

This is a self-archived version of an original article. This version may differ from the original in pagination and typographic details.

Author(s): Kotiaho, Janne Sakari; Kouki, Jari; Punttila, Pekka

Title: Ongelmakohtia kuolleen puun ylläpidossa nykyisissä metsäekosysteemeissä

Year: 2006

Version: Published version

Copyright: © Kirjoittajat, Maa- ja metsätalousministeriö, ympäristöministeriö, Metsäntutkimuslaitos

Rights: In Copyright

Rights url: <http://rightsstatements.org/page/InC/1.0/?language=en>

Please cite the original version:

Kotiaho, J. S., Kouki, J., & Punttila, P. (2006). Ongelmakohtia kuolleen puun ylläpidossa nykyisissä metsäekosysteemeissä. In *Metson jäljillä - Etelä-Suomen metsien monimuotoisuusohjelman tutkimusraportti* (pp. 212-216).

ONGELMAKOHTIA KUOLLEEN PUUN YLLÄPIDOSSA NYKYISISSÄ METSÄ- EKOSYSTEEMEISSÄ

Janne S. Kotiaho^{*}, Jari Kouki^a ja Pekka Punttila^b

Koska Suomen metsälajistosta noin neljännes on suoraan tai välillisesti riippuvaisia kuolleesta puusta¹, on selvää, että kuolleella puulla on merkittävä rooli pyrkimyksissä ylläpitää metsien monimuotoisuutta: kuollut puu on resurssi jonka häviäminen väistämättä johtaa siitä riippuvaisten lajien häviämiseen. Kuolleen puun keskeisen monimuotoisuutta ylläpitävän roolin vuoksi on ymmärrettävää, että kuolleen puun määrän arviointiin on kiinnitetty ja kiinnitetään enenevässä määrin huomiota. Tässä tuomme esiin yhden ongelmakohtan kuolleen puun määrän arvioinnissa, joka vaikuttaa käsityksemme monimuotoisuuden mahdollisesta tilasta, ja kaksi ongelmakohtaa toimenpiteissä joiden uskotaan lisäävän kuolleen puun määrää ja vaikuttavan todelliseen monimuotoisuuden tilaan.

Ongelmia kuolleen puun määrän arvioinnissa

Kuolleen puun määrän arviointiin saattaa sisältyä systemaattisia virheitä, jotka aiheutuvat esimerkiksi kartoittajasta tai käytetystä menetelmästä. Kotiaho ja Selonen² vertasivat METE-kartoituksessa arvioidun ja eri tutkimuksissa mitatun kuolleen puun tilavuuksia ja havaitsivat, että kuolleen puun arviointi tuottaa noin kolmanneksen pienempiä tilavuuksia verrattuna mitattuihin tilavuuksiin. Toisin sanoen, kuolleen puun arviointi systemaattisesti aliarvioi kuolleen puun määrän. Koska kuolleen puun määrä on keskeinen tieto metsän tilasta, tulee mittauksen ja arvioiden olla tarkkoja. Tästä huolimatta se tosiasia, että talousmetsien kuolleen puun määrä on kertaluokkaa luonnontilaisia pienempi johtaa siihen, että arviointivirheen korjaaminen ei merkittävästi muuta käsityksiämme kuolleen puun määrien alhaisesta tasosta.

Kuolleen puun määrää ei yleensä suhteuteta minkään erityisen lajin elinympäristövaatimukseen, vaan se raportoidaan tavallisesti keskilukuina. Niiden ekologinen tulkinta on kuitenkin tarpeen, samoin kuin sopivan keskiluvun käyttäminen. Kuolleen puun määrän arvioinnissa käytetään yleisesti kuolleen puun kuutiomäärän keskiarvoa hehtaaria kohden. METE-kartoituksen yhteydessä valtakunnan yksityismetsissä arvioidun kuolleen puuston tilavuuden jakauma on esitetty kuvassa 1. Kuvasta on nähtävissä, että kuolleen puuston tilavuuden jakauma on vahvasti vinoutunut siten, että suurimmalla osalla kohteista on vähän kuollutta puustoa, mutta joillakin kohteilla kuollutta puustoa on runsaasti. Kun aineisto on vahvasti vinoutunut, on sen kuvaamiseen syytä käyttää keskiarvon sijaan mediaania eli keskimmäistä havaintoa. Näin siksi, että vinoutuneessa aineistossa keskiarvo on ongelmallinen suure eikä sitä pystytä suhteuttamaan lajien ekologiisiin vaatimuksiin. Tätä ongelmaa kuvastaa hyvin se, että METE-aineistossa kuolleen puuston tilavuuden keskiarvo on 6,5 kuutiometriä hehtaaria kohden kun sen mediaani on 4,0 kuutiometriä hehtaarille. Toisin sanoen, keskiarvon käyttö systemaattisesti yliarvioi kuolleen puun määrän keskimääräisellä kohteella. Jos jokin laji edellyttää kuollutta puuta vähintään

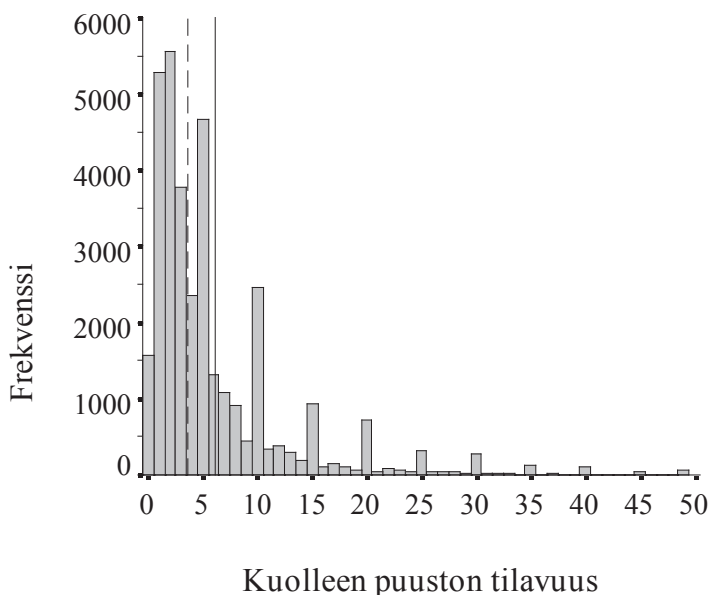
^{*}Bio- ja ympäristötieteiden laitos, PL 35, 40014 Jyväskylän yliopisto, sähköposti: janne.kotiaho@bytl.jyu.fi

^a Joensuun yliopisto

^b Suomen ympäristökeskus

5 m³/ha, voi keskiarvon avulla arvioida, että kohteet ovat suhteellisen hyviä ja että keskimäärin kaikki kohteet täyttävät lajin vaatimukset. Mediaanin avulla nähdään kuitenkin heti, että selvästi alle puolet tutkituista alueista täyttää kyseisen lajin vähimmäisvaatimukset. Jälkimmäinen tulkinta on oikea.

Kuvasta 1 ilmenee myös toinen kuolleen puun arviointiin liittyvä ongelmakohta: vaikka arviointi oli ohjeistettu tehtäväksi yhden kuutiometrin tarkkuudella, kuollut puusto on pääsääntöisesti arvioitu viiden kuutiometrin tarkkuudella.



Kuva 1. Kuolleen puuston tilavuuden frekvenssijakauma Suomen yksityismetsien METE-kartoituksessa². Vaaka-akselilla on kuolleen puuston tilavuus kuutiometreinä ja pystyakselilla kuhunkin kuolleen puuston tilavuusluokkaan osuvien kohteiden kappalemäärä. Vaaka-akseli on katkaistu 50 kuutiometrin kohdalta. Tämä on tehty kuvan havainnollisuuden vuoksi eikä se vaikuta siitä vedettäviin johtopäätöksiin. Yhtenäinen pystyviiva kuvaa kuolleen puuston tilavuuden keskiarvoa ja katkoviiva mediaania.

Päästäänkö ennallistamalla kuolleen puun tavoitemäärään 30 m³/ha suojelalueiden metsämaalla?

Kertaluonteiseksi ajateltu, lyhyellä aikavälillä toteutettu ennallistaminen puita vaurioittamalla ja tappamalla tuottaa ennallistettavalle alueelle hetkellisesti runsaasti kuollutta puuta. Tästä huolimatta tavoite, jonka mukaan suojelalueiden metsämaan keskimääräinen kuolleen puun määrä nostetaan 30 kuutiometriin hehtaarilla seuraavan 20 vuoden kuluessa, on usein tavoittamattomissa. Tämä johtuu siitä, että ennallistamista harjoitetaan vain pienellä osalla suojelalueiden metsämaasta ja ennallistettavien kuvioiden tämän hetkinen puuston tilavuus on usein alhainen, koska toimenpiteitä ei yli 100-vuotiailla kuviolla suositella. Lisäksi on huomattava, että suojelalueiden metsät ovat pääsääntöisesti nuorehkoja tai varttuneita metsiä (metsämaan metsistä vain 5,6 % > 140 vuotta), joissa on usein harjoitettu

metsätaloutta ennen suojelua. Tämä seikka vaikuttaa siihen, että suojelualueiden metsissä seuraavan noin sadan vuoden aikana luontaisesti muodostuva kuollut puu on suhteellisen pieniläpimittaista ja uhanalaisille lajeille usein sopimatonta ja nopeasti lahoavaa. Kun lisäksi huomioidaan se, että nyt ennallistamalla tuotettava kuollut ja pääosin pienikokoinen puu häviää metsistä suhteellisen nopeasti, johtaa tämä väistämättömään johtopäätökseen, että varsinkaan pitkällä tähtäimellä kuolleen puun määrällisiä tavoitteita ei ilman toistuvia ennallistamistoimia tulla saavuttamaan. Ennallistamistoimien pitäisi joka tapauksessa perustua pitkäjärjenteiseen arviointiin ennallistamisen vaikutuksista. Olennaista on arvioida, kuinka paljon kuollutta puuta syntyy suojelualueilla luontaisesti (esim.³) ja miten ennallistaminen parhaiten tukee luonnon omia kuolleen puun muodostumisprosesseja.

Säästöpuiden laatu ja niiden säilymisen turvaaminen

Uudistusaloille jätettävän säästöpuuston avulla voidaan pyrkiä lahoppulajien aseman kohentamiseen talousmetsissä. Metsänhoitosuositukset suosittelvat ja sertifiointi edellyttää säästöpuiden jättöä hakkuualueille. Hännisen⁴ selvityksen mukaan uudistusaloille jätettiin yksityismailla 3,4 m³/ha tai 8-10 runkoa ja Metsähallituksen mailla 5,8 m³/ha tai 12 runkoa eläviä säästöpuita tai muuta ainespuuta. Lisäksi alueille jäi noin kuution verran kuollutta puustoa. Selvityksen aineisto oli koottu 1996–1999. Säästöpuuston osalta on syytä kiinnittää huomiota kolmeen seikkaan: kriteeristön tiukkuuteen, säästöpuiden säilymiseen ja pitkäaikaiseen ohjeistukseen.

Hännisen⁴ selvityksen jälkeen FFCS-sertifiointikriteerejä on muutettu niin, että ne edellyttävät vähintään 5-10 kpl läpimitaltaan vähintään 10 cm:n olevan puun jättämistä. Puut voivat olla joko kuolleita tai eläviä. Metsähallitus suosittelee suurempia määriä ja järempiä puita säästöpuiksi⁵. FFCS-kriteerien alaraja on hyvin vaatimaton. Jos alueelle jätetään 5 kpl kymmenensentistä kuollutta männynriukua, niillä ei juuri ole uhanalaisen lahoppulajiston kannalta merkitystä ja niiden nopea lahoaminen ei takaa lahoppuun jatkumoa. On luultavaa, että monilla uudistusaloilla noudatetaan jatkossa vain minimivaatimuksen täyttävää säästöpuumäärää. Tämä merkitsee sitä, että säästöpuuston määrä tulee selvästi laskemaan siitä, mitä Hännisen⁴ selvityksessä havaittiin (ks. myös ^{6,7}). Jos säästöpuut ovat jatkossa vain kymmensenttisiä, niitä tulisi olla useita kymmeniä hehtaarilla, jotta niiden tilavuus vastaisi nykyistä havaittua määrää. Säästöpuiden mahdollisuudet lahoppulajiston turvaajina näyttävät vakavasti heikentyvän uusien sertifiointivaatimusten myötä (ks. esim. *Hyvärinen ym. T10*). Samalla metsiin muodostuva ja jäävä lahoppuusto uhkaa jäädä selvästi aiempaa alhaisemmaksi: yli 100-vuotiaiden metsämaan talousmetsien lahoppuun määrä, noin 3,3 m³/ha⁽⁸⁾, esimerkiksi vastaa noin 270 FFCS-kriteerien mukaista minimikokoista kuollutta säästöpuumäntyä (VMI-laskennassa tilavuus laskennalliselta kannonkorkeudelta siihen asti, kun runko kapenee 10 cm:ksi). Viisi tällaista puuta hehtaarilla vastaa yhteensä 0,06 m³/ha lahoppuuta, kun se tällä hetkellä on Etelä-Suomessa 2,7 m³/ha metsä- ja kitumaalla (ks. luvut 2 ja 4). Viisi rinnankorkeusläpimitaltaan 30 cm olevaa mäntyä hehtaarilla puolestaan vastaavat n. 3,6 m³/ha lahoppuuta. Nämä esimerkit valaisevat erinomaisesti sen, mikä merkitys FFCS-säästöpuukriteerin alhaisella säästöpuun minimiläpimitalla on verrattuna siihen, mikä oli käytännössä paljon järempien säästöpuiden merkitys ennen uudistetun kriteeristön voimaantumista vuonna 2005.

Järeiden säästöpuiden osalta ei ole kattavia selvityksiä siitä, miten hyvin ne hakkuualueilla säästyvät. Ainakin osa kaatuu melko nopeasti voimakkaiden tuulien takia. Tuulenkaadot

tarjoavat suotuisan elinympäristön monille lajeille, mutta ongelmana saattaa kuitenkin olla se, että tuulenkaadot ja muut kuolleet säästöpuut korjataan pois (ks. tiivistelmä *Kurttila ja Hänninen T26*). Salomäki⁹ seurasi uudistusalojen säästöpuiden kohtaloa Isojoen kunnan alueella. Tulosten mukaan säästöpuita haettiin jo heti hakkuun jälkeisinä muutamana vuotena neljäsosalta kaikista uudistusaloista, etenkin jos puut kuolivat. Erityisen haitallista on se, että säästöpuiden jälkikorjuu kohdistui ennen kaikkea järeisiin mäntyihin ja koivuihin, joiden merkitys lajiston kannalta on suurin. Säästöpuiden osalta tulisi jollain keinoin pystyä varmistamaan, että puustoa ei alueilta viedä pois.

Huomiota tulisi myös kiinnittää säästöpuiden käsittelyyn hakkuukierron eri vaiheissa, erityisesti harvennus- ja päätehakkuiden yhteydessä. Jos kuvitteellinen metsä on vaikka 80-vuotiaista männikköä kun se hakataan ja jätettävät säästöpuut ovat samanikäisiä eläviä mäntypuita, niin säästöpuut ovat pääsääntöisesti yhä eläviä seuraavan hakkuukierron aikana 160 vuoden kohdalla. Nykykäytännössä ei ole ohjeita kuinka näitä puita kohdellaan silloin. On luotava ohjeistus jolla varmistetaan, että säästöpuut jotka hakkuualalle jätetään jäävät metsään pysyvästi koska muutoin niistä ei tule lahoppua ja niiden jätöllä tavoiteltava ekologinen hyöty jää saavuttamatta. Jos ajatellaan pitkällä tähtäimellä kuolleen puun jatkumoa talousmetsissä, on lisäksi huomattava se, että toisella hakkuukierrolla säästöpuita, jotka jätettiin ensimmäisellä kerralla, ei tule laskea säästöpuiksi vaan niiden lisäksi on jätettävä uusia säästöpuita. Tämä siksi, että jos vanhat säästöpuut kelpaavat uusiksikin säästöpuiksi silloin kuolleen puun jatkumo katkeaa jossain kohtaa tulevaisuutta.

Vastaavasti metsälakikohteiden ja muiden avainbiotooppien puustoa voidaan käsitellä varovaisin poimintahakkuuin, ja mikäli näin toimitaan yleisesti, kohteisiin ei muodostu järeää, iäkästä puustoa eikä järeää lahoppua. Tämä tulee vähentämään näiden kohteiden merkitystä luonnonmetsäpiirteistä (iäkkäät puuyksilöt, lahoppu) riippuvaisten lajien säilyttämisessä (ks. esim.^{6,7,10,11,12}).

Talousmetsien lahoppuun määrää vähentää olennaisesti myös maapuun tuhoutuminen uudistushakkuissa ja maanmuokkauksessa^{6,7,13}. Lisäksi kovaa vauhtia yleistyvää hakkuutähteen (mm. latvukset ja kannot) energiakäyttö vähentää talousmetsien lahoppuun määrää entisestään, ja mikäli hakkuutähteen käyttö saavuttaa sille KMO:ssa asetetun tavoitetason¹⁴, lahoppuun määrä tulee tulevaisuudessa entisestään vähenemään talousmetsissä: on arvioitu, että samaan aikaan kun säästöpuuston nykymäärällä pystytään lisäämään uudistusalojen lahoppumäärää ehkä 0,5 miljoonaa kuutiometriä, energiapuun korjuu vähentää kymmenkertaisen määrän – noin 5 miljoonaa kuutiometriä – lahoavaa hakkuutähdettä (ks.¹⁵).

KIRJALLISUUS

¹ Siitonen, J. 2001. Forest management, coarse woody debris and saproxylic organisms: Fennoscandian boreal forests as an example. *Ecological Bulletins* 49: 11–41.

² Kotiaho, J. S. & Selonen, V. A. O. 2006. Metsälain erityisen tärkeiden elinympäristöjen kartoituksen laadun ja luotettavuuden analyysi. Suomen ympäristö, painossa.

³ Nieminen, E. 2006. Lahoppuusta riippuvaisten lajien elinmahdollisuudet Kolin kansallispuistossa nyt ja tulevaisuudessa: Ennuste lahoppuun määrällisistä ja laadullisista muutoksista vuosina 2003–2063. Joensuun yliopisto, metsätieteellinen tiedekunta, metsäympäristön hoidon ja suojelun pro gradu. 92 s.

⁴ Hänninen, H. 2001. Luontokohteet ja säästöpuusto talousmetsien hakkuissa - seurantatulokset vuosilta 1996–99. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 812: 81–95.

⁵ Heinonen, P., Karjalainen, H., Kaukonen, M. & Kuokkanen, P. (toim.). 2004. Metsätalouden Ympäristöopas. Metsähallitus.

- ⁶ Punttila, P. 2005. Liite 3. Täydennyksiä metsäelinympäristöjä käsittelevään kappaleeseen 3.2. Teoksessa: Hildén, M., Auvinen, A.-P. & Primmer, E. (toim.). Suomen biodiversiteettiohjelman arviointi. Suomen ympäristö 770. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. s. 222–227.
- ⁷ Punttila, P., Virkkala, R., Auvinen, A.-P., Toivonen, H., Kaipainen, H., Söderman, G. & Mannerkoski, I. 2005. Metsät. Teoksessa: Hildén, M., Auvinen, A.-P. & Primmer, E. (toim.). Suomen biodiversiteettiohjelman arviointi. Suomen ympäristö 770. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. s. 37–51.
- ⁸ Metsien suojelun tarve Etelä-Suomessa ja Pohjanmaalla. 2000. Etelä-Suomen ja Pohjanmaan metsien suojelun tarve -työryhmän mietintö. Suomen ympäristö 437. 284 s.
- ⁹ Salomäki, M. 2005. Säästöpuut Isojoen sahan avohakkuualueilla 2000–2004. Joensuun yliopisto, Metsätieteellinen tiedekunta. Joensuun yliopisto. 47 s.
- ¹⁰ Pykälä, J. 2004. Effects of new forestry practices on rare epiphytic macrolichens. *Conservation Biology*, 18, 831–838.
- ¹¹ Pykälä, J. 2006. Effectiveness of Forest Act habitats to protect threatened species in Finnish managed forests. Submitted manuscript.
- ¹² Pykälä, J., Heikkinen, R. K., Toivonen, H. & Jääskeläinen, K. 2006. Importance of Forest Act habitats for epiphytic lichens in Finnish managed forests. *Forest Ecology and Management*, 223, 84–92.
- ¹³ Hautala, H., Jalonen, J., Laaka-Lindberg, S. & Vanha-Majamaa, I. 2004. Impacts of retention felling on coarse woody debris (CWD) in mature boreal spruce forests in Finland. *Biodiversity and Conservation*, 13, 1541–1554.
- ¹⁴ Kansallinen metsäohjelma 2010. 1999. Maa- ja metsätalousministeriö. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja, 2/1999. 38 s.
- ¹⁵ Hetemäki, L., Harstela, P., Hynynen, J., Ilvesniemi, H. & Uusivuori, J. (toim.) 2006. Suomen metsiin perustuva hyvinvointi 2015. Katsaus Suomen metsäalan kehitykseen ja tulevaisuuden vaihtoehtoihin. Metlan työraportteja 26. 250 s. [Verkkajulkaisu]. Saatavissa: <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2006/mwp026.htm>. [Viitattu 2006].