

Monimuotoisuuden huomiointi luonnonhoidossa: ekologiset perusteet ja tutkimusnäyttö

Pekka Punttila (SYKE)

Matti Koivula (LUKE)

Luonnonhoidon suositukset ja ekologinen kestävyys -
metsänhoidon suositusten ajankohtaiswebinaari

Synteesiraportin tehtävänanto

- Talousmetsien luonnonhoito on yleisnimitys toimille, joilla toteutetaan puuntuotannolle rinnakkaisia tavoitteita metsänkäsittelyssä
- "...tavoite on koostaa yhteen ajantasainen tutkimustieto talousmetsien metsän- ja luonnonhoidon vaikutuksista metsälajiston monimuotoisuuteen ja sisävesien laatuun ja monimuotoisuuteen"
- Työryhmä (aakkosjärjestys): Matti Koivula, Pauliina Louhi, Janne Miettinen, Mika Nieminen, Sirpa Piirainen, Pekka Puntila ja Juha Siitonen
- Alustukset: (1) luonnonhoidon nykytila ja kehitystarpeet; (2) poiminnat tutkimussynteesin päätuloksista

OSA 1

Talousmetsien monimuotoisuuden turvaamisen keskeiset ekologiset perusteet



Talousmetsien luonnonhoidolla halutaan turvata sitä lajistoa, jonka taantumiseen metsätaloudella on ollut suuri vaikutus

Taantumisen
syy
->
Luonnonhoidon
vastaus

- Vanhoista puista ja vanhoista metsistä riippuvainen lajisto (34 %)
 - Arvokkaiden elinympäristöjen ja vanhojen elävien puiden säästäminen ja siitä seuraava vanhojen elävien ja kuolleiden puiden jatkumon turvaaminen
- Kuolleesta puusta riippuvainen lajisto (33 %)
 - Vanhojen elävien ja kuolleiden puiden säästäminen ja siitä seuraava lahoppuujatkumon turvaaminen
- Lehtipuustosta riippuvainen lajisto (27 %)
 - Vanhojen elävien ja kuolleiden lehtipuiden säästäminen ja lehtipuuston vaaliminen kaikissa kehitysvaiheissa ja siitä seuraava lehtipuujatkumon turvaaminen
- Kuloista ja paloympäristöistä riippuvainen lajisto (8 %)
 - Palovaikutteisen puuston ja paloympäristön toistuva tuottaminen ja siitä seuraava palojatkumoalueiden ylläpito
 - Tämä parantaa myös lehtipuujatkumoa ja lahoppuujatkumoa (ks. ed.)
- Harvinaisista luontotyypeistä ja niiden ominaispiirteistä riippuvainen lajisto
 - Arvokkaiden elinympäristöjen säästäminen

Metsäluontotyyppien tulevaisuuden uhkatekijöiden merkityksen suuruutta arvioitiin osana uhanalaisuuden arviointia

Samat tekijät tärkeitä kuin lajien kohdalla:

- Korkeimmat kokonaispainoarvot saivat
tärkeysjärjestyksessä seuraavat uhkatekijät
 1. Lahopuun väheneminen
 2. Vanhojen metsien ja kookkaiden puiden väheneminen
 3. Puulajisuhteiden muutokset
 4. Kuloalueiden ja muiden luontaisen sukkession
alkuvaiheiden väheneminen
 5. Voimakas laidunnuspaine
 6. Muut metsänhoitotoimet, kuten metsien uudistaminen
- Muiden uhkatekijöiden painoarvo oli huomattavasti
pienempi

Metsätaloustoimien takia taantuneita lajeja esiintyy monissa elinympäristöissä, ei pelkästään metsissä: Arvokkaiden luontokohteiden merkitys

Taulukko 1. Metsätaloustoimien takia taantuneiden uhanalaisten ja silmälläpidettävien lajien jakautuminen eri pääelinympäristöihin Manner-Suomessa vuoden 2019 arvioinnin mukaisesti (Hyvärinen ym. 2019). Uhanalaiset lajit (CR – äärimmäisen uhanalaiset, EN – erittäin uhanalaiset, VU – vaarantuneet, NT – silmälläpidettävät). Lähde: SYKE ja Lajiturva-hanke.

Pääelinympäristöt	CR	EN	VU	NT	Yhteensä	Osuus
Metsät	80	233	451	713	1477	57 %
Kalliot	66	92	97	135	390	15 %
Suot	16	24	70	101	211	8 %
Vesistöt	11	34	48	76	169	7 %
Rannat	2	11	24	30	67	3 %
Korvaavat elinympäristöt	13	69	90	93	265	10 %
YHTEENSÄ	188	463	780	1148	2579	100 %

Luonnonhoidon ekologiaa: Mihin lajisto on sopeutunut

- Metsälajisto on evoluutionsa aika sopeutunut metsien luontaiseen häiriödynamiikkaan – metsätalouden vaikutusaika lajien elinolosuhteisiin on tähän verrattuna varsin lyhyt
- Luonnontilainen metsämaisema on koostunut suurelta osin vanhoista metsistä, joissa on vanhojen, elävien puiden lisäksi paljon erilaista kuollutta puuta
- Myös luontaisten häiriöiden, kuten metsäpalojen jälkeen syntyneet lehtipuumetsät ovat olleet yleisiä

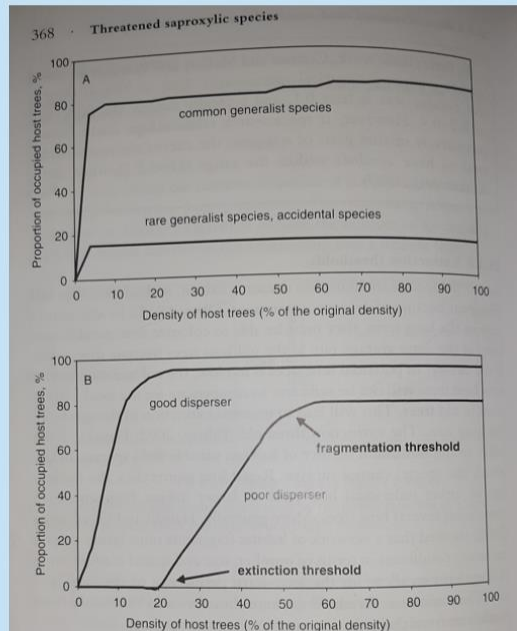
Luonnonhoidon ekologiaa: Millaisia metsät ovat olleet

- Nykyisen tutkimustietoon pohjautuva käsitys on, että luonnontilassa, ennen merkittävää ihmisvaikutusta 50–95 % metsistä olisi ollut vanhoja, vähintään 150-vuotiaita metsiä, ja loput erilaisten laajempien häiriöiden kuten metsäpalojen synnyttämiä nuorempia ikäluokkia (Berglund ja Kuuluvainen 2021)
- Metsäluontotyyppien uhanalaisuuden arvioinnissa koostettiin tutkimustietoon perustuvat arviot eri kasvupaikkatyyppien ja niiden ikäluokkien metsien kuolleen puun ja järeän, elävän puun* määrästä luonnontilassa Etelä- ja Pohjois-Suomessa (Kouki ym. 2018)
- Konservatiivisen arvion (50 % vanhoja metsiä) mukaan laskettuna ja kangasmetsien eri kasvupaikkatyyppien pinta-alalla painotettuna
 - Kuolleen puun tilavuus luonnontilassa olisi runsaat 90 kuutiometriä hehtaarilla
 - Järeiden elävien puiden tiheys olisi reilut 40 runkoa hehtaarilla koko Suomen tasolla

* Järeä, elävä puu toimi arvioinnissa vanhan, elävän puun surrogaattina. Metsänhoidon, ilmaston lämpenemisen ja rehevöitymisen myötä puiden iän ja järeiden välinen yhteys on kuitenkin nykymetsissä heikentynyt

Luonnonhoidon ekologiaa: Luonnonmetsän rakennepiirteisiin sitoutuneen lajiston esiintymisen kynnysarvot

Generalistilajit:



Spesialistilajit:

- Sekä ekologian teorian että empiiristen aineistojen mukaan monien metsälajien esiintyminen vaarantuu ja runsaus vähenee selvästi, kun näille lajeille sopivan elinympäristön – esimerkiksi vanhojen luonnonmetsien – määrä vähenee alle 10–20 %:iin luontaisesta määrästä

Luonnonhoidon ekologiaa: Luonnonmetsän rakennepiirteisiin sitoutuneen lajiston esiintymisen kynnysarvot: vanhat puut

- Jos tätä periaatetta soveltaa suoraan **vanhoista, järeistä puista riippuvaiseen lajistoon**, lajien esiintyminen vaarantuisi puiden kappalemäärän laskiessa talousmetsissä karkeasti koko maan tasolla tarkasteltuna alle noin 5–10:n kappaleeseen hehtaarilla
 - Tällä hetkellä järeit, ≥ 40 cm puita on valtakunnan metsien inventoinnin (VMI:n) mukaan kaikissa metsissä (talous- ja suojelualueilla) keskimäärin 3,1 kappaletta hehtaarilla, eteläboreaalaisella metsäkasvillisuusvyöhykkeellä 5,7 kpl/ha, keskiboreaalaisella 1,2 kpl/ha ja pohjoisboreaalaisella 2,3 kpl/ha (VMI11 (2009–2013), Henttonen ym. 2019)
 - Järeitä ja samalla vanhoja (≥ 150 v) puita on 1,0 kappaletta hehtaarilla, eteläboreaalaisella vyöhykkeellä 0,6 kpl/ha, keskiboreaalaisella vyöhykkeellä 0,4 kpl/ha, ja pohjoisboreaalaisella vyöhykkeellä 2,2 kpl/ha (Henttonen ym. 2019)
- Järeistä, vanhoista puista 43 % sijaitsi suojelualueilla (jotka kattoivat kuitenkin vain 10 % tarkastelluista metsistä), ja puista 6 % oli talousmetsien säästöpuina – ja loput 51 % siis tavanomaisena puuntuotannon puustona (Henttonen ym. 2019)
- Järeät, vanhat lehtipuut ovat erityisen vähälukuisia

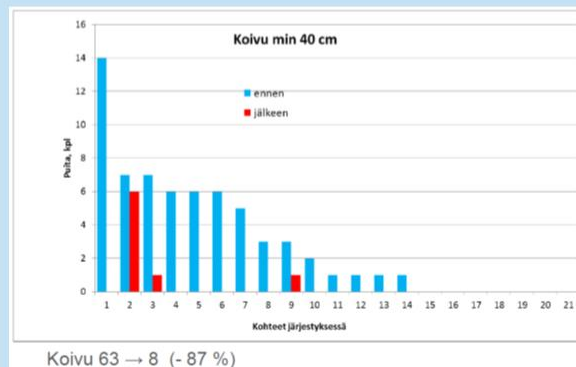
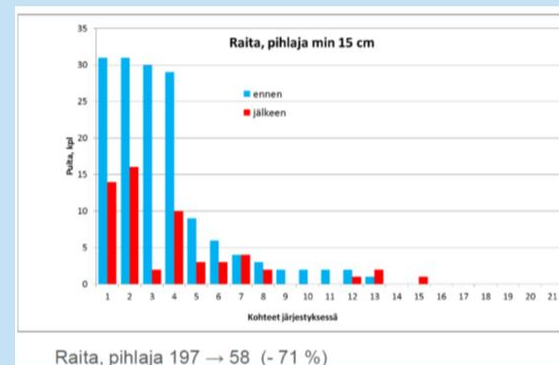
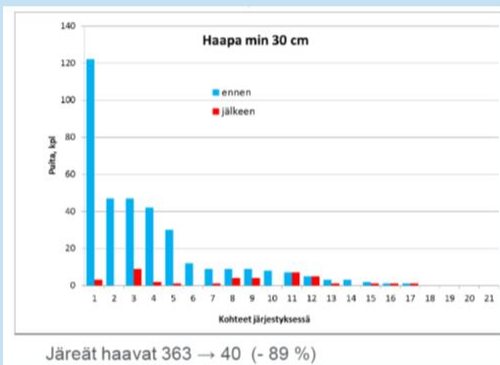
Luonnonhoidon ekologiaa: Luonnonmetsän rakennepiirteisiin sitoutuneen lajiston esiintymisen kynnysarvot: kuollut puusto

- Jos tätä samaa periaatetta soveltaa suoraan **kuolleesta, eri lahoamisvaiheessa olevasta lahopuusta riippuvaiseen lajistoon**, lajien esiintyminen vaarantuisi kuolleen puun tilavuuden laskiessa talousmetsissä karkeasti koko maan tasolla tarkasteltuna alle 10–20 kuutiometrin hehtaarilla
- Tällä hetkellä järeää, ≥ 10 cm kuollutta puuta on VMI12:n mukaan kaikissa metsissä (talous- ja suojelualueilla) keskimäärin 5,8 kuutiometriä – tämä on sama määrä, kuin VMI9:n mukaan 2000-luvulla
 - Suojelualueilla Etelä-Suomessa kuolleen puun määrä on kaksikertaistunut (noin 10 -> 20 m³/ha) 2000-luvulta, mutta Pohjois-Suomessa vähentynyt (noin 25 -> 20 m³/ha)
 - Talousmetsissä Etelä-Suomessa kuolleen puun määrä hieman kasvanut (2,7 -> 3,9 m³/ha) – lisäystä on tullut noin 1,2 m³/ha noin 15 vuodessa – , mutta Pohjois-Suomessa samaan aikaan vähentynyt paljon enemmän (7,6 -> 4,8 m³/ha), siellä vähennystä on noin 2,8 m³/ha
- Kokonaisuutena talousmetsien vähentynyt kuolleen puun määrä on siis osittain kompensoitunut suojelualueiden kuolleen puun kasvaneella määrällä kokonaismäärän pysyttyä suurin piirtein ennallaan
- Uutta kuollutta puuta on metsiin tullut pääasiassa luontaisten häiriöiden, erityisesti kuivuusjaksojen ja myrskyjen lisääntymisen myötä, ja talousmetsien säästöpuukäytäntöjen vaikutus on ollut pieni

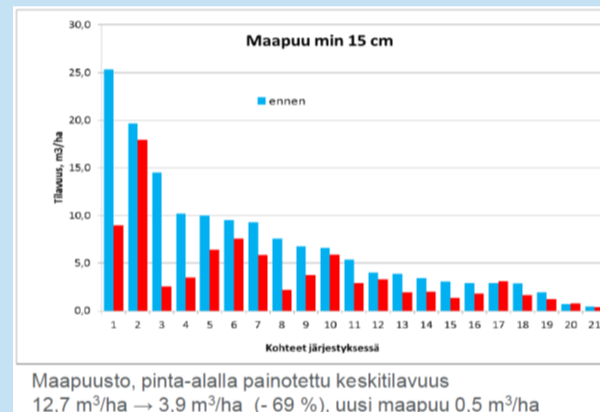
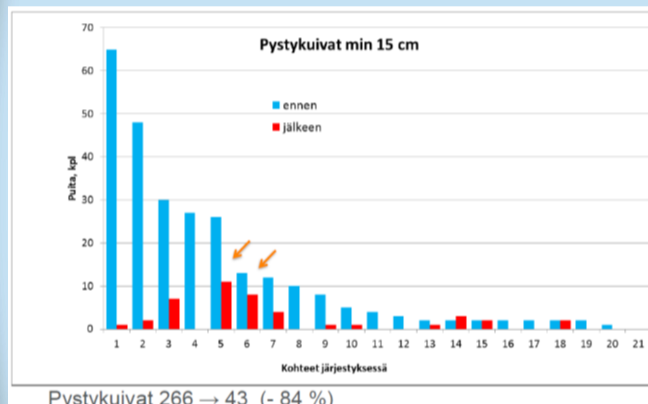
Luonnonhoidon laadun kehitys seurantatulosten perusteella 1995–2018

- Luontolaatu-hankkeessa koottiin 20 vuoden ajan kerätty seurantatieto talousmetsien luonnonhoidon laadusta
- Perustulos oli karu:
 - Luonnonhoidon taso ei suosituksista ja neuvonnasta huolimatta ole 2000-luvun alusta lähtien parantunut, vaan taso on päinvastoin laskenut 2010-luvulla
 - Tarkastelujakson viimeisten viiden vuoden aikana luonnonhoidon taso on keskimäärin noin 20 % heikempi kuin mitä se oli 2000-luvulla, ja lähes 30 % heikempi kuin mitä se on ollut parhaalla viisivuotijaksolla aikavälillä 1998–2009
- Kaikesta neuvonnasta huolimatta jotain on selvästi jäänyt ymmärtämättä – tästä syystä tässä hankkeessa yhtenä tarkoituksena oli esittää selkeät ekologiset perustelut luonnonhoitokeinojen käytölle ja niiden volyyymille
- Mahdollisuuksia paljon parempaan olisi olemassa – ks. kaksi seuraavaa Luontolaatu-hankkeen tuloskuvaa

Luontolaatu-hankkeen tulokset säästöpuuvalinnasta, tilanne ennen ja jälkeen hakkuun: Elävät, potentiaaliset säästöpuut



Luontolaatu-hankkeen tulokset säästöpuuvalinnasta, tilanne ennen ja jälkeen hakkuun: Kuolleet puut



- Säästöpuiden valinta ja olemassa olevan lahoppuuston säästäminen eivät toimi täysin metsänhoidon suositusten mukaisesti
- Järeästä ennen hakkuuta olevasta arvokkaasta lehtipuustosta häviää noin 90 %
- Säästöpuiksi jätetään pieniläpimittaisempaa koivua ja mäntyä
- Lahoppuun tilavuus pienenee alle kolmasosaan; ennen hakkuuta uudistuskypsissä metsissä usein runsaasti lahoppuuta
- Pystykuivat ja kovia kaatuneitakin korjataan poltettavaksi, lahot maapuut hajoavat korjuussa

Talousmetsien monimuotoisuuden turvaamisen keinojen vaikeusasteet: Missä suositusten kehitystyö on erityisen tärkeää

Yksinkertaista:

- Arvokkaat elinympäristöt:
 - Kun nämä on tunnistettu, useimmiten turvaaminen on yksinkertaista
 - Pidättäydytään kaikista hakkuista, myös poimintahakkuista
- Elävät säästöpuut:
 - Kun tunnistetaan monimuotoisuudelle arvokkaita, elävät vanhat puut, useimmiten turvaaminen on yksinkertaista
 - Säästetään haluttu puumäärä pysyvästi
- Kuollut puu:
 - Kun metsässä on kuollutta puuta, sen turvaaminen on yksinkertaista
 - Varotaan hajottamasta kuolleita puita hakkuiden ja maanmuokkauksen yhteydessä
 - Säästetään kaikki kuolleet puut aina eikä korjata niitä energiapuuksi

Vaikeaa:

- Lehtipuusto:
 - Kun varttuneessa metsässä on lehtipuustoa, sen turvaaminen on yksinkertaista säästämällä puut hakkuilta
 - Kun nuoressa metsässä on lehtipuustoa, sen turvaamisen kanssa voi olla vaikeuksia tiheiden hirvieläinkantojen alueella – potentiaalisin turvaamiskeino voi olla isojen lahoppuurytöjen säästäminen luontokohteina (tuulenskaato- ja metsäpalokohteet)
 - Lehtipuuta ei perata pois missään metsikön kasvatusvaiheessa
 - Uhanalaistuneelle lajistolle arvokkaita, vanhoja yli 120–150-vuotiaita puita ei talousmetsien kiertoajan puitteissa voi syntyä muuten kuin säästöpuukäytäntöjen kautta
 - Säästetään kaikki vanhat lehtipuut aina eikä korjata niitä energiapuuksi
- Kulutus:
 - Kulottaminen on menetelmänä ylivertainen luonnonhoitokeino, mutta kulotusten riittävä toteuttaminen ei ole ollut viimeisinä vuosina mahdollista monista syistä
 - Hinta, turvallisuus, osaavat tekijät

OSA 2

Luonnonhoidon lajisto- ja vesistöhyödyt ekologisen tutkimuksen valossa



Elävät säästöpuut, ryhmät ja suojavyöhykkeet

- Uhanalaisarvioinnit: vanhojen, järeiden puiden suuri lajistomerkitys => kaikilla puulajeillamme uniikkia, osin uhanalaistakin lajistoaan
- Lajisto, olosuhteet ja lahoppuujatkumo: stressitekijöitä sietävät puut (koko, laji) => säästäminen pysyvästi => pitkä lahoppuujatkumo
 - Yksittäiset säästöpuut: suojaavat pötkelöitä tai korpilaikkuja paahteelta, estävät maanmuokkausta, tavanomainen metsälajisto
 - Ryhmittäisyys (esim. <5 m³/ha) => varjoisten metsien lajisto ja rakenteiden suoja => sertifikaatin minimi liian vähän lahoppuujatkumon varmistamiseksi (esim. 10 m³/ha lahoppuujatkumo => 30 m³/ha eläviä säästöpuita)
 - 0,5 ha säästöpuumetsikkö: tavanomainen lajisto säilyy, herkimvät häviävät silti
 - Suojavyöhyke => kohteen eliölajisto ja/tai olosuhteet => avohakkuun reunavaikutus 25-50 m varttuneen metsän sisäosiin (puronvarsi, avainbiotooppi)

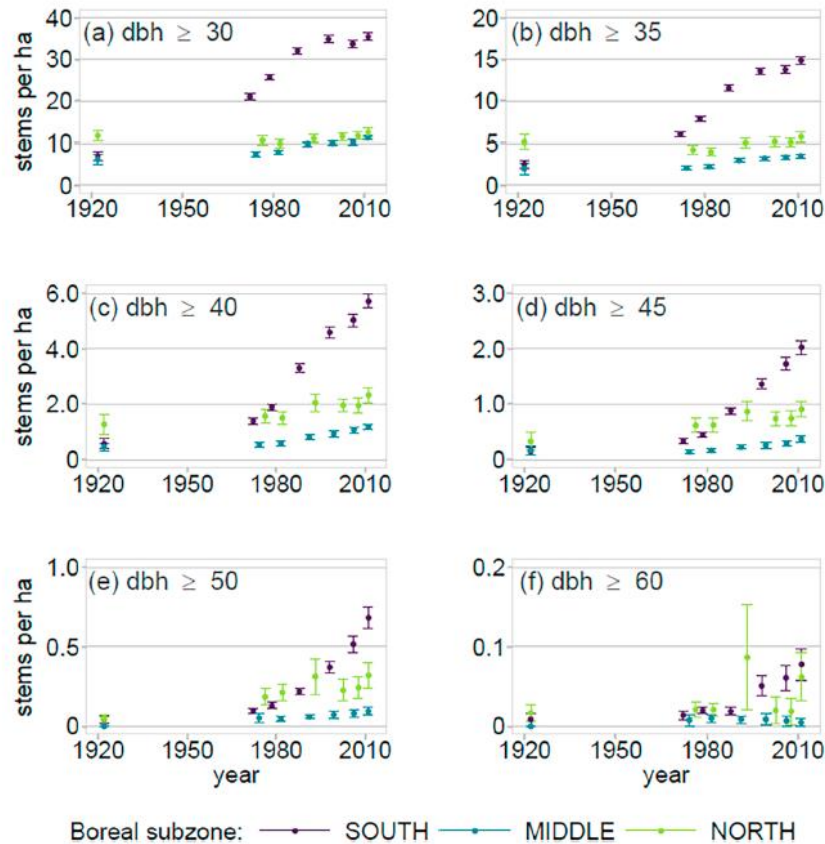
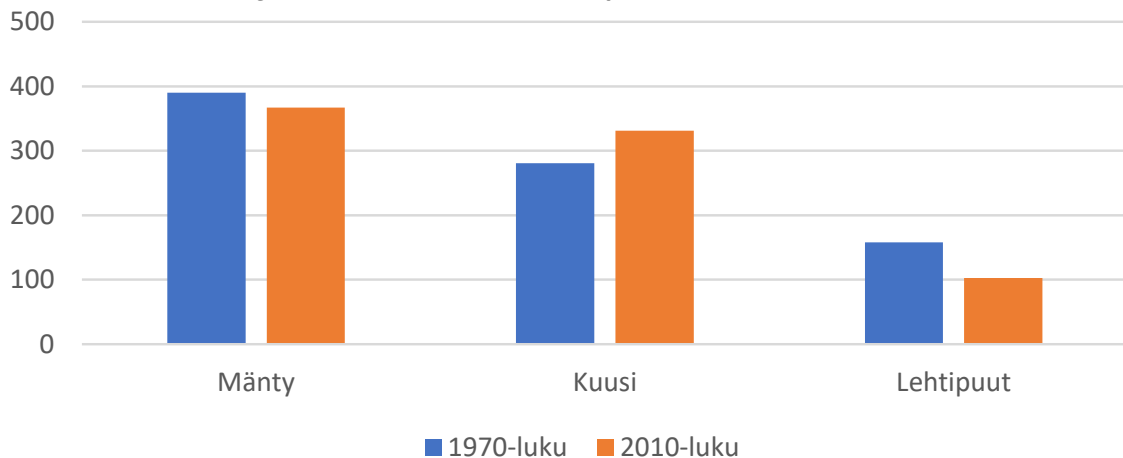


Fig. 3. Tree densities (stems per ha) using different *dbh* thresholds. SOUTH = southern boreal (incl. hemiboreal zone), MIDDLE = middle boreal, NORTH = northern boreal. Error bars indicate 2 × sampling errors.

Vanhojen (≥ 150 v) puiden määrän kehitys VMI6-VMI11 välillä (milj. runkoa, minimiläpimitta 4 cm)



Siitä huolimatta, että järeiden puiden määrä on lisääntynyt huomattavasti...

- vanhojen ≥ 150 -vuotiaiden puiden kokonaismäärä on vähentynyt 3 %
- vanhojen ≥ 100 -vuotiaiden puiden kokonaismäärä on vähentynyt 12 %
- vanhojen ≥ 150 -vuotiaiden lehtipuiden kokonaismäärä on vähentynyt 35 %

Elävät säästöpuut, ryhmät ja suojavyöhykkeet

- Taloudellisesti vähäarvoiset isot lehtipuut hyvä säästää elävinä
- Säästöpuiden hyvä olla järeitä ja vanhoja
- Säästöpuita hyödyllistä jättää kaikissa metsänhoidon vaiheissa, aina pysyvästi, ja yleensä ryhmittäin ennemmin kuin yksinpuin
- Tavanomaiset uudistusalan säästöpuuryhmät eivät pitkällä aikavälillä hyödytä uhanalaista lajistoa => yhdistele useamman uudistushehtaarin säästöpuut yli puolen hehtaarin säästöpuumetsiköiksi
- Säästöpuut muodostavat aikanaan kuollessaan järeää lahopuuta => esim. 10 m³/ha lahopuujatkumo vaatii eläviä säästöpuita joka uudistushakkuussa noin 30 m³/ha

Lahopuu

- Lahopuuta luonnontilaisissa metsissä mm. maantieteestä ja metsätyypistä riippuen 20-120 m³/ha
- VMI12: lahopuuta puuntuotannon metsämaalla Etelä-Suomessa 3,9 (mutta suotuisa trendi) ja Pohjois-Suomessa 4,8 m³/ha
- Lahopuun vähyys: ensisijainen uhanalaisuuden syy 153 ja yksi uhanalaisuuden syy 280 uhanalaiselle metsälajille (19 ja 34 % uhanalaisista metsälajeista)
- Määrä ja laatu!
- Keinoja lisätä lahopuuta:
 - Olemassa olevan lahopuuston säästäminen hakkuussa
 - Tekopökölöiden tuottaminen
 - Maanmuokkauksen välttäminen
 - Energiapuun korjuun välttäminen
 - Kulotukset kohteilla, joilla säästöpuustoa



Sekapuustoisuus ja lehtipuut

- Ekologiset perusteet: lehtipuut havumetsien dynamiikan ja rakenteen osina
- Lehtipuiden merkitys lajistolle ja luontotyypeille
 - Lehtipuuvaltaisten metsien ja vanhojen, järeiden lehtipuiden ja järeän lehtilahopuun puute => lehtimetsälajiston ja vanhoista, elävistä ja kuolleista lehtipuista riippuvaisen lajiston väheneminen ja metsäluontotyyppien laadun heikentyminen
- Lehtipuuvaltaisten metsien, lehtipuuston osuuden ja vanhojen lehtipuiden määrien kehitys: lehtipuumäärä kasvussa, osuus vakaa
- Lehtipuuston ja vanhojen lehtipuiden huomioiminen talousmetsien ja suojelualueiden hoidossa
 - Metsänhoitosuositukset
 - Metsäsertifiointi
 - Suojelualueiden hoito ja ennallistaminen
- Lehtipuiden suosiminen talousmetsien hoidossa

Kulotus

- Ekologiset perusteet: metsäpalot havumetsien dynamiikan ja rakenteen määrääjinä
- Palojen merkitys lajistolle ja luontotyypeille: palojen puute => palolajiston ja paloympäristöjen taantuminen ja uhanalaistuminen
- Kulotus metsäpalojen korvaajana? Merkittäviä pitkän aikavälin palolaji- ja lahoppuhyötyjä
- Metsäpalojen ja kulotusten määrät olleet pitkään laskussa (useita syitä)
- Metsäpalojen ja kulotuksen huomioiminen talousmetsien ja suojelualueiden hoidossa
 - Metsänhoitosuosituks
 - Metsäsertifiointi
 - Suojelualueiden hoito ja ennallistaminen
 - Hallitusohjelma
- Tulen käyttö talousmetsien hoidossa

Riistatiheiköt ja kerroksellisuus

- Suoria hyötyjä metsäkanalinnuille, muulle pienriistalle sekä mustikalle seuralaislajistoineen => heijastuu laajemmalle metsälajijoukolle
- Lyhyen aikavälin hyödyt metsärakenteiden monipuolistumisen kautta; metsäisten elinympäristöjen kytkeytyneisyys voi kohentua; peitteisen alan osuus kasvaa hieman
- Pidemmällä aikajänteellä tiheiköillä on potentiaalia lahopuun muodostumisessa ja puulajikoostumuksen ylläpitämisessä
- Lisätietoa tarvitaan
 - Tiheiköt eri metsälintulajiryhmien pesimä- ja poikasympäristöinä
 - Tiheikköjen määrä ja laatu => eri lajiryhmät
 - Hyönteis- ja kasvilajiston hyötyjät

Avainbiotoopit

- Metsänhoitosuositusten listaamat arvokkaat kohteet, mukaan lukien metsä- ja luonnonsuojelulakien elinympäristöt
 - Lajistoltaan ja rakennepiirteiltään tavanomaista talousmetsää arvokkaampia
 - Voivat parantaa suojelualueverkon ekologista kytkeytyneisyyttä
 - Pienialaisuus tarkoittaa voimakasta, lajistoa ja pienilmastoa muuttavaa naapuriympäristön vaikutusta => nostaa kohteella elävien populaatioiden häviämiskäskyä
- Osa vaatii ominaisuuksiensa säilymistä vuoksi hoitotoimia => esimerkiksi lehtoympäristöissä voidaan poistaa havupuustoa valo- ja muiden pienilmasto-olojen ja lajiston auttamiseksi
- Avainbiotoopin tehollista pinta-alaa voi nostaa sen välittömässä tuntumassa olevien talousmetsien käsittelyllä avohakkuu-uudistamisen sijaan poiminta- ja pienaukkohakkuin

Turvemaanäkökulma

- Arvokkaat luonnontilaiset suokohteet käytön ulkopuolelle
- Metsäojitetut suot: lajisto tavanomaista, ei erityisen arvokasta, lahoppuuta vähemmän
- Hakkuu hyödyttää valoa vaativia kasvilajeja; vaikutukset eivät juuri poikenne kivennäismaista ja mm. jatkuva kasvatus hyödyttäneen puolivarjoa vaativia lajeja (mm. marjavarvut)
- Turvemailla jatkuva kasvatus voi merkittävästi vähentää metsäojitettujen soiden ravinnehuuhtoumia
- Suomen Ilmastopaneeli: ojittamattomissa suometsissä avohakkuisiin ja maanmuokkaukseen perustuva metsä uudistaminen pitäisi kieltää
- Tietotarpeita: (i) miten paljon luonnonhoitoa on toteutettu ojitetuissa ja ojittamattomissa suometsissä; (ii) miten paljon lahoppuuta luonnontilaisissa ja ojitetuissa suometsissä ylipäättään on; (iii) eroavatko ojitetujen ja luonnontilaisten soiden lahoppulajistot toisistaan tai vastaavista kivennäismaiden metsistä

Ekosysteemit ilman rajoja: vesiympäristöjen hyötyjä

HYÖTYJÄ PUROLAJISTOLLE

- Energiaa ravintoverkkoon
 - lehtikarikeri, hyönteiset
- Varjostus
 - lämpötila
- Monipuolisempi habitaatti
 - kuollut puu, varjostus



HYÖTYJÄ METSÄLAJISTOLLE

- Mikroilmaston kosteus
- Monimuotoinen kasvilajisto
- Kasvillisuuden leviämisreitti
- Ravinteiden tuoja
- Kuoriutuvat hyönteiset



EKOSYSTEEMIHYÖTYJÄ

- Kiintoaineen pidätys
- Ravinteiden kierrätys
- Hiilenkierto
- Mikrobian hajotustoiminta
- Pohjavesiyhteys
- Tulvavesien hallinta



Pienvedet

- Purot, norot, lähteet ja pienet lammet; purojen ja suojavyöhykkeiden vaikutukset eniten tutkittuja
 - Tiivis vuorovaikutus kaikkiin suuntiin
 - Joki on jatkumo => pienten purojen merkitys suurempiin vesistöihin on merkittävä
- Kuolleen luonnonpuun ja lehtikarikkeen merkitys suuri puroekosysteemeille
 - Sekapuustoinen suojavyöhyke suositeltavin
 - Jatkuvapeitteisellä kasvatuksella oletettavasti vesistöhyötyjä
- Ilmaston muuttuessa erityisesti varjostuksen merkitys kasvaa



Pohjavesi

- Pohjavedestä riippuvaisia luonnontilaisia ekosysteemejä vähän, esim. lähteistä vain 10 % jäljellä; keskeisiä heikkenemisen ja vähenemisen syitä ojitukset, hakkuut ja maanmuokkaukset
- Pohjavedestä riippuvaiset ekosysteemit poikkeavat lajistoltaan muusta ympäristöstä, koska pohjavesi niukkaravinteista ja viileää
- Lajisto hyvin herkkää veden vähenemiselle, ravinteisuuden kasvulle ja lämpötilan kohoamiselle
- Puustoiset, hakkaamattomat ja leveät (≥ 30 m) suojavyyhykkeet tn. turvaavat näitä ekosysteemejä, mutta tutkimusnäyttö puuttuu
- Metsänhoidossa huomiota siihen, etteivät hakkuut nosta ravinnepitoisuuksia niillä pohjavesialueilla, joissa pohjavesivaikuttisia ekosysteemejä



Havaitut keskeisimmät tiedon aukot

- Luonnonhoitotoimien pitkäaikaiset (yli 10 vuotta toimenpiteistä) lajistovaikutukset
- Taimikko- ja varttuvan metsän luonnonhoitotoimien tehokkuus
- Toimien vertailu muiden kuin kivennäismaiden osalta
- Toimien laajamittaisen (alueellisen tason) soveltamisen lajistohyödyt
- Jatkuvan kasvatuksen yli kiertoajan ulottuvat kumulatiiviset vaikutukset



Thank you!



Kirjallisuutta

Henttonen, H. M., Nöjd, P., Suvanto, S., Heikkinen, J. & Mäkinen, H. 2019. Large trees have increased greatly in Finland during 1921–2013, but recent observations on old trees tell a different story. *Ecological Indicators* 99: 118–129.

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kempainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.). 2019. Suomen lajien uhanalaisuus - Punainen kirja 2019 / The 2019 Red List of Finnish Species. Helsinki, Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus / Ministry of the Environment & Finnish Environment Institute. 703 s. <http://hdl.handle.net/10138/299501>.

Koivula, M., Louhi, P., Miettinen, J., Nieminen, M., Piirainen, S., Punttila, P. & Siitonen, J. 2022. Luonnonhoidon ekologisten vaikutusten synteesi. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus XX/2022: Käsikirjoitus/Manuscript.

Korhonen, K. T., Auvinen, A.-P., Kuusela, S., Punttila, P., Salminen, O., Siitonen, J., Ahlroth, P., Jäppinen, J.-P. & Kolström, T. 2016. Biotalouskenaarioiden mukaisten hakkuiden vaikutukset metsien monimuotoisuudelle tärkeisiin rakennepiirteisiin. *Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus* 51/2016: 1–36, <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-294-2>.

Korhonen, K. T., Ihalainen, A., Kuusela, S., Punttila, P., Salminen, O. & Syrjänen, K. 2020. Metsien monimuotoisuudelle merkittävien rakennepiirteiden muutokset Suomessa vuosina 1980–2015. *Metsätieteen aikakauskirja* 2020-10198. 26 s.: <https://doi.org/10.14214/ma.10198>.

Kouki, J., Junninen, K., Mäkelä, K., Hokkanen, M., Aakala, T., Hallikainen, V., Korhonen, K. T., Kuuluvainen, T., Loiskekoski, M., Mattila, O., Matveinen, K., Punttila, P., Ruokanen, I., Valkonen, S. & Virkkala, R. 2018. Metsät. Julk.: Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja. Osa 1 - tulokset ja arvioinnin perusteet. Suomen ympäristö 5/2018. S. 171–201. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4816-3>.

Kärkkäinen, L., Hynynen, J., Rätty, M., Horne, P., Juutinen, A., Korhonen, K. T., Koskela, T., Maidell, M., Miettinen, J., Miina, J., Määttä, K., Otsamo, A., Punttila, P., Svensberg, M. & Syrjänen, K. 2021. Kustannusvaikuttavat keinot metsäluonnon monimuotoisuuden köyhtymisen pysäyttämiseksi. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2021:21: 1–158, <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-217-6>.

Routa, J. & Huuskonen, S. (toim.). 2022. Jatkuvapeitteinen metsänkasvatus. Synteesiraportti. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 40/2022. Luonnonvarakeskus, Helsinki. 132 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-427-2>

Saaristo, L., Korhonen, K. T., Laitinen, J., Partanen, J., Pasanen, H., Punttila, P. & Siitonen, J. 2020. Kustannustehokas luonnonhoidon laadun seurantatiedon kerääminen. Tapio Oy. Tapion julkaisu. 19 s. <https://tapio.fi/wp-content/uploads/2021/01/Kustannustehokas-luonnonhoidon-laadun-seurantatiedon-kerääminen.pdf>.

Siitonen, J. 2012. Threatened saproxylic species. Julk.: Stokland, J. N., Siitonen, J. & Jonsson, B. G. (toim.). Biodiversity in dead wood. Cambridge University Press, Cambridge, UK. S. 356–379. ISBN 978-0-521-88873-8.

Siitonen, J., Punttila, P., Korhonen, K. T., Heikkinen, J., Laitinen, J., Partanen, J., Pasanen, H. & Saaristo, L. 2020. Talousmetsien luonnonhoidon kehitys vuosina 1995–2018 luonnonhoidon laadun arvioinnin sekä valtakunnan metsien inventoinnin tulosten perusteella. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 69/2020: 1–71 <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/546354>.

