 1980–2015. *Metsät. Aikak.* 2020-10198.
- Kulha, N. ym. 2019: At What Scales and Why Does Forest Structure Vary in Naturally Dynamic Boreal Forests? An Analysis of Forest Landscapes on Two Continents. *Ecosystems* 22: 709-724.
- Kuuluvainen, T. & Aakala, T. 2011: Natural Forest Dynamics in Boreal Fennoscandia: a Review and Classification. *Silva Fenn.* 45: 823-841.
- Kuuluvainen, T. 2019: Low-level retention forestry, certification, and biodiversity: case Finland. *Ecol. Proc.* 8: 47.
- Lindberg, H. ym. 2020: The challenge of combining variable retention and prescribed burning in Finland. *Ecol. Proc.* 9: 4.
- Piri, T. ym. 2019: Juurikäpätuhojen tunnistaminen ja torjunta. Luonnonvarakeskus ja Metsäkeskus.
- Saaristo, L. ym. 2017: Talousmetsien luonnonhoidon tehokkaat ratkaisut. Tapion julkaisuja.
- Silvennoinen, H. 2017: Metsämaiseman kauneus ja metsänhoidon vaikutus koettuun metsämaisemaan. *Dissert. For.* 242.
- Silvennoinen, H. ym. 2019: Eri-ikäisrakenteisuutta tavoittelevien hakkuiden vaikutukset mätymetsien virkistyskäyttöarvoon. *Metsätieteen aikakauskirja* 2019: 10192.
- Silvennoinen, H. ym. 2021: Forest attractiveness perceptions based on photos and field surveys. *Julkaisematon käsikirjoitus.*
- Uotila, A. ym. 2015: Metsätuhot. Metsäkustannus.
- Weed, A.S. ym. 2015: Population dynamics of bark beetles. Teoksessa Vega & Hofstetter (toim.), *Bark beetles.* Elsevier.

Thank you!

