

Lahopuut ja luonnon monimuotoisuus

30.5.2023

Energiateollisuus

Saaristo, L., Pasanen, H. & Arnkil, N. 2023. Lahopuut ja luonnon monimuotoisuus. Tapion raportteja nro 56.

© Tapio Palvelut Oy

Kansikuva Nora Arnkil

ISBN 978-952-7435-19-9

ISSN 2342-804X

Työn tilaaja: Energiateollisuus

Lahopuut ja luonnon monimuotoisuus

Tapio Palvelut Oy on koostanut energiayhtiöiden tilauksesta vuonna 2019 selvityksen, joka kiteyttää arvoneutraalisti lahoppuuteeman keskeiset avainkohdat. Selvitys on päivitetty vuonna 2023 vastaamaan toimintaympäristössä tapahtuneita muutoksia ja uusimpia tutkimustietoja esimerkiksi lahoppuun määrästä ja sen lisäämiseen liittyvistä tavoitteista ja keinoista.

Kuolleen puun monimuotoisuusvaikutusten ymmärtäminen ja parantuneet käytännöt lahoppuun säästämiseksi lisäävät metsätalouden yleistä hyväksyttävyyttä. Lisäksi ne osoittavat, että puunhankinnassa huomioidaan siitä aiheutuvat ympäristövaikutukset. Tämän selvityksen tarkoituksena on tiivistää lahoppuuteeman keskeiset avainkohdat energialaitosten puupolttoaineen hankinnan ja yhtiöiden ympäristöviestinnän tueksi.

Energiateollisuus ry ja Bioenergia ry suosittelevat huomioimaan puupolttoaineiden hankinnassa luonnon monimuotoisuuden ja puunhankinnan ekologisen kestävyden. Energiayhtiöitä suositellaan varmistamaan, että metsässä toimiva taho, eli hankintayhtiöt tunnistavat lahoppuun merkityksen luonnon monimuotoisuudelle talousmetsissä ja tuntevat keskeiset periaatteet lahoppuun säilyttämiseksi sekä tuottamiseksi. Vuonna 2021 päivitetyn suosituksen voi ladata Energiateollisuuden www-sivuilta (<https://rb.gy/kmucrc>).

Selvityksessä vastataan seuraaviin kysymyksiin:

- Miksi lahoppu on metsien monimuotoisuudelle tärkeää? Miten lahoppu kytkeytyy uhanalaisiin metsälajeihin, eli lajeihin, jotka ovat vaarassa hävitä luonnosta?
- Mitkä tekijät vaikuttavat talousmetsien lahoppuun määrään ja säilymiseen?
- Millä eri tavoin lahoppuun säilymistä suomalaisessa metsätaloudessa turvataan?
- Mitkä lahoppuun säilymiseen ja määrään liittyvät kysymykset ovat olleet esillä julkisessa keskustelussa?

Selvityksen vastuuhenkilöinä tilaajan puolelta ovat toimineet energiatuotannon asiantuntija Jukka Makkonen (2019) ja Karoliina Muukkonen (2023). Työtä on kommentoinut energialaitosten asiantuntijoista koostunut ohjausryhmä. Selvityksen sisällön koostamiseen, päivittämiseen ja kommentoimiseen Tapio Palvelut Oy:ssä ovat osallistuneet luonnonhoidon asiantuntija Hannes Pasanen, johtava asiantuntija Lauri Saaristo ja luonnonhoidon asiantuntija Nora Arnkil, sekä palvelualueen päällikkö Kalle Vanhatalo ja kestävyysasiantuntija Sara Turunen.

Keskeiset periaatteet lahopuun säilyttämiseksi ja lisäämiseksi talousmetsien energiapuun korjuussa

Luonnon monimuotoisuuden turvaaminen on kiinteä osa vastuullista metsäalan toimintaa. Lahopuu on monimuotoisuuden kannalta tärkeä kaikissa maapallon suurissa ekosysteemeissä. Sen merkitys korostuu erityisesti pohjoisissa havumetsissä, joissa merkittävä osa lajistosta on eri tavoin kytköksissä kuolleen puuhun.

Jopa neljännes Suomen noin 20 000 metsälajista on riippuvainen lahopuusta. Suomessa on lahopuuta metsämaalla keskimäärin 6 kuutiometriä hehtaarilla, mikä on luonnonmetsiin verrattuna vähän. Lahopuun määrästä ja sen säästämisestä onkin tullut keskeinen mittari arvioitaessa metsien kestävää ja vastuullista käyttöä.

Lahopuuta päätyy myös korjuuseen, vaikka se ei heikomman lämpöarvonsa vuoksi ole erityisen tavoiteltava raaka-aine energialaitoksille. Energiapuun korjuun kohdalla metsänomistaja, korjuuyritys ja puuta hyödyntävät energialaitokset voivat halutessaan tehdä useita talousmetsien lahopuun määrää ja laatua turvaavia valintoja.

Olemassa olevan lahopuun säästäminen

Kustannuksiltaan edullisin tapa lisätä lahopuun määrää talousmetsissä on pyrkiä minimoimaan hakkuualalla ennestään olevan lahopuun häviäminen toimenpiteiden yhteydessä.

Metsätaloustoimenpiteissä tuhoutuu varsinkin pitkälle lahonneutta maalahopuuta. Järeät, pitkälle lahonneet puut ovat erityisen tärkeitä monimuotoisuuden kannalta.

Olemassa olevan järeän lahopuuston säilyttäminen on osa hakkuiden ja maanmuokkausten ohjeistuksia ja nykyisiä sertifiointivaatimuksia. Maapuiden hajoamista voidaan vähentää kiertämällä tai siirtämällä runkoja kohtiin, joissa ne eivät haittaa koneilla liikkumista. Pidemmälle lahonneet puut eivät kestä siirteilyä, joten ne pyritään kiertämään. Järeää lahopuuta ei myöskään tule korjata energia- ja polttopuiksi.

Elävien säästöpuiden jättäminen ja kohdentaminen

Säästöpuuryhmiin, luontokohteille ja suojakaistoille jätettävistä elävistä puista muodostuu ajan myötä monimuotoisuutta ylläpitäviä lahopuun keskittymiä. Ne hyödyttävät etenkin uhanalaisia, lahopuusta riippuvaisia kääpä- ja kovakuoriaislajeja.

Säästöpuiden kohdentaminen ryhmään turvaa ryhmän sisällä olevan maalahopuun säästymisen esimerkiksi maanmuokkauksissa. Säästöpuut kannattaa keskittää monimuotoisuuden kannalta tärkeisiin kohteisiin, joissa on jo ennestään lahopuuta. Hyviä kohteita ovat esimerkiksi vesistöjen suojavyöhykkeet ja luontokohteiden ympäristöt. Molemmat sertifiointijärjestelmät sallivat säästöpuiden keskittämisen leimikkotasolla.

Tekopötkelöiden tekeminen

Tekopötkelöitä, eli noin 2–5 metrin korkeudelta katkaistuja puita, jätetään yhä enenevässä määrin myös uudistusaloille monipuolistamaan lahopuustoa. Tekopötkelöillä saadaan luotua pystylahopuuta, jota on etenkin nuorissa metsissä yleensä niukasti. Katkaistu latvus on suositeltavaa jättää pötkelön viereen, jolloin muodostuu useille harvinaisille lajeille tärkeää järeää maalahopuuta.

Sisällysluettelo

KESKEISET PERIAATTEET LAHOPUUN SÄILYTTÄMISEKSI JA LISÄÄMISEKSI TALOUSHUONEIDEN ENERGIAPUUN KORJUUSSA.....	3
SANASTO.....	5
1 LUONNON MONIMUOTOISUUDEN TURVAAMINEN VAATII TOIMENPITEITÄ.....	9
1.1 LUONNON MONIMUOTOISUUTTA TURVAAVAT STRATEGIAT JA OHJELMAT	9
1.2 NELJÄNNEKSEN SUOMEN METSÄLAJEISTA ON RIIPPUVAISIA LAHOPUUSTA	11
1.3 SUOMEN LAJIEN UHANALAISSUUS.....	13
2 LAHOPUUN MÄÄRÄ JA MONIPUOLISUUS METSISSÄ	15
2.1 LAHOPUUN MÄÄRÄ SUOMESSA.....	15
2.2 LAHOPUUN LAATU ELI MONIPUOLISUUS.....	16
3 LAHOPUUN TURVAAMINEN OSANA KESTÄVÄÄ METSÄTALOUTTA	20
3.1 LAHOPUUTA TURVATAAN VAPAAEHTOISESTI JA OHJAUSKEINOILLA	20
3.2 TALOUSHUONEIDEN LUONNONHOIDON KEINOT LAHOPUUN TURVAAMISEKSI	23
4 ENERGIAPUUN KORJUUN NÄKÖKULMIA LAHOPUUN SÄILYTTÄMISEEN	27
5 JULKISESSA Keskustelussa esillä olleita teemoja.....	29
5.1 HYÖNTEIS- JA SIENITUHOJEN RISKIENHALLINTA.....	29
5.2 METSÄPALOALUEIDEN PUUSTON ENERGIÄKÄYTTÖ	30
KIRJALLISUUS	32
LIITE 1. LAHOPUUN LIITTYVÄT PEFC™- JA FSC®-SERTIFIKOINTIJÄRJESTELMIEN VAATIMUKSET	35
PEFC-STANDARDI (PEFC FI 1002:2022).....	35
FSC-STANDARDI (FSC-STD-FIN-02-2022 FI)	37

Sanasto

LAHOPUU VAI KUOLLUT PUU? RIIPPUU ASIAYHTEYDESTÄ. ESIMERKIKSI VALTAKUNNAN METSIEN INVENTOINNISSA (VMI) KÄYTETÄÄN TERMIÄ KUOLLUT PUU. ON KUITENKIN HYVÄ MUISTAA, ETTÄ OSA PUUSTA VOI OLLA LAHONNUTTA PUUN OLLESSA VIELÄ ELOSSA. VIESTINNÄSSÄ VOIDAAN KÄYTTÄÄ YLEENSÄ KUMPAA TAHANSA TERMIÄ.

Alla on listattuna laho- ja energiapuuhun liittyviä yleisimpiä termejä

Energiapuu

Sellainen metsästä saatava kotimainen puu, joka ostetaan lämpö- ja voimalaitoksilla käytettävän metsähakkeen raaka-aineeksi [Luonnonvarakeskuksen tilastointi]. Metsäteollisuustuotteiden valmistukseen ostettu teollisuuspuu ei sisälly tilastoon, vaikka se ohjattaisiin energian tuotantoon.

Hakkuutähde

Lähinnä päätehakkuun yhteydessä syntyvä ja metsään jäävä puuaines: mm. oksat, latvukset lehtineen ja neulasineen (oksa- ja latvusmassa), yksittäiset pölkyt. Hakkuutähdeeksi luetaan myös päätehakkuualalta polttohakkeeksi korjattu karsimaton latvakuittupuu. Hakkuutähdeistä haketettava puu voi olla irtonaista tai risutukeista ja hakkuutähdepaaleista valmistettua.

Jalostukseen kelpaamaton puu

Puun osat, kuten oksat, latvukset ja kannot, jotka eivät kelpaa jatkojalostukseen. Myös lahovikaiset rungon osat. Jalostukseen kelpaamaton puu voidaan hyödyntää metsäenergiana. Nuorissa metsissä rungot korjataan oksista karsittuina tai kokonaisina. Varttuneemmissa metsissä energiapuuksi korjataan latvat ja oksat sekä huonolaatuiset rungot ja runkojen osat.

Juurikäävän lahottama puu

Elävä tai kuollut havupuu, joka on juurikääpäsienen lahottama. Juurikäpä lahottaa puun sisäosaa, joten sientä ei välttämättä huomaa ennen puun katkaisua. Valtakunnan metsien inventoinnissa (VMI) juurikäävän lahottaman puun määrittäminen on varma vasta silloin, kun juurten alapinnalta löytyy käävän tuottamia itiöemiä. Kuviolla löytyvä valkolaho esim. kaatuneissa kuusissa on melko varma merkki kuusenjuurikäävän tuhosta. Laajalti kuviolle levinnyt lahotuho kuusikossa on yleensä juurikäävän aiheuttama.

Järeä lahopuu

Yleisesti yli 10 cm paksu kuollut puu. Lähteestä riippuen järeäksi lahopuuksi kutsutaan myös yli 20 cm paksua lahopuuta.

Kantolahopuu

Hakkuualueen kannoista muodostuva lahopuu. Hakkuualueiden kannoilla on tärkeä merkitys lahopuu-eliöstön monimuotoisuuden turvaamisessa sekä metsän ravinnetasapainon ylläpitämisessä. Metsistä korjataan kantoja uudistushakkuiden yhteydessä, mutta korjuu on vähentynyt viime vuosina merkittävästi.

Karsittu ranka

Karsittu pieniläpimittainen runkopuu. Tavallisesti rangat kaadetaan kunnostettavista taimikoista tai nuorista harvennusmetsistä, tai karsitaan näiden hakkuiden hakkuutähteistä. Tähän kuuluu myös avohakkuualalta saatu karsittu latvakuitupuu ja muu karsittu pieniläpimittainen puu.

Kelopuu

Hitaasti pystyyn kuollut harmaantunut vanha puu, josta kuori on pudonnut. Keloiksi kutsutaan yleensä vain mäntyjä. Erona pystykuivaan puuhun on keloutuminen, eli sydänpuun pihkoittuminen, joka suojaa puuta lahottajasieniltä. Kelot voivat pysyä pystyssä kymmeniä vuosia, mutta pohjoisessa jopa 200 vuotta. Kelo vastustaa lahoamista hyvin, mutta kun puu kaatuu, sen valtaavat yleensä kelopuuhun erikoistuneet lahottajasienet.

Kuollut puu/lahopuu

Yleisessä keskustelussa molemmat termit käsitetään synonyymeinä. Metsälajiston monimuotoisuuden yhteydessä puhutaan usein lahopuusta, mutta esimerkiksi valtakunnan metsien inventoinnin (VMI) yhteydessä käytetään termiä kuollut puu. On kuitenkin hyvä tunnistaa, että osa puusta voi olla lahonnausta puun ollessa vielä elossa. Näin käy usein esimerkiksi haavalle, jolla yleisesti esiintyvä haavankääpä lahoaa runkoa sisältäpäin jo pitkään ennen puun lopullista kuolemaa. Viestinnässä voidaan käyttää yleensä kumpaa tahansa termiä.

Lahoaste

Lahoasteella kuvataan sitä, kuinka pitkälle puu on lahonnut. Esimerkiksi valtakunnan metsien inventoinnissa (VMI) lahoaste arvioidaan rungon keskimääräiseen kovuuteen perustuen. VMI:ssä käytetään maapuulle viittä luokkaa (lahoastetta) ja pystypuulle neljää. Arvioinnissa apuna käytetään puukkoa, jota painellaan kohtalaisella voimalla puun runkoa vasten eri kohdista. Muut ominaisuudet, kuten kaarnan ja sammalten osuus, ovat suuntaa antavia aputuntomerkkejä.

Lahopuuatkumo

Eri-ikäisten lahopuiden saatavuus metsässä; äskettäin kuolleiden, kovien lahopuiden määrä suhteessa pitkälle lahonneisiin (maapuihin). Lahopuulla elävien lajien kannalta on tärkeää, että metsissä on lahoamisen eri vaiheissa olevia lahopuita.

Lumppi

Järeä tyvilahoinen runkopuu. Lumppi syntyy, kun hakkuukone kaataa puun ja havaitsee tyvestään lahonrunгон, joka on syntynyt juurikäävän seurauksena. Runko katkaistaan uudestaan kohdasta, johon tyvilaho tai muu vikaisuus ei enää yllä. Lyhyttä tyvilahoista rungonpätkää nimitetään lumpiksi.

Maalahopuu

Maassa oleva kuollut puu tai rungon osa. Valtakunnan metsien inventoinnissa (VMI) maapuun läpimitta 1,3 m kohdalla tyvestä päin mitattuna on oltava vähintään 10 cm ja pituus vähintään 1,3 m.

Metsähake

Polttohaketta tai -mursketta, jonka valmistukseen voidaan käyttää kaikkea metsästä saatavaa puuta, kuten runkopuuta, latvuksia, oksia, neulasia, lehtiä, kantoja ja juurakoita. Metsähake on haketuspaikasta

riippumatta aina suoraan metsästä tulevaa puuta, eikä minkään teollisuusprosessin sivutuotetta (esim. sahauspinnoista tehty hake ei ole metsähaketta vaan teollisuuden puutähdehaketta).

Pieniläpimittainen lahopuu

Kuollut puu (oksat, latvukset, yms.), jonka läpimitta on alle 10 cm.

Pitkälle lahonnut puu

Pehmeäksi lahonnut puu, jonka lahoaminen on edennyt niin pitkälle, että puuaines on selkeästi pehmentynyt. Pitkälle lahonneisiin puihin voidaan lukea valtakunnan metsien inventoinnissa (VMI) käytetyt lahon asteet 4 ja 1. Tällaiset puut ovat usein kuorettomia ja sammalten peittämiä runkoja, joihin puukko oppoa helposti kahvaa myöten.

Pystylahopuu

Pystyyn kuollut puu tai katkennut puun osa, eli pötkelö. Rajana pysty- ja maapuun välillä pidetään VMI-mittauksissa 45 asteen kulmaa.

Säästöpuu

Säästöpuulla tarkoitetaan elävää puuta, jonka maanomistaja säästää pysyvästi antaen sen kasvaa, kuolla ja lahota metsään. Säästöpuut tarjoavat niin elävinä, kuolleina kuin lahotessaankin elinympäristön monille lajeille.

Tekopötkelö

Tekopötkelöt ovat noin 2–5 metrin korkeudelta katkaistavien puiden korkeita kantoja. Tekopötkelöillä saadaan luotua pystylahopuuta, jota etenkin nuorissa metsissä on yleensä niukasti.

Tuhopuu/vaurioitunut puu

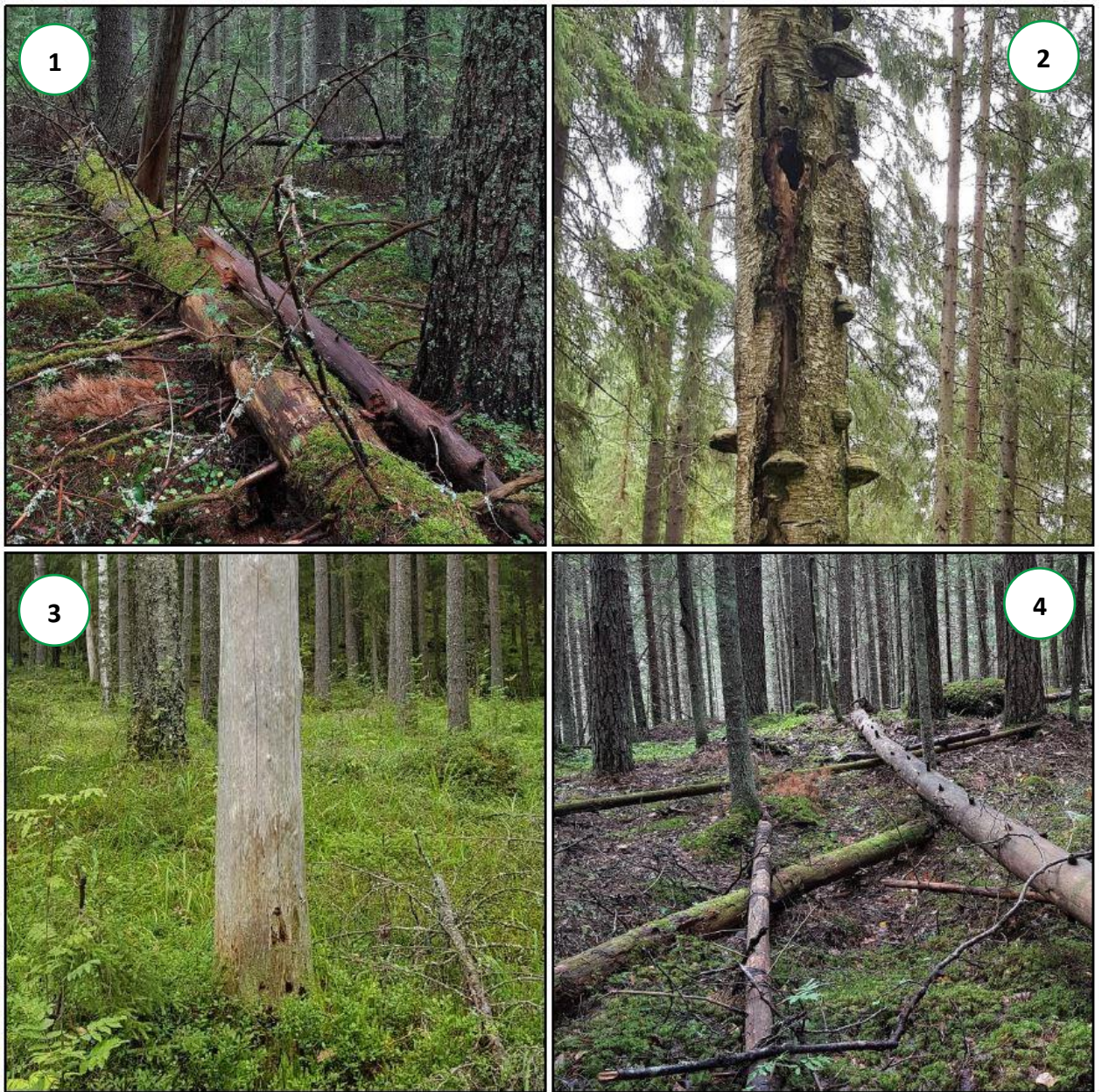
Metsätuhojen torjunnan kannalta on tärkeää tunnistaa myrskytuhojen vaurioittamat havupuut, sillä suurina määrinä esiintyessään ne voivat toimia elinympäristönä tuhohyönteisille. Vaurioitunut, heikkokuntoinen puu ei pysty suojautumaan taudinaiheuttajia vastaan yhtä hyvin kuin terve puu.

Tuore lahopuu

Juuri kuollut puu, jonka kaarna ei ole vielä irronnut eivätkä neulasen karisseet (vihreä latvus). Kaarnan alla oleva nilakerros on vielä tallella, jolloin puu voi toimia sopivana elinympäristönä nilaa hyödyntäville kaarnakuoriaisille, kuten kuusen rungoilla esiintyvälle kirjanpainajalle.

VMI

Valtakunnan metsien inventointi eli VMI on metsien ja metsävarojen seurantajärjestelmä, jonka toiminnasta ja tuloksista vastaa Luonnonvarakeskus. Eri puolilla Suomea sijaitsevilta koealoilta mitataan kultaakin yli sata erilaista tunnusta, joiden pohjalta vuosittain tuotetaan uudet metsävaratiedot. Metsävaratiedot tuotetaan koko Suomen tasolla ja alueittain.



Kuvat: Hannes Pasanen

- (1)** Järeällä lahpuulla tarkoitetaan yleisesti yli 10–20 cm läpimitaltaan olevia kuolleita puita. Pieniläpimittaisella lahpuulla tarkoitetaan kuollutta puuta, jonka läpimitta on alle 10 cm (oksat, latvukset jne.).
- (2)** Kolopuut ovat pystyssä olevia lahopuita tai pökkelöitä, joihin lintu on kovertanut kolon.
- (3)** Keloksi kutsutaan mäntyä, joka on kuollut ja kuivahtanut pystyyn jopa vuosikymmenien ajaksi. Kelon pinta on värjäytynyt usein hopeanharmaaksi. Kelo vastustaa lahoamista hyvin, mutta kun puu kaatuu, sen valtaavat yleensä kelojuuhun erikoistuneet lahottajasienet.
- (4)** Lahopuujuatkumo tarkoittaa, että metsässä on monipuolisesti eri lahoamisen vaiheessa olevia runkoja.

Luonnon monimuotoisuuden turvaaminen vaatii toimenpiteitä

1.1 Luonnon monimuotoisuutta turvaavat strategiat ja ohjelmat

LAHOPUUSTA ON TULLUT KESKEINEN MITTARI ARVIOITAESSA METSIEN KESTÄVÄÄ JA VASTUULLISTA KÄYTTÖÄ.

Monimuotoinen ja elinvoimainen luonto ovat perusta ja edellytys hyvinvoivalle ihmiselle ja kaikille yhteiskunnan toiminnolle. Kansainvälisen luontopaneelin IPBES:n keväällä 2019 julkaiseman raportin mukaan luonnon monimuotoisuus köyhtyy kuitenkin nopeasti eri puolilla maailmaa¹.

Suomessa tavoitteena on pysäyttää Suomen luonnon monimuotoisuuden köyhtyminen ja saattaa lajien ja niille elinympäristön tarjoavien luontotyyppien suojelu suotuisalle tasolle vuoteen 2030 mennessä². Köyhtymisen pysäyttäminen edellyttää monipuolisen keinovalikoiman soveltamista niin metsissä kuin muissakin ympäristöissä. Talouskäytössä olevien metsien luontoarvojen turvaamista kutsutaan *talousmetsien luonnonhoidoksi*.

Talousmetsien luonnonhoidon ajankohtaiset kehittämistarpeet liittyvät pääasiassa metsäpalojen hallittuun käyttöön, vesiensuojelun kehittämiseen, metsiköiden ikärakenteen ja puulajisuhteiden monipuolistamiseen sekä lahopuun määrän lisäämiseen. Erityisesti lahopuun määrästä ja sen säästämisestä on tullut keskeinen mittari arvioitaessa metsien kestävää ja vastuullista käyttöä³. Käytännön esimerkki talousmetsien luonnonhoidon keinosta, jolla turvataan lahopuuta, on elävien säästöpuiden jättäminen hakkuiden yhteydessä (Kuva 1).

¹ Luontopaneeli – Suomen kansallinen IPBES-paneeli

² <https://valtioneuvosto.fi/-/1410903/kansallinen-luonnon-monimuotoisuusstrategia-lausunnoille-luontokato-pysaytetava-vuoteen-2030-menessa>

³ Kansallinen metsästrategia 2035 – Kansallisen metsäneuvoston 14.12.2022 hyväksymä



Kuva 1. Elävien säästöpuiden jättäminen hakkuualalle on tehokas talousmetsien luonnonhoidon keino, joka turvaa metsien monimuotoisuutta. Säästöpuiden on tarkoitus aikanaan kuolla ja tuottaa monille eliölajeille tärkeää lahoppuuta. Kuvassa metsänomistajat tutustuvat Monimetsä-hankkeen maastokoulutuksessa metsätilaan, jossa on panostettu monimuotoisuuden turvaamiseen. Kuva: Nora Arnkil

Suomen kansallisessa metsästrategiassa 2035 lahoppuun määrän tavoitteeksi on asetettu eteneminen kohti 10 m³/ha keskimääräistä tasoa talousmetsissä⁴. Se on strategian mittari metsien elinvoimaisuutta, monimuotoisuutta ja sopeutumiskykyä vahvistavassa päämäärässä. Jotta tavoite saavutetaan vuonna 2035, se edellyttää Luonnonvarakeskuksen arvion mukaan viime vuosiin verrattuna noin 1,5-kertaista kuolleen puun kertymisvauhtia. Nykyisellään Suomessa on valtakunnan metsien inventoinnin (VMI) perusteella keskimäärin noin kuusi kuutiometriä lahoppuuta hehtaarilla metsämaata (kts. luku 2.1).

Kansalliset tavoitteet kytkeytyvät YK:n luonnon monimuotoisuutta koskevan yleissopimuksen tavoitteisiin sekä EU:n biodiversiteettistrategiaan ja sitä toimeenpaneviin aloitteisiin. Vuonna 2020 julkaistussa biodiversiteettistrategiassa EU:n jäsenmaat ovat sitoutuneet 17 avaintavoitteeseen luontokadon pysäyttämiseksi. Tavoitteet liittyvät esimerkiksi elinympäristöjen tilan parantamiseen suojelualueilla ja niiden ulkopuolella. Raportin kirjoitushetkellä lainsäädäntöprosessissa on komission esitys ennallistamisasetukseksi, joka tähtää osaltaan EU:n biodiversiteettistrategian tavoitteiden täyttämiseen mm. asettamalla indikaattoreita metsäluonnon tilan seuraamiseksi. Yksi asetusehdotuksen indikaattoreista on lahoppuun määrä.

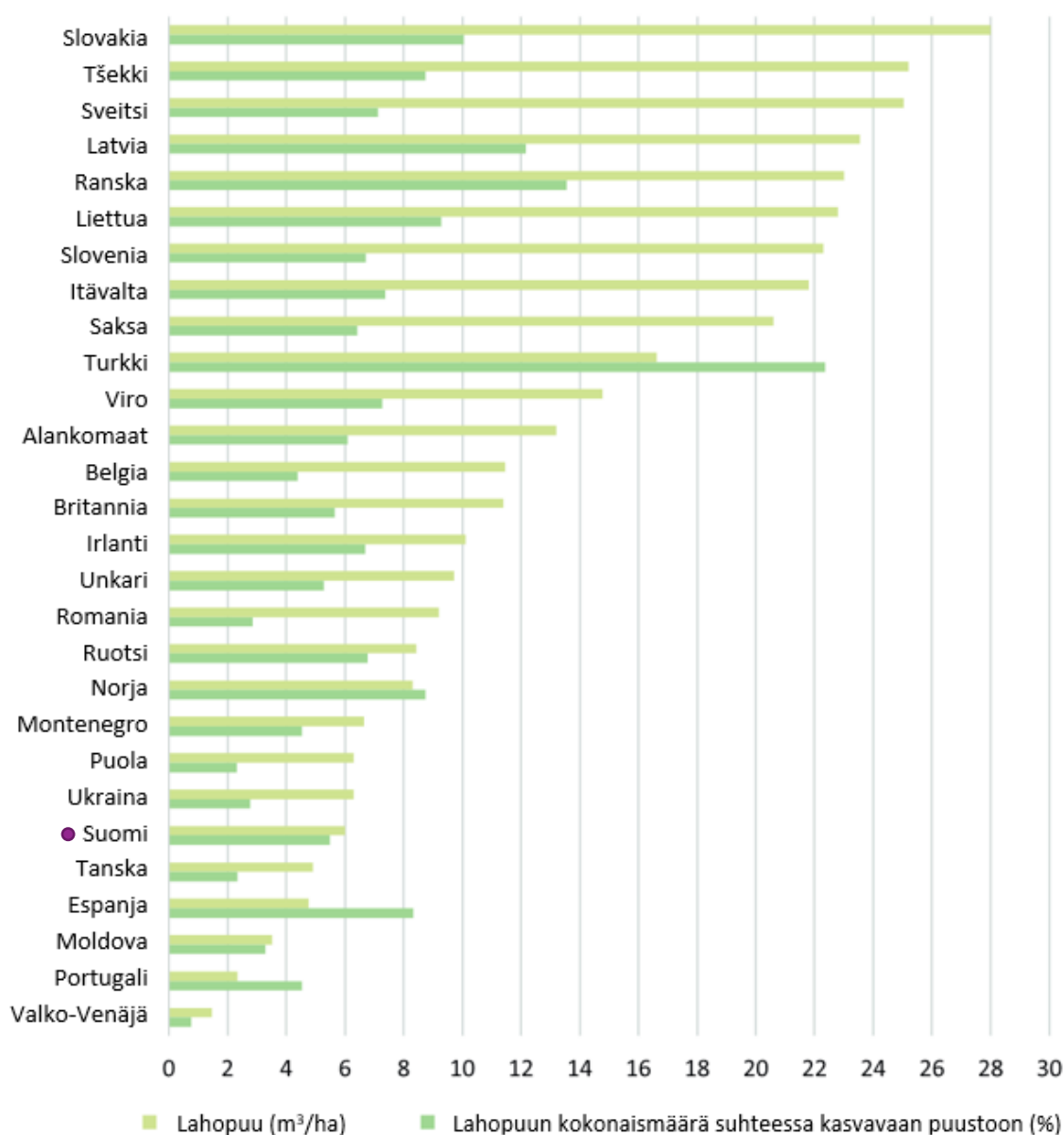
Suomessa tärkeä periaate tavoitteiden saavuttamisessa on tähän saakka ollut vapaaehtoisuus. Sekä Helmi-elinympäristöohjelma 2021–2030 että vuoteen 2025 jatkuva metsiensuojeluohjelma METSO tukevat tavoitteiden saavuttamista.

⁴ Kansallinen metsästrategia 2035 – Kansallisen metsäneuvoston 14.12.2022 hyväksymä

1.2 Neljännes Suomen metsälajeista on riippuvaisia lahopuusta

JOPA NELJÄNNES SUOMEN NOIN 20 000 METSÄLAJISTA ON ERI TAVOIN RIIPPUVAINEN LAHOPUUSTA.

Lahopuu on monimuotoisuuden kannalta tärkeä kaikissa maapallon suurissa ekosysteemeissä. Sen merkitys korostuu erityisesti pohjoisissa havumetsissä, joissa merkittävä osa lajistosta on eri tavoin kytköksissä kuolleeseen puuhun. Suomi on Euroopan metsäisin maa, mutta verrattuna muihin Euroopan valtioihin, kuolleen puun määrä on alueellamme melko vähäinen (Kuva 2).



Kuva 2. Metsissä olevan lahopuun määrä kuutioita hehtaarilla ja kokonaismäärä suhteessa kasvavaan puustoon 28 Euroopan valtiossa vuonna 2015. Lähde: State of Europe's Forests 2020

Nykyarvion mukaan jopa neljännes Suomen noin 20 000 metsälajista on eri tavoin riippuvainen lahoppuusta⁵. Erityisen tärkeää lahoppu on sienille ja hyönteisille, jotka muodostavat selkeän enemmistön (80–90 %) Suomen lahoppuulajistosta⁶.

Lahoppuun merkitys metsälajistolle on eri asteista: osa lajeista on täysin riippuvaisia lahoppuusta – esimerkiksi puita lahottavat käävät – sillä ne käyttävät lahoavaa puuta ainoana ravinnonlähteenään. Toiset lajit, kuten yhteyttävät sammaleet, saattavat esiintyä myös muilla kasvualustoilla, mutta ne hyötyvät lahoppuun tarjoamasta kilpailuvapaasta kasvupaikasta. Lahoppuilla elää myös kirjava joukko petoja ja loisia, jotka rajoittavat metsätaloudelle haitallisten taudinaiheuttajien lisääntymistä ja voivat estää laajempien metsätuhojen syntymistä.

Merkittävä osuus Suomen uhanalaisista lajeista elää metsissä, joten kuolleen puun määrän turvaamisella on olennainen rooli Suomen lajiston suojelussa (kts. seuraava luku)⁷. Vaikka iso osa kuolleella puulla elävistä uhanalaisista lajeista on suurelle yleisölle tuntemattomia, joukossa on myös tuttuja kolopesijöitä, kuten hömö- ja töyhtötiainen, joiden taantumisen yhtenä syynä on sopivien kolopuiden puuttuminen⁸ (Kuva 3).



Kuva 3. Aiemmin hyvin yleisten metsätiaisten päätyminen uhanalaisten lajien listalle vuonna 2015 on saanut metsäalan toimijat reagoimaan nopeasti. Harvennushakkuualueille on alettu jättämään 2–5 m korkeudelta katkaistuja puita eli tekopötkelöitä. Niiden valinnassa suositaan lehtipuita. Noin 10 vuodessa lahottajasienet pehmentävät pötkelöitä riittävästi, jolloin tiaiset pystyvät kovertamaan niihin nokallaan pesäkoloja. Kuva: Lauri Saaristo

⁵ Stokland ym. 2012

⁶ Siitonen 2001

⁷ Hyvärinen ym. 2019

⁸ Tiainen ym. 2015

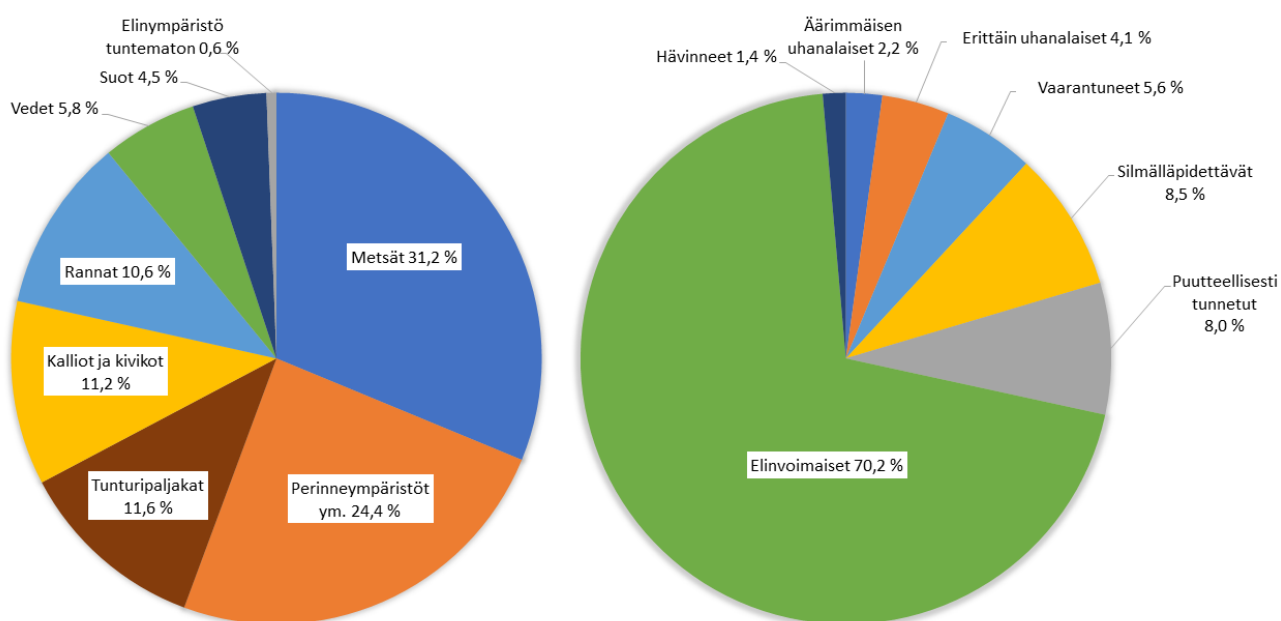
1.3 Suomen lajien uhanalaisuus

SUOMESSA ON ARVIOITU OLEVAN 2600 UHANALAISTA LAJIA, JOTKA OVAT VAARASSA HÄVITÄ. NIISTÄ LÄHES KOLMANNES ELÄÄ METSÄSSÄ. LAJIEN UHANALAISTUMINEN JOHTUU ETENKIN VANHOJEN METSIEN, KOOKKAIDEN PUIDEN JA LAHOPUUN VÄHENEMISESTÄ.

Lajien ja niille elinympäristön tarjoavien luontotyyppien suojeleminen on avainasemassa luonnon monimuotoisuuden turvaamisessa. Suomessa lajien uhanalaisuutta arvioidaan kymmenen vuoden välein. Uhanalaisuus määritellään siten, että eliölajiin tai sen populaatioon kohdistuu lopullisen häviämisen vaara⁹.

Tuoreimman uhanalaisuus selvityksen tausta, menetelmät ja tulokset esitetään julkaisussa Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen Kirja 2019¹⁰. Punaisessa kirjassa olevia lajeja kutsutaan yleisesti punaisen listan lajeiksi, joihin luetaan uhanalaisten (vaarantuneet, erittäin uhanalaiset ja äärimmäisen uhanalaiset) lajien lisäksi silmälläpidettävät lajit, eli uhanalaisuuden kynnyksellä olevat lajit, sekä hävinneet ja puutteellisesti tunnetut lajit.

Vuonna 2019 valmistunut uhanalaisuusarviointi kattoi lähes 22 500 lajia, mikä on noin puolet Suomen tunnetusta lajimäärästä. Arvioinnin mukaan Suomessa on reilu 2600 uhanalaista lajia, mikä on lähes 12 % kaikista arvioituista lajeista (Kuva 4). Edellisessä uhanalaisuusarvioinnissa (2010) uhanalaisia lajeja oli hieman pienempi, 10,5 %. Uhanalaisia lajeja on eniten sammalissa ja jäkälissä sekä selkärangkaisissa, erityisesti linnuissa.



Kuva 4. Uhanalaisten lajien jakautuminen niiden ensisijaisen elinympäristön mukaan (vasen kuvaaja) sekä uhanalaisten ja silmälläpidettävien lajien osuus kaikista arvioituista lajeista (oikea kuvaaja). Lähde: Hyvärinen ym. 2019.

⁹ IUCN Species Survival Commission: *IUCN Red List Categories and Criteria*. The IUCN Red List of Threatened Species, 2012.

¹⁰ Hyvärinen ym. 2019

Metsät ovat lajimääräisesti sekä uhanalaisille että kaikille Punaisen listan lajeille tärkein elinympäristö. Lähes kolmannes (31 %) uhanalaisista lajeista elää ensisijaisesti metsissä. Metsälajien osuus uhanalaisista lajeista on korkea metsien suuren lajimäärän vuoksi. Eri elinympäristöjä vertailtaessa metsäelinympäristössä elävistä lajeista joka kymmenes on uhanalaisia; määrä on pieni verrattuna esimerkiksi kallioissa ja kivikkoisissa elinympäristöissä eläviin lajeihin, joista yli 35 % on uhanalaisia¹¹.

Lehtojen pinta-ala on vain noin 1–2 prosenttia Suomen metsäpinta-alasta, mutta metsissä elävistä uhanalaisista lajeista lähes puolet on lehtometsien lajeja. Myös vanhojen metsien merkitys on huomattava: niissä elää kolmannes uhanalaisista lajeista. Vanhojen metsien ja kookkaiden puiden vähenemisen ohella lahoppuun väheneminen on merkittävin yksittäinen syy ja uhkatekijä uhanalaisiksi arvioitujen metsälajien vähentymiseen (Kuva 5).



Kuva 5. Raidankeuhkojäkäle on silmälläpidettävä, eli uhanalaisuuden kynnyksellä oleva jäkäle, joka kasvaa raitojen ja haapojen pinnalla. Se on esimerkki vanhojen metsien lajista, joka on harvinaistunut. Raidankeuhkojäkäle elää vain vanhojen kookkaiden ja kaarnoittuneiden puiden, ns. aarnipuiden päällyskasvina. Kuva: Nora Arnkil

¹¹ Hyvärinen ym. 2019

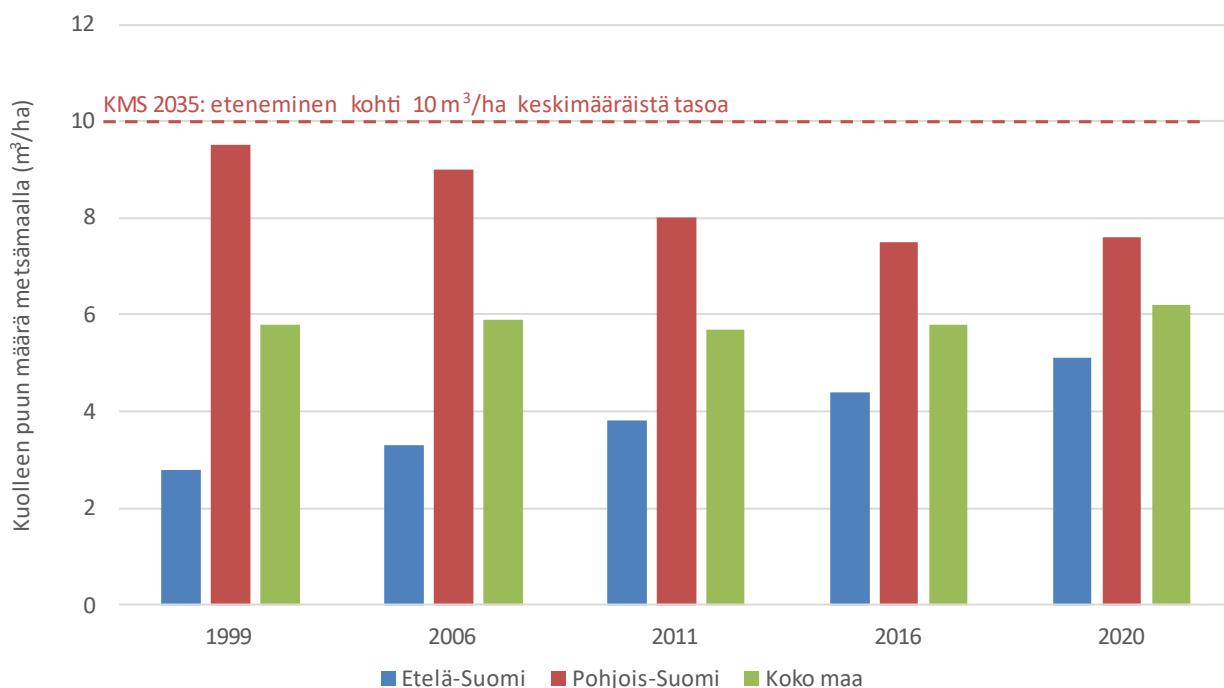
Lahopuun määrä ja monipuolisuus metsissä

2.1 Lahopuun määrä Suomessa

TALOUSMETSISSÄ ON HUOMATTAVASTI VÄHEMMÄN LAHOPUUTA LUONNONTILAIISIIN METSIIN VERRATTUNA. SUOMESSA ON LAHOPUUTA METSÄMAALLA KESKIMÄÄRIN 6 KUUTIOMETRIÄ HEHTAARILLA.

Suomalaisissa luonnonmetsissä lahopuun määrä vaihtelee mm. kasvupaikan ja maantieteen mukaan. Esimerkiksi Etelä-Suomen luonnontilaisissa metsissä lahopuuta on arvioitu olevan keskimäärin noin 60–90 kuutiometriä eli kuutiota hehtaarilla. Voimakkaiden myrskyjen ja metsäpalojen jälkeen määrä voi olla useita satoja kuutioita hehtaarilla.

Taloustmetsissä lahopuun määrä on huomattavasti luonnontilaisia metsiä vähäisempi. Valtakunnan metsien inventointi (VMI) antaa luotettavan kuvan kuolleen puun määrästä ja sen muutoksista aluetasolla. Uusimman valtakunnan metsien inventoinnin (VMI13, inventointivuodet 2019–2023) perusteella metsämaalla on lahopuuta nykyisin Etelä-Suomessa keskimäärin 5 kuutiota ja Pohjois-Suomessa vajaa 8 kuutiota hehtaarilla (Kuva 6).



Kuva 6. Lahopuun määrä Suomessa metsämaalla (ml. sekä puuntuotannon että suojellut metsät) vuosien 1999 ja 2020 välillä perustuen valtakunnan metsien inventointeihin (VMI 9–13). Kuolleen puun määrään on VMI:ssä laskettu vähintään 10 cm paksuiset ja 1,3 m pituiset pystyssä olevat tai maahan kaatuneet kuolleet puut puuaineksen käyttökelpoisuudesta riippumatta. Kuvassa näkyy myös Kansallisessa metsästrategiassa (KMS) 2035 lahopuun määrälle asetettu tavoite: eteneminen kohti 10 m³/ha keskimääräistä tasoa taloustmetsissä¹². Lähde: Luonnonvarakeskus

¹² Kansallinen metsästrategia 2035 – Kansallisen metsäneuvoston 14.12.2022 hyväksymä

Koko mittausjaksolla 1990-luvun lopulta 2020-luvun alkuun lahoppuun keskitilavuus on kasvanut Etelä-Suomessa vajaasta 3 kuutiosta noin 5 kuutioon hehtaarilla. Vastaavasti Pohjois-Suomessa lahoppuun keskitilavuus on vähentynyt 9,5 kuutiosta noin 7,5 kuutioon hehtaarilla (Luke, tilastotietokanta). Nyt väheneminen näyttää pysähtyneen koko pohjoisella metsämaalla. Koko maan keskiarvo on pysynyt suunnitteen samana, noin kuudessa kuutiometrissä hehtaarilla (Kuva 6).

Lahoppuun väheneminen pohjoisessa selittyy ainakin osin myrskytuhojen vähäisyydellä maan eteläosiin verrattuna. Osa Etelä-Suomen lahoppuun määrän kasvusta selittyy vuosituhannen alun myrskytuhoilla, mutta lahoppuun määrää on kasvattanut myös säästöpuuryhmien ja luontokohteiden jättäminen käsitteilyjen ulkopuolelle sekä lahoppuuston huomioiminen ja tuottaminen hakkuiden yhteydessä.

Taloustmetsien lahoppuuston määrälle on vaikeaa asettaa yksiselitteistä tavoitearvoa, koska eri lajeilla ja lajiryhmillä on huomattavia eroja niiden elinympäristövaatimuksissa. Tutkimusten perusteella boreaalisissa havumetsissä vaateliaimpien kuolleella puulla elävien lajien esiintyminen on epätodennäköistä, jos metsikössä on lahoppuuta vähemmän kuin 20 kuutiota hehtaarilla¹³. Osa kuolleilla puilla elävistä lajeista on niin vaateliaita, että elinvoimaiset kannat säilyvät vain sellaisissa metsissä, joissa ei tehdä lainkaan hakkuita.

2.2 Lahoppuun laatu eli monipuolisuus

METSÄSSÄ OLEVAN LAHOPUUN MÄÄRÄN LISÄKSI LAHOPUUN LAATU VAIKUTTAA OLENNaisesti METSÄLAJIEN MAHDOLLISUUKSIIN HYÖDYNTÄÄ LAHOPUUTA.

Kuolleen puun monipuolisuus versus määrä

Kuolleen puun määrän lisäksi on olennaista tunnistaa sen laatuun eli monipuolisuuteen liittyvä merkitys, koska useat lahoppuulla elävät lajit ovat erikoistuneet hyödyntämään vain tiettyä puulajia tai tietyn tyyppistä lahoppuuta¹⁴. Lisäksi heikon leviämiskykynsä takia monet lajit pystyvät hyödyntämään vain alkupeleistä isäntäpuuta suhteellisen lähellä olevaa lahoppuuta¹⁵.

Pelkkä lahoppuun suuri määrä ei siis takaa monipuolista lahoppuulajistoa. Monimuotoisuus edellyttää tarjolla olevan lahoppuun riittävää laadullista monipuolisuutta (Kuva 7).

¹³ Müller ja Bütler 2010; Junninen & Komonen 2011

¹⁴ Stokland ym. 2011

¹⁵ Siitonen & Ollikainen 2006



Kuva 7. Molempien kuvien kohteissa on suuri määrä lahoppuuta, mutta kohteiden merkitys metsäluonnon monimuotoisuuden turvaamisen kannalta on hyvin erilainen. Kuvapari: Lauri Saaristo

Kuvan 7 vasemmanpuoleinen metsä on lahoppueliöstöltään erittäin monimuotoinen ja tutkitusti monen uhanalaisen lajin elinympäristö. Metsässä olevan lahoppuun kirjo käsittää eri puulajeja ja paikalla on lahoamisen eri vaiheissa olevia runkoja (lahoppuujatkumo). Tällaiset kohteet ovat metsäluonnossa harvinaisia ja suojelunarvoisia, koska puunkorjuu katkaisee tai heikentää metsän lahoppuujatkumon. Tällaisella kohteella maanomistaja voi hyötyä vapaaehtoisen METSO-ohjelman rahoitusmahdollisuuksista.

Oikealla puolella kuvan lahoppuut ovat kaikki toistensa kaltaisia, kirjanpainajatuhossa samaan aikaan kuolleita kuusia. Tällaiset pienialaiset lahoppuustoiset kohteet eivät ole Etelä-Suomen talousmetsissä nykyään kovin harvinaisia tai erityisen korvaamattomia. Kohteiden säilyttäminen vaikuttaa kuitenkin osaltaan tavoitteisiin lisätä talousmetsien lahoppuun määrää. Kohteen monimuotoisuus kasvaa ajan myötä lahoamisen edetessä, jolloin esimerkiksi METSO-ohjelman rahoitus on mahdollinen. Jos kohde on laaja ja metsänomistaja haluaa sen uudistaa, voidaan puuntuotantoa ja luontoarvojen turvaamista yhteensovittaa jättämällä osa kuolleista rungoista korjaamatta.

Lahoppuun monipuolisuuden vaikuttavia tekijöitä

Tärkeimmät tunnistetut lahoppuulajistoa selittävät kuolleen puun ominaisuudet ovat:

- Puulaji
- Lahoaste
- Läpimitta
- Puun asento (pystypuu/maapuu)

Monet kuolleella puulla elävät lajit ovat sopeutuneet elämään vain tietyllä puulajilla. Näille lajeille puulajin merkitys korostuu sellaisten puiden kohdalla, jotka ovat talousmetsissä harvinaisia.

Lajistoltaan rikkaita ja monimuotoisuuden kannalta tärkeitä avainpuulajeja ovat haapa, raita ja jalot lehtipuut, joiden varassa elää monimuotoinen lahottajalajisto (Kuva 8). Useat sienet ovat sopeutuneet lahottamaan joko havu- tai lehtipuita, joten kuolleen puun säilyttämisessä on hyödyllistä suosia havupuiden lisäksi myös yleisiä lehtipuita, kuten koivua ja leppää.



Kuva 8. Haapa on metsän avainlaji, jonka olemassaolo hyödyttää satoja, jopa tuhansia, erilaisia eläin- ja kasvilajeja. Kuolleiden haapojen on osoitettu olevan erityisen tärkeitä uhanalaisille kovakuoriais- ja kääpälajeille. Tämä talousmetsään säästetty lahoava haapa on ennen kuoren irtoamista toiminut uhanalaisen haavanjalosoukkokovakuoriaisen elinpaikkana. Kuva: Lauri Saaristo

Puun lahoaminen on hitaasti etenevä prosessi, joka voidaan jakaa eri luokkiin eli lahoasteisiin. Lahoaminen jaetaan tyypillisesti neljästä viiteen luokkaan niin, että lahoasteeseen 1 kuuluvat tuoreet, juuri kuolleet puut ja luokkaan 5 lähes täysin maatuneet puut¹⁶. Valtakunnan metsien inventoinnissa (VMI) lahoaminen jaetaan pystypuilla neljään ja maapuilla viiteen luokkaan.

Kuolleella puulla elävät lajit vaihtuvat lahoamisen edetessä: ensin puuta hyödyntävät nopeasti saapuvat pioneerilajit, jotka myöhemmin korvautuvat hitaammin leviävillä, mutta kilpailussa paremmin pärjävillä lajeilla. Lahoamisen edetessä lajisto vaihtuu myös siksi, että eri lajit hyödyntävät kuolleen puun eri osia: esimerkiksi kaarnan alla olevaa nilakerrosta syövät hyönteiset poistuvat rungolta usein jo muutaman vuoden kuluttua puun kuolemasta, koska ne ovat käyttäneet ravintonsa loppuun.

Uhanalaisten, lahopuusta riippuvaisten lajien kannalta järeä ja pidemmälle lahonnut puu on erityisen tärkeää¹⁷ (Kuva 9). Esimerkiksi suurin osa uhanalaisista lahottajasienistä suosii vähintään 20 cm läpimitaisia kuolleita puita¹⁸. Lajit, jotka tulevat toimeen myös ohuella (oksien paksuisella) lahopuulla tai kannoilla, eivät ole Pohjois-Euroopassa kärsineet yhtä merkittävästi metsätalouden vaikutuksista, koska

¹⁶ Renvall 1995

¹⁷ Siitonen 2001

¹⁸ Tikkanen ym. 2006

tällaista lahoppuuta on talousmetsissä yleisesti runsaasti tarjolla¹⁹. Myös pystyssä ja maassa olevilla kuolleilla rungoilla elää osin eri lajeja. Pystypuiden merkitys korostuu erityisesti jäkälien ja kolopesijöiden kohdalla²⁰.



Kuva 9. Maahan kaatuneiden lahopuiden rungolla kasvaa sammalia, jäkälää ja erilaisia lahottajasieniä. Järeä ja pidemmälle lahonnut puu on erityisen tärkeä metsien monimuotoisuudelle. Metsätaloustoimenpiteissä tuhoutuu varsinkin pitkälle lahonnutta maalahoppuuta. Kuva: Nora Arnkil

Lahopuun biomassasta puolet on hiiltä

Järeä lahoava tai kuollut puu on paitsi tärkeä metsien monimuotoisuudelle, sillä on merkitystä myös ilmastomuutoksen hillinnän ja hiilensidonnan näkökulmasta. Lahopuun biomassasta noin puolet on hiiltä, joka voi säilyä puissa useita vuosikymmeniä puun kuoleman jälkeen. Jättämällä järeät lahoppuut korjaamatta, hiili säilyy niissä huomattavasti pidempään verrattuna niiden käyttämiseen energiapuuna. Kuollut puu on siten metsissä merkittävä hiilen varasto ja talousmetsien lahoppuilla on merkitystä monimuotoisuuden rinnalla myös ilmastotavoitteiden toteuttamiselle²¹.

¹⁹ Dahlberg ym. 2011

²⁰ Esseen 1997

²¹ Lehtonen ym. 2021

Lahopuun turvaaminen osana kestävää metsätaloutta

3.1 Lahopuuta turvataan vapaaehtoisesti ja ohjauskeinoilla

LAHOPUUN TURVAAMINEN TALOUSMETSISSÄ PERUSTUU OHJAUSKEINOJEN LISÄKSI METSÄNOMISTAJAN VAPAAEHTOISIIN VALINTOIHIN. METSÄNOMISTAJAN TAVOITTEET TULEE HUOMIOIDA KOKO HAKKUU- JA TOIMENPIDEKETJUSSA.

Metsälaki ja metsäsertifiointit

Lahopuun turvaaminen on perustunut Suomessa pääasiassa metsänomistajan vapaaehtoisuuteen. Laki vaatii kuolleiden puiden säästämistä ainoastaan metsälain (1093/1996) 10 §:n määrittelemissä erityisen tärkeissä elinympäristöissä.

Käytännössä lahopuun turvaamista ohjataan kuitenkin erilaisten suositusten, ohjelmien ja markkinalähtöisten metsäsertifiointien (PEFC ja FSC) avulla. Käytännön metsätalouden toimintaa ohjaavat metsänhoidon suositukset tarjoavat metsänomistajille ja metsäammattilaisille paljon erilaisia keinoja lahopuun turvaamiseksi (kts. seuraava kappale). Sertifiointien asettamat vaatimukset lahopuun huomioimiseksi on kuvattu liitteessä 1.

Metsänhoidon suositukset ja talousmetsien luonnonhoito

Lahopuun säilyttämisessä on kysymys pitkälti metsänomistajan kiinnostuksesta ja osaamisesta luontoarvojen säilyttämiseksi. Mikäli metsänomistaja haluaa turvata lahopuuta metsissään, tulee tavoite huomioida koko hakkuu- ja toimenpideketjussa. Metsä- ja ympäristöalan toimijoiden yhdessä laatimat metsänhoidon suositukset ja niiden sisältämät talousmetsien luonnonhoidon keinot tarjoavat erilaisia vaihtoehtoja lahopuiden turvaamiseksi²². Lahopuuhun liittyvät keskeiset luonnonhoidon keinot esitellään luvussa 3.2.

Talousmetsien luonnonhoidon toteutus ja keinojen soveltaminen voivat vaihdella metsän luontoarvojen ja metsänomistajan tavoitteiden mukaisesti. Luonnonhoidon keinoja on tärkeää kohdentaa esimerkiksi vesien ja arvokkaiden elinympäristöjen yhteyteen sekä uhanalaisille lajeille merkittäviin kohteisiin.

Metsäalan yhteinen Monimetsä-hanke (2016–2022) on edistänyt suosituksissa kuvattujen talousmetsien luonnonhoidon keinojen jalkauttamista (Kuva 10). Tavoitteena on ollut parantaa metsien käytön kestävyttä ja talousmetsien luonnonhoidon tasoa.

²² www.metsanhoidonsuosituksset.fi



Kuva 10. Monimetsä-hankkeessa on tuotettu Kamala luonto -sarjakuvapiirroksia keskeisistä talousmetsien luonnonhoidon keinoista, kuten lahopuun säästämisestä, säästöpuuryhmien jättämisestä sekä tekopökölöiden tekemisestä.

Monimetsä-hankkeessa on kehitetty toimintamalli, jossa metsäammattilaiset ja metsänomistajat ottavat metsien monimuotoisuutta ja vesiensuojelua edistävät keinot aktiivisesti keskusteluun hakkuita tai metsänhoitotöitä suunniteltaessa. Keskusteluja tukemaan on kehitetty seuraavanlaisia työkaluja:

- **Luonnonhoidon muistilista**, joka antaa tietoa luonnonhoidon erilaisista keinoista ja mahdollisuuksista metsänkäsittelyn eri vaiheissa. Muistilistalle voidaan kirjata havaintoja ja muistiinpanoja metsänomistajan tavoitteiden mukaisesti.
- **Luonnonhoidon tilauslomakkeen** avulla luonnonhoitoa enemmän tunteva metsänomistaja voi viestiä tiettyyn metsikkökuvioon ja toimenpiteeseen liittyvistä luonnonhoidon tavoitteista ja toteutuksesta. Täytetty tilauslomake voidaan lähettää esimerkiksi tarjouspyynnön tai toimeksianton liitteenä.
- **Neuvontatyökalu** esittelee metsänkäsittelyn eri vaiheisiin soveltuvia talousmetsien luonnonhoidon toimenpiteitä muistilistaa laajemmin. Neuvontatyökalu sisältää samat luonnonhoidon keinot kuin luonnonhoidon muistilista ja tilauslomake.

Monimetsä-työkalut löytyvät kootusti Metsäkeskuksen sivuilta²³. Lisää hankkeen viestintä- ja muita materiaaleja metsänomistajille ja alan toimijoille löytyy Tapion ylläpitämillä Monimetsä-hankesivuilta²⁴.

Toimintaohjelmat

Myös eri organisaatioilla on omia toimintaohjelmia, ohjeita ja tietokarttoja lahoppuun turvaamiseksi talousmetsissä:

- Energia-alan vuonna 2022 julkaistussa biodiversiteettikartassa ala sitoutuu luonnon monimuotoisuuden edistämiseen²⁵. Biodiversiteetin edistämiseksi huomioidaan mm. lahoppuun lisääminen johtoukeiden reunapuiden hakkuissa.
- Energiateollisuus ry ja Bioenergia ry ovat päivittäneet vuonna 2021 suositusta metsäpolttoaineiden kestävyden turvaamisesta²⁶. Kaikkien toimijoiden tulisi esimerkiksi tunnistaa lahoppuun merkitys luonnon monimuotoisuudelle talousmetsissä ja tuntee keskeiset periaatteet lahoppuun säilyttämiseksi sekä tuottamiseksi.
- Energiateollisuus on myös ollut kehittämässä tekopötkkelöiden jättämistä sähkölinjojen vierimettiin (ks. luku 3.2 Tekopötkkelöiden tekeminen)
- Metsäteollisuus ry ja Sahateollisuus ry julkaisevat kesällä 2023 toimialan monimuotoisuustiekartan, jonka tekemisessä on hyödynnetty tutkimustietoja metsäsektorin monimuotoisuustyön vaikutuksista ja kehityksestä lyhyellä sekä pitkällä aikajänteellä²⁷.
- Sahateollisuuden ympäristöohjelma vuodelta 2019 tunnistaa kuusi luonnonhoidon avainkeinoa, joita yritykset toteuttavat toiminnassaan yhdessä metsänomistajan kanssa²⁸. Näihin kuuluvat mm. kovan lahoppuun säästäminen energiapuun korjuussa sekä tekopötkkelöiden tekeminen.
- Metsäteollisuudella on ollut käynnissä vuodesta 2017 Lisää lahoppuuta talousmetsiin -toimintaohjelma, joka on osa metsäteollisuusyritysten luonnonhoitoa kehittävää metsäympäristöohjelmaa²⁹.

²³ <https://www.metsakeskus.fi/fi/metsan-kaytto-ja-omistus/metsanhoito-ja-hakkuut/talousmetsien-luonnonhoito/luonnonhoitotoimenpiteiden-muistilista-ja>

²⁴ <http://www.tapio.fi/monimetsa>

²⁵ https://energia.fi/files/7156/Energia-alan_biodiversiteettikartta_FINAL.pdf

²⁶ https://energia.fi/files/6417/Metsapolttoaineiden_kestavyden_turvaaminen_2021_FINAL.pdf

²⁷ <https://www.metsateollisuus.fi/uutishuone/puuta-jalostava-teollisuus-arvioi-luonnon-monimuotoisuustyon-vaikutuksia-laajalla-tutkimuksella-2>

²⁸ <http://sahateollisuus.com/metsaymparistoohjelma/>

²⁹ <https://www.metsateollisuus.fi/uutishuone/metsaymparistoohjelman-avulla-kehitetaan-luonnonhoitoa>

3.2 Talousmetsien luonnonhoidon keinot lahoppuun turvaamiseksi

TALOUSMETSIIEN LUONNONHOITO TARJOAA METSÄNOMISTAJALLE JA METSÄAMMATTILAISALLE PALJON ERILAISIA VAIHTOEHTOJA LAHOPUUN TURVAAMISEKSI JA LISÄÄMISEKSI TALOUSMETSIISSÄ.

Talousmetsien lahoppuun määrää (keskimääräistä tilavuutta) voidaan lisätä usealla toisiaan täydentävällä talousmetsien luonnonhoidon keinolla. Niitä ovat esimerkiksi:

- Olemassa olevan lahoppuuston säästäminen hakkuussa ja maanmuokkauksessa
- Säästöpuuryhmien ja yksittäisten järeiden säästöpuiden jättäminen hakkuualueille
- Teköpökelöiden tekeminen uudistus- ja harvennushakkuuden yhteydessä

Olemassa olevan lahoppuuston säästäminen

Kustannuksiltaan edullisin tapa lisätä lahoppuun määrää talousmetsiiissä on pyrkiä minimoimaan hakkuu- alalla ennestään olevan lahoppuun häviäminen toimenpiteiden yhteydessä. Uudistushakkuu vähentää olemassa olevan lahoppuun määrää kahdesta syystä: (1) kovaa polttokelpoista kuollutta puuta korjataan energiapuuksi, ja (2) lahoja maapuita hautautuu ja murskaantuu korjuussa ja maanmuokkauksessa³⁰.

Valtakunnan metsien inventointitulosten (VMI10 ja VMI12) mukaan lahoppuun määrä kasvoi kymmen- vuotisjaksolla keskimäärin puolitoista kuutiota hehtaarilla sellaisissa varttuneissa ja uudistuskypsissä ta- lousmetsiiissä, joita ei tarkasteluvälillä uudistushakattu³¹. Vastaavasti lahoppuun määrä väheni kaksi kuu- tiota hehtaarilla metsiiissä, jotka hakattiin. Nettomääräinen vähennys oli siis keskimäärin 3,5 m³/ha.

Toimenpiteiden yhteydessä järeiden maalahoppuiden hävikki voi olla jopa 70 % maapuiden tilavuu- desta³², mutta on vähintäänkin useita kymmeniä prosentteja³³. Monimuotoisuuden kannalta lahoppuiden murskaantuminen on erityisen ongelmallista, koska se kohdistuu monille uhanalaisille lajeille tärkeisiin, pitkälle lahonneisiin puihin.

Olemassa olevan järeän lahoppuuston säilyttäminen on osa hakkuiden ja maanmuokkausten ohjeistuksia ja nykyisiä sertifiointivaatimuksia. Maapuiden hajoamista voidaan vähentää kiertämällä tai siirtämällä runkoja kohtiin, joissa ne eivät haittaa koneilla liikkumista. Pidemmälle lahonneet puut eivät kestä siirte- lyä, joten ne pyritään kiertämään (Kuva 11). Järeää lahoppuuta ei myöskään tule korjata energia- ja polt- topuiksi.

³⁰ Koivula ym. 2022

³¹ Siitonen ym. 2020

³² Hautala ym. 2004

³³ Laitila ym. 2018



Kuva 11. Maapuiden hajoamista voidaan vähentää kiertämällä tai siirtämällä runkoja kohtiin, joissa ne eivät haittaa koneilla liikkumista. Järeät ja pitkälle lahonneet rungot tulisi pyrkiä kokonaisuudessaan kiertämään puunkorjuussa ja maanmuokkauksessa, sillä ne eivät kestä siirtelyä. Kuva: Hannes Pasanen

Vaurioituneiden elävien puiden säilyttämisessä tulee havupuiden kohdalla huomioida laki metsätuhojen torjunnasta (1087/2013) (luku 5). Tällaisia ovat esimerkiksi voimakkaan myrskyn kaatamat kuuset, joiden latvus on vielä vihreä.

Elävien säästöpuiden jättäminen ja kohdentaminen

Säästöpuulla tarkoitetaan elävää puuta, jonka maanomistaja säästää pysyvästi metsään. Säästöpuuryhmiin, luontokohteille ja suojakaistoille jätettävistä elävistä puista muodostuu ajan myötä monimuotoisuutta ylläpitäviä lahoppuun keskittyviä. Säästöpuiden hyöty monimuotoisuudelle kasvaa sitä enemmän, mitä 1) monipuolisempaa (esim. puulajeiltaan), 2) järeämpää, 3) ja mitä enemmän säästöpuuta jätetään metsään.

Suurempi säästöpuumäärä mahdollistaa enemmän lahoppuuta myös tulevaisuudessa. Se hyödyttää etenkin lahoppuusta riippuvaisia kääpä- ja kovakuoriaislajeja³⁴. Säästöpuiden kohdentaminen pieniinkin ryhmiin turvaa ryhmän sisällä olevan maalahoppuun säästymisen esimerkiksi maanmuokkauksissa³⁵ (Kuva 12).

³⁴ Martikainen 2001, Junninen ym. 2007

³⁵ Hautala ym. 2004, Rabinowitsch-Jokinen & Vanha-Majamaa 2010



Kuva 12. Säästöpuuryhmissä kasvaa eläviä puita, jotka maanomistaja säästää hakkuissa pysyvästi. Säästöpuiden annetaan kasvaa, kuolla ja lahota metsään. Niitä ei tule korjata, vaikka osa säästöpuista kaatuisi piankin toimenpiteiden jälkeen. Säästöpuiden kohdentaminen pieniinkin ryhmiin turvaa ryhmän sisällä olevan maalahopuun säästymisen. Kuva: Lauri Saaristo

Merkittävin lisähyöty saadaan silloin, kun säästöpuiden määrä kasvaa muutamasta puusta kymmeneen runkoihin hehtaarilla. Säästöpuita ei ole tarkoituksenmukaista jättää tasaista määrää jokaiselle uudistus- alalle, vaan ne kannattaa keskittää monimuotoisuuden kannalta tärkeisiin kohteisiin, joissa on jo ennestään lahoppua. Hyviä kohteita ovat esimerkiksi vesistöjen suojavyöhykkeet ja luontokohteiden ympäristöt. Sekä PEFC- että FSC-sertifiointijärjestelmät sallivat säästöpuiden keskittämisen leimikkotasolla (Liite 1).

Elävien säästöpuiden tai kuolleiden, kokonaisten pystypuiden jättämisessä on syytä huomioida, että niitä ei tule sijoittaa tärkeiden rakenteiden, kuten liikenneväylien tai sähkö- ja puhelinlinjojen välittömään läheisyyteen, jossa ne voisivat kaatuessaan aiheuttaa vahinkoa. Poikkeuksena ovat tuuleen tottuneet järeät puuyksilöt, joiden voidaan olettaa säilyvän vuosikymmenten ajan elinvoimaisina. Mikäli linjan tai tien läheisyydessä on monimuotoisuudelle arvokas puuyksilö tai kuollut pystypuu, se kannattaa katkaista tekopötkelöksi tai kaataa maahan.

Tekopötkelöiden tekeminen

Tekopötkelöitä, eli noin 2–5 metrin korkeudelta katkaistuja puita, jätetään yhä enenevässä määrin myös uudistusaloille monipuolistamaan lahoppuustoa (Kuva 13). Katkaistu latvus on suositeltavaa jättää pötkelön viereen, jolloin muodostuu useille harvinaisille lajeille tärkeää järeää maalahoppua.



Kuva 13. Tekopötkelöillä saadaan luotua pystylahopuuta, jota on etenkin nuorissa metsissä yleensä niukasti. Hehtaaria kohti tehdään tavallisesti 2–4 pötkelöä. Tekopötkelöiden valinnassa suositaan lehtipuita. Jos niitä ei ole, voidaan tekopötkelö tehdä havukuitupuusta. Tuoton menetys metsänomistajalle on pötkelön puulajista ja koosta riippuen muutamasta kymmenestä sentistä euroon. Yhden linnunpöntön hinta vastaa siis kymmeniä tekopötkelöitä. Kuva: Hannes Pasanen

Tekopötkelöiden lajistovaikutuksista on tutkittu runsaasti erityisesti Ruotsissa. Uudistushakkaloille jätettyjen tekopötkelöiden on osoitettu olevan toimiva luonnonhoitokeino, joka hyödyttää erityisesti lahopuulla eläviä kovakuoriaislajeja³⁶. Tekopötkelöissä elävään lajistoon vaikuttavat mm. puulaji, pötkelön läpimitta ja ikä sekä ympäristön olosuhteet (paahteisuus-varjoisuus).

Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto (MTK), Svenska Lantbruksproducenternas Centralförbund rf (SLC) ja Energiategollisuus ry ovat laatineet vuonna 2018 yhteistyössä suosituksen *Johtoalueiden vierimetsien hoito*, josta löytyy tarkempia ohjeita tekopötkelöiden jättämisestä vierimetsien harvennusten yhteydessä³⁷.

³⁶ Koivula ym. 2022

³⁷ PDF: https://energia.fi/files/2739/Johtoalueiden_vierimetsien_hoito_2018.pdf

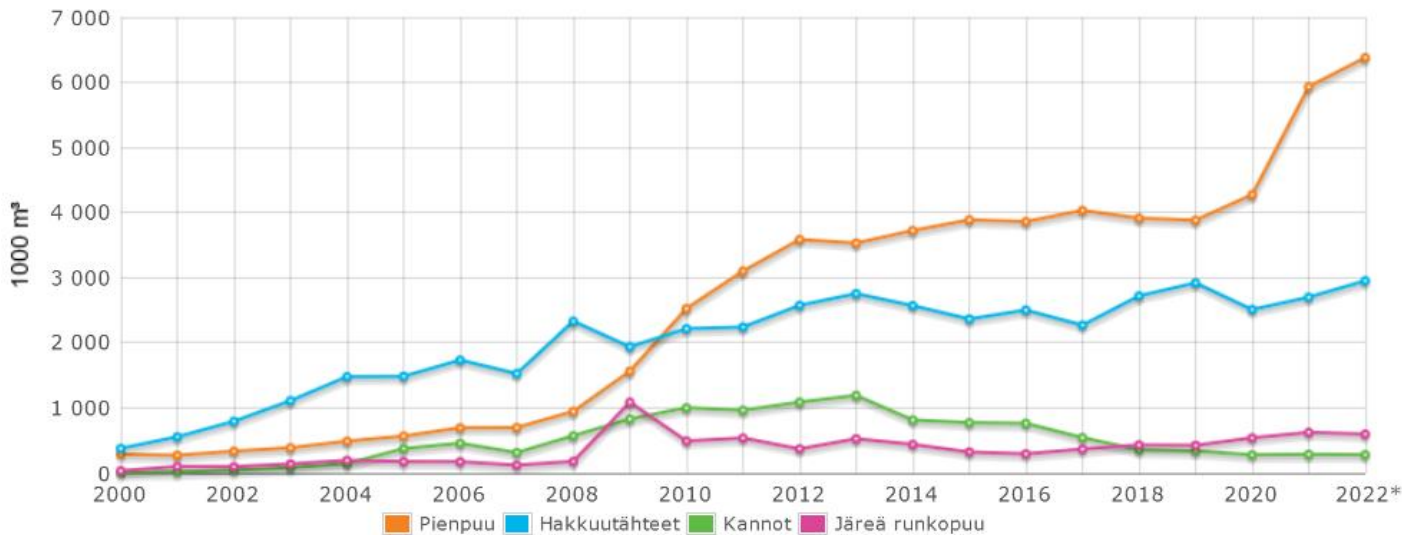
Energiapuun korjuun näkökulmia lahopuun säilyttämiseen

ENERGIAPUUN KORJUUSEEN PÄÄTTY MYÖS JÄREÄÄ LAHOPUUTA. LAHOVIKAISET PUUT EIVÄT OLE ERITYISEN TAVOITELTAVA RAAKA-AINE ENERGIALAITOKSILLE JA NE TULISIKIN PÄÄSÄÄNTÖISESTI JÄTTÄÄ METSÄÄN.

Olemassa olevan lahopuun säilymiseen vaikuttaa myös jatkojalostukseen kelpaamattoman puuston hyödyntäminen energiantuotannossa. Tähän liittyvät maanomistajien omatoiminen polttopuun keruu sekä hakkuiden yhteydessä tapahtuva energiapuun korjuu.

Energiapuun korjuun vaikutus kuolleen puun määrään kohdistuu pääasiassa pieniläpimittaiseen lahopuuhun (oksat ja latvukset) ja kantoihin. Nykyisillä korjuumäärillä pieniläpimittaista lahopuuta jää kuitenkin talousmetsiin melko runsaasti. Pääpaino lahopuusta riippuvaisten lajien monimuotoisuuden turvaamisessa onkin järeän lahopuun määrän säilyttämisessä ja lisäämisessä.

Järeää lahopuuta päätyy myös korjuuseen, vaikka se ei heikomman lämpöarvonsa vuoksi ole erityisen tavoiteltava raaka-aine energialaitoksille. Korjattua lahopuun määrää ei tilastoida erikseen. Lahovikaisten tai muuten jatkojalostukseen kelpaamattomien järeiden puiden korjuu näkyy Luonnonvarakeskuksen tilastoissa järeän runkopuun osuutena metsähakkeen raaka-aineesta (Kuva 14). Tyypillinen esimerkki jatkojalostukseen kelpaamattomasta puusta ovat juurikäävän lahottamat runkojen tyviosat, eli lumpit.



Kuva 24. Metsähakkeen kokonaiskäyttö raaka-aineittain lämpö- ja voimalaitoksissa. Metsähaketta poltettiin kaikkiaan 10,2 miljoonaa kuutiometriä. Määrä kasvoi edellisvuodesta seitsemän prosenttia (Luonnonvarakeskus, tilastotietokanta). Raaka-aineiden suhteelliset osuudet vaihtelevat huomattavasti laitosten välillä. Vuoden 2022 (*) tiedot ovat ennakkotietoja, lopulliset tilastotiedot julkaistaan syksyllä 2023. Kuva: SVT: Luonnonvarakeskus, Puun energiakäyttö, julkaistu 20.4.2023.

Kuvassa 14 esitetyt hakkeiden ositteet on luokiteltu seuraavasti:

- Pienpuu koostuu karsitusta rangasta, kokopuusta ja kuitupuusta. Pienpuuhake valmistetaan yleensä taimikonhoidossa tai nuoren metsän harvennuksessa/kunnostuksessa syntyneestä pieniläpimittaisesta runkopuusta tai niistä valmistetuista paaleista (esim. Fixteri-paalit). Pienpuuksi luetaan myös teiden ja ojien varsilta, pelloilta, tielinjoilta, tonteilta yms. haketettu kokopuu.

- Hakkuutähdettä ovat lähinnä avohakkuun yhteydessä syntyvä ja metsään jäävä puuaines, kuten oksat ja latvukset lehtineen ja neulasineen (oksa- ja latvusmassa) sekä alueelle jääneet yksittäiset hylkypölkyt. Tähän luetaan myös avohakkuualalta polttohakkeeksi korjattu karsimaton latva-kuitupuu. Haketettava puu voi olla irtonaista tai risutukeista ja hakkuutähdepaaleista valmistettua.
- Kantojen osuus koostuu kannoista ja juurakoista valmistetusta hakkeesta tai murskeesta. Tähän luokkaan kuuluvat myös turpeennoston yhteydessä maasta kaivetut liekopuut.
- Järeä runkopuu sisältää puunkorjuun yhteydessä kaadettuja ja kerättyjä vikaisia tai pystykuivia runkopuita, jotka eivät kelpaa metsäteollisuuden raaka-aineeksi (esim. jalostukseen kelpaavaksi tukkipuuksi). Tällaista puuta on mm. järeä tyvilahoinen runkopuu eli lumppi.

Sellu- tai sahateollisuuden kelpaamattoman järeän runkopuun käyttö lämpö- ja voimalaitoksiin päätyvän hakkeen raaka-aineena on pysynyt viime vuosiin saakka melko tasaisena (Kuva 14). Vuonna 2021 järeää runkopuuta käytettiin noin 0,62 miljoonaa kuutiometriä, mikä oli 16 prosenttia edellisvuotta enemmän (Luke, tilastotietokanta). Vuonna 2022 järeän runkopuun hyödyntämisen määrä on hieman vähentynyt (-4 %). Määrä on kuitenkin kokoluokaltaan huomattava verrattaessa sitä esimerkiksi avohakkuualoille jätettävien säästöpuiden määrään. Talousmetsien luonnonhoidon laadun seurannan mukaan elävien säästöpuiden kokonaistilavuus yksityismaiden (n. 60 % metsämaasta) avohakkuualoilla on ollut vuosina 1996–2013 keskimäärin noin 0,3 miljoonaa kuutiometriä vuodessa.

Hyönteis- tai sienituhojen ehkäisemiseksi vahingoittuneiden tai juuri kuolleiden havupuiden, sekä juurikäävän lahottaman lumppien, korjaaminen metsästä on tarpeellista silloin, kun niiden määrä on merkittävä, tai korjaamisella voidaan estää jatkotuhojen synty (luku 5). Ylivuotisten kuolleiden havupuiden sekä lehtilahopuun korjuuseen ei kuitenkaan liity metsätuholain velvoitetta. Järeiden lahopuiden jättäminen metsään on metsänhoidon suositusten mukainen toimintatapa.

Suosituksella tavoitellaan talousmetsien lahopuumäärän kasvua, mutta sen soveltamisessa käytetään tapauskohtaista harkintaa, koska metsänomistajilla on vaihtelevia tavoitteita ja metsät tarjoavat erilaisia mahdollisuuksia lahopuun määrän lisäämiseen. Energiapuun korjuuseen liittyviä metsänhoidon suosituksia päivitetään vuoden 2023 aikana.

Julkisessa keskustelussa esillä olleita teemoja

TUHORISKIEN HALLINNASSA OLENNAINEN ON TUNNISTAA PUUN MÄÄRÄN JA LAADUN MERKITYS. MUIDEN KUIN TUOREIDEN JA VAHINGOITTUNEIDEN HAVUPUIDEN RUNKOJEN POISTAMISESTA ON HYÖNTEISTUHOJEN KANNALTA ENEMMÄN HAITTAA KUIN HYÖTYÄ. LEHTILAHOPUU EI LISÄÄ TUHORISKIÄ.

5.1 Hyönteis- ja sienituhojen riskienhallinta

Lahopuun lisäämisen yhteydessä käydään aika ajoin keskustelua siitä, voivatko kuolleet puut aiheuttaa lisääntyneen hyönteis- tai sienituhoriskin.

Lahopuueliöstön monimuotoisuuden turvaamisessa on kyse kuolleen puuaineksen varassa elävien lajien suojelusta. Ainoastaan kourallinen hyönteisistä ja lahottajasienistä on metsätaloudelle haitallisia, eläviin havupuihin iskeytyviä taudinaiheuttajia.

Taudinaiheuttajien riski ja ohjeistus lahopuun turvalliseen säilyttämiseen ovat erilaiset lehti- ja havupuilla:

- Vaurioituneet tai kuolleet **lehtipuut** ovat hyönteistuhoriskien kannalta harmittomia ja monimuotoisuudelle erityisen tärkeitä. Lehtilahopuut suositellaan jätettäväksi metsään.
- Merkittävä määrä vahingoittuneita tai juuri kuolleita, mutta latvukseltaan vielä vihreitä **havupuita** hyödyttää erityisesti kirjanpainajaa (kuusen tuholainen) ja ytimennävertäjää (männyn tuholainen). Metsätuholaissa on kuvattu tällaiset tilanteet, joissa tuoreen lahopuun poistaminen on tarpeen. (kts. alla).

Muiden kuin tuoreiden ja vahingoittuneiden havupuiden runkojen poistamisesta on hyönteistuhojen kannalta enemmän haittaa kuin hyötyä. Kuollessa havupuussa elää esimerkiksi kirjanpainajan luontaisia vihollisia, petoja ja loisia, jotka voivat rajoittaa tuhon leviämistä.

Tuhoriskien hallinta ja metsätuholaki

Hyönteis- ja sienituhoriskien hallinnassa olennaista on tunnistaa puun määrän ja laadun merkitys. Esimerkiksi kuollut lehtipuu ei lisää kirjanpainajariskiä, koska laji iskeytyy ainoastaan juuri kaatuneisiin tai vahingoittuneisiin kuusiin. Myöskään yksittäiset kuolleet kuuset eivät aiheuta tuhoriskin lisääntymistä ympäröivissä metsissä.

Tilanteet, joissa lahopuun poistaminen metsästä on tarpeen, on kuvattu laissa metsätuhojen torjunnasta (1087/2013). Laki edellyttää, että:

- Jos taimikkovaiheen ohittaneessa metsikössä on hehtaaria kohden **enemmän kuin 10 m³ vahingoittuneita kuusipuita**, joiden tyviläpimitta on yli 10 cm, puiden omistaja on velvollinen poistamaan metsiköstä ja välivarastosta 10 m³ ylittävän osan määräaikaan mennessä.
- Jos taimikkovaiheen ohittaneessa metsikössä on hehtaaria kohden **enemmän kuin 20 m³ vahingoittuneita kaarnoittuneita mäntypuita**, joiden tyviläpimitta on yli 10 cm, puiden omistaja on velvollinen poistamaan metsiköstä ja välivarastosta 20 m³ ylittävän osan vahingoittuneista puista määräaikaan mennessä.

Syyskuun alun ja toukokuun lopun välisenä aikana hakattu kuorellinen havupuutavara on metsätuholain mukaan kuljetettava pois metsästä ja tienvarsilta tiettyyn päivään mennessä. Metsätuholaissa Suomi jaetaan etelä–pohjoissuunnassa kolmeen alueeseen; A-, B- ja C-alueeseen. Aikaisimmat puutavaran poiskuljetuksen päivämäärät ovat eteläisessä Suomessa A-alueella ja myöhäisimmät pohjoisessa Suomessa C-alueella.

Metsäkeskus: [Laki metsätuhojen torjunnasta](#)

Kirjanpainajatuhot

Kirjanpainajat ovat kuusen merkittävimpiä hyönteistuhojen aiheuttajia. Niiden aiheuttamien tuhojen voidaan olettaa kasvavan ilmaston lämpenemisen myötä³⁸. Kirjanpainajat alkavat lisääntyä, kun niille sopivaa tuoretta tai vahingoittunutta puuta on tarpeeksi saatavilla, esimerkiksi myrskyn tai lumituhojen jälkeen.

Yksittäisten puiden kuoleminen ei aiheuta riskiä, mutta äskettäin kuolleet, yli 20 puun ryhmät on suositeltavaa korjata metsästä pois. Puun puolustus pohjautuu pihkaan. Jos kirjanpainajat onnistuvat lisääntymään suurissa määrin, kirjanpainajat pystyvät joukkovoimallaan murtamaan myös elinvoimaisten puiden pihkapuolustuksen.

Kuolleet puut ja puuryhmät ovat usein havaintoja aiemmista esiintymistä. Kun kirjanpainajan tuhoama puu pudottaa loppukesästä kaarnansa, ovat kirjanpainajat jo poistuneet. Tällaiset lahot puut eivät lisää tuhoriskiä, eikä niiden poistaminen enää hillitse tuhojen syntymistä.

Metsäkeskus: [Kirjanpainaja kuusikossa: ennakointi, hallinta ja torjunta](#)

Sienituhot

Lahopuun säilyttämisessä tulee muistaa myös mahdolliset sienien aiheuttamat tuhot. Merkittävimmät taloudellista haittaa aiheuttavat sienet ovat männyn- ja kuusenjuurikäpä. Juurikäivät ovat taudinaiheuttajia, sillä ne lahottavat myös eläviä puita – pääasiassa niiden juuria sekä rungon tyviosaa.

Juurikäävän lahottamien kuusikoiden päätehakuussa tulisi säästää ensisijaisesti muuta lahoppua kuin kuolleita kuusia. Eläviksi säästöpuiksi sopivat parhaiten lehtipuut tai mänty. Hakuissa syntyvät juurikäävän lahottamat tyvilumpit korjataan tai jätetään korjaamatta metsänomistajan kanssa tehdyn sopimuksen mukaan. Lahojen kuusten alle syntyneen alikasvoksen käyttöä on pyrittävä välttämään uudistamisessa ja rakenteellisen monimuotoisuuden säilyttämisessä, sillä osa siitä saa tartunnan jo nuorena.

Metsätuholaista tuleva juurikäävän torjuntavelvoite eli kantokäsittelyvelvoite koskee kasvatus- ja päätehakkuiden lisäksi myös ei-metsänhoidollisia havupuuhakkuita, kuten sähkölinjojen, rautateiden ja tienvarsien raivauksia.

Metsäkeskus: [Juurikäpätuhojen tunnistaminen ja torjunta](#) (pdf)

5.2 Metsäpaloalueiden puuston energiakäyttö

Hiiltyneet puut eivät kelpaa sahatavaraksi tai kuitupuuksi, joten niiden taloudellinen hyödyntäminen perustuu energiakäyttöön. Koska metsäpaloympäristöt ja palon vaurioittamat puut ovat arvokkaita metsien monimuotoisuudelle, on energiakäytön vaihtoehtona paloalueen määräaikainen tai pysyvä suojele.

³⁸ Lyytikäinen-Saarenmaa ym. 2015

Uudistamisveloitteen mukaisen toiminnan sijaan moni metsänomistaja voi olla kiinnostunut paloalueen vapaaehtoisesta suojelusta. Ongelmana on tällä hetkellä tuhoalueista tarjottavan suojelukorvauksen alhainen taso. Tilanne on epätoivottava, koska toisaalla valtio käyttää merkittäviä summia rahaa metsäpölyympäristöjen tuottamiseen hallitun tulenkäytön keinoilla.

Vastuullisuuden näkökulmasta on tärkeää, että neuvontaorganisaatiot sekä puunhankkijat kertovat METSO-suojelun mahdollisuuksista metsänomistajille. Lisäksi maanomistajalle tulisi kertoa, että puunkorjuun yhteydessä on suositeltavaa edistää luonnon monimuotoisuutta jättämällä tällaiselle kohteelle tavanomaista enemmän säästöpuita.

Kirjallisuus

Dahlberg, A., Thor, G., Allmér, J., Jonsell, M., Jonsson, M., & Ranius, T. (2011). Modelled impact of Norway spruce logging residue extraction on biodiversity in Sweden. *Canadian journal of forest research* 41: 1220- 1232.

Esseen, P. A., Ehnström, B., Ericson, L., & Sjöberg, K. (1997). Boreal forests. *Ecological bulletins*: 16-47.

Hautala, H., Jalonen, J., Laaka-Lindberg, S. ja 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.

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kempainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) (2019). Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s. [<https://helda.helsinki.fi/handle/10138/299501>]

Hänninen, H. & Kurttila, M. (2007). Metsäluonnon monimuotoisuusneuvonnan vaikuttavuus ja kehittämistarpeet. *Metlan työraportteja* 57: 1–72. [<http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-40-2055-1>]

IUCN Species Survival Commission: *IUCN Red List Categories and Criteria*. The IUCN Red List of Threatened Species, 2012

Junninen, K., & Komonen, A. (2011). Conservation ecology of boreal polypores: a review. *Biological Conservation* 144: 11-20.

Junninen, K., Penttilä, R. & Martikainen, P. (2007). Fallen retention aspen trees on clear-cuts can be important habitats for red-listed polypores: a case study in Finland. *Biodiversity and Conservation* 16: 475–490.

Kansallinen metsästrategia 2035 – Kansallisen metsäneuvoston 14.12.2022 hyväksymä. [<https://mmm.fi/documents/1410837/110695773/Kansallinen+mets%C3%A4strategia+2035+MN+hyv%C3%A4ksym%C3%A4+14122022.pdf/Od1c4f6a-8ab2-8f03-0bca-8c66e131be86/Kansallinen+mets%C3%A4strategia+2035+MN+hyv%C3%A4ksym%C3%A4+14122022.pdf?t=1674481018440>]

Koivula, M., Louhi, P., Miettinen, J., Nieminen, M., Piirainen, S., Punttila, P. & Siitonen, J. (2022). Talousmetsien luonnonhoidon ekologisten vaikutusten synteesi. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 60/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 83 s.

Laitila, J., Asikainen, A. & Anttila, P. (2008). Energiapuutarat. Julkaisussa: Kuusinen, M., Ilvesniemi, H. (toim.). Energiapuun korjuun ympäristövaikutukset, tutkimusraportti. Tapion ja Metlan julkaisuja. [<http://www.metla.fi/julkaisut/muut/2008-02-08-energiapuun-korjuu-raportti.pdf>]

Lehtonen, A., Aro, L., Haakana, M., Haikarainen, S., Heikkinen, J., Huuskonen, S., Härkönen, K., Hökkä, H., Kekkonen, H., Koskela, T., Lehtonen, H., Luoranen, J., Mutanen, A., Nieminen, M., Ollila, P., Palosuo, T., Pohjanmies, T., Repo, A., Rikonen, P., Rätty, M., Saarnio, S., Smolander, A., Soinne, H., Tolvanen, A., Tuomainen, T., Uotila, K., Viitala, E.-J., Virkajärvi, P., Wall, A. & Mäkipää, R. 2021. Maankäyttösektorin ilmastotoimenpiteet: Arvio päästövähennysmahdollisuuksista. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 7/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 121 s.

Luontopaneeli – Suomen kansallinen IPBES-paneeli. Globaali arviointiraportti biodiversiteetistä ja ekosysteemipalveluista. Yhteenvetoraportti päättäjille. [<https://www.syke.fi/download/no-name/%7B1FCCF1C5-8E06-4C84-9ABC-86FE2FF37444%7D/146458>]

Lyytikäinen-Saarenmaa, P., Kantola, T., Blomqvist, M., & Kosunen, M. (2015). Hyönteistuhoriskien hallinta uusilla teknologioilla. *Metsätieteen Aikakauskirja* 1/2015: 36-41. [<https://metsatieteenaikauskirja.fi/pdf/arti-cle6300.pdf>]

Martikainen, P. (2001). Conservation of threatened saproxylic beetles: significance of retained aspen *Populus tremula* on clearcut areas. *Ecological Bulletins* 49: 205–218.

Müller, J., & Bütler, R. (2010). A review of habitat thresholds for dead wood: a baseline for management recommendations in European forests. *European Journal of Forest Research* 129: 981-992.

Rabinowitsch-Jokinen, R. & Vanha-Majamaa, I. (2010). Immediate effects of logging, mounding and removal of logging residues and stumps on coarse woody debris in managed boreal Norway spruce stand. *Silva Fennica* 44: 51–61.

Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. (toim.). (2010) Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. [[http://www.ym.fi/fi-FI/Ajan-koh-taista/Julkaisut/Erillisjulkaisut/Suomen_lajien_uhanalaisuus_Punainen_kirja\(4709\)](http://www.ym.fi/fi-FI/Ajan-koh-taista/Julkaisut/Erillisjulkaisut/Suomen_lajien_uhanalaisuus_Punainen_kirja(4709))]

Renvall, P. (1995). Community structure and dynamics of wood-rotting Basidiomycetes on decomposing conifer trunks in northern Finland. *Karstenia* 35: 1-51.

Siitonen, J. (2001). Forest management, coarse woody debris and saproxylic organisms: Fennoscandian boreal forests as an example. *Ecological bulletins*: 11-41.

Siitonen & Ollikainen, M. 2006. Talousmetsät. Julkaisussa: Horne, P., Koskela, T., Kuusinen, M., Otsamo, A. & Syrjänen, K. (toim.). METSON jäljillä. Etelä-Suomen metsien monimuotoisuusohjelman tutkimusraportti – tutkimusohjelman loppuraportti. Maa- ja metsätalousministeriö, ympäristöministeriö, Metsän tutkimuslaitos ja Suomen ympäristökeskus. s. 53–85

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. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 71 s.

Similä, M., J. Kouki & P. Martikainen (2003). Saproxylic beetles in managed and seminatural Scots pine forests: quality of dead wood matters. *Forest Ecology and Management* 174: 365–381.

State of Europe’s Forests (2015). [<https://www.foresteurope.org/docs/fullsoef2015.pdf>]

Stokland, J. N., Siitonen, J., & Jonsson, B. G. (2012). Biodiversity in dead wood. Cambridge University Press.

Tanninen, T., Heikkinen, I., & von Weissenberg, M. (2017). Väliarvio Suomen luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävä käytön strategiasta ja toimintaohjelmasta vuonna 2016. Ympäristöministeriön raportteja 14/2017. [http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79871/YMra_14_2017.pdf]

Tiainen, J., Mikkola-Roos, M., Below, A., Jukarainen, A., Lehtinen, A., Lehtiniemi, T., Pessa, J., Rajasärkkä, A., Rintala, J., Sirkiä, P. & Valkama, J. (2016). Suomen lintujen uhanalaisuus 2015 – The 2015 Red

List of Finnish Bird Species. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. [https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/159435/Suomen_lintujen_uhanalaisuus_2015.pdf]

Tikkanen, O-P., Martikainen, P., Hyvärinen, E., Junninen, K. & Kouki, J. (2006). Red-listed boreal forest species of Finland: associations with forest structure, tree species, and decaying wood. *Annales Zoologici Fennici* 43: 373–383.

LIITE 1. Lahopuuhun liittyvät PEFC™- ja FSC®-sertifiointijärjestelmien vaatimukset

Metsäsertifiointi (PEFC ja FSC) edistää lahopuun määrää talousmetsissä mm. edellyttämällä, että kasvat-
tus- ja uudistushakkuukohteissa sekä energiapuun korjuussa jätetään pysyvästi sekä eläviä säästöpuita
että kuollutta puustoa. Myös elävät säästöpuut muodostavat aikanaan kuollessaan kohteille lahopuuta.
Seuraavassa on kuvattu PEFC- ja FSC-sertifioinnin keskeisiä vaatimuksia säästöpuille ja kuolleelle puus-
tolle. Tarkemmin vaatimukset ovat kuvattu molempien järjestelmien standardeissa.

PEFC-standardi (PEFC FI 1002:2022)

Säästöpuut ja kuollut puusto

Hakkuissa pysyvästi jätettyjen säästöpuiden lukumäärän tulee olla keskimäärin vähintään 10 kappaletta
ja kuolleiden puiden lukumäärän keskimäärin vähintään 10 kappaletta hehtaarilla.

- Säästöpuiden tulee olla eläviä, Suomen luontaiseen lajistoon kuuluvia puita.
- Säästöpuut voidaan keskittää leimikkotasolla, joka voi koostua useista erillisistä metsikkökuvioista.
- Säästöpuiksi jätetään ensisijaisesti
 - petolintujen pesäpuut
 - järeät katajat
 - vanhat palokoroiset puut
 - aiemman puusukupolven järeitä puuyksilöitä
 - muodoltaan poikkeuksellisia puuyksilöitä
 - jaloja lehtipuita
 - kookkaita haapoja
 - puumaisia raitoja, tuomia ja pihlajia
 - tervaleppiä
 - kolopuita
 - metson havaittuja hakomispuita.
- Edellä lueteltujen puuttuessa säästöpuiksi jätetään biologisen monimuotoisuuden kannalta hyödyllisiä, rinnankorkeuslähimitaltaan vähintään 15 cm paksuja puita, joilla on hyvät edellytykset kehittyä vanhoiksi puiksi.

Kuolleella puustolla tarkoitetaan rinnankorkeuslähimitaltaan yli 20 cm paksuja keloja ja muita kuolleita pystypuita, pötkelöitä ja maapuita. Lahopuulla ei tarkoiteta taloudellista käyttötarkoitusta varten

pystyy kuivatettuja keloja eikä kuollutta havupuustoa silloin, kun sen korjaamatta jättäminen olisi vastoin lakia metsätuhojen torjunnasta (1087/2013).

- Mikäli leimikkotasolla ei ole riittävästi kuollutta puuta, tehdään vähintään 2–5 tekopötkkelöä hehtaaria kohden erityisesti lehtipuista. Tekopötkkelöt ovat n. 2–5 metrin korkeudelta katkaistavien puiden tyviosia. Uudistushakkuissa tekopötkkelöiksi katkaistaan rinnankorkeusläpimitaltaan vähintään 15 cm paksuja puita.

Arvokkaat elinympäristöt

PEFC-sertifiointi edellyttää, että toimenpiteissä säilytetään luonnonsuojelullisesti arvokkaiden elinympäristöjen biologista monimuotoisuutta luonnehtivat ominaispiirteet. Elinympäristöjen tulee olla tärkeimmiltä ominaispiirteiltään luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia, joten niissä on usein myös tavanomaista enemmän lahoppuuta.

Standardissa kuvataan yhteensä kuusi elinympäristöä, joista erityisesti ojittamattomat korvet ja puustoltaan vanhat metsät ovat lahoppuun kannalta keskeisiä.

- PEFC-sertifiointiin mukaisiin kohteisiin sisältyvät sellaiset ojittamattomat korvet, jotka eivät lukeudu metsälain 10 §:ssä mainittuihin erityisen tärkeisiin elinympäristöihin, ja jotka ovat puustoltaan luonnontilaisen kaltaisia, eri-ikäisrakenteisia tai joissa kuollutta puustoa on vähintään 20 m³/ha. Alle puolen hehtaarin kohteella kuollutta puustoa tulee olla vähintään 10 m³.
- Korpien tärkein säilytettävä ominaispiirre on vanha puusto, lahoppuusto ja pohjaveden pinnan korkea taso, jota ylläpidetään jättämällä kohteet ojittamatta. Korpien puustoa voidaan käsitellä kasvatushakkuin sekä yksittäisiä puita poistamalla niin, että tärkeimmät ominaispiirteet säilytetään.
- PEFC-sertifiointissa puustoltaan vanhalla metsällä tarkoitetaan metsää, jossa täyttyvät seuraavat vaatimukset:
 - i. Vallitsevan puuston ikä on Etelä-Suomessa yli 160 vuotta ja Pohjois-Suomessa yli 200 vuotta.
 - ii. Puusto on eri-ikäisrakenteinen tai koostuu useasta latvuserroksesta ja puulajista taikka on myöhäisen sukkessiovaiheen kuusikko
 - iii. Puustoa ei ole käsitelty harsinta-, kasvatus- eikä väljennyshakkuin 60 vuoteen. Aiemmat harsinta-, kasvatus- tai väljennyshakkuut eivät ole muuttaneet metsän luontaisia rakennepiirteitä eikä hakkuiden jäljiltä esiinny kantoja enempää kuin 20 kpl/ha.
 - iv. Puustossa on vanhoja lehtipuita sekä lisäksi lahoppuita, keloja ja maapuuta Etelä-Suomessa vähintään 15 % ja Pohjois-Suomessa vähintään 20 % puuston tilavuudesta.

Edellä kuvattujen puustoltaan vanhojen metsien ominaispiirteet säilytetään jättämällä metsikkö metsätaloustoimenpiteiden ulkopuolelle.

Energiapuun korjuu

Energiapuun korjuussa uudistushakkuualoille jätetään korjaamatta biomassaa seuraavasti:

- Latvusmassaa noin 30 % mahdollisimman tasaisesti

- Säästökantoja vähintään 25 kpl/ha (savi- ja silttimailla vähintään 50 kpl/ha)
- Lisäksi aiemmissa hakkuissa jääneet kannot sekä alle 15 cm paksut kannot.

Juurikäävän saastuttamilta alueilta voidaan korjata kaikki havupuun kannot.

FSC-standardi (FSC-STD-FIN-02-2022 FI)

Elävät säästöpuut

Uudistushakkuissa jätetään eläviä säästöpuita:

- Vähintään 10 kpl/ha puita, joiden minimirinnankorkeusläpimitta on Etelä-Suomessa 20 cm ja Pohjois-Suomessa 15 cm.
- Lisäksi säästöpuiksi jätetään vähintään 10 kpl/ha puita, joiden rinnankorkeusläpimitta on vähintään 10 cm.
 - Tätä vaatimusta ei sovelleta, jos säästöpuista vähintään 5 kpl/ha on rinnankorkeusläpimitaltaan Etelä-Suomessa vähintään 30 cm ja Pohjois-Suomessa vähintään 25 cm.

Muissa valtapuustoltaan vähintään varttuneen metsän hakkuissa:

- Säästetään mahdolliset aiemmissa toimenpiteissä säästöpuiksi jätetyt puut
- Huolehditaan siitä, että hakkuun jälkeenkin kohteella on vähintään 10 kpl/ha puita, joiden minimirinnankorkeusläpimitta on Etelä-Suomessa vähintään 20 cm ja Pohjois-Suomessa vähintään 15 cm.
- Mikäli edellä mainitut läpimitat täyttäviä puita ei löydy kohteelta, jätetään säästöpuiksi järeimpiä puita. Eri-ikäiskasvatukseen tähtäävien hakkuiden yhteydessä pysyvät säästöpuut tulee erikseen määritellä.

Seuraavat monimuotoisuuden kannalta arvokkaat elävät puut säästetään kaikkien metsätaloustoimien yhteydessä:

- Rauhoitetut puulajit (lain mukaisesti puun läpimitasta riippumatta)
- Yksittäiset tai pienissä ryhmissä olevat puut, joiden rinnankorkeusläpimitta on vähintään 60 cm (mänty, kuusi ja koivu) ja 40 cm (muut kotimaiset puulajit)
- Puumaiset ja pylväsmäiset katajat
- Haavat, joiden rinnankorkeusläpimitta on vähintään 40 cm (säästetään havupuuvaltaisissa kasvatusmetsissä vähintään 20 kpl/ha tai kaikki, mikäli niitä esiintyy edellä mainittua lukua vähemmän)
- Kolopuut
- Petolintujen tiedossa olevat pesäpuut

- Palokoroiset männyt (Pohjois-Suomessa sellaisilla alueilla, joilla on palovioitusta laajasti, palokoroisia puita säästetään vähintään 10 kpl/ha).

Seuraavat monimuotoisuuden kannalta arvokkaat elävät puut säästetään uudistushakkuissa sekä muissa valtaapuustoltaan vähintään varttuneiden metsien hakkuissa:

- Tammet, joiden rinnankorkeusläpimitta on hemiboreaalisella vyöhykkeellä vähintään 20 cm ja muualla Suomessa vähintään 10 cm
- Sellaiset muut jalot lehtipuut, raidat ja muut puumaiset pajut, tuomet, pihlajat sekä tervalepät, joiden rinnankorkeusläpimitta on vähintään 10 cm.

Valtaapuustoltaan nuorten metsien hakkuissa ja taimikonhoidossa edellä kuvatut vaatimukset täyttäviä puita säästetään vähintään 20 kpl/ha tai kaikki edellä mainitut vaatimuksen puut, mikäli niitä esiintyy vähemmän kuin 20 kpl/ha.

Kuollut puusto

Metsätaloustoimissa tulee säästää rinnankorkeusläpimitaltaan yli 10 cm kuolleet puut aina, kun niitä löytyy alueelta, ellei laki metsätuhojen torjunnasta edellytä niiden poistamista.

- Mikäli kohteella syntyy tuoretta (lahoasteluokka 1) lahopuuta yli 20 m³/ha, ylimenevän osan saa poistaa (siinäkin tapauksessa, ettei metsätuholain mukainen poistokynnys ylity).
- Viljellyissä lehtipuuvaltaisissa 2-kehitysluokan metsissä kerralla syntyneestä tuoreesta (lahoasteluokka 1) kuolleesta puusta voidaan poistaa 10 m³/ha ylittävä osa.

Metsätaloustoimet suunnitellaan siten, että toimenpiteissä vaurioituvan runkolahopuuston määrä jää mahdollisimman vähäiseksi. Kuolleita pystypuita voi kaataa tai katkoa, mikäli ne vaarantavat metsätuhojen tekijöiden tai metsässä liikkujien turvallisuuden tai voivat kaatuessaan vaurioittaa koneita tai rakenteita.

Energiapuun korjuu

- Energiapuun korjuussa jätetään tasaisesti korjuualalle jakautuneena vähintään 30 % hakkuutäh-teistä.
- Kaikki yli 10 cm paksut pysty- ja maalahopuut jätetään korjaamatta ja niiden rikkomista välte-tään.
- Korjuualalle jätetään korjaamatta yli 15 cm paksuja kantoja vähintään 25 kpl/ha. Savi- ja siltti-mailla jätetään korjaamatta yli 15 cm paksuja kantoja vähintään 50 kpl/ha tasaisesti korjuualalle jakautuneena.
- Mahdollisuuksien mukaan jätetään eri puulajien kantoja.
- Halkaisijaltaan alle 15 cm kannot ja aiemmissa hakkuissa jääneet kannot jätetään korjaamatta.

Juurikäävän saastuttamilla kohteilla on mahdollista poistaa kaikki havupuiden kannot. Kantojen korjuussa jätetään ojien ympärille vähintään 3 metriä leveä suojakaista ja kasvatettavien puiden lähimmät kannot jätetään korjaamatta (vähintään 3 metriä leveä suojakaista).

Runsalahopuustoiset metsät

Runsalahopuustoiset metsät ovat kehitysluokaltaan vähintään varttuneita. Kohteelta tulee löytyä lahopuujatkumo ja lahopuuta esiintyä vähintään 1 ha:n alalla vaadittavan minimimäärän verran.

Lahopuuston määrän kynnyksarvot (m^3/ha) riippuvat puuston luonnontilaisuudesta, puulajirakenteesta, kasvupaikasta ja kohteen maantieteellisestä sijainnista.

Säästämisvelvoite ei koske kohteita, joissa yli 80 % lahopuusta on kertaluontoisen häiriön seurauksena syntynyttä lahoasteluokan 1 lahopuuta.

Etelä-Suomi

- 1) Valtapuustoltaan vähintään varttunut metsä*, jossa on luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen puustorakenne*:
 - a. lehtipuuvaltaiset (lehtipuuosuus yli 50 %) lehdot, joissa on lehtipuiden lahopuuta yli $5 \text{ m}^3/\text{ha}$
 - b. kaikki kuivahkoa kangasta karummat kasvupaikat sekä kallioiset tai louhikkoiset kuivahkot kankaat, joissa lahopuuta* on vähintään $7 \text{ m}^3/\text{ha}$
 - c. muut kuivahkon kankaan ja vastaavan turvemaan* kasvupaikat sekä kaikki kuivahkoa kangasta rehevämmät kangas- ja turvemaiden* kasvupaikat, joissa lahopuuta on vähintään $10 \text{ m}^3/\text{ha}$.
- 2) Valtapuustoltaan vähintään varttunut metsä*, jossa puuston luonnontilaisuutta tai luonnontilaisuuden kaltaisuutta ei edellytetä:
 - a. kuusivaltainen lehto, jossa lahopuuta on vähintään $15 \text{ m}^3/\text{ha}$
 - b. sekapuustoinen lehto, jossa lahopuuta on vähintään $10 \text{ m}^3/\text{ha}$
 - c. kangasmetsä tai turvekangas, jossa lahopuuta on vähintään $20 \text{ m}^3/\text{ha}$.

Pohjois-Suomi

- 1) Valtapuustoltaan vähintään varttunut metsä, jossa on luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen puustorakenne:
 - a. lehtipuustoiset (lehtipuuosuus yli 50 %) lehdot, joissa on lehtipuiden lahopuuta vähintään $5 \text{ m}^3/\text{ha}$
 - b. lehtomaisen ja tuoreen kankaan sekä vastaavien turvemaiden kasvupaikat, joissa lahopuuta on vähintään $15 \text{ m}^3/\text{ha}$
 - c. kaikki kuivahkoa kangasta karummat kasvupaikat sekä kallioiset tai louhikkoiset kuivahkot kankaat, joissa lahopuuta on vähintään $10 \text{ m}^3/\text{ha}$
 - d. muut kuivahkon kankaan ja vastaavan turvemaan* kasvupaikat, joissa lahopuuta on vähintään $20 \text{ m}^3/\text{ha}$.
- 2) Valtapuustoltaan vähintään varttunut metsä, jossa puuston luonnontilaisuutta tai luonnontilaisuuden kaltaisuutta ei edellytetä:
 - a. kuusivaltainen lehto, jossa lahopuuta on vähintään $15 \text{ m}^3/\text{ha}$

- b. sekapuustoinen lehto, jossa lahoppuuta on vähintään 10 m³/ha
- c. sekapuustoinen kangasmetsä tai turvekangas, jossa lahoppuuta on vähintään 20 m³/ha
- d. yhden puulajin kangasmetsä tai turvekangas, jossa lahoppuuta on vähintään 25m³/ha.

* Kohteiden lisämääreet, luokittelu ja rajaaminen on kuvattu tarkemmin FSC-standardissa.

TAPIO 

Maistraatinportti 4 A

00240 Helsinki

tapio@tapio.fi

www.tapio.fi