



Pekka Punttila¹, Tiina Piironen¹, Minna Pappila¹ ja Mari Annala²

PEFC- ja FSC-metsäsertifiointistandardien vertailu sekä ekologinen vaikuttavuus lainsäädännön ja tutkimustiedon valossa

Punttila P., Piironen T., Pappila M., Annala M. (2024). PEFC- ja FSC-metsäsertifiointistandardien vertailu sekä ekologinen vaikuttavuus lainsäädännön ja tutkimustiedon valossa. Metsätieteen aikakauskirja 2024-24013. Katsaus. 46 s. <https://doi.org/10.14214/ma.24013>

Tiivistelmä

Katsauksessa tarkasteltiin FSC- ja PEFC-metsäsertifiointistandardien vaatimuksia Suomen talousmetsien monimuotoisuuden turvaamiseksi. Vertailimme standardeja keskenään sekä suhteessa aiempiin standardeihin, lainsäädäntöön ja ekologiseen tutkimustietoon. FSC osoittautui ekologisten kriteerien osalta vaativammaksi sertifiointijärjestelmäksi kuin PEFC. FSC-standardin ekologiset vaatimukset ovat kauttaaltaan tiukempia kuin PEFC:n. Erityisesti käsittelemättä jäävät pinta-alat (mm. arvokkaat elinympäristöt, väh. 5 %:n suojeluedellytys), vesistöjen ja pienvesien suojavyöhykkeet sekä elävien säästöpuiden ja kuolleen puun määrät ovat FSC-standardissa korkeampia, minkä vuoksi FSC tukee monimuotoisuuden säilyttämistä paremmin kuin PEFC. PEFC ei esimerkiksi tuo käytännössä lisäisyyttä metsälain määrittämään arvokkaiden elinympäristöjen turvaan, mutta FSC:n mukaan nämä kohteet on jätettävä kokonaan metsätaloustoimenpiteiden ulkopuolelle niiden koosta ja yleisyydestä riippumatta. Lisäksi FSC-metsäsertifioinnin vaatimus 5 % pinta-alan jättämisestä kokonaan metsätaloustoimien ulkopuolelle edistää arvokkaiden elinympäristöjen turvaamista. FSC suojelee paremmin myös vanhoja metsiä, sillä FSC-standardin määritelmien mukaisia varttuneita ja vanhoja runsaslahopuustoisia metsiä on vielä löydettävissä talousmetsistä, mutta PEFC-standardin kriteerien mukaisia vanhoja metsiä ei talousmetsistä käytännössä löydy. Molemmissa järjestelmissä on ajan kuluessa tapahtunut sekä parannuksia että heikennyksiä. PEFC:n osalta standardin heikennykset ovat olleet merkittävämpiä. Esimerkiksi metsäpaloympäristöjä ja palolajistoa turvaamaan tarkoitetuissa kulotuskriteereissä vaatimustaso on laskettu molemmissa sertifiointijärjestelmissä. Kuitenkin FSC-sertifioinnin velvoittamien kulotusten pinta-alaosuus on edelleen huomattava, kun taas PEFC-standardin kulotuskriteerin vaatimustaso on laskettu minimaalisen alhaiseksi. Molemmissa järjestelmissä on edelleen parannettavaa ekologisen tutkimustiedon perusteella. PEFC:llä olisi potentiaalia olla vaikuttava metsäsertifiointistandardi, sillä se on käytössä noin 90 %:lla talousmetsien pinta-alasta, kun taas FSC on käytössä noin 11 %:lla. Näiden pinta-alojen suhteen perusteella voidaan arvioida, että koko Suomen mittakaavassa PEFC:llä voisi olla alemmasta vaatimustasosta huolimatta suurempi kokonaisvaikutus sellaisten kriteerien kohdalla, joissa FSC:n vaatimustaso on alle 8-kertainen PEFC:n vaatimustasoon nähden. Sertifiointistandardien ja lainsäädännön kehittäminen ekologisempaan suuntaan on välttämätöntä, jotta uhanalaistumiskehitys saadaan käännettyä ja talousmetsätkin voisivat tukea kansallisia ja kansainvälisiä monimuotoisuustavoitteita ja -sitoumuksia.

Asiasanat ekologinen kestävyys; FSC; luonnon monimuotoisuus; metsäsertifiointi; PEFC; sääntely; vertailu

Yhteystiedot ¹ Suomen ympäristökeskus (Syke), Helsinki; ² Suomen ympäristökeskus (Syke), Oulu

Sähköposti minna.pappila@syke.fi

Hyväksytty 20.11.2024

1 Taustaa

1.1 Metsäluonto ja metsäsertifiointijärjestelmät Suomessa

Intensiivinen metsätalous on johtanut metsä- ja vesiekosysteemien heikkenemiseen Suomessa (Hyvärinen ym. 2019; Virkkala ym. 2023). Vaikka metsien kasvava puustovaranto Suomessa on kaksinkertaistunut viimeisten sadan vuoden aikana, on metsäluonnon monimuotoisuus vähentynyt (Mönkkönen ym. 2022) ja vesistöt kärsineet puuntuotantoa lisäävistä metsäojituksista (Finér ym. 2020) ja rantametsien hakkuusta (Rajakallio ym. 2021). Metsälajeista lähes joka kymmenes (Hyvärinen ym. 2019) ja kolme neljäsosaa metsäluontotyypeistä on uhanalaisia (Kouki ym. 2019). Sisävesien lajeista puolestaan lähes 40 % (Hyvärinen ym. 2019) ja luontotyypeistä joka viides on uhanalainen (Lammi ym. 2018).

Luonnon monimuotoisuuden huomioiminen osana talousmetsien käyttöä alkoi lisääntyä vasta 1990-luvulla, kun mm. biodiversiteettisopimus (1992), liittyminen EU:hun (1995) ja ympäristöjärjestöjen aktiivisuus lisäsivät painetta muuttaa käytäntöjä (Keto-Tokoi 2006). Näiden paineiden myötä Tapion ja Metsähallituksen luonnonhoitosuosituksia alettiin ottaa huomioon ja ensimmäinen metsäsertifiointistandardi, nykyisen PEFC:n (Programme for the Endorsement of Forest Certification) edeltäjä, astui voimaan vuonna 2000. 1990-luvun lopulla säädettiin myös uusi, nyt jo kumottu luonnonsuojelulaki (1096/1996) sekä edelleen voimassa oleva metsälaki (1093/1996), johon sisällytettiin erityisen tärkeiden elinympäristöjen suojelun tavoite. Samaan aikaan myös vanhaan vesilakiin lisättiin tiettyjen vesiluontotyyppien suojelusäännökset, jotka sisältyvät myös nykyiseen vesilakiin (587/2011). Tämän jälkeen ei lainsäädäntöön ole tehty merkittäviä muutoksia, jotka olisivat parantaneet talousmetsien luonnonhoitoa. Metsälain vuonna 2013 tehdyn uudistuksen sekä uuden luonnonsuojelulain (9/2023) vaikutuksia monimuotoisuuden turvan tasolle käsitellään artikkelin luvussa 4.3.

Molempia Suomessa nyt käytössä olevia metsäsertifiointistandardeja eli PEFC:ia ja FSC:tä (Forest Stewardship Council) on jo ehditty uudistaa useamman kerran. Kotimaista metsäsertifiointia koskeva tutkimus on kuitenkin ollut melko vähäistä, vaikka laajemmin käytössä oleva PEFC-standardi kattaa yli 90 % Suomen talousmetsistä ja sen on todettu muodostaneen eräänlaisen minimi- ja samalla myös maksimistandardin metsäluonnon huomioimiselle metsien käytön yhteydessä (Saaristo ym. 2017). FSC-sertifioinnin kattama pinta-ala pysyi pitkään hyvin pienenä, ja FSC kattoi Suomessa 2000-luvun alusta aina vuoteen 2010 asti enimmilläänkin alle 10 000 hehtaaria (ks. maakohtaiset tilastot: <https://connect.fsc.org/impact/facts-figures>). Tuolloin käytössä oli kansallisesti hyväksytty FSC-standardi (Suomen FSC-yhdistys 2005). FSC:n kattavuus laajeni Suomessa huomattavasti 2010-luvun alkupuolella suurten metsäyhtiöiden sertifioinnin ansiosta, ja FSC kattaa nyt noin 11 % metsämaasta (FSC Suomi 2024a). Osa talousmetsistä on sertifioitu molempien järjestelmien mukaisesti.

1.2 Tutkimuksen tavoite

Suomessa käytössä olevien metsäsertifiointijärjestelmien eli PEFC:n ja FSC:n metsänhoidon ekologisten kriteerien sanotaan tuovan lisäisyyttä luonnon- ja ympäristön suojelun lainsäädäntöön verrattuna eli sertifiointijärjestelmien mukaan kriteeristöt olisivat lainsäädäntöön nähden vaativampia. Artikkelin tarkoituksena on verrata PEFC:n ja FSC:n uudistettujen standardien ekologisia kriteereitä toisiinsa, lainsäädännön asettamiin vaatimuksiin sekä tutkimustietoon metsien ja sisävesien ekologisesta tilasta ja luontoarvojen kohentamisen ja ylläpitämisen kannalta tarvittavista toimista. Kuvaamme myös, miten ekologiset kriteerit ovat 2000-luvun kuluessa muuttuneet.

Tutkimuksessa tarkastellaan seuraavia kysymyksiä:

- 1) Mitkä ovat uudistettujen PEFC (PEFC-2024) ja FSC (FSC-2023) metsänhoidon standardien ekologisten kriteerien olennaisimmat erot?
- 2) Kuinka uudistettujen PEFC ja FSC metsänhoidon standardien ekologiset kriteerit suhteutuvat kansalliseen lainsäädäntöön?
- 3) Kuinka uudistettujen PEFC ja FSC metsänhoidon standardien ekologiset kriteerit suhteutuvat tutkimustietoon metsien ja sisävesien ekologisesta tilasta?
- 4) Kuinka periaate jatkuvasta kriteerien parantamisesta on toteutunut?

Erityisesti PEFC sisältää periaatteen jatkuvasta parantamisesta. PEFC-standardin tarkistuksessa on noudatettava kansainvälisiä standardisointivaatimuksia (PEFC 2017) ja kestävän metsänhoidon vaatimuksia (PEFC 2018). Standardien laadintaprosessissa on viisi periaatetta, jotka ohjaavat prosessia. Yksi periaatteista on standardin jatkuva parantaminen ja sidosryhmien odotusten täyttäminen (PEFC 2017). FSC:n osalta ei ole näin selvää vaatimusta standardien jatkuvasta parantamisesta, mutta FSC:n kansainväliset yleiset indikaattorit tähtäävät muun muassa siihen, että parannetaan metsänhoitostandardien johdonmukaisuutta ja laatua (FSC 2023). Suomen PEFC:n standardissa (PEFC-2024) todetaan jatkuvasta parantamisesta, että ”metsien hoidon ja käytön kestävyyttä, sekä sitä ohjaavan toimintajärjestelmän soveltuvuutta, tarkoituksenmukaisuutta ja vaikuttavuutta parannetaan jatkuvasti.” ISO-järjestelmän ohje puolestaan tarjoaa määritelmän, jonka mukaan organisaation tulisi jatkuvasti parantaa ympäristöjohtamisjärjestelmän sopivuutta, riittävyttä ja tehokkuutta ympäristönsuojelun parantamiseksi (ISO 2015). Kestävään metsänhoitoon tähtääviin sertifiointijärjestelmiin sisältyvän periaatteen tavoitteena on oletettavasti oltava myös ympäristönsuojelun parantaminen, mihin ekologisten kriteerien parantaminen sisältyy. Kun otetaan huomioon PEFC:n tavoite edistää kestävä metsänhoitoa, PEFC-standardin viittaus vaikuttavuuden jatkuvaan parantamiseen viittaakin epäilemättä myös ekologiseen kestävyteen.

2 Aineisto ja menetelmät

2.1 Käytetty aineisto

Tutkimuksen aineisto koostuu Suomen nykyisistä ja aiemmista PEFC- ja FSC-metsäsertifiointistandardeista sekä tutkimuskirjallisuudesta ja muusta metsien ekologista tilaa koskevasta aineistosta. Vertailuun valittiin ne ekologiset kriteerit, joiden nähtiin olevan metsä- ja vesiluonnon kannalta olennaisimpia. Tarkastelemme kriteereitä, jotka koskevat eläviä säästöpuita, kuolleita puita, arvokkaita elinympäristöjä ml. vanhat metsät, korkeita suojelevarvoja (HCV), erityiskohteita metsäekosysteemin monimuotoisuuden tai metsien rakenteen monipuolistamisen kannalta, lehtipuuosuutta, kulotusta, energiapuun korjuuta ja monimuotoisuudelle arvokasta puustoa, vesistöjen ja pienvesien suojavaikuttavuutta, kunnostusohjelmia ja vesiensuojelua, uhanalaisten lajien turvaamista sekä lintujen pesimäaikana toteutettuja hakkuita.

Vertailun kohteena ovat olleet kaikki Suomessa käytössä olleet vähintään kansallisesti hyväksytyt PEFC- ja FSC-metsäsertifiointijärjestelmien standardit. PEFC-sertifiointistandardista on tällä hetkellä voimassa jo standardin viides versio. Tässä edeltävistä standardiversioista käytetään lyhyden vuoksi nimityksiä SMS-1999-standardi (voimassa 1999/2000–2004), FFCS-2003-standardi (voimassa 2005–2010), PEFC-2009-standardi (voimassa 2011–2015), PEFC-2014-standardi (voimassa 2016–2021) ja PEFC-2024-standardi (voimassa 2022 alkaen) (Suomen metsäsertifiointijärjestelmä 1998; Metsäsertifioinnin standardiryhmä 2003; PEFC Suomi 2009, 2014, 2024a).

PEFC:n tuorein standardi hyväksyttiin sisällöllisesti vuonna 2022. Vuoden 2024 alussa standardiin tehtiin teknisiä korjauksia, jotka eivät kuitenkaan vaikuttaneet kriteerien sisältöön, mutta joiden vuoksi PEFC:n nettisivuilta löytyvä voimassa oleva standardi on nyt päivätty vuodelle 2024 (Antola 2024). Tämän vuoksi viittaamme tässä katsauksessa PEFC-2024 standardiin, vaikka kirjoitamme vuonna 2022 hyväksytyistä muutoksista.

FSC-sertifiointistandardista on tällä hetkellä voimassa standardin kolmas versio. Tässä edeltävistä standardiversioista käytetään nimityksiä FSC-2005-standardi, FSC-2011-standardi ja FSC-2023-standardi (Suomen FSC-yhdistys 2005, 2011; FSC Finland 2023). Näistä FSC-2005-standardi oli vain kansallisesti hyväksytty.

Lisäksi artikkelissa on vähäisissä määrin hyödynnetty tämän projektin aikana talvella 2022–2023 tehtyjä 12 standardityöryhmän jäsenen ja muun PEFC:n uudistustyöhön osallistuneen henkilön haastatteluja. Kaikki haastattelut nauhoitettiin, litteroitiin ja analysoitiin käyttämällä Nvivo-ohjelmistoa.

2.2 Metsäsertifiointistandardien vertailumahdollisuudet

Suomessa käytössä olevista kahdesta metsäsertifiointistandardista on äskettäin astunut voimaan uudistettu standardi (FSC Suomi 2023a; PEFC Suomi 2024a), ja molemmista standardeista on myös julkaistu kriteerien vertailu edelliseen standardiversioon sertifiointijärjestelmien omilla kotisivuilla (FSC Suomi 2023b; PEFC Suomi 2024b). Näistä vertailuista voi nähdä standardin ekologisiin kriteereihin tehdyt parannukset ja heikennykset, mutta vertailua aiempiin standardeihin näissä raporteissa ei ole tehty. Nämä pidemmällä aikavälillä tehdyt eri standardiversioiden väliset mahdolliset kriteerimuutokset on tärkeää tuoda esille, sillä samaan suuntaan jatkuessaan niin kriteerien parannukset kuin heikennyksetkin ovat kumuloituvia, eikä ilman ajallista vertailua pystyttäisi todentamaan miten standardit ovat toteuttaneet jatkuvan parantamisen periaatetta. Osasta standardien ekologisia kriteereitä on aiemmin julkaistu vertailuja myös aiempiin standardeihin (Kuuluvainen ym. 2019; Lindberg ym. 2020; Punttila 2020; Kuuluvainen ym. 2021; Lehtonen ym. 2021; Lindberg ym. 2021), mutta näissä vertailuissa ei ole ollut mukana nyt käsillä olevia tuoreimpia standardiversioita.

Vertailtaessa kriteerien vaatimustasoja sertifiointijärjestelmien välillä joudutaan tarkastelemaan niiden asettamia minimivaatimuksia. Tarkan maastoinventointeihin perustuvan aineiston puuttuessa ei ole mahdollista ottaa vertailussa huomioon mahdollista tilannekohtaista vaihtelua kriteerien vaatimuksissa. Tällaisia voivat olla vaihteluväleinä esitetyt minimivaatimukset (esimerkiksi ”vähintään x–y kappaletta hehtaarilla”, ”vähintään x–y metriä rantaviivasta”). Minimivaatimusten tason vertailu on mahdollista tehdä sekä sertifiointijärjestelmien (PEFC ja FSC) välillä että eri aikoina voimassa olleiden kriteeristöjen välillä.

2.3 Toteutuneen luonnonhoidon tason vertailu

Toinen tärkeä näkökulma kriteerien vertailussa olisi toteutuneen luonnonhoidon tason vertailu eri sertifiointijärjestelmien piirissä olevissa metsissä, mutta tämä ei ole mahdollista, ellei näiden järjestelmien piirissä olevista metsistä ole saatavilla luotettavaa seurantatietoa.

PEFC-sertifiointistandardin piiriin kuuluvat valtaosa yksityismetsistä ja Metsähallitus Metsätalous Oy:n hallinnoimat valtion talousmetsät. Näistä metsistä on saatavilla uudistushakkuulojen satunnaisotantaan perustuvaa seurantatietoa: yksityismetsistä Suomen metsäkeskuksen verkkosivuilta (<https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/luontotietoaineistot/luonnonhoito>) ja Metsähallitus Metsätalous Oy:n hallinnoimista metsistä Metsähallituksen verkkosivuilta (<https://www.metsa.fi/luonto-ja-kulttuuriperinto/metsatalous-ja-ymparisto/metsatalouden-ymparisto>).

istoseuranta/). Näistä molemmista seurannoista on saatavilla myös äskettäin julkaistut koosteet (Siitonen ym. 2020; Punttila ym. 2023).

FSC-sertifiointistandardin piiriin taas kuuluu erityisesti suurten metsäyhtiöiden metsiä, joissa myös kerätään vastaavaa luonnonhoidon laadun seuranta-aineistoa. Kuitenkaan näiden metsien luonnonhoidon tasosta ei ole julkisesti saatavilla seurantatietoja, joten luonnonhoidon toteutuneen tason vertailua eri sertifiointistandardien välillä ei ole mahdollista tehdä.

3 Metsäsertifointi Suomessa

3.1 PEFC

Kansainvälinen PEFC-järjestelmä perustettiin 1999, sillä FSC:n ei nähty huomioivan riittävästi yksityisten maanomistajien intressejä. Suomessa Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK ja metsäkeskukset olivat vahvasti mukana PEFC:n perustamisessa (Viitala 2003). PEFC pyrkii edistämään ekologisesti, sosiaalisesti, taloudellisesti ja kulttuurillisesti kestävää metsätaloutta (PEFC Suomi 2023).

Ensimmäinen Suomen PEFC:n mukainen standardi (SMS-1999) astui voimaan vuonna 2000 kansainvälisen PEFC:n hyväksymisen myötä ja heti samana vuonna kaikki silloisten metsäkeskusten alueet olivat PEFC:n ryhmäsertifioinnin piirissä (Viitala 2003). Vuonna 2023 yli 90 % eli noin 19,3 miljoonaa hehtaaria suomen metsämaan pinta-alasta oli PEFC-sertifioitua metsää. Myös maailmanlaajuisesti PEFC on pinta-alallisesti suurin metsäsertifiointijärjestelmä (PEFC Suomi 2024c).

Nykyisen PEFC-standardin päivitystyö alkoi vuonna 2019 ja se hyväksyttiin vuonna 2022. Standardi tarkistetaan viiden vuoden välein ja se tulee päivittää kansainvälisen PEFC-standardin asettamien puitteiden mukaisesti. Standardin päivitystyö tehtiin metsien kestävä hoidon ja käytön standardin asettamisen standardin mukaisesti (PEFC Suomi 2019a). Tuon jälkeen myös standardin asettamisen standardi on päivitetty merkittävin muutoksin.

Vuonna 2019 alkaneeseen standardin päivitystyöhön kutsuttiin mukaan PEFC-Suomen tunnistamia sidosryhmiä. PEFC standardin mukaan seuraavien ryhmien tulee olla edustettuina standardityöryhmässä; metsänomistajat, yritykset ja teollisuus, lapset ja nuoret, alkuperäiskansat, kansalaisjärjestöt, tiede- ja teknologiayhteisö sekä työntekijät ja ammattijärjestöt (PEFC Suomi 2019a). Standardin mukaan, jos joku näistä tunnistetuista sidosryhmistä jää vaille edustusta, tulee PEFC Suomen täydentää standardityöryhmän osaamista vastaavasti, esim. kutsumalla kuultavaksi asiantuntijoita.

Viimeisimpään PEFC:n päivitystyön standardityöryhmään osallistui edustajia 65 eri sidosryhmästä (PEFC Suomi 2023, 2024d). Standardityöryhmä perusti työvaliokunnan, joka valmisteli kriteeriluonnokset standardityöryhmän keskusteltavaksi sekä esitteli sille kuulemisesta nousseet huomiot. Työvaliokunnan kahdeksaan sidosryhmätahoon lukeutui metsänomistajien, yritysten ja teollisuuden edustajien lisäksi Suomen Partiolaiset ry sekä Suomen luontoyrittäjyysverkosto ry (PEFC Suomi 2019b). Lisäksi standardityöryhmä nimitti neljä temaattista alatyöryhmää liittyen ilmastoon ja soihin, metsien ulkopuolisiin puihin, työntekijöiden oikeuksiin sekä luonnon monimuotoisuuteen (PEFC 2019c). Alatyöryhmien kriteeriehdotuksia työstettiin työvaliokunnassa ennen niiden esittelyä standardityöryhmälle. Standardityöryhmän kokouksissa oli tarkoitus järjestää muutamia ulkopuolisten ympäristöasiantuntijoiden alustuksia, joista valtaosa kuitenkin peruttiin aikataulusyihin vedoten (Haastattelut). Päätöksenteko standardityöryhmässä perustui työryhmän puheenjohtajan määrittelemään enemmistön kannatukseen. Kriteereistä ei äänestetty.

Standardiluonnos oli julkisessa kuulemisessa kahdesti helmi-maaliskuussa ja syys-lokakuussa 2020. Sidoryhmät, joita PEFC Suomi ei ole kutsunut standardityöryhmään voivat osallistua standardityöhön vain kuulemisen kautta (PEFC Suomi 2019a).

3.2 FSC

FSC perustettiin 1993 maailman luonnonsäätiön (WWF) sekä muiden luontojärjestöjen ajamana (Cashore ym. 2007). FSC:n pyrkimyksenä on edistää ympäristön kannalta vastuullista, sosiaalisesti hyödyllistä ja taloudellisesti kannattavaa metsien hoitoa (FSC Suomi 2023a). Suomessa FSC-sertifioinnin perustaminen alkoi vuonna 2000 ja ensimmäinen suomalainen FSC standardi hyväksyttiin 2011 (FSC 2024b). Tällöin myös eräät suuret metsäalan yritykset sitoutuivat FSC-standardiin (Kuuluvainen ym. 2019). Kuitenkin jo ennen tätä oli käytössä Suomen FSC-standardiluonnos, joka oli hyväksytty Suomen FSC-yhdistyksen kokouksessa 17.2.2005 (The Board of the Finnish FSC Association 2005). Suomessa FSC on ollut pääsääntöisesti suurten metsäyhtiöiden käytössä, mutta hiljalleen myös yksityiset metsänomistajat ovat enenevässä määrin alkaneet sitoutua FSC-sertifointiin (Kuuluvainen ym. 2019). Vuonna 2024 Suomen metsämaan pinta-alasta 11 % eli noin 2,39 miljoona hehtaaria oli FSC-sertifioitua metsää (FSC 2024a).

Suomen nykyisen FSC-standardin päivitystyö käynnistyi 2016 ja se astui voimaan elokuussa 2023 (FSC Suomi 2024c). Päivitystarpeeseen vaikuttivat osaltaan muutokset kansainvälisessä FSC-kriteeristöissä ja periaatteissa sekä erityisesti käyttöönotetut uudet kansainväliset yleisindikaattorit (IGI eli International Generic Indicators). Kansainväliset yleisindikaattorit toimivat lähtökohtana kansallisten metsänhoitostandardien laatimiselle ja varmistavat periaatteiden ja kriteerien yhdenmukaisen soveltamisen eri maissa (FSC 2023).

FSC standardin päivitystyöhön voivat osallistua ainoastaan FSC:n viralliset jäsenorganisaatiot. Kukin jäsenorganisaatio kuuluu yhteen kolmesta FSC:n kamarista: taloudelliseen, sosiaaliseen tai ympäristökamariin. Kaikkien kolmen kamarin on oltava edustettuina standardin päivitystyössä. Jäsenorganisaatioilla oli mahdollisuus ilmaista kiinnostuksensa osallistua standardin päivitystyöhön. Lopulta päivitystyöhön osallistui yhteensä kymmenen jäsenorganisaation edustajaa (4 talouskamarista, 3 sosiaalisesta kamarista ja 3 ympäristökamarista) (FSC Suomi 2023). Lisäksi standardityöryhmä perusti neljä temaattista alatyöryhmää (1) ympäristöarvot ja ympäristövaikutukset sekä korkean suojeluarvon metsät, 2) alkuperäiskansojen oikeudet, 3) työntekijöiden oikeudet, 4) paikallisyhteisöt sekä metsäsuunnittelu) (FSC 2020).

FSC Suomen sihteeristö valmisteli standardityöryhmän ja alatyöryhmien kokoukset. Päivitystyötä johti puheenjohtaja. FSC pyrkii konsensusperusteisiin päätöksiin. Standardityöryhmässä kullakin kamarilla oli edustajamäärästään huolimatta yhtä suuri äänivalta (FSC Suomi 2023).

Lisäksi uudistamistyöhön osallistui standardityöryhmän kutsumia asiantuntijoita ja sidosryhmiä, jotka kommentoivat standardiluonnoksia (FSC Suomi 2023). Lisäksi standardiluonnokset olivat julkisessa kuulemisessa kesällä 2019 ja 2020. Standardin päivitystyö viivästyi ja FSC Suomi joutui hakemaan kansainväliseltä FSC:ltä lisäaikaa (FSC 2020). Lopulta standardityöryhmä hyväksyi standardiluonnoksen tammikuussa 2021 lähetettäväksi kansainvälisen FSC:n hyväksyttäväksi.

4 Vertailun tulokset

4.1 Elävät säästöpuut

Eläviä säästöpuita jätetään talousmetsien hakkuissa erityisesti vanhojen puiden epifyyttilajiston ja järeän kuolleen puuston jatkumon ja sitä kautta lahopuulajiston turvaamiseksi. Lainsäädäntö ei edellytä säästöpuiden jättämistä, mutta PEFC-standardi vuosista 1999–2000 alkaen ja FSC-standardi vuodesta 2005 alkaen ovat edellyttäneet säästöpuiden jättämistä koko historiansa ajan, ja jo ennen niiden käyttöönottoa elävät säästöpuut oli otettu mukaan niin valtion, yhtiöiden kuin

yksityismetsienkin metsänhoitosuosituksiin (esim. Korhonen 1993; Metsäkeskus Tapio 1994; UPM-Kymmene Metsä 1998). Metsälaissa vain 5a.2 §:ssä säädetään, että jätettäessä vähätuotoinen ojitettu turvemaa ennallistumaan, on käsittelyalueelle jätettävä luonnon monimuotoisuutta edistävää puustoa.

Suomen ensimmäisessä PEFC:iä edeltäneessä metsäsertifiointistandardissa (SMS-1999) hakkuissa velvoitettiin jättämään eläviä säästöpuita vähintään 5 kappaletta hehtaarille, ja sertifiointin toteutumisen seurannassa varsinaisina säästöpuina pidettiin vähintään 20 cm läpimittaisia puita, ja pienemmät, 10–20 cm läpimittaiset puut luettiin seurannassa ”muuna ainespuuna”. Itse säästöpuukriteerissä ei mainittu säästöpuiden minimiläpimittaa, mutta kriteerin sanamuodot korostivat näiden puiden järeyttä ja muuta puustoa korkeampaa ikää (Suomen metsäsertifiointijärjestelmä 1998).

PEFC:iä edeltäneen SMS-standardin ensimmäisessä päivityksessä (FFCS-2003) säästöpuita koskevaa kriteeriä heikennettiin kahdella tavalla: asettamalla säästöpuiden minimiläpimitta hyvin alhaiseksi eli 10 cm:ksi ja hyväksymällä kuolleet puut korvaamaan eläviä säästöpuita (Metsäsertifioinnin standardityöryhmä 2003). PEFC-standardin vuoden 2009 päivityksessä säästöpuiden minimimäärä ja -läpimitta pidettiin ennallaan, mutta eläviä säästöpuita korvaavien kuolleiden puiden minimiläpimitta nostettiin 20 cm:ksi (PEFC Suomi 2009).

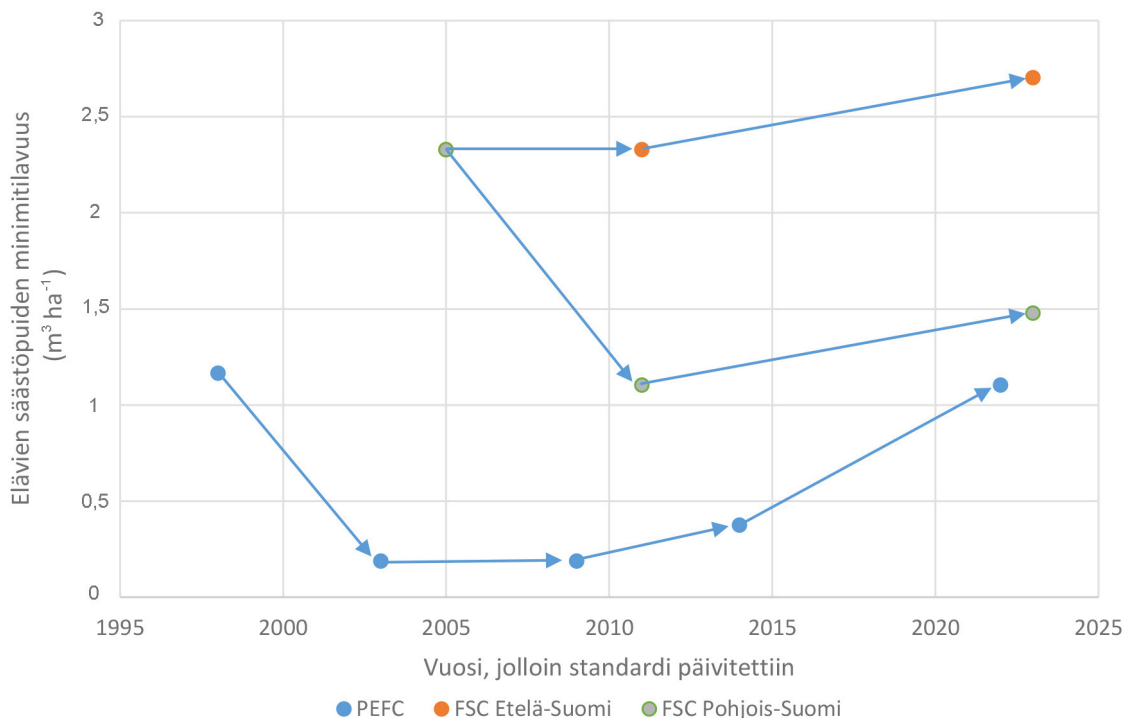
PEFC-standardin vuoden 2014 päivityksessä säästöpuiden minimimäärä kasvatettiin 10 kappaleeksi hehtaarilla, mutta minimiläpimitta säilytettiin alhaisena (10 cm) ja elävät säästöpuut voitiin edelleen korvata kuolleilla puilla (PEFC-2014). PEFC-standardin vuoden 2022 päivityksessä säästöpuiden minimimäärä pidettiin entisellään (10 kpl/ha), mutta niiden minimiläpimitta nostettiin 15 cm:ksi eikä niitä enää voinut korvata kuolleilla puilla paitsi tilanteissa, joissa tuoretta vahingoittunutta puuta on syntynyt metsätuhon seurauksena (PEFC-2024). PEFC-standardin säästöpuukriteerin heikennykset näkyivät luonnonhoidon laadun seurantatuloksissa elävien säästöpuiden tilavuuden vähentymisenä sertifiointin alkuvuosista pieniläpimittaisten ja kuolleiden puiden korvatussa järeitä eläviä säästöpuita (Siitonen ym. 2020).

Suomen ensimmäisessä FSC-metsäsertifiointistandardissa (vuoden 2005 luonnoksessa eli FSC-2005) säästöpuiden minimimäärä oli 10 kappaletta hehtaarilla ja säästöpuiden minimiläpimitta oli 20 cm, ja säästöpuiksi hyväksyttiin ainoastaan eläviä puita (kuolleiden puiden säästämiseksi oli oma kriteerinsä eikä eläviä säästöpuita voinut korvata kuolleilla puilla) (Suomen FSC-yhdistys 2005; The Board of the Finnish FSC Association 2005).

FSC-standardin vuoden 2011 päivityksessä elävien säästöpuiden minimimäärä pidettiin ennallaan (10 kpl/ha), mutta minimiläpimittaa alennettiin Pohjois-Suomen osalta 15 cm:ksi kun se Etelä-Suomessa pidettiin ennallaan 20 cm:ssä, ja kuolleille säästöpuille oli edelleen oma kriteerinsä (Suomen FSC-yhdistys 2011).

FSC-standardin vuoden 2023 päivityksessä aiemman standardin elävien säästöpuiden minimimäärä (10 kpl/ha) ja minimiläpimitat Etelä- ja Pohjois-Suomessa (20 ja 15 cm) pidettiin ennallaan, mutta lisäksi tuli säästää vähintään 10 cm läpimittaisia (siis pienempiä) eläviä puita minimissään 10 kappaletta hehtaarilla, ellei vähintään puolet (5 kpl/ha) säästöpuista ollut järeitä (Etelä-Suomessa rinnankorkeusläpimitaltaan vähintään 30 cm ja Pohjois-Suomessa vähintään 25 cm) (FSC Finland 2023).

Kuvassa 1 esitetään PEFC- ja FSC-standardien eri päivitysversioiden elävien säästöpuiden minimikappalemäärien ja minimiläpimittojen perusteella laskettu runkotilavuus (laskettu keskiarvona männyn, kuusen ja koivujen rinnankorkeusläpimittaan perustuvista tilavuusyhtälöistä, ks. Laasasenaho 1982). PEFC-standardin säästöpuukriteeriin tehtiin vuonna 2003 voimakas heikennys (FFCS-standardi, 2003) ensimmäisen standardin lähtötasoon nähden (SMS-standardi, 1998), jonka vuoksi minimitulavuus väheni 84 %, ja vasta tuoreimmassa päivityksessä (PEFC-2024) minimitulavuus on noussut lähes samalle tasolle, jolla se oli ensimmäisessä standardiversiossa.



Kuva 1. Elävien säästöpuuiden minimikappalemäärien ja minimiläpimittojen perusteella laskettu säästöpuuston minimimitilavuus hehtaarilla PEFC- ja FSC-standardien eri versioissa. Huom. PEFC-standardin mukaiset minimimitilavuudet vuosille 2003, 2009 ja 2014 on laskettu olettaen, että kaikki säästöpuut olisivat eläviä säästöpuuta – mikäli oletetaan, että kaikki elävät säästöpuut olisi korvattu kuolleilla puilla, nämä minimimitilavuudet olisivat nollia.

FSC-standardissa minimimitilavuus on ollut jatkuvasti korkeampi kuin PEFC-standardissa, mutta Pohjois-Suomen osalta minimimitilavuus väheni 53 % vuoden 2011 standardissa (FSC 2011) verrattuna vuoden 2005 standardiluonnoksen määrittelemään tasoon. Etelä-Suomen osalta FSC-standardin taso säilyi ennallaan vuoden 2011 standardissa. FSC-standardiin tehty 10 kappaleen pieniläpimittaisten (vähintään 10 cm) runkojen lisääminen järeämpien säästöpuiden rinnalle nosti minimimitilavuutta hieman sekä Etelä- että Pohjois-Suomessa FSC-standardin tuoreimmassa päivityksessä (FSC 2023). Voimassa olevien standardien määrittelemä minimitaso on FSC:ssä Etelä-Suomessa 2,4-kertainen ja Pohjois-Suomessa 1,3-kertainen PEFC-standardin määrittelemään minimitasoon nähden.

Hakkuualoille jätettävän elävän säästöpuuston määrän tulisi olla tutkimuksiin perustuvien suositusten mukaan vähimmilläänkin 5–10 % tasolla puuston kokonaismäärästä (Gustafsson ym. 2012; Keto-Tokoi 2018; Keto-Tokoi ym. 2021; Kuuluvainen ym. 2021). Suomessa uudistuskypsi puuntuotannon metsien puuston tilavuus oli VMI12:n (2014–2018) mukaan $224 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ (Etelä-Suomessa $271 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ ja Pohjois-Suomessa $143 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$) (Korhonen ym. 2021), joten suositusten 5–10 %:n minimitaso säästöpuuston määrälle olisi suuruusluokkaa $11\text{--}22 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$. Aukeilla (hakkuu)aloilla puuston määrä oli VMI12:n mukaan $7 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, mikä vastaisi siis noin 3,1 % uudistuskypsi metsän keskimääräisestä tilavuudesta (Korhonen ym. 2021) – tässä on mukana elävien säästöpuuiden lisäksi myös mm. pienten luontokohteiden puusto, sillä VMI:ssä alle 0,25 hehtaarin kuvioita ei lueta erikseen (yksityismailla luontokohteiden keskikoko on luonnonhoidon laadun seurannan mukaan ollut 0,24 hehtaaria, Siitonen ym. 2020).

PEFC-2024-standardin vaatima elävien säästöpuuiden minimimitilavuus on $1,1 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ eli 0,5 % uudistuskypsi metsän keskimääräisestä puuston tilavuudesta, ja FSC-2023-standardin vaatima minimimitilavuus on Etelä-Suomessa $2,7 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ eli 1,0 % alueen uudistuskypsi metsän tilavuudesta ja Pohjois-Suomessa $1,5 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ eli niin ikään 1,0 % alueen uudistuskypsi metsän puustosta (kuva 1) – molempien sertifiointijärjestelmien vaatima säästöpuumäärän minimitaso jää

siis kauas tutkimustiedon suosittelman tason alapuolelle. Lisäksi metsäsertifioinnin aikakaudella elävän säästöpuuston osuus uudistuskypsien metsien puustosta on selvästi alentunut, sillä ensimmäisen kokonaan sertifiointiaikaudella toteutetun VMI:n eli VMII0:n (2004–2008) mukaan uudistuskypsien puuntuotannon metsien puuston keskimääräinen tilavuus oli $201 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ ja aukeilla (hakkuu)aloilla se oli $9 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, mikä vastasi noin 4,5 % uudistuskypsi metsän keskimääräisestä tilavuudesta (Korhonen ym. 2013). Talousmetsien luonnonhoidon tason lasku on havaittu sekä yksityismetsissä (seuranta-aineistot 1995–2018) että valtion eli Metsähallitus Metsätalous Oy:n hallinnoimissa talousmetsissä (seuranta-aineistot 1994–2022) (Siitonen ym. 2020; Punttila ym. 2023).

4.2 Kuolleet puut

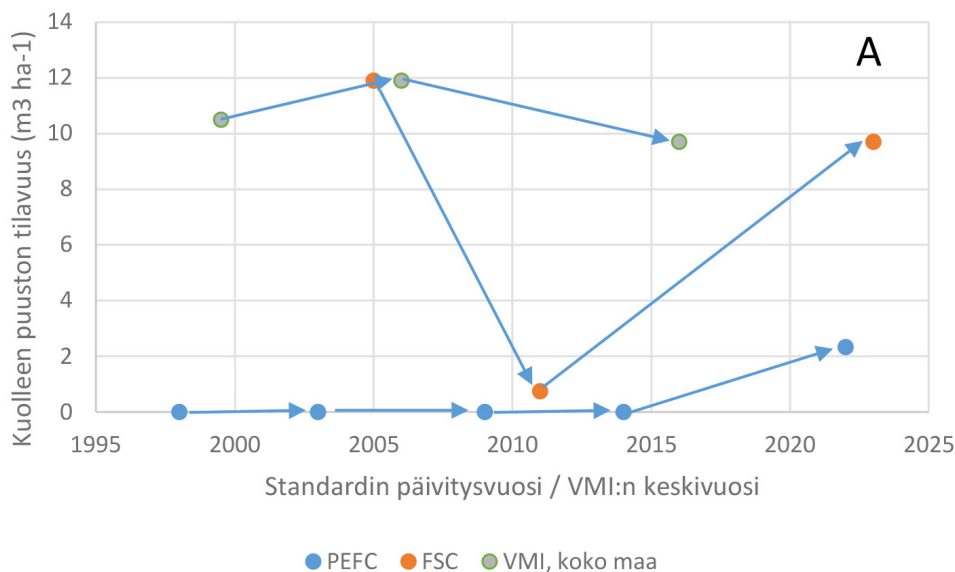
Huomattavan suuri osa metsälajistostamme, 20–25 %, on kuolleen puuston varassa elävää lahoppulajistoa, johon kuuluu suuri määrä uhanalaistunutta lajistoa (Siitonen 2001). Kuolleen puun väheneminen talousmetsissä on merkittävin yksittäinen metsälajiston uhanalaistumisen ja taantumisen syy (Hyvärinen ym. 2019).

Lainsäädäntö ei edellytä kuolleiden puiden säästämistä, mutta ei myöskään niiden korjaamista pois metsistä. Metsätuholain velvoite vahingoittuneiden havupuiden poistamisesta metsiköistä ei koske kuollutta puustoa, vaan ainoastaan sellaista vaurioitunutta mänty- tai kuusipuuta, josta metsätuhoja aiheuttavat hyönteiset voivat levitä.

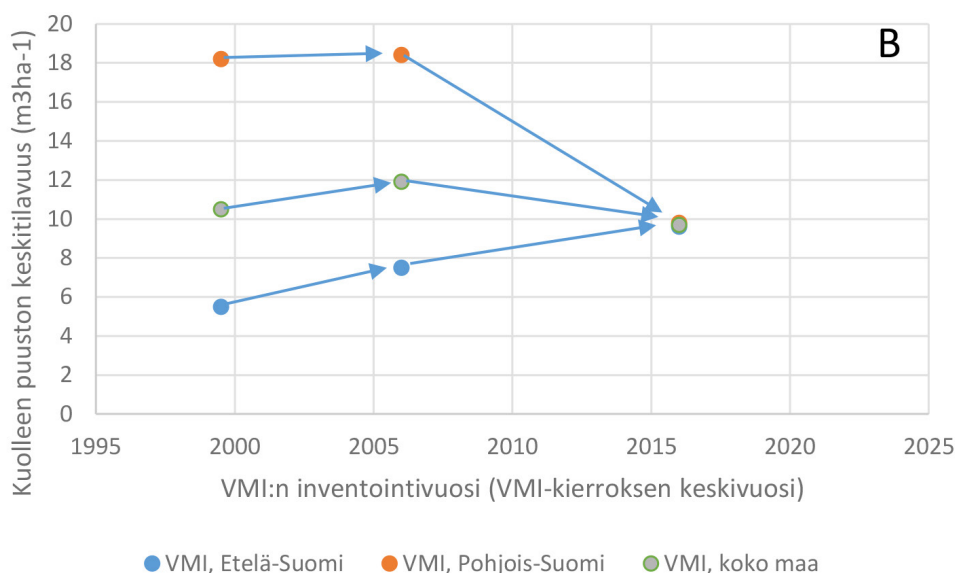
PEFC- ja FSC-standardit ovat koko historiansa ajan eronneet suuresti toisistaan suhteessa kuolleen puuston turvaamiseen. PEFC-standardin säästöpuukriteerissä on kyllä kaikissa standardiversioissa esitetty kuolleet puut mahdollisina säästöpuina, mutta niille ei määritetty mitään säästämisvelvoitetta tai säästämistasoa ennen kuin vuoden 2022 tuoreimmassa standardissa (PEFC-2024). Sen sijaan PEFC:in säästöpuukriteerin ensimmäisestä päivityksestä (FFCS-2003) alkaen kuolleiden puiden säästämällä on voinut korvata eläviä säästöpuuta – säästöpuiksi luettavien kuolleiden puiden tuli olla aluksi läpimitaltaan vähintään 10 cm (FFCS-2003) ja myöhemmin 20 cm (PEFC-2009 alkaen). Vuoden 2022 tuoreimman PEFC-standardin (PEFC-2024) kuolleita, vähintään 20 cm puuta tulee säästää vähintään 10 kpl/ha, ja mikäli kuollutta puuta ei ole riittävästi, hakkuissa tulee tehdä 2–5 metrin pituisia tekopötkelöitä vähintään 2–5 kpl/ha – uudistushakkuissa tekopötkelöiden tulee lisäksi olla tehty rinnankorkeusläpimitaltaan vähintään 15 cm puista.

FSC-sertifiointistandardissa kuolleen puun säästämälle oli oma kriteerinsä ensimmäisestä standardiluonnoksesta (FSC-2005) alkaen. Tuolloinen standardiluonnos velvoitti säästämään kaikki kuolleet puut lukuun ottamatta tilanteita, joissa laki metsän hyönteis- ja sienituhojen torjunnasta edellytti vahingoittuneiden havupuiden poistoa, ja lisäksi kuolleen puuston puuttuessa sitä tuli standardin mukaan tuottaa hakkuualueelle suurikokoisista, erilajisista puista vähintään 5 kpl/ha. FSC-standardin vuoden 2011 päivityksessä kuolleen puun säästämisvelvoitetta vähennettiin huomattavasti, kun kaiken kuolleen puuston asemesta minimisäästämisvelvoitteeksi asetettiin 20 kpl yli 10 cm puuta hehtaarille – tämä minimimäärä vastaa vain hieman yli $0,2 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ valtakunnan metsien inventoinnin tarkoittamaa järeää kuollutta puuta. Lisäksi päivitetty FSC-standardi edellytti kaiken lehtilahoppuun säästämistä, mutta kuollutta puuta ei edellytetty tuotettavaksi hakkuiden yhteydessä.

Tuoreimman FSC-standardin päivityksen kuollutta puuta koskeva kriteeri velvoittaa säästämään kaikki yli 10 cm kuolleet puut, mutta metsätuholain mukaisiin vahingoittuneiden havupuiden poistovelvoitteisiin tämä ei vaikuta (FSC-2023). FSC-standardin mukaan metsätaloustoimenpiteissä vältetään kuolleen puuston vaurioittamista (”metsätaloustoimet suunnitellaan siten, että toimenpiteissä vaurioituvan runkolahoppuuston määrä jää mahdollisimman vähäiseksi”). FSC-2023 ei sisällä kuolleen puun tuottovelvoitetta, mutta se antaa mahdollisuuden tehdä osasta (enintään 5 kpl/ha) elävistä säästöpuista tekopötkelöitä, jotka luetaan edelleen elävien säästöpuiden määrään, mikäli näiden puiden latvaosakin jätetään kohteelle.



Kuva 2A. PEFC- ja FSC-standardin eri versioiden kuolleen puun minimisäästövelvoite verrattuna puuntuotannon metsämaan uudistuskypsien metsien kuolleen puuston VMI:n mukaiseen keskitilavuuteen eri ajankohtina (VMI-tiedot: Ihalainen ja Mäkelä 2009; Korhonen ym. 2021).



Kuva 2B. Kuolleen puuston keskitilavuuden kehitys puuntuotannon metsämaan uudistuskypsissä metsissä VMI9:n (1996–2003), VMI10:n (2004–2007) ja VMI12:n (2014–2018) mukaan Etelä- ja Pohjois-Suomessa sekä koko maassa (Ihalainen ja Mäkelä 2009; Korhonen ym. 2021).

Kuvassa 2A esitetään PEFC- ja FSC-standardien eri päivitysversioiden kuolleiden puiden (lahopuiden) minimisäästövelvoitteen määrittelemä taso minimikappalemäärien ja minimiläpimittojen perusteella laskettuna runkotilavuutena (laskettu keskiarvona männyn, kuusen ja koivujen rinnankorkeusläpimittaan perustuvista tilavuusyhtälöistä, ks. Laasasenaho 1982) silloin, kun säästövelvoite on perustunut kappalemääriin, ja silloin, kun standardi on velvoittanut kaiken kuolleeseen järeän (yli 10 cm) runkopuun säästämiseen, säästövelvoite on arvioitu valtakunnan metsien inventoinnin tuottaman puuntuotannon metsämaan uudistuskypsien metsien kuolleeseen puuston keskitilavuuden perusteella (Ihalainen ja Mäkelä 2009; Korhonen ym. 2021).

Kuvassa 2B esitetään puuntuotannon eli talousmetsien metsämaan uudistuskypsien metsien kuolleeseen puuston keskitilavuuden kehitys Suomen metsäsertifiointihistorian aikana. Keskitila-

vuus on laskenut Pohjois-Suomessa VMI9:n (1996–2003) mittaamasta $18,2 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ ja VMI10:n (2004–2007) mittaamasta $18,4 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ tasosta VMI12:n (2014–2018) mittaamaan $9,8 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ tasoon, ja noussut Etelä-Suomessa VMI9:n mittaamasta $5,5 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ ja VMI10:n mittaamasta $7,5 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ tasosta VMI12:n $9,6 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ tasolle. Koko Suomen tasolla uudistuskypsien talousmetsien kuolleen puun määrä oli VMI9:n mukaan $10,5 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, VMI10:n mukaan $11,9 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, ja VMI12:n mukaan se on $9,7 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$. Näistä mittausajankohdista VMI10 ja VMI12 osuvat ajallisesti lähimmäksi FSC-standardin vuoden 2005 luonnosta ja vuoden 2023 päivitysversiota, joten kuvassa 2A näiden inventointien tuottamaan kuolleen puuston keskitilavuutta koko Suomen tasolla käytetään FSC-standardien säästämisvelvoitteen approksimaationa, ja näitä samoja keskitilavuuksia käytetään arvioitaessa minkä keskimääräisen osuuden kuolleesta puustosta PEFC-tai FSC-standardi on velvoittanut säästämään uudistushakkuissa silloin, kun säästövelvoite on määritelty kappalemäärien kautta.

PEFC-standardi ei velvoittanut säästämään lainkaan kuollutta puustoa (siis velvoite oli 0 % VMI:n havaitsemasta uudistuskypsien talousmetsien kuolleesta puustosta) neljän ensimmäisen standardiversioon aikana, mutta tuorein standardi velvoittaa säästämään keskimäärin neljänneksen (24 %) uudistuskypsiin metsien olemassa olevasta kuolleesta puustosta. FSC-standardin vuoden 2005 luonnoksen ja tuoreimman standardiversioon mukaan taas kaikki kuollut puusto tulee säästää (100 %), mutta vuoden 2011 FSC-standardin mukainen säästövelvoite oli vain noin 6–8 % olemassa olevasta uudistuskypsiin metsien kuolleesta puusta vertailuajankohdasta (VMI10/VMI12) riippuen (kuva 2A).

Ekologian teoria ja empiiriset tutkimukset osoittavat, että mikäli elinympäristön määrä vähenee luonnontilaiseen tasoon nähden alle 10–30 prosenttiin, niin kyseisestä elinympäristöstä riippuvaisten eliöiden esiintyminen ja runsaus vähenevät selvästi (Andrén 1994, 1997). Luonnontilaisesta lahopuumäärästä pystytään näin johtamaan talousmetsien luonnonhoidolle suositeltava tavoitetaso – 10–30 % luontaisesta – lahopuuelinympäristön eli kuolleen puuston määrälle. Luonnonmetsätutkimusten perusteella on arvioitu, että luonnontilassa kuolleen puun määrä olisi Suomessa keskimäärin yli 90 kuutiometriä hehtaarilla, etelässä (hemi-keskiboreaalaisella vyöhykkeellä) enemmän ($110 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$) ja pohjoisessa (pohjoisboreaalaisella vyöhykkeellä) vähemmän ($50 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$) (Kouki ym. 2018; Mönkkönen ym. 2022), joten 10–30 % tavoitetaso kuolleen puun määrälle olisi Suomen talousmetsissä keskimäärin suuruusluokkaa 9–18 kuutiometriä kuollutta puustoa hehtaarilla. Nykyisten sertifiointistandardien minimisäästöpuumäärillä ei päästä lähellekään tätä tasoa (vrt. taulukko 2 julkaisussa Keto-Tokoi ym. 2021).

Jos talousmetsien kuolleen puuston määrä riippuisi vain uudistushakkuissa jätettävien säästöpuiden määrästä, esimerkiksi Etelä-Suomen oloissa pitkän ajan kuolleen puun määrän tasapainotilavuudeksi muodostuisi 3 prosentin lahoamisvauhdilla PEFC-standardin minimisäästöpuumäärillä $0,4 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, ja FSC-standardin minimisäästöpuumäärillä $0,9 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ sadan vuoden kiertoajalla laskettuna, ja 60 vuoden kiertoajallakin laskettuna tasapainotilavuudet jäisivät alhaisiksi, PEFC:llä $0,6 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ ja FSC:llä $1,5 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$. Olemassa olevan kuolleen puun säästämisellä hakkuissa talousmetsien lahopuumääriä voidaan kasvattaa kustannustehokkaasti välttämällä niiden tuhoutumista ja korjuuta energiapuiksi. Molempien metsäsertifiointijärjestelmien kuolleen puuston säästövelvoitetta on nostettu niiden tuoreimmissa päivityksissä: PEFC-standardissa säästövelvoite nousi nolasta 24 %:iin uudistuskypsiin talousmetsien kuolleen puuston VMI12:n tulosten mukaiseen määrään suhteutettuna, ja FSC-standardissa vastaava säästövelvoite nousi 6–8 %:sta 100 %:iin.

Metsiin jäävä luonnonpoistuma on VMI11:n ja VMI12:n aineistojen mukaan $0,26 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ v}^{-1}$ kaikissa metsissä (suojelualueet mukaan lukien) (Korhonen ym. 2021), mikä tuottaisi pitkällä aikavälillä ja 3 % lahoamisvauhdilla Suomen metsien kuolleen puun määrän tasapainotilavuudeksi noin $8,7 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ (huom. tässä on mukana koko runkopuu, ei pelkästään 10 cm minimiläpimitäinen puu kuten VMI:n tarkoittamassa kuolleessa puussa). VMI9-, VMI10- ja VMI12-aineistojen

pohjalta voidaan eri kehitysluokkien kuolleen puuston määrien vertailun perusteella arvioida, että uudistuskypsien talousmetsien kuolleen puun määrä voi vähentyä yli 60 % uudistushakkuun jälkeen taimikkovaiheeseen mennessä (Ihalainen ja Mäkelä 2009; Korhonen ym. 2021). Mikäli uudistuskypsissä talousmetsissä oleva kuollut puusto (VMI12:n mukaan noin $10 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$) pystyttäisiin säästämään hakkuissa kokonaan eikä vain 40-prosenttisesti kuten VMI-aineistojen mukaan voidaan arvioida, kuolleen puuston tasapainotilavuus voisi nousta pitkällä aikavälillä kahdella–kolmella kuutiometrillä $10,7\text{--}12,0 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ kiertoajan pituudesta riippuen (tässä on oletettu 60–100 vuoden kiertoaika ja 3 % lahoamisvauhti).

Tuloksista nähdään, että molemmilla sertifiointijärjestelmillä – ja erityisesti PEFC-standardilla – on vielä paljon parannettavaa sekä säästöpuumäärien kasvattamisessa että luontaisten häiriöiden kuten myrskyjen ja kuivuusjaksojen tuottaman kuolleen puuston säästämiseksi talousmetsissä, jotta talousmetsissä ylletäisiin tutkimustiedon perusteella suositellulle kuolleen puun määrän tasolle. Lisäksi PEFC-standardissa tulisi rajata arvokkaat elinympäristöt kokonaan käsitelyiden ulkopuolelle ja säästettävien arvokkaiden kohteiden kattavuutta parantaa, jolloin myös näille kohteille voisi tulevaisuudessa muodostua kuolleen puun jatkumoa.

Yksityismaiden uudistuskypsien talousmetsien monimuotoisuudelle arvokkaiden järeiden kuolleiden puiden kartoitustutkimuksessa ennen ja jälkeen hakkuiden selvisi, että monimuotoisuudelle tärkeitä järeistä kuolleista puista suurin osa korjataan energiapuuksi tai hajoaa hakkuissa (Saaristo ym. 2020). Lahopuun tilavuus pienenee alle kolmasosaan, kun polttokelpoiset kuolleet puut (kuivat pystypuut ja kovat kaatuneet puut) korjataan poltettavaksi ja lahommat maapuuat hajoavat korjuussa (Saaristo ym. 2020).

4.3 Arvokkaat elinympäristöt ml. vanhat metsät

4.3.1 Taustaa

Laji- ja luontotyyppisuojelelun osana talousmetsien luonnonhoidossa on 1990-luvulta lähtien tunnistettu erilaisia monimuotoisuuden kannalta arvokkaita elinympäristöjä, ns. luontokohteita, jotka poikkeavat tavanomaisista talousmetsistä ravinteisuuden, topografian, vesitalouden tai puuston luonnontilaisuuden suhteen. Arvokkaissa elinympäristöissä esiintyy tavanomaisia talousmetsiä todennäköisemmin vaateliasta lajistoa, joka on sopeutunut näissä kohteissa vallitseviin ääreviin ravinne- ja kosteusolosuhteisiin, ja mikäli kohteet säästetään kokonaan metsätaloustoimenpiteiden ulkopuolelle, puustoisissa kohteissa kehittyy uhanalaisen metsälajiston kannalta tärkeää vanhaa, elävää puustoa ja myöhemmin järeää, eri asteisesti lahonnutta kuollutta puustoa. Vesielinympäristöistä erityisen arvokkaina pidetään uhanalaisia pienvesiä: noroja, puroja, lähteitä, lampia ja fladoja sekä kluuvijärviä, joihin kohdistuu edelleen merkittäviä maankäytöstä johtuvia paineita.

Osaa näistä kohteista turvaavat lait, osaa metsäsertifiointijärjestelmät ja osan huomioiminen metsätaloudessa perustuu metsänomistajien omaan halukkuuteen ja hyvän metsänhoidon suosituksiin. Metsälaissa, luonnonsuojelelulaissa (jatkossa myös LSL) ja vesilaisissa luetellaan joukko elinympäristöjä, joita kyseiset lait turvaavat eri tavoin ja vaihtelevassa määrin (ks. tarkemmin Suvantola ja Similä 2011; Raunio ym. 2013). Myös lakisäätteisessä luontotyyppisuojelelussa on tapahtunut muutoksia Suomen metsäsertifiointiaikakaudella.

4.3.2 Metsälaki

Metsälain 10 § on turvannut vuodesta 1997 alkaen seitsemän erilaista erityisen tärkeän elinympäristön tyyppiä tai elinympäristötyyppien ryhmää. Metsälain turvaamia erityisen tärkeitä elinympäristöjä koskevia rajoitteita vähennettiin tai muutettiin metsälain uudistuksen yhteydessä siten, että näiden

kohteiden turvan taso on ollut selvästi alhaisempi vuodesta 2014 lähtien (Kostamo ym. 2012; Siitonen 2013; Punttila 2020; Siitonen ym. 2021; Saari ym. 2024). Uudistuksen myötä puustoisissa metsälakikohteissa sallitaan lähes poikkeuksetta varovaiset poimintahakkuut, ja kohteiden enimmäispinta-aloja pienennettiin lakiuudistuksessa. Metsälain 10 §:n kohteiden käytännön rajaamista ja tulkintaa ovat ohjanneet ensin metsälain erityisen tärkeiden elinympäristöjen kartoitusprojekti (ns. METE-kartoitus, Yrjönen 2004) ja sen jälkeen Suomen metsäkeskuksen useaan kertaan päivittämät tulkintasuositukset (Siitonen ym. 2021; Saari ym. 2024).

METE-kartoituksen jälkeen metsälakikohteita oli koko maassa kaikkien metsänomistajaryhmien metsissä yhteensä noin 115 000 hehtaaria vuonna 2004, josta yksityismailla sijainneita kohteita oli noin 75 000 hehtaaria eli noin 0,5 % yksityismaiden pinta-alasta – pinta-alaosuudet olivat hieman korkeampia metsäyhtiöiden (0,6 %) ja Metsähallituksen metsätalouden mailla (0,9 %) (Siitonen ym. 2021). Tämän jälkeen uusia metsälakikohteita ja muita arvokkaita elinympäristöjä on kartoitettu ja rajattu lisää metsäsuunnittelun yhteydessä, ja yksityismaiden osalta niiden pinta-ala kasvoi vuoteen 2017 mennessä noin 47 000 hehtaarilla 107 232 hehtaariin vuonna 2017 (Siitonen ym. 2021). Sitten lakikohteiden pinta-alaa on vähennetty metsävaratiedoissa 34 000 hehtaarilla uudistetun metsälain ja siihen liittyvien Metsäkeskuksen uusien tulkintasuositusten sekä metsävaratietojen tietohuollon takia (Siitonen ym. 2021; ks. myös Saari ym. 2024).

Yksityismetsien luonnonhoidon laadunseurannassa metsälakikohteiden keskimääräinen pinta-alaosuus uudistushakkuiden arviointialasta on ollut noin 0,7 % seurantajaksolla 1998–2018 (Siitonen ym. 2020). Myös valtakunnan metsien inventoinneissa (VMI) on kerätty esiintymistietoa metsälakikohteista kolmella eri VMI-kierroksella. VMI:ssä kohteita on arvioitu olevan noin 1 % metsätalousmaan pinta-alasta koko maassa (VMI9:n (1996–2003) mukaan 1,2 %, VMI11:n (2009–2013) mukaan 1,0 %) (Siitonen ym. 2021). VMI:n arviot poikkeavat edellä selostetuista kartoitustuloksista siinä, että VMI:ssä kohteiden määrittäminen ei huomioida kohteiden alueellista yleisyyttä ja edustavuutta, joten pinta-ala-arvio on suurempi (Siitonen ym. 2021).

Metsälakikohteiden määrän lisäksi myös niiden laadulla – puustoisien kohteiden osalta erityisesti vanhojen elävien puiden ja kuolleen puun määrillä – on merkitystä monimuotoisuuden turvaamisen kannalta.

Ennen vuoden 2013 metsälakiuudistusta metsälakikohteista oli niiden käsittelemättömyysvelvoitteen ansiosta muodostumassa monimuotoisuudelle tärkeitä vanhojen elävien puiden ja lahoppuun keskittyviä talousmetsiä. Uudistetussa metsälakiuudistuksessa erityisen tärkeissä elinympäristöissä pääsääntöisesti (jyrkänteiden välittömiä alusmetsiä lukuun ottamatta) sallitaan varovaiset poimintahakkuut, jotka toteutuessaan voivat estää sekä vanhojen puiden että uuden kuolleen puuston kertymisen näille kohteille.

Lakimuutoksen vaikutusta mm. metsälakikohteiden määrään on arvioitu (Kostamo ym. 2012; Kniivilä ym. 2020a, 2020b; Siitonen ym. 2021; Saari ym. 2024), mutta pidemmän aikavälin vaikutuksista metsälakikohteisiin ja niiden laatuun, esimerkiksi puustorakenteisiin, ei vielä ole tutkimuksia. Vaikka metsälakikohteiden säilymisestä hakkuissa on saatu tietoa sekä yksityismaiden talousmetsien luonnonhoidon seurannassa (Siitonen ym. 2020) että erilaisin kaukokartoitukseen perustuvain keinoin (Siitonen ym. 2021), niin tietoa siitä missä määrin metsälain uudistus olisi johtanut metsälakikohteissa sallittuihin varovaisiin poimintahakkuihin ja sitä kautta puustorakenteisiin ei ole saatavilla (mutta ks. Saari ym. 2024).

Eri menetelmiin perustuvat arviot metsälakikohteiden vuosittaisesta säilymisestä ja niihin kohdistuneista käsittelyistä hakkuiden yhteydessä vaihtelevat suuresti: muutaman vuoden aineistossa satelliittikuviin ja erotuskuvatulkintaan perustuen kohteista hävisi vuodessa 0,17 %, Global Forest Change (GFC) -satelliittikuvatulkinnan mukaan kohteiden häviämisenopeus oli keskimäärin 0,3 % vuodessa, ja luonnonhoidon laadun arvioinnin maastotarkastusaineiston perusteella häviämisenopeus oli 10 vuoden seurantajaksolla keskimäärin 1,3 % vuodessa (Siitonen ym.

2021). Vaikka vuosittainen häviämismäärä on pieni, tällä on pidemmällä aikavälillä suuri vaikutus: esimerkiksi GFC-aineiston perusteella kaikista metsälakikohteista on koko kahdenkymmenen vuoden tarkastelujaksolla hakattu noin 6 %:n pinta-alaosuus, ja puustoisissa kohteissa hakattujen osuus oli lähes 10 % (Siitonen ym. 2021).

4.3.3 Luonnonsuojelulaki ja vesilaki

Luonnonsuojelulaissa on turvattu vuodesta 1997 alkaen 9 erilaista luontotyyppiä, joista 3 on puustoisia (ks. tarkemmin Raunio ym. 2013), ja uuden LSL:n säätämisen yhteydessä lakiin lisättiin joukko suojeltavia luontotyyppiä (HE 76/2022). Nyt LSL 64 §:n mukaisia suojeltuja rajauspäätöksen vaativia luontotyyppiä on 13, joista 7 on puustoisia ja joilla voisi siten olla myös metsätaloudellista merkitystä. Lisäksi LSL 65 §:n mukaisia tiukasti suojeltuja luontotyyppiä on kaksi.

Vesilain mukainen luontotyyppisuojaus kohdentuu vesiympäristöön, eikä se lähtökohtaisesti vaikuta uoman ulkopuoliseen maankäyttöön tai esimerkiksi siellä toteutettaviin metsänkäsittelytoimenpiteisiin (HE 76/2022). Luontotyyppisuojaus lisäksi vesilaki turvaa vesistöjen (järvien, lampien, jokien ja purojen) elinympäristöä ja vedenlaatua vesitaloushankkeiden yleisellä luvanvaraisuudella. Esimerkiksi ojituksen ja virtavesiuomaa tai järviä lla fyysisesti muuttavat hankkeet voivat olla luvanvaraisia. Vesistöjen pilaamista ehkäistään ympäristönsuojelulailla (527/2014).

Luonnonsuojelulain turvaamat luontotyypit ovat hyvin harvinaisia ja pienialaisia. Yksityismaiden luonnonhoidon laadun seurannassa vuosien 1998–2018 aineistossa luonnonsuojelulakikohteiden keskimääräinen pinta-alaosuus arviointialasta oli 0,03 %, kun metsälakikohteiden pinta-alaosuus oli 0,73 % (Siitonen ym. 2020). Vanhan luonnonsuojelulain 29 §:n mukaisten luontotyyppien rajauspäätösten kokonaispinta-ala on hyvin pieni (tammikuussa 2022 vain 2238 hehtaaria, HE 76/2022), ja aiemman tiedon mukaan puustoiset luontotyypit kattoivat 54 % kaikkien kohteiden pinta-alasta (vuoden 2013 tilanteen mukaan, jolloin rajauspäätösten pinta-ala oli 2078 hehtaaria, ks. tarkemmin Raunio ym. 2013).

Hallituksen esityksessä olevan arvion mukaan päivitetyn luonnonsuojelulain mukaisten rajauspäätösmerkintöihin sisältyvien, vielä suojelemattomien luontotyyppien edustavien esiintymien kokonaispinta-ala on noin 18 000 hehtaaria, josta 8000 hehtaaria on jo aiemman lain 29 §:n nojalla suojeltaviksi tarkoitettuja luontotyyppiä ja loput noin 11 000 hehtaaria on uusia suojeltavia luontotyyppiä (HE 76/2022). Hallituksen esityksen mukaan arvioidusta edustavien esiintymien pinta-alasta puustoisia elinympäristöjä on 13 500 hehtaaria, josta 9300 hehtaaria sijaitsee suojelun alueiden ulkopuolella (HE 76/2022). Lisäksi päivitetyn luonnonsuojelulain 65 §:n tiukasti suojellun luontotyypin heikentämiskiellon on arvioitu koskevan noin 1150 hehtaaria, josta (vähäpuustoiset) serpentiinikalliot, -kivikot ja -louhikot kattavat 150 hehtaaria josta 90 hehtaaria on suojelun alueiden ulkopuolella ja loput noin 1000 hehtaaria ovat rannikon avoimia (puuttomia) dyynejä (HE 76/2022).

Molemmat sertifiointijärjestelmät edellyttävät Suomen lakien noudattamista, joten lähtökohtaisesti sekä PEFC- että FSC-standardi turvaavat metsälain, luonnonsuojelulain ja vesilain mukaiset luontotyypit vähintäänkin lakien edellyttämällä tavalla. Metsälaki sallii kuitenkin metsälain 10 §:n erityisen tärkeiden elinympäristöjen käsittelyn tietyin ehdoin. Näiden laissa sallittujen käsittelyjen suhteen sertifiointijärjestelmät eroavat toisistaan.

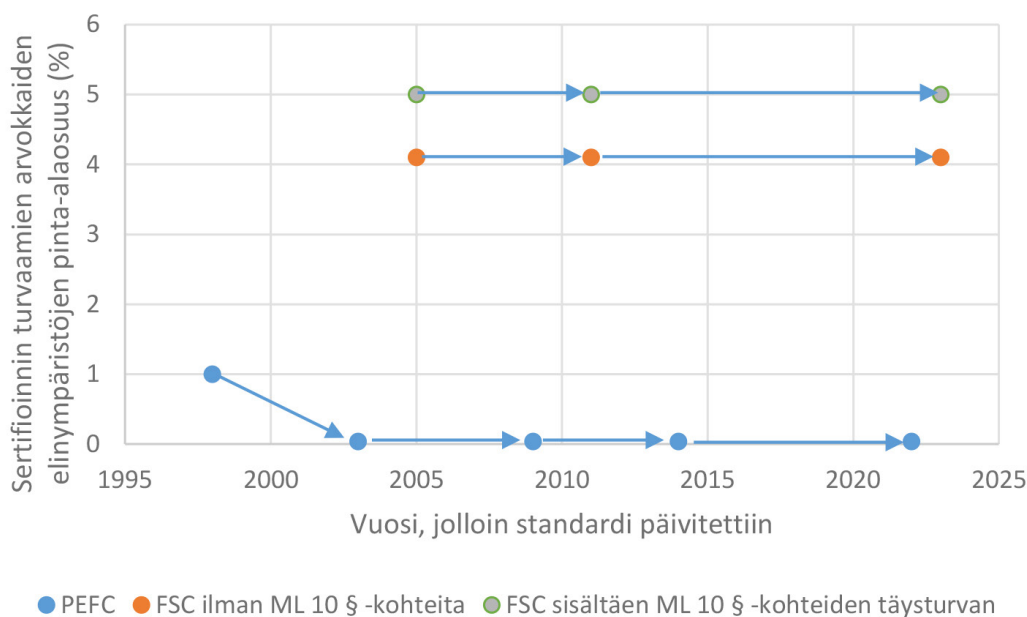
4.3.4 PEFC-sertifiointi

PEFC-standardin ensimmäinen standardi, SMS-1999, turvasi arvokkaita elinympäristöjä metsälakia laajemmin, sillä lakikohteiden lisäksi standardin turvaamia muita arvokkaita, metsälakikohteiden tyyppiryhmiin kuuluvia kohteita arvioitiin kriteerin selitysosassa olevan 1 % yksityismetsien pinta-alasta, siis saman verran kuin varsinaisia metsälakikohteita – näitä kohteita olivat sellaiset

elinympäristöt, jotka eivät täyttäneet varsinaisten metsälakikohteiden vaatimuksia alueellisen yleisyyden, vähemmän edustavuuden tai liian suuren koon vuoksi. Luonnonhoidon seurannan aineistojen mukaan näiden sertifiointin turvaamien ”melkein metsälakikohteiden” pinta-alaosuus yksityismaiden seuranta-kohteilla oli standardin voimassaoloaikana vuoteen 2005 asti samaa luokkaa metsälakikohteiden kanssa, noin 0,6 % (Siitonen ym. 2020).

PEFC-standardin päivityksessä vuonna 2003 (FFCS-2003) kuitenkin kriteerin turvaamien arvokkaiden elinympäristöjen määrää vähennettiin voimakkaasti ja kohteista poistettiin em. ”melkein metsälakikohteet”, ruohoiset suot sekä perinnemaisemien hakamaat ja metsäniityt. FFCS-2003 turvasi päivityksen jälkeen enää hyvin vähäisessä määrin muita kuin lakisäateisiä arvokkaita luontokohteita: PEFC-standardin turvaamien kohteiden pinta-ala väheni 95 % ja standardi toi tämän jälkeen enää hyvin vähän lisää metsälain edellyttämään tasoon verrattuna. Standardin kaikissa myöhemmissä päivityksissä arvokkaiden kohteiden turvaamisen taso on pysynyt alhaisena (kuva 3).

PEFC-standardiin tehtyjen kriteerimuutosten vuoksi yksityismetsien luonnonhoidon laadun seuranta-aineistoissa näkyy näiden kohteiden pinta-alaosuuden romahdus selvästi: vuosina 1998–2004 ennen päivitystä sertifiointin turvaamien arvokkaiden elinympäristöjen osuus oli 0,6 %, ja vuosina 2005–2011 ja 2012–2018 päivityksen jälkeen enää 0,04 % ja 0,03 % (Siitonen ym. 2020). FFCS-päivityksestä alkaen PEFC-standardeissa turvatut elinympäristötyypit ovat hyvin harvinaisia joko luonnostaan tai siksi, että kriteerit niiden luonnontilaisuudelle on asetettu niin vaativiksi, ettei kohteita käytännössä löydy talousmetsistä (esim. standardin määritelmien mukaiset luonnontilaiset korvet ja vanhat metsät). Myös tuoreimpaan PEFC-2024-standardiin tehdyt pienet muutokset näiden kohteiden osalta ovat niin marginaalisia, että arvioimme ettei näiden pinta-alaosuus tule juurikaan kasvamaan, ja aineistopohjaisesti tätä voidaan arvioida talousmetsien luonnonhoidon seuranta-aineiston avulla. Luontolaatu-hankkeen selvityksen (Siitonen ym. 2020) kattamien vuosien jälkeen PEFC-metsäsertifioinnin mukaisten luontokohteiden pinta-alaosuus tarkastettujen satunnaisotannalla valittujen hakkuukohteiden pinta-alasta on pysynyt hyvin alhaisena: vuosien 2019–2023 keskimääräinen osuus oli 0,028 %, ja kahtena viimeisenä vuonna 2022–2023 jolloin PEFC-2024-standardi oli jo voimassa, keskimääräinen osuus oli 0,008 % (Suomen metsäkeskus 2024).



Kuva 3. Sertifiointin turvaamien arvokkaiden elinympäristöjen pinta-alaosuus sertifioidusta metsäpinta-alasta (PEFC: osuus metsätalousmaasta, FSC: osuus metsämaasta).

Arvokkaiden kohteiden turvaa heikentää lisäksi se, että metsänkäsittely tai metsätaloustoimenpiteet kuten poimintahakkuut ovat useimmissa kohteissa standardin mukaan mahdollisia – ne ovat kiellettyjä ainoastaan vanhoissa metsissä sekä lettorämeillä ja ruohoisilla sararämeillä. Mikäli arvokkailla kohteilla toteutetaan PEFC-standardin sallimia metsätaloustoimenpiteitä, niihin ei muodostu uhanalaistuneelle metsälajistolle elintärkeää vanhaa puustoa eikä järeää kuollutta puustoa.

Arvokkaiden elinympäristöjen määrän 95 prosentin vähentämisen lisäksi vanhojen metsien turvaa vähennettiin radikaalisti PEFC-standardin ensimmäisessä päivityksessä. Vanhojen metsien määritelmä muutettiin sellaiseksi, ettei tällaisia kohteita voi enää käytännössä talousmetsistä löytyä. SMS-1999-standardin turvaamien vanhojen metsien määritelmä oli SMS-standardissa sama, jota oli käytetty metsän pinta-alaa lukuun ottamatta vanhojen metsien suojelutyöryhmän osamietinnössä II (Vanhojen metsien suojelutyöryhmä 1994), ja määritelmän mukaisia metsiä oli mahdollista löytää myös talousmetsistä. Päivityksessä FFCS-2003-standardissa esitettyjen uusien, erittäin tiukkojen kriteerien mukaisia vanhoja metsiä ei sen sijaan talousmetsistä käytännössä löydy – kriteerit ovat pysyneet yhtä tiukkoina myös kaikissa PEFC-standardin myöhemmissä päivityksissä. Tutkimusaineistojen perusteella tiedetään, että Etelä-Suomen luonnontilaisimpienkin jo suojeltujen metsiköiden joukosta löytyy hyvin harvoja kohteita, jotka täyttäisivät edes PEFC-standardin ikä- (yli 160 vuotta Etelä-Suomessa, yli 200 vuotta Pohjois-Suomessa) ja lahoppuustoisuus-kriteerit (lahoppuun tilavuusosuus puustosta vähintään 15 % Etelä-Suomessa, vähintään 20 % Pohjois-Suomessa), saati sitten standardin vaatimaa mutta maastossa vaikeasti todennettavaa vähintään 60 vuoden käsittelemättömyyttä etenkin yksityismailla (Punttila 2013).

Lakien vaatimuksiin verrattuna PEFC-sertifiointistandardi ei siis turvaa arvokkaita elinympäristöjä käytännössä sen enempää kuin lait edellyttävät. Jonkinlaisena poikkeuksena voidaan pitää Metsälain 10 § kohteisiin kuulumattomia vesistöjen pienvesien rantametsiä, jotka PEFC vaatii jättämään osittain metsänkäsittelyn ulkopuolelle vesielinympäristön turvaamiseksi. Luonnonsuojelulain tapaan PEFC-standardi turvaa vain viranomaisten rajauspäätöksin turvattuja luonnonsuojelulain kohteita, ja metsälain tavoin PEFC-standardi sallii poimintahakkuut metsälakikohteilla, ellei niitä ole laissa kielletty (jyrkänteet). PEFC-standardin vanhojen metsien määritelmä on niin vaativa, ettei PEFC-standardi käytännössä voi turvata etenkin eteläsuomalaisia yksityismaiden vanhoja metsiä.

4.3.5 FSC-sertifiointi

Suomen FSC-standardeissa on ensimmäisestä standardiluonnoksesta alkaen ollut velvoite säästää laaja joukko erikseen määriteltyjä elinympäristöjä kokonaan metsätaloustoimenpiteiden ulkopuolelle, ja yhteensä näiden kohteiden on kaikkien standardiversioiden mukaan tullut kattaa vähintään 5 % sertifioidusta metsämaasta (FSC-2005; FSC-2011; FSC-2023).

Standardin turvaamien kohteiden luetteloon on tehty monenlaisia muutoksia, mm. lisäyksiä turvattavien elinympäristöjen tyyppeihin, mutta yleisesti ottaen turvaamisen taso eli 5 % turvaamisvelvoite metsämaan kohteille on ollut koko FSC-sertifiointihistorian ajan pysynyt ennallaan (kuva 3). Tähän 5 % pinta-alaosuuteen luetaan mukaan myös luonnonsuojelulain ja metsälain tarkoittamat luontokohteet, mutta niiden kohdalla vaatimustaso on lakisääteistä tasoa korkeampi. FSC-standardissa säästämismuutokset koskevat myös niitä kriteerit täyttäviä luonnonsuojelulain luontotyyppi- ja lajiesiintymiä, joista ympäristöviranomaisen ei ole tehnyt esiintymän rajausta.

Metsälain erityisen tärkeän elinympäristön ominaispiirteet täyttävät kohteet puolestaan luetaan FSC-standardissa aina säästettäväksi riippumatta niiden koosta ja alueellisesta yleisyydestä, eikä esimerkiksi jyrkänteiden ja rotkojen osalta vaadita metsälain uudistuksessa tiukentunutta vaatimusta 10 metrin vähimmäiskorkeudesta vaan niissä arvioidaan kohteen luonnontilaisuutta. FSC-standardin mukaan kaikki metsälakikohteet jätetään kokonaan metsätaloustoimenpiteiden ulkopuolelle, eikä niissä siis voi tehdä metsälain sinänsä sallimia poimintahakkuuta.

FSC-standardi on turvannut ensimmäisestä luonnosversiosta (FSC-2005-standardi) lähtien myös vanhoja metsiä. Luonnontilaisen kaltaiseksi metsiksi määriteltiin ensimmäisessä luonnoksessa metsät, joissa on vähintään $10 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ eriasteisesti lahonneita puita, ja niitä tuli kohdella erityisen arvokkaan elinympäristön tavoin riippumatta metsän pinta-alasta. Vanhojen metsien tarkempaan määritelmänä käytettiin Vanhojen metsien suojelutyöryhmän osamietinnön II (Vanhojen metsien suojelutyöryhmä 1994) sekä Natura 2000 -luontotyyppioppaan (Airaksinen ja Karttunen 2001) määritelmiä, ja lehtimetsien osalta määritelmänä käytettiin Metsäluonnon arvokkaat elinympäristöt -opasta (Meriluoto ja Soininen 1998).

FSC-2011-standardin aina säästettävissä kohteissa lueteltiin useita erityyppisiä lahoppuustoisia metsiä, ja tuoreimmassa FSC-2023-standardissa nämä erilaiset lahoppuustoiset metsät on koottu yhteen standardin liitteeseen 5 ”Runsalahoppuustoisten metsien määritelmät”. Nämä määritelmät esitetään standardin liitteessä erikseen Etelä- ja Pohjois-Suomelle ja erikseen vähintään varttuneille luonnontilaisille tai luonnontilaisen kaltaisille metsille (joissa lahoppuun määrära vaatimus on alhaisempi, $5\text{--}10 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ etelässä ja $5\text{--}20 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ pohjoisessa tyyppistä riippuen) ja vähintään varttuneille runsalahoppuustoille metsille joilta luonnontilaisuutta tai sen kaltaisuutta ei edellytetä (joissa lahoppuun määrära vaatimus on korkeampi, $10\text{--}20 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ etelässä ja $10\text{--}25 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ pohjoisessa tyyppistä riippuen). FSC-2023-standardin määritelmien mukaisia varttuneita ja vanhoja runsalahoppuustoisia metsiä on vielä löydettävissä myös talousmetsistä.

Lakien vaatimukseen verrattuna FSC-standardi siis velvoittaa jättämään vähintään 5 % sertifioidusta metsämaasta kokonaan metsätaloustoimenpiteiden ulkopuolelle. FSC-standardin turvaamaan pinta-alan luetaan luonnonsuojelulain tarkoittamat kohteet riippumatta siitä, onko kohteilla viranomaisten tekemiä rajauspäätöksiä vaiko ei, ja metsälain kohdetyypit riippumatta niiden alueellisesta yleisyydestä ja kohteiden koosta, eikä metsälakikohteissa saa tehdä metsälain sinänsä sallimia poimintahakkuuta vaan kohteet on jätettävä kokonaan metsätaloustoimenpiteiden ulkopuolelle. FSC-standardin runsalahoppuustoisten metsien määritelmien mukaisia metsiä löytyy myös eteläsuomalaisista talousmetsistä, ja näiden turvaamisessa standardilla voi olla sertifikaatin kattamilla alueilla suurtakin merkitystä.

Suomessa arvokkaat luontokohteet on sekä metsälaissa että PEFC-metsäsertifioinnissa haluttu rajata pienialaisiksi, jotta niiden vaikutus metsänomistajan tuloihin olisi mahdollisimman pieni. Tutkimustiedon mukaan kuitenkin nimenomaan laaja-alaiset kohteet ovat monimuotoisuuden turvaamisen kannalta kaikkein tärkeimpiä – pienet kohteet ovat alttiita reunavaikutuksille ja ne mahdollistavat vain pienet paikallispopulaatiot niistä riippuvaisille lajeille. Näistä syistä populaatioiden häviämisen riski kohteilta on suuri (Koivula ym. 2022). Samoin sekä metsälaissa että PEFC-metsäsertifioinnissa näiden kohteiden metsätaloudellinen käsittely on sallittu lähes poikkeuksetta, mikä edelleen heikentää näiden kohteiden merkitystä monimuotoisuuden turvaamisessa, vaikka kohteiden käsittelemättömyys olisi edellytys vanhan elävän puuston ja kuolleen puuston jatkumolle näillä kohteilla.

PEFC-metsäsertifiointi ei tuo käytännössä lainkaan lisäisyyttä lakitason määrittämään arvokkaiden elinympäristöjen turvaan, mutta FSC-metsäsertifioinnissa nämä kohteet on turvattava aina niiden koosta ja yleisyydestä riippumatta, ja ne on jätettävä kokonaan metsätaloustoimenpiteiden ulkopuolelle. FSC-metsäsertifioinnin vaatimus 5 % pinta-alan jättämisestä kokonaan metsätaloustoimien ulkopuolelle mahdollistaa arvokkaiden elinympäristöjen (”avainbiotooppien”) turvaamisen monilla alueilla melko hyvin: VMI11:n (2009–2013) mukaan puuntuotannon maalla (talousmetsissä) laadultaan vähintään arvokkaita avainbiotooppeja oli yhteensä 6,4 % metsätalousmaasta (lakikohteita 1,0 % ja arvokkaita kohteita 5,4 %). Etelä-Suomessa näiden osuus oli pienempi (3,8 %, lakikohteita 1,1 % ja arvokkaita kohteita 2,7 %) kuin Pohjois-Suomessa (yhteensä 9,7 %, lakikohteita 0,9 % ja arvokkaita kohteita 8,8 %). (Korhonen ym. 2017).

4.4 Korkeat suojeluarvot (HCV)

FSC-standardin periaate 9 koskee korkeita suojeluarvoja (High Conservation Value, HCV), joita sertifikaatin haltijan tulee ylläpitää ja/tai kohentaa varovaisuusperiaatetta soveltaen. HCV-alueet ovat laajoja ja yhtenäisiä alueita, ja ne voivat koostua useista erilaista luontotyypeistä kuten esimerkiksi runsaslahopuustoisista metsistä ja laajoista ja yhtenäisistä luonnontilaisista suoalueista. PEFC-standardissa ei vastaavaa periaatetta ole, mutta Suomen FSC-standardeissa HCV-alueet ovat olleet mukana kaikissa standardiversioissa. FSC:n mukaan metsänomistajan tulee olla tietoinen korkean suojeluarvojen alueiden määrittelystä sekä niiden sijainnista ja tilasta metsätalousyksikön alueella. FSC-sertifikaatin haltijan tulee arvioida ja dokumentoida korkeiden suojeluarvojen esiintyminen ja tila sertifioidulla alueella suhteessa toiminnan vaikutusten laajuuteen, intensiteettiin ja riskiin sekä korkeiden suojeluarvojen esiintymisen todennäköisyyteen (FSC Finland 2023).

FSC:n verkkosivujen mukaan ”FSC:n määrittelemät korkeat suojeluarvot ovat erittäin arvokkaita luonnon monimuotoisuuden, ekologisten toimintojen ja paikallisten ihmisten merkityksen kannalta. Tällaisia alueita voivat olla esimerkiksi laajat koskemattomat metsäalueet tai alueet, joilla esiintyy harvinaisia tai uhanalaisia lajeja. FSC:n periaatteissa ja kriteereissä on kokonainen periaate näiden arvojen tunnistamista, hoitoa ja seurantaa varten. FSC pyrkii ylläpitämään, vahvistamaan ja edistämään näiden arvojen säilymistä varovaisuusperiaatetta soveltaen. Korkeiden suojeluarvojen huomioiminen ei kuitenkaan tarkoita, että niitä sisältävät alueet täytyy rajata suojelualueeksi. Keskeistä on varmistua siitä, että metsätaloustoiminnalla ei ole negatiivista vaikutusta korkeisiin suojeluarvoihin.” (<https://fi.fsc.org/fi-fi/metsaluonnon-monimuotoisuuden-suojelu/hcv-high-conservation-values-eli-korkeat-suojeluarvot>).

Korkeiden suojeluarvojen viitekehys (HCV Framework) kuvataan FSC-standardin liitteessä 8 (FSC Finland 2023 s. 89–96), jossa FSC-standardin tarkoittamat korkeat suojeluarvot on lueteltu kuudessa eri luokassa:

- HCV 1 - Lajien monimuotoisuus
- HCV 2 - Maisematason ekosysteemit ja mosaiikit
- HCV 3 - Ekosysteemit ja elinympäristöt
- HCV 4 - Kriittisen tärkeät ekosysteemipalvelut
- HCV 5 - Yhteisön tarpeet
- HCV 6 - Kulttuuriset arvot

Esimerkiksi HCV 1 -luokkaan kuuluu suojelualueiden lisäksi aina säästettävien kohteiden (indikaattori 6.5.1) keskittymät eli yhtenäiset alueet, joiden sisällä enintään 10 % pinta-alasta saa olla jotain muuta kuin indikaattorin 6.5.1 mukaisia aina säästettäviä kohteita ja jossa aina säästettävien kohteiden yhteenlaskettu pinta-ala on hemiborealisella vyöhykkeellä vähintään 20 ha, etelä- ja keskiborealisella vyöhykkeellä vähintään 50 ha ja pohjoisborealisella vyöhykkeellä vähintään 100 ha (FSC Finland 2023).

FSC-standardin mukaan sertifikaatin haltijan on oltava ”parhaaseen saatavilla olevaan tietoon perustuen tietoinen korkean suojeluarvon (HCV) alueista ja niiden määrittelystä liitteen 8 mukaisesti” (FSC Finland 2023). Lisäksi yli 20 hehtaaria sertifioitua metsää omistavien on kartoitettava ja huomioitava HCV-alueidensa sijainti ja merkittävä nämä metsäsuunnitelmaan (indikaattori 9.1.1.1). Varsinaisten FSC-sertifioitujen metsien lisäksi HCV-alueet on huomioitava myös muissa metsissä, koska FSC ei salli HCV-alueiden suojeluarvojen heikentämistä ns. kontrolloidun puun hankinnassa. Kontrolloitu puu tarkoittaa FSC-sertifioidun alueen ulkopuolelta tulevaa puuta, jota saa käyttää FSC Mix -tuotteiden valmistuksessa FSC-sertifioidun puun rinnalla (FSC Suomi 2023c). Metsäteollisuus ry ja Sahateollisuus ry ovat teettäneet Tapio Palvelut Oy:llä puunhankintansa käyt-

töön avoimiin paikkatietoaineistoihin perustuvat kartta-aineistot osoittamaan potentiaalisia alueita, jotka saattavat olla FSC:n mukaisia monimuotoisuudelle tärkeitä keskittymiä (Metsäteollisuus 2019; Saaristo 2020). Vaikka tuotetun kartta-aineiston merkitys suojeluarvojen heikkenemisen estäjänä voi periaatteessa olla suuri, vaikutusta on vaikea arvioida, koska metsäteollisuuden käyttöön tuotettu kartta-aineisto ei ole julkinen.

4.5 Erityiskohteet metsäekosysteemin monimuotoisuuden tai metsien rakenteen monipuolistamisen kannalta – FSC:n 10 %:n velvoite

FSC-standardissa on ollut alusta alkaen velvoite ekologisten prosessien ja arvojen säilyttämisestä, edistämisestä ja ennallistamisesta. PEFC-standardissa ei vastaavaa velvoitetta ole ollut missään vaiheessa. FSC-2005-standardissa tällä velvoitteella vähintään 10 % metsistä rajattiin pysyvästi päätehakkuiden ulkopuolelle säilyttämään metsän pysyvä puupeitteisyys. Hakkuut näillä alueilla voitiin suorittaa pienaukkohakkuina tai erirakenteistavina hakkuina. Tähän 10 % osuuteen voi sisältyä FSC-2005-standardin mukaisesti pysyvästi suojellut kohteet (joita on vähintään 5 % metsämaasta), ojittamattomat tai vesitaloudeltaan vain vähän muuttuneet korvet ja rämeet, kosteat tai soistuneet metsät, lehtomaiset metsät, vesistöihin rajoittuvat metsät, korkeiden (>300 m mpy) alueiden metsät, saaristometsät, maisemallisesti tai virkistysarvoiltaan arvokkaat metsät, suojeltuja alueita tai elinpaikkoja ympäröivät metsät sekä muita hakkuukypsiä yhtenäisen metsän alueita.

FSC-2011-standardissa oli edelleen sama velvoite, mutta sen sisältämiin vaihtoehtoihin oli tehty joitain muutoksia. Metsäekosysteemin monimuotoisuuden ja metsien rakenteen monipuolistamisen kannalta merkityksellisten erityiskohteiden tuli edelleen kattaa vähintään 10 % osuus sertifioidusta metsämaasta. Tähän osuuteen laskettiin edelleen standardin mukaisesti kokonaan metsätaloustoiminnan ulkopuolelle aina säästettävät kohteet (joita on edelleen vähintään 5 % metsämaasta; kohdeluetteloon oli tehty myös muutoksia ja lisäyksiä), ja lisäksi sellaiset metsät joille oli asetettu kohdekohtainen, normaalista poikkeava ympäristötavoite ja niitä tukevat toimenpiteet kuten eri-ikäisrakenteisesti tai pysyvästi peitteisesti kasvatettavat metsät, pienaukkohakkuin uudistettavat metsät, metsät joihin annetaan kehittyä lahopuustoa yli 10 m³ ha⁻¹, pysyvästi lehtipuuvaltaiset metsät, joiden hoidossa ylläpidetään lehtimetsiin perustuvaa luonnon monimuotoisuutta, vesistöjen suojavyöhykkeet, kasvillisuudeltaan edustavat lehdot, korkeiden alueiden osat joissa toimitaan erikoishakkuilla sekä kulotuskohteet.

Tuoreimmassa, voimassa olevassa FSC-2023-standardissa metsäekosysteemin monimuotoisuuden tai metsien rakenteen monipuolistamisen kannalta merkityksellisten erityiskohteiden rajausvelvoite kattaa edelleen vähintään 10 % sertifioidusta metsämaasta, ja näiden alueiden tulee olla pysyviä, ellei määritelmässä toisin todeta. Tällaisiksi erityiskohteiksi hyväksytään kokonaan metsätaloustoiminnan ulkopuolelle säästettävien kohteiden (vähintään 5 % metsämaasta) lisäksi laaja valikoima kohteita kuten edellisessäkin FSC-2011-standardissa lisättynä eräillä uusilla kohde-tyypeillä (esim. metsäniityt, hakamaat ja muut metsäiset perinneympäristöt, joilla on elinympäristön ominaispiirteiden säilyttämiseen tähtäävä hoitotavoite, metsämaan paahdeympäristöt, joilla on paahdelajiston huomioon ottava hoitotavoite, dyynimetsät, joilla on niiden ominaispiirteiden säilyttämiseen tähtäävä hoitotavoite, kalkkimaiden ja ultraemäksisten maiden metsämaan elinympäristöt, joilla on niiden ominaispiirteiden säilyttämiseen tähtäävä hoitotavoite, pidennetyn kiertoajan kohteet ja kohteet, joilla on riistanhoidollinen tavoite kuten metson soidinalueet; osa näistä oli huomioitu jo FSC-2011-standardissa).

4.6 Lehtipuuosuus

SMS-1999-standardissa ei ollut mitään vaatimuksia lehtipuustoisuuden suhteen Suomessa käytössä olleessa metsäkeskuksen tai metsänhoitoyhdistyksen tasolla toteutetussa ryhmäsertifioinnissa. Suomessa sertifiointi toteutettiin tällaisella em. ryhmäsertifioinnilla, mutta mainittakoon kuitenkin, että metsänomistajan tai metsänomistajien ryhmän tasolla toteutetussa ryhmäsertifioinnissa oli kriteeri 7, jonka mukaan havupuustojen harvennushakkuissa jätetään, mikäli se on mahdollista, kasvupaikalle soveltuvia lehtipuita vähintään 5–10 % jäävän puuston runkoluvusta ottaen huomioon puuston kehitysvaiheen ja lehtipuiden osuuden koko metsälöllä. Myöskään FFCS-2003-standardissa tai PEFC-2009-standardissa ei ollut mitään vaatimuksia lehtipuustoisuuden suhteen. Myöskään PEFC-2014-standardissa ei ollut vaatimuksia lehtipuuston suhteen muuten, mutta kriteerissä 29 ”Metsien monikäyttöedellytyksiä edistetään” esitettiin lehtipuiden jättäminen havupuuvaltaisiin taimikoihin täydentävinä taimina ilman mitään määrällistä velvoitetta (”Riistan elinolosuhteiden turvaamiseksi havupuuvaltaisiin taimikoihin jätetään lehtipuita täydentävinä taimina”). Voimassa olevassa, tuoreimmassa PEFC-2024-standardissa ei myöskään ole mitään määrällisiä vaatimuksia lehtipuuston suhteen, mutta standardissa kuitenkin esitetään sekapuustoisuuden säilyttämistä silloin kun se ei vaaranna kasvatettavien puulajien kasvatusta. PEFC-2024-standardissa sekapuustoisuus tarkoittaa, että metsässä on pääpuulajin lisäksi yhtä tai useampaa puulajia lehtipuita suosien.

FSC-2005-standardiluonnoksen mukaan metsän käsittelyssä tuli turvata ”riittävä lehtipuustoisuus” erillisen liitteen ohjeiden mukaisesti. Vaatimuksena oli, ettei kasvatushakkuissa lehtipuiden osuutta lasketa alle 10 %, ja mikäli lehtipuiden osuus on tämän alle, ei lehtipuita poisteta hakkuissa. Samoin taimikon harvennuksessa tuli jättää vähintään 10 % osuus lehtipuita, ja mikäli lehtipuiden osuus oli alle 10 % lehtipuita ei poisteta hakkuissa. Lisäksi standardiluonnoksessa esitettiin säästöpuiden osalta vaatimus, ettei suurikokoisia lehtipuita, lukuun ottamatta koivua ja vierasperäisiä puulajeja, hakata, jos näiden puiden rungot peittävät maapinta-alasta vähemmän kuin $10 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$, ja jos runkojen yhdistetty maapinta-ala on enemmän kuin $10 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$, ylimenevä osa voidaan kaataa, ja lisäksi korkeampaa 20 m^2 rajaa käytetään silloin, kun puut voidaan jättää ryhmiin niin, että ne eivät aiheuta liiallista uhkaa metsän uudistumiselle. FSC-2005-standardiluonnoksessa oli myös vaatimus lehtipuuvaltaisista metsistä: jos lehtipuuvaltaiten metsien osuus on alle 5 % mustikkatyyppin tai sitä viljavampien metsien kokonaispinta-alasta, ei lehtipuita näissä metsätyypeissä hakkuin vähennetä. Lisäksi vähintään 5 % näiden metsätyyppien uudistetusta metsästä tuli hoitaa lehtipuuvaltaisena, mikäli ekologiset tekijät tämän sallivat. Kyseisissä metsiköissä tuli myös jättää vähintään $10 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ kuolleita lehtipuita.

FSC-2011-standardissa lehtipuustoisuuteen liittyviä vaatimuksia oli selvästi vähennetty FSC-2005-standardiluonnoksen vaatimustasosta. Kuitenkin metsänomistajan tuli edelleen varmistaa havupuuvaltaiten metsien riittävä lehtipuuosuus siten, että harvennuksessa lehtipuuosuutta ei vähennetä alle 10 % harvennuskokoisen puuston runkoluvusta, ja mikäli lehtipuuosuus oli ennen harvennusta alle 10 % runkoluvusta, lehtipuusto tuli säästää paitsi niiltä osin, kun se selvästi haittasi havupuiden kasvua. Samoin taimikonhoidossa tuli säilyttää lehtipuita vähintään 10 % runkoluvusta, tai jos lehtipuuosuus oli ennen taimikonhoitoa alle 10 % runkoluvusta, lehtipuusto tuli säästää paitsi niiltä osin, kun se selvästi haittasi havupuiden kasvua. Säästettävään lehtipuustoon tuli mahdollisuuksien mukaan kuulua eri puulajeja. Voimassa olevan, tuoreimman FSC-2023-standardin lehtipuustoisuuteen liittyvät vaatimukset kasvatushakkuissa ja taimikonhoidossa vastaavat aiemman FSC-2011-standardin vaatimuksia, mutta standardin eläviä säästöpuiden määritelmissä säästettävien tammien minimiläpimittoja on alennettu aiemmasta (ks. myös FSC-2011- ja FSC-2023-standardin vaatimusten välillä tehty FSC:n oma vertailu, jonka mukaan vaatimustaso ei ole muuten muuttunut) (FSC Suomi 2023b).

Tutkimustiedon mukaan luonnontilassa metsäpalot ovat olleet tärkein metsien rakenteelliseen monimuotoisuuteen vaikuttanut tekijä, ja metsäpaloaloille kehittyneet lehtipuustoiset metsät ovat olleet yleisiä. Luonnontilassa Fennoskandian metsistä 50–95 % on ollut vanhoja kehitysvaiheita, yli 150-vuotiaita (Berglund ja Kuuluvainen 2021), ja näissä metsissä on esiintynyt myös vanhoja lehtipuita – nuoremmissa alle 150-vuotiaissa metsissä lehtipuita on ollut runsaasti, ja niiden varassa on pystynyt elämään laaja kirjo metsälajeja (Esseen ym. 1997). Lehtimetsät ovat käyneet vähiin metsäpalojen vähenemisen ja nykyisten metsätalouskäytäntöjen vuoksi, ja talousmetsät ovat muuttuneet havupuuvaltaisiksi vallitsevien uudistus- ja kasvatusketjujen sekä lisääntyneiden energiapuuharvennusten tuloksena (Koivula ym. 2022).

Monimuotoisuuden kannalta lehtipuiden esiintymisen turvaaminen talousmetsissä on keskeistä, sillä Suomen 25 luonnonvaraisesta puulajista valtaosa on lehtipuita, ja niillä elää suuri joukko niille erikoistuneita lajeja, jotka eivät pysty elämään havupuilla – nämä taloudellisesti vähäarvoiset puut kuitenkin useimmiten poistetaan talousmetsien taimikonhoidossa ja harvennushakkuissa koska talousmetsissä on keskitytty erityisesti havupuiden kasvatukseen (Keto-Tokoi ja Siitonen 2021). Lehtipuustosta riippuvaisen uhanalaistuneen lajiston tilanteen parantaminen talousmetsissä olisi mahdollista kasvattamalla lehtipuiden osuutta puustosta välttämällä lehtipuiden poistoa harvennuksissa ja energiapuuhakkuissa ja suosimalla lehtipuita säästöpuina sekä turvaamalla lehtipuiden uudistuminen pitämällä hirvieläinkannat riittävän alhaisella tasolla (Kärkkäinen ym. 2021).

Lehtipuuvaltaisten metsien pinta-alaosuuden suuruusluokan luonnontilassa on arvioitu luonnonmetsädynamiikan ja kasvupaikkatyypijakauman pohjalta olleen tyypillisesti noin 20 % metsistä koko Suomen tasolla (Mönkkönen ym. 2022), mutta lehtipuuvaltaisten metsien pinta-alaosuus kaikista metsämaan metsistä on VMI12:n mukaan vain puolet tästä, noin 10 % (koivuvaltaisia 9,2 %, haapavaltaisia 0,3 % ja harmaaleppävaltaisia 0,2 %) ja havupuuvaltaisten metsien osuus on 89 % (mäntyvaltaisia 64 %, kuusivaltaisia 25 %) (Korhonen ym. 2021). Kokonaisuudessaan lehtipuiden tilavuusosuus puuntuotannon metsämaan puuston tilavuudesta on noin 20 % (koivut 16,7 %, muut lehtipuut yhteensä 3,4 %) ja havupuiden noin 80 % (mänty 49,7 %, kuusi 30,2 %) (Korhonen ym. 2021).

Uhanalaisuustarkastelujen perusteella tiedetään, että puulajisuhteiden muutokset, erityisesti lehtipuuvaltaisten metsien ja lehtipuuston väheneminen on kolmanneksi suurin yksittäinen lajien uhanalaistumisen ja taantumisen syy sekä tulevaisuuden uhkatekijä – nämä taantuneet lajit ovat etenkin vanhoista, elävistä lehtipuista ja järeästä lehtilahopuusta riippuvaisia lajeja (Hyvärinen ym. 2019; Huuskonen ym. 2021). Vanhojen elävien ja kuolleiden lehtipuiden säästäminen ja vaaliminen kaikissa metsän kehitysvaiheissa on edellytys elävän ja kuolleen lehtipuujatkumon turvaamiselle, ja vanhoja yli 120–150-vuotiaita puita ei talousmetsien kiertoajan puitteissa voi syntyä muuten kuin säästöpuukäytäntöjen arvokkaiden elinympäristöjen hakkuilta säästämisen kautta (Koivula ym. 2022). Mallinnustutkimuksen mukaan pitkällä aikavälillä runsas lehtisäästöpuiden jättäminen on käytännössä ainoa luonnonhoidon keino, jolla voidaan lisätä lehtipuiden määrää lajiston kannalta riittävän tehokkaasti (Roberge ym. 2015).

Lehtipuiden osuus säästöpuista on pysynyt suhteellisen alhaisena yksityismaiden ja Metsähallituksen metsätalouden uudistusaloilla tehtyjen seurantojen mukaan (Siitonen ym. 2020; Punttila ym. 2023). Lisäksi Metsähallituksen Metsätalouden uudistusaloilla järeiden lehtipuiden tilavuusosuus on vähentynyt havupuiden kustannuksella samalla kun järeiden säästöpuiden kokonaistilavuus on vähentynyt, ja vähenemä on ollut lehtipuilla suhteellisesti suurempi kuin havupuilla (Punttila ym. 2023). Yksityismaiden uudistuskypsiä talousmetsien monimuotoisuudelle arvokkaiden vanhojen lehtipuiden kartoitustutkimuksessa ennen ja jälkeen hakkuiden selvisi, että monimuotoisuudelle tärkeistä järeistä, vanhoista lehtipuista suurin osa korjataan energiapuuksi (Saaristo ym. 2020). Järeästä ennen hakkuuta olevasta arvokkaasta lehtipuustosta häviää noin 90 %, ja näiden asemesta säästöpuiksi jätetään monimuotoisuuden turvaamisen kannalta vähämerkityksisempää pieniläpimittaista koivua ja mäntyä (Saaristo ym. 2020).

Tutkimustiedon valossa on nähtävä puutteena se, ettei PEFC-metsäsertifiointistandardissa ole koskaan ollut määrällistä velvoittavaa lehtipuukriteeriä. Samoin monimuotoisuuden turvaamisen kannalta riittämättömänä on nähtävä se, että FSC-metsäsertifiointistandardin 10 % lehtipuuosuuden vaatimus ei poikkea tavanomaisten talousmetsien lehtipuuosuuden perustason suosituksista (Äijälä ym. 2019), jotka on kuitenkin laadittu pääasiassa puuntuotannon, ei monimuotoisuuden turvaamisen ehdoilla – monimuotoisuuden turvaamiseksi esitetyt lehtipuuosuudet ovat tätä korkeampia (Äijälä ym. 2019).

4.7 Kulotus

Vaikka lainsäädäntö ei edellytä kulottamista eikä muuta metsäluonnon monimuotoisuutta edistävää tulen käyttöä, eri aikoina käytössä olleet metsätalouden tukijärjestelmät (vanhat metsänparannuslait, ns. Kemera-lait (1094/1996; 34/2015) ja Metka-laki (Laki metsätalouden määräaikaisesta kannustejärjestelmästä 19.1.2023/71)) ovat mahdollistaneet kulotuksen tukemisen valtion varoin. Tukijärjestelmien luomisen tavoitteena oli aluksi puuntuotannon lisääminen ja puuraaka-aineen saannin turvaaminen, ja 1990-luvun lopulta rahoitusta laajennettiin koskemaan myös monimuotoisuuden turvaamista.

Suomen ensimmäisessä PEFC:iä edeltäneessä metsäsertifiointistandardissa (SMS-standardi 1998) esitetyn kulotuskriteerin mukaan kulotuksen määrä kulotukseen soveltuvilla alueilla tuli lisätä vähintään kaksinkertaiseksi viisivuotiskaudella 1998–2002 verrattuna edeltäneeseen kauteen. Kaikissa myöhemmissä standardipäivityksissä kulotusvelvoitetta vähennettiin jokaisella päivityskierroksella edeltäneen standardin tasosta. Vuoden 2003 päivityksessä (FFCS-standardi 2003) kulotustavoite puolitettiin ja kulotettavan alueen pinta-ala sertifiointijakson aikana on vähintään vuosina edellisen jakson aikana kulotetun pinta-alan suuruinen. Samassa päivityksessä kulotusvelvoitetta pienennettiin myös hyväksymällä kulotuksiin luettavaksi varsinaisten talousmetsien kulotusten, ennallistamispoltojen ja säästöpuuryhmien polttamisen lisäksi luonnonsuojelualueilla polttamalla tehtävä ennallistaminen sekä metsäpalot. Vuoden 2009 päivityksessä (PEFC-2009) kulotusvelvoitetta pienennettiin edelleen mahdollistamalla pinta-alavelvoitteiden täyttämisen kulotusten lukumäärällä riippumatta kulotetusta pinta-alasta. Vuoden 2014 päivityksessä (PEFC-2014) pinta-alavelvoite korvattiin kokonaan kulotusten lukumäärällä riippumatta niiden pinta-alasta – standardissa lukumäärään luettiin mukaan paahderinteiden ja säästöpuuryhmien poltot, uudistusalojen kulotukset sekä kaskeamiset, yli viiden hehtaarin laajuiset metsäpalot ja suojelualueilla tehdyt ennallistamispoltot. Vuoden 2022 (PEFC-2024) päivityksessä kulotusvelvoitetta vähennettiin entisestään hyväksymällä aiempaa pienemmät metsäpalot korvaamaan kulotuksia: kulotuksia korvaavien metsäpalojen pinta-alaraja laskettiin kahteen hehtaariin.

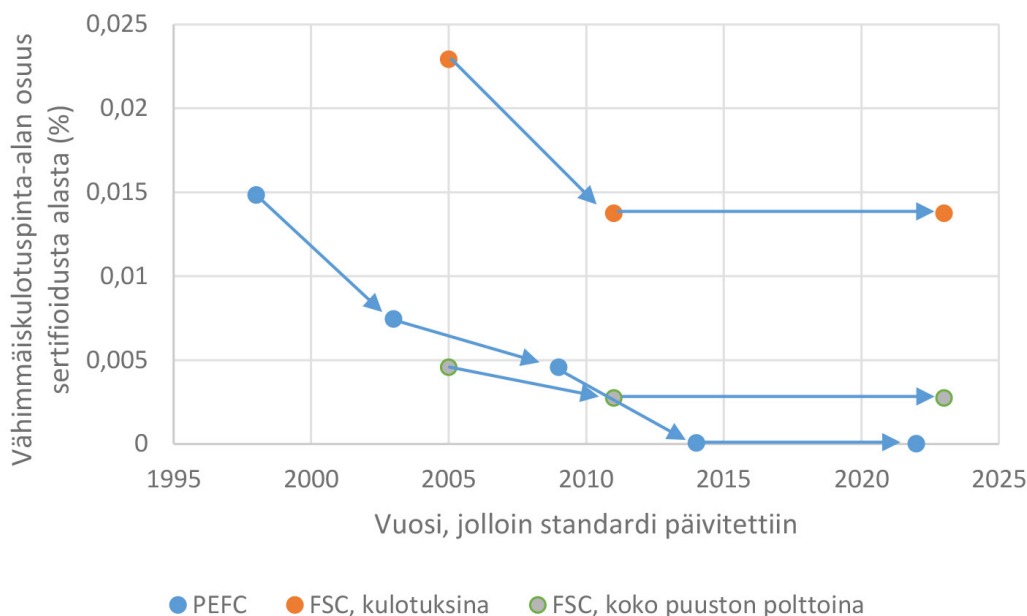
Erityisesti PEFC-standardimuutosten seurauksena aiempia laajoja kulotusalueita on korvattu pienten säästöpuuryhmien kulotuksilla ja kahdessa viimeisessä päivityksessä (PEFC-2014, PEFC-2024) metsäpalojen hyväksymisellä kulotusten korvaajiksi: metsäpalotilastojen mukaan yli viiden hehtaarin laajuiset metsäpalot olisivat korvanneet keskimäärin 20 kappaletta eli 22 % PEFC-2014:n velvoittamista 90 kulotuksesta, ja yli kahden hehtaarin laajuiset metsäpalot olisivat korvanneet keskimäärin 66 kappaletta eli 73 % PEFC-2024:n velvoittamista 90 kulotuksesta koko maan tasolla. Silloin kun kulotukset korvataan pienten säästöpuuryhmien poltolla nykytrendin mukaisesti, kulotusten tuottaman palovaikutteisen puun ja metsämaan määrät jäävät murto-osaan perinteisten kulotusten tuottamista määristä: palovaikutteista järeää kantopuuta voi hakkuuaukoilla olla 50–150 m³ ha⁻¹ pienten säästöpuuryhmien lisäksi, kun pienen säästöpuuryhmän poltossa palovaikutteista puuta syntyy vain säästöpuuryhmän puiden määrän verran eli muutamia kuutiometrejä (Lindberg ym. 2020). PEFC-standardin kulotuskriteerin heikennykset näkyvät vuosittaisten kulotuspinta-alojen romahtamisena metsäsertifioinnin aikakaudella (Korhonen ym. 2016; Lindberg ym. 2020, 2021).

Myös FSC-standardissa kulotuskriteeriä on ensimmäiseen standardiluonnokseen (jossa kulotusvelvoite oli vähintään 5 % soveltuvien uudistuskohteiden pinta-alasta, FSC 2005) nähden heikennetty, mutta kriteerin vaatimustaso on kuitenkin PEFC-standardin vaatimaan tasoon (lukuun ottamatta ensimmäistä eli SMS-standardiversiota 1998) verrattuna edelleen korkeampi: vuosittain tehtyjen kulotusten pinta-ala on vähintään 3 % soveltuvien kohteiden (MT ja karummat kasvupaikat) uudistushakkuupinta-alasta viisivuotiskaudella (FSC 2011, 2023). Kulotuspinta-alaan luetaan sertifioidulla alueella sijaitsevien uudistusalojen, säästöpuuryhmien ja paahderinteiden kulotukset, ja puustoiheen poltettavat yli 0,2 ha (FSC 2011) tai yli 0,1 ha (FSC 2023) kokoiset metsiköt ja runsaspuustoiset luontaiset paloalat voidaan lukea mukaan kulotusalaan viisinkertaisina, mikäli puita ei korjata pois.

Kuvassa 4 esitetyistä PEFC- ja FSC-standardiversioiden vähimmäiskulotuspinta-alaosuuden kehityksestä nähdään, että FSC-standardin vaatimustaso on ollut koko metsäsertifioinnin historian ajan huomattavasti korkeampi kuin PEFC-standardin. Kuitenkin Suomen metsäsertifiointiaikakauden alussa SMS-standardin voimassaoloajan tämä PEFC:iä edeltäneen standardin kulotusvelvoitetaso vastasi nykyistä FSC-standardin minimitasoa (kuva 4).

Nykytiedon mukaan luonnontilassa metsäpalot ovat olleet tärkein metsien rakenteelliseen monimuotoisuuteen vaikuttanut tekijä, ja metsäpaloaloille kehittyneet lehtipuustoiset metsät ovat olleet yleisiä (Esseen ym. 1997; Berglund ja Kuuluvainen 2021), mutta metsäpalojen vähenemisen vuoksi paloympäristöt ml. palovaikutteinen kuollut puu ja niiden lajisto ovat taantuneet voimakkaasti (Kouki ym. 2018; Hyvärinen ym. 2019). Erilaiset kulotukset ja ennallistamispolto ovat nousseet tärkeään osaan näiden ympäristöjen ja lajien turvaamisessa. Kulottaminen on menetelmänä ylivertainen luonnonhoitokeino, mutta kulotusten riittävä toteuttaminen ei ole ollut viimeisinä vuosina mahdollista monista syistä (mm. korkea hinta, turvallisuuskysymykset, osaavien tekijöiden puute) (Lindberg ym. 2018, 2020, 2021; Koivula ym. 2022).

Metsien ennallistamisen ja luonnonhoidon asiantuntijaryhmä Metsä-ELO teki tutkimustietoon ja asiantuntija-arvioon perustuvan laskelman siitä, että laji- ja luontotyyppinäkökulmasta riittävä uusien metsäpaloympäristöjen syntymisen kokonaistavoitepinta-ala voisi olla joitakin tuhansia hehtaareja (esim. 2500 ha) vuodessa mikäli tulenkäyttö voidaan keskittää tietyille palojatkumo-



Kuva 4. Vähimmäiskulotuspinta-alan osuuden kehitys sertifioidusta alasta PEFC- ja FSC-standardien eri päivitysversioiden mukaisesti.

alueille tai niiden lähialueille ja mikäli palojatkumoalueiden määrittäminen perustuu todennetun palojatkumon ja arvokkaiden lajistoytimien tukemiseen sekä harjualueisiin (Lindberg ym. 2018).

Erilaisten kulotusten lisääminen ja palokohteiden turvaaminen on tärkeää talousmetsien luonnonhoidon kehittämisen kannalta (Koivula ym. 2022) ja siten myös sertifiointijärjestelmien kehittämisen kannalta. Nykyisten sertifiointistandardien vaatimat minimipolttoalat jäävät kauas Metsä-ELO-työryhmän arvioiman vähimmäistason alle – FSC:ssä kuitenkin vain sen kattaman pienemmän pinta-alan vuoksi, mutta PEFC:ssä sen minimaalisen alhaiseksi lasketun vaatimustason vuoksi. Tutkimustiedon pohjalta Koivula ym. (2022) suosittelevat metsäpaloalueiden säästämistä puustoineen luontokohteina tai suojelualueina, siirtymistä tavanomaisista metsätaloudellisista kulutuksista runsaspuustoisempiin luonnonhoidollisiin säästöpuukulutuksiin ja luopumista pienialaisista säästöpuuryhmien poltoista, säästämään järeitä, vanhoja puita palo- ja kulotusaloilla sekä keskittämään polttoja ns. kulojatkumoalueille (ks. myös Punttila ym. 2023).

4.8 Energiapuun korjuu ja monimuotoisuudelle arvokas puusto

Lainsäädäntö ei aseta rajoitteita energiapuun korjuulle, mutta molemmat metsäsertifiointistandardit sisältävät energiapuun korjuuta koskevat kriteerit.

PEFC-standardin kahdessa ensimmäisessä versiossa ei vielä ollut omaa kriteeriä energiapuun korjuulle, mutta SMS-1999-standardissa oli ”Metsänomistajan tai metsänomistajien ryhmän hyvityskriteerit”, joihin lukeutui kriteeri ”Tilalla käytetään lämmityksessä pääosin puuenergiaa tai metsälö toimittaa lämpölaitokselle energiapuuta” (SMS-1999). PEFC-2009-standardin kriteerin ”Energiapuuta korjataan kestävästi” vaatimus oli, että ”korjattaessa latvusmassaa ja kantoja hakkuualoilta toimitaan tavoilla, jotka ottavat huomioon hakkuualan puuntuotoskyvyn ja monimuotoisuuden sekä vesiensuojeluun liittyvät näkökohdat”. Kriteerin indikaattoreiden mukaan energiapuuta korjaavalla organisaatiolla tulee olla käytössään energiapuun korjuun ohjeistus, jollaiseksi katsottiin esimerkiksi Metsätalouden kehittämiskeskus Tapiossa laadittu Energiapuun korjuu -opas (Koistinen ja Äijälä 2006). Kriteerin indikaattoreiden mukaan energiapuun korjuu on tapahtunut alueella kriteerin edellyttämällä tavalla kun kolmen eri arviointitunnuksen (korjuukohteiden valinta, uudistushakkuualoille jätettävän biomassan vähimmäismäärä ja vesiensuojelutoimenpiteet) suhteen erinomaisiksi tai hyviksi arvioitujen kohteiden osuus korjuualasta on luonnonhoidon laadunseurannan tulosten perusteella vähintään 90 % – muuten indikaattoreissa lähinnä viitattiin tiettyjen muiden monimuotoisuutta turvaavien kriteereiden vaatimusten täyttämiseen.

Kuolleen puun korjuu energiaksi ei siis ollut kiellettyä ennen kuin PEFC-2014-standardissa energiapuun korjuuta koskevaan kriteeriin lisättiin kieltö elävien säästöpuiden korjaamisesta ja lahopuiden vaurioittamisesta (”Energiapuun korjuussa ei korjata kriteerin 14 tarkoittamia eläviä säästöpuuta eikä vaurioiteta järeitä lahopuita”), ja indikaattorin arviointitunnuksiin lisättiin säästö- ja lahopuiden turvaaminen. Tämä oli merkittävä muutos monimuotoisuuden turvaamisen kannalta, sillä missään muussa PEFC-standardin kriteerissä ei muuten turvattu talousmetsien olemassa olevaa kuollutta puustoa. Standardin mukaan näiden seuranta voi olla sertifikaatin haltijan tai toimijan oma seurantajärjestelmä tai esimerkiksi Suomen metsäkeskuksen toteuttama luonnonhoidon laadunseuranta. PEFC-2014-standardin voimassaoloaikana 2016–2022 kuitenkin järeän kuolleen puun ja monimuotoisuudelle arvokkaiden elävien, vanhojen haapojen ja muiden metsäteollisuudelle arvottomien lehtipuiden korjuu energiapuuksi kasvoi ennätystasolle (ks. Punttila 2020; Saaristo ym. 2020; Pihlainen ym. 2024) siitä huolimatta, että periaatteessa PEFC-standardin tarkoitus oli turvata näitä monimuotoisuudelle arvokkaita puita, ja se suoraan kielsi lahopuun vaurioittamisen. Tähän ei talousmetsien luonnonhoidon laadun seurannassa käytännössä ole voitu puuttua, koska sen piirissä toteutetussa energiapuun korjuun laadun seurannassa ei olisi pystytty havaitsemaan kuolleen puun hakkuuhävikin kumpaakaan komponenttia, kuolleen puun tuhoutumista eikä kuolleen puun korjuuta

energiapuuksi (Matveinen ym. 2015; Punttila 2020; Siitonen ym. 2020). Tuoreimman, voimassa olevan PEFC-2024-standardin energiapuun korjuuta koskevasta kriteeristä elävien säästöpuiden korjuukielto ja lahopuiden vaurioittamiskielto poistettiin samoin kuin niiden arviointitunnukset indikaattorin seurantavaatimuksista, mutta säästöpuukriteeriin lisättiin ensimmäistä kertaa vaatimus kuolleiden puiden säästettävistä vähimmäismäärästä.

FSC-2005-standardiluonnoksessa energiapuun korjuusta esitettiin, että energiapuuksi kerättävän hakkuutähteen keruussa tuli noudattaa Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion suosituksia, ja uudistusalueilla suuret maapuut tuli jättää korjaamatta – tosin käytännössä FSC-2005-standardiluonnos myös velvoitti säästämään kaikki kuolleet puut (”Kelopuut, tuulenkaadot ja muut kuolleet puut säästetään hakkuissa. Äskettäin kuolleet puut siltä osin, kun ne alittavat $10 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, jätetään hakkuualalle, ellei laki metsän hyönteis- ja sienituhojen torjunnasta metsissä (263/1991) edellytä puiden pois korjaamista”). Myöhempien FSC-standardien eli FSC-2011-standardin ja FSC-2023-standardien mukaan kaikki yli 10 cm paksut pysty- ja maalahopuut tulee jättää korjaamatta ja rikkomatta energiapuun korjuun yhteydessä.

Tutkimustietoa ja laajoja katsauksia energiapuun korjuun monimuotoisuusvaikutuksista runsaasti saatavilla – näissä on keskitytty useimmiten latvusmassan, pienpuun ja kantojen korjuun suoriin vaikutuksiin eri eliöryhmiin (esim. Keto-Tokoi 2018; Ranius ym. 2018). Tutkimustiedon pohjalta kantojen korjuun voidaan katsoa olevan monimuotoisuuden kannalta huomattavasti haitallisempaa kuin latvusmassan korjuun. Talousmetsien järeästä ($\geq 10 \text{ cm}$) kuolleesta puuaineksesta 80 % voi koostua hakkuukantojen maanpäällisistä osista, ja tästä valtaosa (60 prosenttiyksikköä) on nimenomaan uudistusalojen kannoissa, kun pieniläpimittaisesta ($< 10 \text{ cm}$) kuolleesta puusta 82 % on metsään jäävää luonnonpoistumaa ja vain 18 % on uudistusalojen hakkuutähteitä (Berglund 2012). Tästä syystä on selvää, että Suomessa sekä PEFC- että FSC-standardien noudattama energiapuun korjuun suositusten ohjeistus korjaamatta jätettävästä määrästä (Äijälä ym. 2019) on riittävä havupuiden latvusmassan kohdalla (30 % korjuualan latvusmassasta jätetään korjaamatta), mutta vastaava kantojen korjuun suositus on selvästi riittämätön (säästökantoja jätetään 25 kpl/ha eli vain 4 % kannoista, tai hienojakoisilla siltti- ja savimailla 50 kpl/ha eli 8 %) ja säästökantojen määrä olisi varovaisuusperiaatteen mukaisesti nostettava korkeammalle tasolle, esimerkiksi samalle tasolle kuin latvusmassankin kohdalla (30 %) (Keto-Tokoi 2018).

Metsäluonnon uhanalaistumisen kannalta tärkeiden vanhojen järeiden lehtipuiden ja järeän kuolleen puun energiakäyttöä ei tutkimuksissa ole juuri käsitelty. Samoin energiapuun korjuuseen liittyvä talousmetsien luonnonhoidon laadun seuranta on Suomessa keskittynyt latvusmassan ja kantojen korjuuseen, eikä tietoa monimuotoisuudelle tärkeiden vanhojen järeiden lehtipuiden ja järeän kuolleen puun energiakäytöstä ole seurannoissa kerätty (Matveinen ym. 2015; Saaristo ym. 2020; Siitonen ym. 2020). Tutkimusten perusteella tiedetään, että uudistushakkuussa ja hakkuuta seuraavassa maanmuokkauksessa voi tuhoutua valtaosa ($> 80 \%$) alueella olevasta maapuusta (Hautala ym. 2004), ja energiapuun korjuu lisää lahopuun tuhoutumista (Rabinowitsch-Jokinen ja Vanha-Majamaa 2010) jo pelkästään siksi että latvusmassan ja kantojen korjuu lisää raskaiden metsäkoneiden ajokertojen määrää hakkuualoilla, mutta myös siksi että kuollutta puuta korjataan energiapuuksi (Rudolphi ja Gustafsson 2005; Saaristo ym. 2020). Etelä-Suomessa toteutetun yksityismaiden uudistuskypsiä talousmetsien monimuotoisuudelle arvokkaiden järeiden kuolleiden puiden kartoitustutkimuksessa ennen ja jälkeen uudistushakkuiden selvisi, että monimuotoisuudelle tärkeistä järeistä kuolleista puista suurin osa korjataan energiapuuksi tai hajoaa hakkuissa (Saaristo ym. 2020). Lahopuun tilavuus pienenee alle kolmasosaan, kun polttokelpoiset kuolleet puut (kuivat pystypuut ja kovat kaatuneet puut) korjataan poltettavaksi ja lahommat maapuut hajoavat korjuussa (Saaristo ym. 2020). Kuolleen puuston korjuu energiapuuksi on ollut aiemmin sekä PEFC- että FSC-standardin vastaista toimintaa, mutta tuoreessa PEFC-standardin päivityksessä energiapuun korjuuta koskevasta kriteeristä poistettiin kuolleen puun vahingoittamiskielto.

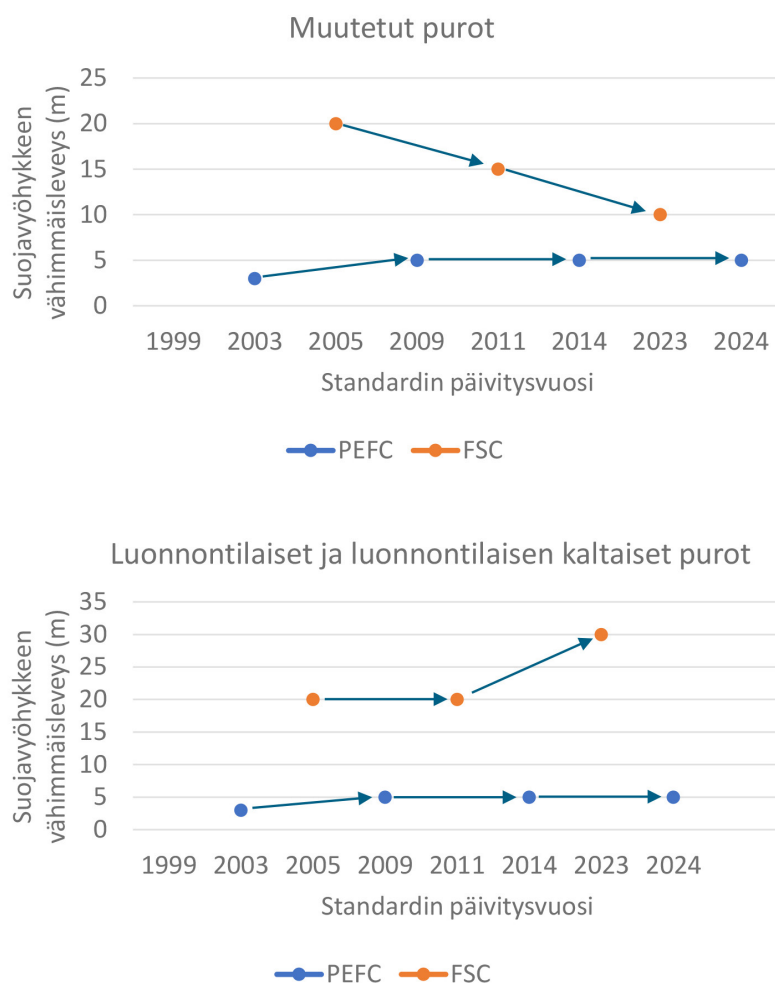
4.9 Vesistöjen ja pienvesien suojavyöhykkeet

Vesiensuojeluun tähtäviä suojavyöhykkeitä ei lainsäädännössämme ole lainkaan, vaikka metsätalouden vesistövaikutukset ovat hyvin tiedossa (Tolkkinen ym. 2020). Metsälain 10 §:n mukaiset elinympäristöt on käsiteltävä 10 a ja b §:n mukaisesti. Tavoitteena on turvata luonnon monimuotoisuutta. Lähteiden, purojen ja pysyvän vedenjuoksu-uoman muodostavien norojen sekä enintään 0,5 hehtaarin suuruisten lampien ja enintään 10 hehtaarin suuruisten fladojen ja kluuvijärvien välittömät lähiympäristöt ovat tällaisia elinympäristöjä, mikäli ne ovat a) luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia kohteita, b) erottuvat ympäröivästä metsäluonnosta selvästi, sekä ovat c) joko pienialaisia tai metsätaloudellisesti vähämerkityksellisiä. Kohteissa poimintahakkuut ovat sallittuja. Vesilain luontotyyppisääntely (VL 2:11 ja 3:2 purojen osalta) kuitenkin koskee vain uoman turvaamista vesitaloushankkeissa, eikä turvaa esimerkiksi lähteen ympärillä kasvavaa metsää hakkuilta. Talousmetsien pienvesien lähiympäristöjä turvaavat siis vain metsälain erityisen tärkeitä elinympäristöjä koskevat säännökset.

PEFC-2024-standardissa veloitetaan huolehtimaan vesiensuojelusta ja luonnonhoidosta vesistöjen ja pienvesien läheisyydessä toimittaessa. Vesistöjen ja lähteiden varrella suojavyöhykkeen leveys on keskimäärin 10 metriä, mutta vähintään 5 metriä. Vesistöihin luetaan meret, järvet, lammet, joet ja purot – kriteeri ei kuitenkaan koske fladoja ja kluuvijärviä, eikä noroja. Suojavyöhykkeillä voidaan tehdä poimintahakkuuta, joissa säilytetään monipuolisesti erikokoista puustoa lehtipuustoa suosien. Maanmuokkaus, lannoitus, kantojen korjuu, pensaskerroksen raivaus ja kemiallinen torjunta kasvinsuojeluaineilla on suojavyöhykkeellä kielletty. Uomaltaan alle 2 m leveiden ojamaisten purojen varrella suojavyöhykkeen leveydeksi määritellään vähintään 5 metriä. Näiltä runkopuut voidaan poistaa kokonaan. Nämä poikkeukset eivät koske uomia, joissa on Suomen luontaiseen lajistoon kuuluva lohikalakanta.

Suojavyöhykekriteeriä on PEFC-standardin päivityksissä muutettu puhtaasti kuormituksen ehkäisemiseen tähtävästä SMS-1999-standardista ekologisesti painottuneempaan suuntaan. PEFC-2014-standardiin lisättiin vaatimus kerroksellisen kasvillisuuden säästämiseksi suojavyöhykkeelle. PEFC-2024-standardin suojavyöhykekriteeriin puolestaan lisättiin erikokoisen puuston jättäminen sekä lehtipuiden suosiminen. Näillä kaikilla on positiivisia vaikutuksia purojen ekologiseen tilaan. PEFC-standardin päivityksissä suojavyöhykkeen minimileveys (5 m) on pysynyt samana PEFC-2009-standardista lähtien (kuva 5). Uusimman PEFC-2024-standardin vaatimus keskileveydeltään vähintään 10 m suojavyöhykkeistä on askel parempaan suuntaan PEFC-2014-standardiin verrattuna. Kriteerin indikaattoreissa ei ole tarkasti ohjeistettu kapeampien ja leveämpien suojavyöhykkeen osioiden sijoittamista tai jätettävän puuston määrää, mikä mahdollistaa leveämpien osuuksien sijoittamisen heikosti tuottaville muutoinkin vähäpuustoisille alueille (esimerkiksi soisiin kohtiin), jolloin suojavyöhykkeestä ei ole pienveden varjostuksen kannalta merkittävää hyötyä. Lähteiden suojavyöhykekriteerissä on tapahtunut merkittävää ailahtelua: PEFC-2014-standardissa lähteet poistettiin suojavyöhykekriteeristä kokonaan ja PEFC-2024-standardiin ne lisättiin takaisin. Ekologisena heikennyksenä voidaan pitää myös sitä, että PEFC-2024-standardissa vesistöjen ja pienvesien suojakaistojen pensaskerroksen ja pienikokoisen puuston raivaaminen sallitaan myös virkistyskäytöllisistä syistä, kun aiemmin se oli sallittua vain maisemallisista ja luonnonhoidollisista syistä. Käytännössä ei ole mahdollista valvoa, onko raivaaminen tehty todellisuudessa juuri tietyistä syistä.

FSC-2023-standardissa määritellään suojavyöhykekriteerit luontotyyppi-kohtaisesti. Lisäksi suojavyöhykekriteerissä huomioidaan kohteen tila: luonnontilaisille ja luonnontilaisen kaltaisilla kohteilla on tiukemmat suojavyöhykekriteerit kuin muutetuilla kohteilla. Uomiltaan luonnontilaisille ja sen kaltaisille joille, puroille ja lähteillä jätetään kokonaan metsätalouden ulkopuolelle 20 m vyöhyke ja tämän ulkopuolelle vielä 10 m peitteisenä hoidettava vyöhyke. Mikäli vesistö



Kuva 5. PEFC- ja FSC-standardien purojen puustoisien suojavyöhykkeen vähimmäisleveyden kriteerin muutos standardipäivityksissä muutetuilla sekä luonnontilaisilla ja luonnontilaisen kaltaisilla puroilla. Suojavyöhykkeiden käsittelyohje on sertifikaattikohtainen.

tai pienveden rantametsän valtapuusto on varttunutta, eri-ikäisrakenteista ja näkyvästi (vähintään $5 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$) lahpuuta sisältävä on metsätalouden ulkopuolelle jätettävä 30 m vyöhyke. Muutettujen jokien varsille on jätettävä 15 m leveä vyöhyke kokonaan metsätalouden ulkopuolelle. Uomaltaan voimakkaasti muutetuilla puroille jätetään peitteisenä hoidettavaa suojavyöhykettä 10 m. Pienimuotoiset raivaukset ja muut metsähoidolliset toimenpiteet on sallittuja muutettujen uomien suojavyöhykkeellä virkistys- ja maisema-arvojen perusteella, mutta tällöinkään alueen luontoarvoja ei saa merkittävästi heikentää. FSC-2023-standardi vaatii suojelemaan ja ennallistamaan luontaisia vesiväyliä, vesistöjä, rantavyöhykkeitä ja niiden kytkettyvyyttä. Veden laatuun kohdistuvia haitta-vaikutuksia tulee välttää sekä lieventää ja korjata, mikäli niitä ilmenee.

FSC:n standardin päivityksissä luonnontilaisten kaltaisten uomien suojavyöhykekriteeriä on tarkennettu ja levennetty FSC-2005-standardista FSC-2023-standardiin (kuva 5) ja nykykriteeriä voidaankin pitää tutkimusten perusteella jo ekologisesti varsin kestävä. Sen sijaan uomaltaan muutettujen virtavesien suojavyöhykkeen leveyttä on kavennettu päivityksestä toiseen. Uusimassa päivityksessä on otettu ennallistaminen entistä selkeämmin tavoitteeksi. Tämä on ekologisesti mielekästä, sillä suurin osa virtavesistämme ja pienvesistämme on eri tasoisesti muutettuja. Ennallistamiskriteeri on kuitenkin osittain ristiriidassa muutettujen uomien suojavyöhykekriteerin

heikennyksen kanssa: jääkin tulkinnanvaraiseksi, milloin vaaditaan rantavyöhykkeen ennallistamista ja milloin melko kapea suojavyöhyke katsotaan riittäväksi.

Järvillä ja lammilla tutkimukset ovat keskittyneet metsätalouden vaikutuksiin kuormituksen ja vesiekosysteemin kannalta (Becu ym. 2023; Härkönen ym. 2023). Tutkimuksia suojavyöhykkeiden riittävydestä vesi- ja rantaekosysteemien eliöstön ja ekosysteemitointojen ylläpitämiseksi on tehty lähinnä purokokoluokan virtavesissä. Viimeaikaisissa tutkimuksissa on selvitetty erityisesti suojavyöhykkeen leveyden ja käsittelyn vaikutusta purojen rantametsän erityispiirteiden säilyvyyteen. Kolmekymmentä metriä leveää tai rantametsän ekologistia piirteitä mukailevaa vaihtelevan levyistä suojavyöhykettä voidaan pitää kokonaisvaltaisesti riittävänä nykytiedon valossa (Rycken ym. 2007a, 2007b; Gundersen ym. 2010; Sweeney ja Newbold 2014; Berrigan ym. 2020; Peura ym. 2020).

Tutkimustulosten tulkinta ei kuitenkaan ole yksiselitteistä. Suojavyöhykkeen leveyden vaikutusta tutkittaessa on yleensä verrattu 2–3 eri leveyttä keskenään, toisinaan vertailukohtaksi on lisäksi valittu täysin käsittelemätön rantametsä, ja johtopäätöksissä levein ja vähiten käsitelty suojavyöhyke on järjestään tullut valituksi parhaana. Tällöin ei voida tietää, olisiko vielä leveämpi ollut entistäkin suojaavampi; toisaalta on tutkijasta ja tulkitsijasta kiinni, kuinka paljon muutosta vasteessa sallitaan, jotta suojavyöhykettä voidaan pitää ekologisesti kestäväenä. Lisäksi vastemuuttajan valinta – ja suojelun tavoite – vaikuttaa siihen, mikä suojavyöhykeleveys on riittävä. Siinä missä kuormituksen ehkäisemiseen voi riittää kapeampi ja käsitellympi suojavyöhyke, rantametsän mikroilmaston, selkärangatonlajiston tai vaikkapa kääpäälajiston ylläpitämiseksi tarvitaan leveämpi, nykytiedon mukaan ainakin 30 m leveä, ja puustoinen suojavyöhyke (Rycken ym. 2007a, 2007b; Sweeney ja Newbold 2014; Peura ym. 2020). Metsäsertifikaattien suojavyöhykkeiden riittävyttä vertaillaessa tutkimuksessa alle 15 m suojavyöhyke todettiin liian kapeaksi puroekosysteemin säilyvyyden kannalta (Jyväsjärvi ym. 2020). Kapeat suojavyöhykkeet ovat myös alttiita tuulenskaadoille: liiallisten tuulenskaatojen välttämiseksi suojavyöhykkeen tulisi olla vähintään 15–30 m leveitä (Mäenpää ym. 2020; Kuglerová ym. 2023). Myös suojavyöhykkeen rakenteella on väliä ja etenkin pienvesien eliöstö on riippuvainen rantametsässä kehittyvästä lehtikarikkeesta ja lahopuusta (Tolkkinen ym. 2020).

Taloudellisten rajoitteiden huomioimiseksi tutkijat ovat viime aikoina tarkastelleet vaihtelevan levyisten suojavyöhykkeiden potentiaalia purojen ja rantametsän luontoarvojen turvaamisessa. Vaihtelevan levyiseksi muotoillut suojavyöhykkeet voivat olla myös ekologisesti mielekkäämpiä, sillä elinympäristön luontaisia rajoja noudattamalla voidaan suojelua kohdentaa arvokkaimmille alueille (Kuglerová 2014; Bartels ym. 2018, 2019; Mykrä ym. 2023). Tällaiset suojavyöhykkeet voivat olla metsätaloudellisesti edullisempia, mutta käytännössä suojavyöhykkeen hinnan määrittäminen on tapauskohtaista (Tiwari ym. 2016; Lundström ym. 2018; Mykrä ym. 2023). Suojavyöhykemallia ja -leveyttäkin tärkeämpää olisi asettaa suojelulle mitattavissa olevat tavoitteet (Kuglerová ym. 2024).

Tutkimusten perusteella FSC-2023-standardin suojavyöhykevaatimuksia luonnontilaisille ja luonnontilaisen kaltaisille vesistöille ja pienvesille voidaan pitää ekologisesti kestävinä. Sen sijaan PEFC-2024-standardin suojavyöhykkeiden vähimmäisleveysvaatimus ei tutkimusten valossa ole ekologisesti kestäväällä tasolla. FSC-2023-standardin kriteeriä voimakkaasti muutettujen purojen osalta on vaikeampi tulkita ekologisen kestävyuden näkökulmasta: Voimakkaasti peratuissa ojissa ei tyypillisesti ole merkittäviä luontoarvoja, mutta tämä ei ole itsestään selvää. Esimerkiksi voimakkaastikin muutetuissa lähdepuroissa tavataan toisinaan arvokasta lajistoa (Juutinen ym. 2010). Mikäli uomia halutaan ennallistaa, kuten FSC-2023-standardi edellyttää, ei muutettujakaan uomia tulisi käsitellä ojina. Lisäksi voimakkaasti muutetuilla uomilla on merkitystä alapuolisen uomaverkoston elinympäristön laadun ja vesiensuojelun kannalta.

4.10 Kunnostusojitus ja vesiensuojelu

Kunnostusojitusta säännellään ennen kaikkea vesilaila. VL 5:6:n mukaan hankkeesta vastaavan on ilmoitettava muusta kuin vähäisestä ojituksesta ELY-keskukselle, jonka tehtävänä on arvioida täyttääkö ilmoitus vesilain edellytykset sekä tarkastella mahdollista luvantarvetta. Käytännössä kunnostusojitushankkeet eivät juuri koskaan ylitä lupakynnystä. Useiden ilmoituksenvaraisten ojitushankkeiden yhteisvaikutukset nousevat kuitenkin helposti merkittäviksi vesistöjen pilaajiksi. Yhteisvaikutuksiakaan ei kuitenkaan ilmoitusmenettelyn yhteydessä tarkastella, mikä on myös vesipuidedirektiivin (2000/60/EY) vaatimusten näkökulmasta ongelmallista (Pappila ja Halonen 2015; Halonen ym. 2020). Ojitusilmoituksiin on sisällyttävä mm. kuvaus hankkeen vaikutusalueesta ja hankkeen ympäristövaikutuksista (vesilain 5:6) sekä selvitys vesiensuojelurakenteista (valtioneuvoston asetus vesitalousasioista 1560/2011, 31 §).

Ojitusilmoituksen kohdalla on noudatettava vesilain 2:7:n yleistä haittojen minimointia koskevaa säännöstä, mutta valvontaviranomaisella eli ELY-keskuksella ei ole osana ilmoitusmenettelyä toimivaltaa edellyttää parhaiden käyttökelpoisten vesiensuojelukeinojen käyttämistä eli kunnostusojitusten sääntely on puutteellista (Halonen ym. 2020). Tilannetta on pyritty parantamaan metsätalouden rahoituslain (71/2023, Metka-laki) muutoksella. Tukea ei enää myönnetä oijen kaivuuseen ja perkaamiseen, vaan tukea voi saada vain suometsän hoitosuunnitelman laatimiseen (15 §) sekä suometsän hoitosuunnitelman mukaisiin vesiensuojelutoimenpiteisiin ja piennarteiden tekemiseen (16 §).

Metsälain 5a §:n mukaista uudistamisvelvoitetta ei ole puuntuotannollisesti vähätuottoisella ojitetulla turvemaalla, jolla runkopuun vuotuinen kasvu on alle kuutiometrin hehtaaria kohden. Tällöin käsittelyalueelle on lain mukaan jätettävä luonnon monimuotoisuutta edistävää puustoa. Metsälaki ei kuitenkaan kiellä vähätuottoisen turvemaan uudistamista ja kunnostusojittamista.

PEFC-2024-standardi edellyttää, että luonnontilaisten soiden säilyminen turvataan ja että puuntuotannollisesti vähätuottoiset ojitetut suot, joilla tuotto on alle kuution vuodessa, jätetään ennallistumaan. Lisäksi edellytetään, että kunnostusojitussuunnitelmiin sisältyy vesiensuojelusuunnitelma, johon sisältyvät vesiensuojelutoimenpiteet on toteutettu tarkoituksenmukaisella tavalla. Standardissa on määriteltävä mitkä vesiensuojelusuunnitelmiin tulee sisällyttää – toimenpiteiden vaikutus vedenpinnan korkeuteen, arvokkaiden elinympäristöjen huomioon ottaminen, syöpymisvaara, kaltevuusolosuhteet sekä vesiensuojelutoimenpiteiden mitoitus – mutta tarkempia vaatimuksia vesiensuojelutoimenpiteiden suhteen ei ole.

PEFC-2024 myös edellyttää, että avosoiden sekä ennallistumaan jätettävien soiden reunaan jätetään selkeästi muusta maastosta erottuvilla vaihettumisvyöhykkeillä vähintään 10 metriä leveä suojakaista, jolla sallittuja ovat vain poimintahakkuut ja johdeojan kaivuun vesienpalauttamistarkoituksissa ojitusten vuoksi kuivahtaneelle suojelu- tai muulle luonnontilaiselle suolle. Kaistalla ei tehdä maanmuokkausta ja pensaskerros säästetään.

Samat vaatimukset ovat sisältyneet myös edeltäviin standardeihin, lukuun ottamatta suojakaistavaatimusta, joka on lisätty vasta vuoden 2014 standardiin: PEFC-2014 edellytti riistanhoidollista 5–10 metriä leveää suojakaistaa luonnontilaisten avosoiden ja ennallistumaan jätettävien vähätuottoisten turvemaiden reunaan.

FSC-2023-standardi edellyttää, ettei uudistusojitusta tehdä turvemailla olemassa olevan oja-verkon ulkopuolella, ja että kunnostusojitusten ulkopuolelle jätetään alavien rantojen tulva-vaikutteisille alueille ulottuvat ojat sekä syöpymiselle erityisen herkkät ojat. (Laajat (30–100 ha sijainnista riippuen) ojittamattomat suoalueet katsotaan myös HCV-alueiksi.) FSC myös edellyttää, että turvataan pohjavesien laadun säilyminen pidättäytymällä kunnostus- ja täydennysojituksista tärkeillä pohjavesialueilla (I ja II luokka). Lisäksi FSC-2023 mukaan on säilytettävä soisina riistaelinympäristöinä ne turvemaat, joita ei ole jatkossa taloudellisesti järkevää käyttää puun-

tuotantoon. Lisäksi FSC-2023 määrää, että kunnostusojituksessa oja ei pääsääntöisesti kaiveta alkuperäistä ojan pohjaa syvemmälle.

Kunnostusojitusten on perustuttava suunnitelmaan, joka sisältää tiedot vesiensuojeluratkaisuista sekä suunnittelualueella olevista tai siihen rajautuvista arvokkaista luontokohteista. Valumavesien ohjautumisen suoraan vesistöön tai pienveteen tulee estää kunnostusojitusten yhteydessä. Lisäksi edellytetään, että missä toteutetut toimenpiteet eivät turvaa vesistöjen ja pienvesien veden määrää tai laatua, tai ne ovat heikentyneet metsänomistajan tai kolmannen osapuolen aikaisempien toimien vuoksi, ennallistamis- tai muita lieventäviä toimia toteutetaan muiden metsätaloustoimien yhteydessä. Suojelu- ja/tai ennallistamisvelvoite koskee myös luontaisten ekosysteemien edustavia osia. Tällaisia ovat mm. vesitaloudeltaan luonnontilaiset ja luonnontilaisen kaltaiset korvet, rämeet, nevat, letot ja metsäluhdat.

FSC-2011 sisälsi lähes samat määräykset kuten FSC-2023. Alkuperäistä ojaa syvemmälle kaivamisen kieltö koski vain alunamaita ja ennallistamisvelvoite koski vain äärimmäisen uhanalaisia suoluontotyyppisiä, silloin kun ennallistaminen on luonnonsuojelullisesti tarkoituksenmukaista. FSC-2005 sisälsi vähemmän rajoitteita ojitukselle (tulva- ja syöpymisherkkiä kohteita eikä ojituksen syvyyttä ole mainittu). Ennallistamiskohteiksi on mainittu yleisesti uhanalaiset suot.

Molemmat standardit ylittävät lainsäädännön edellyttämän tason siltä osin, että ne kieltävät aiemmin ojittamattomien turvemaiden ojittamisen. Lisäksi FSC:llä on yksityiskohtaisemmat kriteerit muista alueista, joilla ojitusta ei saa tehdä (pohjavesialueet, tulva-alueet, syöpymiselle herkät ojat) sekä ojituksen tavoista (ojien syvyyttä rajoitettava ja valumavesien ohjautuminen suoraan vesistöön/pienveteen on estettävä). Kriteerien tulkinnasta riippuu paljon niiden tehokkuus; esimerkiksi minkä vesiensuojelurakenteen katsotaan estävän valumavesien ohjautumisen suoraan vesistöön. PEFC-2024 mukaan vesiensuojelusuunnitelmassa tulee mainita mm. kunnostusojituksen vaikutus pinta- ja pohjavesien korkeuteen ja maaperän syöpymisvaara, mutta näitä ei voi pitää vastaavina edellytyksinä kuin FSC:n vaatimukset näiden alueiden kunnostusojittamatta jättämisestä.

Kumpikaan standardi ei määrittele tiettyä vesiensuojelukeinojen minimitasoa kunnostusojituksille, kuten ei vesilainsäädäntökään. Molemmat edellyttävät, että ojitusalueelle on laadittava vesiensuojelusuunnitelma vesiensuojeluratkaisuineen. Vesiensuojeluratkaisut ovat aina paikka-kohtaisia, mutta käytännössä tehokkaita vesiensuojelukeinoja ei juuri ole. Tehokkaimpia vesiensuojelukeinoja ovat pintavalutuskentät ja vesiensuojelukosteikot, mutta niitä käytetään harvoin (Nieminen ym. 2015), eikä niitä toimijoilta edellytetä (Pappila 2015). Vesien hallittu viivyttäminen valuma-alueella ja johtaminen metsätalouden ulkopuolelle jääville alueille tai suojelualueille voi auttaa sitomaan liukoisia ravinteita valuma-alueelle (Finér ym. 2020).

Paras vesiensuojelukeino olisi jättää ojien kunnostus tekemättä kokonaan. FSC sisältää enemmän kohteita, joissa kunnostusojitusta ei saa tehdä. FSC myös edellyttää peitteisen metsänkasvatuksen käyttämistä tietyillä aiemminkin metsätalouden käytössä olleilla suotyypeillä: 1) Etelä-Suomessa metsämaan isovarpurämeet 2) Pohjois-Suomessa varpukorvet ja kangaskorvet 3) koko maassa ne rämeet ja korvet, joita ei ole luokiteltu uhanalaisiin suotyyppeihin. Näiden suotyyppien mahdollinen käsittely tapahtuu vesitalouteen puuttumatta metsän peitteisenä säilyttävin hakkuin.

PEFC sen sijaan ei edellytä ensisijaisesti jatkuvapeitteisen metsänkasvatuksen käyttämistä kunnostusojituksen sijaan niissä metsissä, joissa se on mahdollista, vaikka tämä olisi tehokkaampi keino pienentää vesistöpäästöjä kuin käytössä olevat heikkotehoiset vesiensuojelukeinot, joilla pystytään parhaimmillaankin vähentämään vain eroosiota ja kiintoainekuormitusta (Peura ym. 2022; Nieminen ym. 2023). Jos ojitetulla turvemaalla käytetään jatkuvapeitteistä metsänkasvatusta, jossa säilyy hakkuun jälkeen puustoa noin 100–150 m³ hehtaarilla, puuston haihdutus voi riittää pitämään veden pinnan tason niin alhaalla, että kunnostusojitusta ei tarvita (Saarinen ym. 2020). Sama on todettu mm. hallituksen esityksessä koskien metsätalouden rahoitusta: ”[p]eitteisen metsänkasvatuksen alan lisääntymisellä voidaan katsoa olevan myönteinen vaikutus turpeen hiilivaraston

säilymiseen, mikäli se toteutetaan siten, että puuston haihdunta pitää yhdessä olemassa olevan ojaiston kanssa vedenpinnan tason puuston kasvun ja liiallisesta kuivatuksen välttämisen kannalta sopivalla tasolla. Peitteisen metsänkäsitteilyn yleistymisellä on myös samanaikaisia myönteisiä vaikutuksia ravinnehuuhtoumiin, jos sillä pystytään välttämään se uudistamishakkuisiin liittyvä ajanjakso, jolloin haihduttavaa puustoa ei ole riittävästi suotuisan kuivatustilan ylläpitämiseksi ja kuivatustilan ylläpitämiseksi ojia joudutaan perkaamaan” (HE 167/2022).

4.11 Uhanalaiset lajit

Luonnonsuojelulaki ei yleisesti kiellä kaikkien uhanalaisten lajien elinympäristöjen tai esiintymispaikkojen hakkuita. Vain jos laji saa erityistä suojaa LSL:n mukaan, sen elinympäristö on säästettävä. LSL 78 §:n mukaista tiukkaa suojelua edellyttävään eläinlajiin kuuluvien yksilöiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja ei saa hävittää eikä heikentää, joten ne tulee aina säästää hakkuissa. Näistä lajeista liito-orava vaikuttaa eniten metsätalouteen. Samoin on rauhoitettu suurten petolintujen pesäpuut, joissa oleva pesä on toistuvasti käytössä ja selvästi nähtävissä (LSL 73 §). Lisäksi erityisesti suojeltavien lajien säilymiselle tärkeitä esiintymispaikkoja (LSL 77 §) ja EU:n tärkeinä pitämien eliölaajien merkittäviä esiintymispaikkoja (LSL 79 §) voidaan suojella ELY-keskuksen rajauspäätöksellä. Käytännössä lainsäädännön suoja uhanalaisten esiintymispaikoille talousmetsissä on siis melko vähäinen. Vapaaehtoinen uhanalaisten elinympäristöjen suojeleminen on kytketty metsälain mukaiseen metsänkäyttöilmoitukseen informaatio-ohjauksen keinoin; maanomistaja saa automaattisesti lähetettävän tiedon uhanalaisen lajin esiintymisestä ja mahdollinen suojeleminen jää maanomistajan harkittavaksi (Tapio Oy 2021).

PEFC-2024 mukaisesti metsätalouden toimenpiteissä turvataan ensinnäkin lajit, joiden elinympäristöt on jo suojeltu LSL:n nojalla: erityisesti suojeltavien lajien tunnetut elinpaikat, jotka alueellinen ELY-keskus on rajannut ja ilmoittanut kohteen omistajille ja/tai haltijoille, sekä luontodirektiivin liitteen IV (a) eläinlajien LSL:n nojalla suojellut lisääntymis- ja levähdyspaikat. Lisäksi turvataan muiden uhanalaisten lajien tiedossa olevat elinpaikat Uhanalaisten lajien turvaaminen metsätaloudessa -toimintamallin mukaisesti eli vapaaehtoisesti. PEFC-sertifiointi ei siis tuo lisäturvaa lajisuojeluun, vaan ei-suojeltujen uhanalaisten, alueellisesti uhanalaisten ja silmälläpidettävien eliölaajien esiintymispaikkojen turvaaminen perustuu vapaaehtoiseen suojelemaan eikä sertifioinnin velvoitteisiin (Tapio Oy 2021).

PEFC-2014 sisälsi vastaavat vaatimukset uhanalaisten lajien elinympäristöjen suojelelusta ja kehitetyn vapaaehtoisuuden hyödyntämisen. PEFC-2009 puolestaan edellytti, että Metsätalouden toimenpiteissä turvataan 1) LSL:n mukaisten erityisesti suojeltavien uhanalaisten lajien tunnetut elinpaikat, jotka alueellinen ympäristökeskus on rajannut ja ilmoittanut kohteen omistajille, ja 2) muiden uhanalaisten lajien tiedossa olevat elinpaikat ottamalla ne huomioon alueellisen ympäristöviranomaisen kohdekohtaisten ohjeiden mukaan. Tiukimmat vaatimukset sisälsi SMS-1999, jonka mukaan metsätalouden toimenpiteissä turvataan erityisesti suojeltavien uhanalaisten lajien tunnetut elinpaikat. Muiden uhanalaisten lajien tiedossa olevat elinpaikat otetaan huomioon siten, että näiden lajien vähintään nykyisen kannan säilyminen alueella ei vaarannu.

FSC-2023 kriteerin mukaisesti tulee pyytää viranomaisaineistoista ja merkitä metsäsuunnitelmaan tiedot uhanalaisten ja harvinaisten lajien esiintymisistä vähintään puolen vuoden välein ja tarkistaa ne korkeintaan vuosi ennen metsänkäsitteilytoimien aloittamista, sekä selvittää metsätaloustoimien vaikutukset lajiesiintymiin. Tietojen pohjalta on tunnistettava metsätaloustoimien mahdolliset vaikutukset tiedossa olevien valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaisten (luokat CR, EN, VU, RT) metsälajien esiintymien elinolosuhteiden säilymiseen ja turvattava elinolosuhteiden säilyminen metsänkäsitteilyn yhteydessä. Myös silmälläpidettävien (luokka NT) metsälajien tiedossa olevien esiintymien elinolosuhteet on turvattava tietyissä tilanteissa. Myös harvinaisten lajien esiintymät kartoitetaan ja niillä voi olla vaikutusta mm. HCV-alueiden määrittelyssä.

FSC-2011 mukaan harvinaisten ja uhanalaisten lajien ja niiden elinympäristöjen suojelemiseksi piti määritellä toimenpiteet ja suojavyöhykkeitä ja suojelualueita oli perustettava ottaen huomioon metsien käsittelyn laajuus, voimaperäisyys sekä luontoarvojen ainoalaatuisuus. Lisäksi oli valvottava metsästyä, kalastusta, pyyntiä ja keräilyä. Lisäksi FSC-2011 standardin mukaan valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaisten lajien elinolosuhteiden säilyminen turvataan metsänkäsittelyn yhteydessä, mikäli metsätalous on uhanalaisuuden aiheuttaja. FSC-2005 edellytti, että valtakunnallisesti tai alueellisesti tunnettujen uhanalaisten lajien esiintymät suojellaan aina.

Uusi FSC-2023-standardi kriteeri on täsmällisempi ja velvoittaa turvaamaan lajien elinolosuhteet myös muiden kuin metsätalouden vuoksi uhanalaistuneiden lajien osalta. Kriteeri myös velvoittaa tunnistamaan metsätaloustoimien mahdolliset vaikutukset lajiesiintymiin. Kriteerin muutokset kohdistuvat siis metsätaloustoimien vaikutusten tunnistamiseen, siihen, että metsätaloustoimien yhteydessä on turvattava myös muut kuin metsätalouden vuoksi uhanalaistuneiden lajien elinolosuhteet, ja että metsänomistajan täytyy dokumentoida metsäalueellaan esiintyvien uhanalaisten lajien lisäksi myös harvinaiset lajit.

Suomen lajien uhanalaisuusarvioinnin mukaan seuraavat suoraan tai välillisesti metsien käyttöön liittyvät uhkatekijät muodostavat ensisijaisen uhanalaisuuden syyn 73,8 %:lle metsien uhanalaisista lajeista: metsien uudistamis- ja hoitotoimet, metsien puulajisuhteiden muutokset, vanhojen metsien ja kookkaiden puiden väheneminen, lahoppuun väheneminen sekä kuloalueiden ja muiden luontaisen sukkession alkuvaiheiden väheneminen (Hyvärinen ym. 2019). Metsien uhanalaisista lajeista lähes puolet elää vanhoissa tai muuten runsaasti lahoppuuta sisältävissä metsissä (Hyvärinen ym. 2019). Metsätalous vaikuttaa siis monin tavoin metsälajien uhanalaistumiseen ja tiedossa olevien elinympäristöjen hävittäminen on vain pieni osa tätä vaikutusta. PEFC:n ensimmäinen standardi SMS-1999 on ollut versioista tiukin sen edellyttäessä kannan säilymistä alueella, mutta nykyisin PEFC ei uhanalaisten lajien turvaamisen osalta tuo mitään lisää lainsäädännön edellyttämään tasoon. FSC sen sijaan edellyttää valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaisten lajien esiintymien elinolosuhteiden säilyttämistä metsänkäsittelyn yhteydessä, ja tietyissä erikseen määritellyissä tilanteissa myös harvinaisten ja silmälläpidettävien lajien elinolosuhteet on turvattava.

4.12 Lintujen pesimäaikana toteutetut hakkuut

Luonnonsuojelulaki sääntelee lintujen ja niiden pesien rauhoittamista. LSL 68 §:n mukaan rauhoitettuja ovat kaikki linnut, jotka eivät ole metsästyslain 5 §:n mukaisia riistalajeja tai rauhoittamattomia lintulajeja. LSL 70 §:n mukaan kiellettyä on rauhoitettujen eläinlajien tahallinen tappaminen, pesien sekä munien ja yksilöiden tahallinen vahingoittaminen sekä yksilöiden tahallinen häiritseminen, erityisesti eläinten lisääntymisaikana. Lisäksi suuren petolinnun pesäpuu, jossa oleva pesä on toistuvasti käytössä ja selvästi nähtävissä, on rauhoitettu (LSL 73 §).

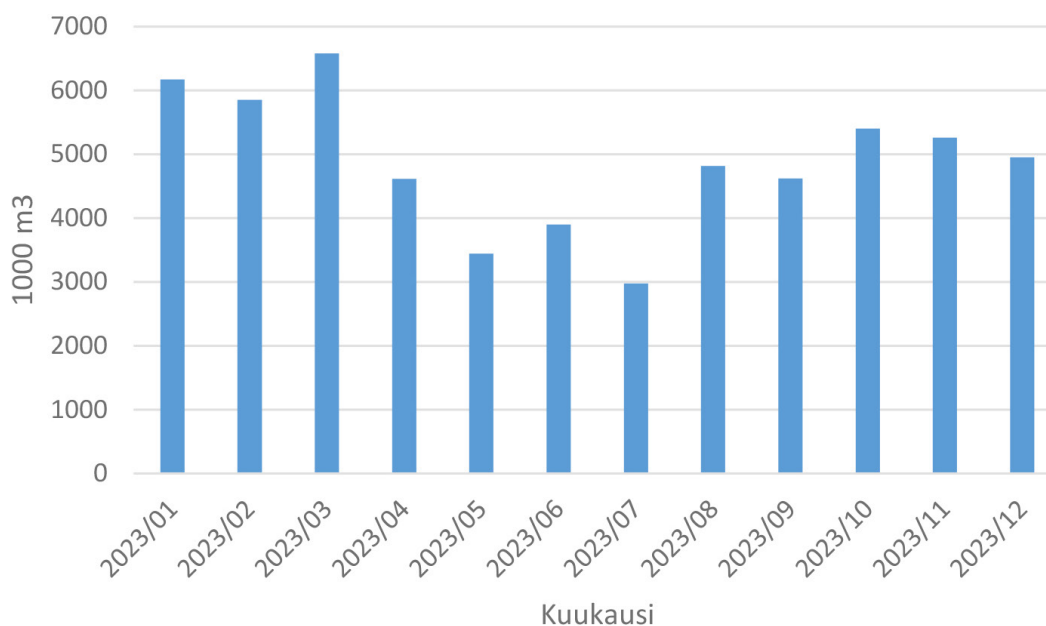
Suomessa on käytännössä tulkittu – oikeustapausta ei ole ollut – etteivät pesimäaikaiset metsänhakkuut ole tahallista tappamista, eivätkä siis LSL 70 §:n vastaisia, vaikka kevään ja kesän hakkuissa väistämättä tuhoutuu pesiä ja munia ja linnunpoikasia kuolee. Tämä tulkinta ei ole lintudirektiivin mukaista (Pappila 2019). Luontodirektiivin mukaiseksi tahallisuudeksi on EU:n tuomioistuimessa katsottu se, että sallitaan ”sellainen toiminta, joka on omiaan vahingoittamaan tai hävittämään sen lisääntymisaluetta” (Case C-103/00 (Commission v Greece) tai että tekijä on ”ainakin hyväksynyt tällaisen pyydystämisen tai tappamisen mahdollisuuden” (C-221/04 (Commission v Kingdom of Spain)). Korkein hallinto-oikeus puolestaan on todennut, että jos lupaan perustuvasta toiminnasta saattaa aiheutua haitallisesti lintulajin pesintään vaikuttavia häiriöitä, tällaista toimintaa on pidettävä tahallisenä häiritsemisenä, vaikka toiminnan varsinaisena tavoiteltuna tuloksena ei olisi häiritseminen (KHO 2015:124, KHO 2022:37).

PEFC-standardissa ei ole koskaan ollut kriteerejä pesimäaikaisten hakkujen välttämisestä, joten tältä osin PEFC ei tuo mitään lisää lainsäädäntöön verrattuna.

FSC-2023-standardi kieltää mainittuina tärkeimpinä pesintäaikoina hakkuut lehtipuuvaltaisissa, rehevissä metsissä ja vesistöjen suojavyöhykkeillä (esim. touko-kesäkuussa Etelä-Suomessa) sekä velvoittaa välttämään hakkuuta tiettyinä aikoina huhti- ja heinäkuussa. Lisäksi FSC määrittelee alueita, joilla hakkuut ovat kiellettyjä helmi–elokuussa, kuten tärkeät lintualueet (IBA), petolintujen pesimäalueet ja tiedossa olevat metson soidinpaikat. Vastaavat hakkuiden pesimäaikaiset rajoitukset sisältyivät samankaltaisina jo FSC-2011 ja FSC-2005 standardeihin.

Lajien uhanalaisuusarviossa arvioituista 246 lintulajista 86 (35 %) on todettu uhanalaiseksi (Lehikoinen ym. 2019, s. 562). Metsätalouden vuosikymmenten kuluessa aiheuttama metsien rakennemuutos on merkittävä uhanalaisuuden syy linnuilla. Ensisijaisesti metsäympäristön lajeista vain yksitoista on nyt uhanalaisia ja viisi silmälläpidettäviä. On kuitenkin huomattava, että Etelä-Suomen yleistenkin metsälajien kannankehitykset ovat olleet keskimäärin negatiivisempia vuosina 1999–2013 kuin vuosina 1984–1998 (Tiainen ym. 2016, s. 21). Lisäksi varsinaisia metsiä suosivat lajit on vähentyneet voimakkaammin kuin pensaikkoja ja hakkuuaukeita suosivat lajit. Muutkin metsätaloudelliset toimenpiteet kuin hakkuut vaikuttavat lintujen vähenemiseen; metsäojitus on turpeenoton ohella vähentänyt luonnontilaista suo ympäristöä, minkä seurauksena Suomen suolinuston tila on heikoin koko Pohjois-Euroopassa (Lehikoinen ym. 2019, s. 562).

Vaikka on tiedossa metsätalouden negatiivinen vaikutus lintujen uhanalaistumiskehitykseen (Tiainen ym. 2016, s. 21; Virkkala ym. 2023), ei tutkimuksia nimenomaan pesimäaikaisten hakkuiden vaikutuksesta ole tehty. Edelleen ainoa arvio hakkuiden vaikutuksesta on opinnäytetyö vuodelta 1999 (Oksanen 1999). Sen mukaan touko-heinäkuussa 1988–1997 tehdyissä uudistushakkuissa tuhoutui vuosittain arviolta 35 000 lintujen pesintää. Maa- ja metsätalousministeriön asettaman kesähakkuutyöryhmän muistiossa todetaan, että uudistushakkuista aiheutuneilla pesätuhoilla ei olisi suurta vaikutusta runsaslukuisten metsälintujen kantoihin, mutta ettei ole tietoa, miten metsätalouden aiheuttamat pesätuhot vaikuttavat uhanalaiseihin ja harvalukuisiin lajeihin (Maa- ja metsätalousministeriö 2000). Hakkuita tehdään Suomessa ympäri vuoden ja pesimäkuukausina vain hieman muita kuukausia vähemmän (kuva 6).



Kuva 6. Teollisuuspuun hakkuiden määrä kuukausittain vuonna 2023 kaikkien omistajaryhmien ja kaikkien puutavaralajien yhteissummuna (Luke 2024).

FSC:n pesimäaikaiset hakkuurajoitukset tarjoavat linnuille ja pesinnälle selkeän lisäsuojan lainsäädäntöön verrattuna ja toteuttaa myös lintudirektiivin vaatimuksia Suomen LSL:n nykyistä tulkintakäytäntöä paremmin.

5 Tulosten tarkastelu ja päätelmät

Katsauksessa tarkasteltiin FSC- ja PEFC-metsäsertifiointistandardien vaatimuksia monimuotoisuuden turvaamiseksi Suomen talousmetsissä. Vertasimme standardeja sekä keskenään että lainsäädännön edellytyksiin ja olemassa olevaan tutkimustietoon. Havaitimme, että erityisesti PEFC-standardilla on parannettavaa monimuotoisuuden edistämiseksi. Sertifiointijärjestelmät ovat olleet käytössä 2000-luvun alkupuolelta lähtien, mutta tämän noin neljännesvuosisadan aikana ei ole merkittäviä parannuksia saatu metsäluonnon tilaan. FSC:n osalta tämä johtuu hitaasti kasvaneesta pinta-alasta ja PEFC:n osalta alhaisemmasta vaatimustasosta.

Lisäksi koska PEFC-standardin parannukset tapahtuvat hyvin pienin askelin, eikä FSC-standardikaan, joka on käytössä vain kymmenesosalla talousmetsiä, ole riittävä kaikin osin, tarvitaan myös lainsäädäntöön muutoksia, jotka esimerkiksi edellyttäisivät ekologisesti riittävää säästöpuumäärää ja riittävän leveitä vesistöjen ja pienvesien suojavyöhykkeitä sekä parantaisi kunnostusojitusten vesiensuojelua. Ilman merkittäviä parannuksia sertifiointistandardeihin – erityisesti PEFC-standardiin – tai lainsäädäntöön Suomen talousmetsät eivät saavuta ekologisesti kestäväää tasoa, mikä uhkaa metsien monimuotoisuutta ja ekologista toimivuutta pitkällä aikavälillä.

Lainsäädäntö velvoittaa kaikkia tasapuolisesti, sen avulla voitaisiin varmistaa esimerkiksi vesiensuojelun riittävä taso ja mahdollistaa tehokkaampi puuttuminen rikkomuksiin. Sertifiointi on metsäalan itsesääntelyä, jonka tulevista muutoksista ei ole varmuutta. Lainsäädännön avulla sen sijaan voidaan viedä metsien käyttöä haluttuun suuntaan. Voidaan myös epäillä riittävätkö vapaaehtoiset sertifiointijärjestelmät EU:n ennallistamisasetuksen (Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) 2024/1991 luonnon ennallistamisesta ja asetuksen (EU) 2022/869 muuttamisesta) tavoitteiden saavuttamiseen, kuten tieteellisen näytön pohjalta valitun tyydyttävän tason saavuttamiseen muun muassa kuolleiden pysty- ja maapuiden osalta. Vaikka lainsäädäntöön saataisiin kirjattua hieman nykyistä parempi turva luonnon monimuotoisuudelle ja vesistöille, on metsäsertifioinneilla silti oma roolinsa; ne voivat turvata lain suojaa vaille jääneitä luontoarvoja ja viedä metsien käytön käytäntöjä lähemmäs tieteen osoittamaa ekologista kestävyyttä.

Taulukossa 1 esitetään, parantavatko PEFC- ja FSC-standardit metsänkäsittelyä monimuotoisuuden kannalta suhteessa lainsäädäntöön ja samalla se kertoo myös suurimmista eroista voimassa olevien standardien välillä. FSC on kaikkien tarkastelemiemme ekologisten tekijöiden osalta PEFC:tä vaativampi sertifiointijärjestelmä. Sekä PEFC- että FSC-järjestelmässä on tapahtunut sekä heikennyksiä että parannuksia eri standardien välillä. Näistä standardien muutoksista voi lukea tarkemmin katsauksen aiemmista osista ja muutoksia kuvaavista taulukosta ja kuvista (taulukko 1 ja kuvat 1–5). PEFC osalta heikennykset ovat toisinaan olleet huomattavia, ja myös viimeisimmässä uudistuksessa (PEFC-2024) ekologisista kriteereistä paikoitellen heikennettiin, joskin myös parannettiin tietyiltä osin.

Edellä kuvatun perusteella voidaankin pohtia, onko jatkuvan parantamisen periaatetta noudatettu Suomessa asianmukaisesti. Periaate ei edellytä kaikkien parannusten tekemistä samanaikaisesti, vaan asteittainen parantaminen on mahdollista. Kummassakin sertifiointijärjestelmässä aiemmin tai viimeisimmällä päivityskierroksella tapahtuneet heikennykset, kuten kulotuspinta-alan lasku, sen sijaan ovat selvästi olleet jatkuvan parantamisen periaatteen vastaisia. Jatkuvan parantamisen periaatteen ei siis voida katsoa täysin toteutuneen kummankaan standardin osalta.

Taulukko 1. Tiivistelmä koskien tarkastelua parantaako voimassa oleva PEFC- ja FSC-standardi metsänhoidon ekologisuutta lainsäädäntöön verrattuna: – ei sisälly standardiin tai ei käytännössä tuo lisäisyyttä/lisäarvoa, + parantaa metsänhoidon tasoa lainsäädäntöön verrattuna, ++ parantaa merkittävästi metsänhoidon tasoa lainsäädäntöön verrattuna, +++ on tutkimustiedon valossa riittävä taso.

	PEFC	FSC
Elävät säästöpuut	+	++
Lahopuut/Kuolleet puut	+	++(+)
Arvokkaat elinympäristöt	-	++
Korkeat suojeleuarvot	-	++
Erityiskohteet	-	++
Lehtipuuosuus	-	+
Kulutus	(+)	++
Energiapuun korjuu	+	++
Vesistöjen ja pienvesien suojavyöhykkeet	+	+++
Kunnostusojitus	-	+
Uhanalaiset lajit	-	++
Pesimäaikaiset hakkuut	-	+

FSC-standardin elävien säästöpuiden minimi-tilavuus on ollut jatkuvasti korkeampi kuin PEFC-standardin, mutta Pohjois-Suomessa FSC-standardinkin vaatimukset ovat laskeneet vuoden 2011 päivityksessä. Etelä-Suomessa FSC-standardin vaatimukset ovat säilyneet ennallaan. Vuoden FSC-2023 päivitys nosti hieman säästöpuiden minimi-tilavuutta lisäämällä pieniläpimittaisten runkojen vaatimuksen. Tutkimustiedon mukaan hakkuualoille jätettävän säästöpuuston määrän tulisi olla vähintään 5–10 % kokonaispuustosta, ja nykyiset sertifiointistandardit eivät saavuta tätä tasoa. VMI12:n mukaan Suomen uudistuskypsi metsien puuston tilavuus on keskimäärin 224 m³ ha⁻¹, mikä tarkoittaa, että ekologisesti kestävä säästöpuumäärä olisi 11–22 m³ ha⁻¹. Sertifiointistandardit jäävät tästä kauas, ja säästöpuuston osuus uudistuskypsi metsien puustosta on jopa alentunut sertifioinnin aikakaudella.

Luonnontilaisesta lahoppumäärästä pystytään tutkimustiedon perusteella johtamaan talousmetsien luonnonhoidolle suositeltava tavoitetasoksi 10–30 % luontaisesta kuolleen puuston määrästä. Tämän perusteella tavoitetaso kuolleen puun määrälle olisi talousmetsissä keskimäärin suuruusluokkaa 9–18 kuutiometriä kuollutta puustoa hehtaarilla. Nykyisten sertifiointistandardien minimisäästöpuumäärillä ei päästä lähellekään tätä.

Tutkimus on myös osoittanut, että suurin osa järeistä kuolleista puista korjataan energiapuuksi tai ne hajoavat hakkuiden aikana, jolloin lahoppuun tilavuus vähenee alle kolmasosaan (Saaristo ym. 2020). Kuolleen puuston korjuu energiapuuksi on ollut aiemmin sekä PEFC- että FSC-standardin vastaista toimintaa, mutta tuoreessa PEFC-standardin päivityksessä energiapuun korjuuta koskeva kriteeristö poistettiin kuolleen puun vahingoittamiskielto.

Tutkimusten perusteella on huomattava puute, ettei PEFC-metsäsertifiointistandardissa ole koskaan ollut määrällisesti velvoittavaa lehtipuukriteeriä, eikä FSC:nkään vaatimus 10 %:n lehtipuuosuudesta ole riittävä monimuotoisuuden turvaamisen kannalta. Myöskään kulotusten osalta sertifiointistandardien minimivaatimuksia noudattamalla ei päästä lähellekään tutkimustiedon suosittamaa kulotusten määrää. FSC-standardin kohdalla tämä johtuu sen kattamasta pienemmästä pinta-alasta ja PEFC-standardin kohdalla kulotuskriteerin minimaalisen alhaiseksi lasketusta vaatimustasosta.

Metsälakikohteiden ja arvokkaiden elinympäristöjen turvaaminen on erityisen tärkeää monimuotoisuuden säilyttämiseksi. PEFC-standardi ei käytännössä tuo lisäarvoa lakisääteisiin

vaatimukseen nähden, kun taas FSC-standardi edellyttää laajempaa ja kattavampaa elinympäristöjen turvaamista ja selvästi parantaa elinympäristöjen turvaamista lainsäädäntöön verrattuna. FSC-2023 myös edellyttää 5 % metsämaasta jätettävän kokonaan metsätaloustoimenpiteiden ulkopuolelle, mikä mahdollistaa monimuotoisuuden turvaamisen paremmin. FSC sisältää lisäksi velvoitteen turvata metsien korkeat suojeluarvot (HCV).

FSC-standardissa on määritelty ns. korkean suojeluarvon HCV-alueet, jollaisia ei ole PEFC-standardissa lainkaan. HCV-alueiden määrittelyllä voi ainakin periaatteessa olla erittäin suuri merkitys monimuotoisuuden turvaamisen kannalta myös FSC-sertifioitujen alueiden ulkopuolella FSC Mix -tuotteiden kautta. Metsäteollisuuden Tapio Oy:llä teettämän potentiaalisten HCV-alueiden kartta-aineiston avulla on mahdollista estää näiden alueiden suojeluarvojen heikkeneminen, joskaan tätä vaikutusta ei pystytä arvioimaan koska kyseinen kartta-aineisto ei ole julkinen.

Vesistöjen suojavyöhykkeiden osalta FSC-2023-standardin vaatimukset luonnontilaisille ja luonnontilaisen kaltaisille vesistöille ovat tutkimusten mukaan ekologisesti kestäviä. Sen sijaan PEFC-2024-standardin suojavyöhykkeiden vähimmäisleveysvaatimukset eivät ole riittäviä. FSC-standardin vaatimukset voimakkaasti muutettujen purojen osalta ovat vaikeammin tulkittavissa, ja uomien ennallistaminen olisi tärkeää vesiensuojelun ja vesiluonnon suojelun kannalta.

Kunnostusojitusten osalta molemmat standardit ylittävät lainsäädännön vaatimukset siltä osin, että ne kieltävät uusien kohteiden ojituksen. FSC-2023 kieltää lisäksi kunnostusojituksen tekemisen tietyillä alueilla kokonaan. Lähes kaikki talousmetsät kattava PEFC-standardi edellyttää vesiensuojelusuunnitelman laatimista ja niihin sisältyvien vesiensuojelutoimenpiteiden toteuttamista, mutta käytännössä tehokkaita vesiensuojelukeinoja käytetään harvoin, joten suunnitelman olemassaolo ei vaikuta käytännössä parantavan vesiensuojelun tasoa. Tehokkaita vesiensuojelukeinoja on vain vähän, joten ojitustarpeen ehkäisy olisi paras vesiensuojelukeino. Jatkovapeitteisen metsänkasvatuksen on todettu olevan tehokas keino vähentää ojien kunnostustarvetta ja siten myös vesistö päästöjä ja vain FSC edellyttää tietyillä suotyypeillä jatkovapeitteisen metsänkasvatuksen käyttöä kunnostusojituksen vaihtoehtona.

Uhanalaisten lajien suojelussa FSC-standardi edellyttää valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaisten lajien elinolosuhteiden säilyttämistä, kun taas PEFC-standardi ei tuo lisäarvoa lainsäädännön vaatimukseen nähden. FSC-standardi vaatii myös pesimäaikaisten hakkuiden rajoittamista tärkeimmillä pesimisalueilla, mikä tarjoaa linnuille ja pesinnälle selkeän lisäsuojan lainsäädäntöön verrattuna, vaikkei kokonaan kielläkään kesähakkuita.

Kumpikin metsäsertifiointijärjestelmä tuo metsien käyttöön lisävaatimuksia lainsäädäntöön verrattuna ja FSC selvästi enemmän kuin PEFC. Kokonaisuutta arvioiden FSC on tarkastelemiemme ekologisten kriteerien perusteella PEFC-järjestelmää selvästi ekologisesti kestävämpi. Molemmilla standardeilla on vielä parannettavaa, kun voimassa olevia standardeja verrataan tutkimustietoon siitä, mitä kriteerejä ekologisesti kestävä metsätalouden tulisi täyttää. PEFC-standardilla on parannettavaa myös, mikäli standardin halutaan kauttaaltaan edellyttävän lainsäädäntöä korkeampaa tasoa. Sertifiointijärjestelmien ja lainsäädännön kehittäminen ekologisempaan suuntaan olisi tärkeää paitsi luonnon monimuotoisuuden turvaamiseksi myös EU:n ennallistamisasetuksen täytäntöönpanon tukemiseksi Suomessa.

Monet tässä katsauksessa tarkastellut sertifiointikriteerit voivat auttaa Suomea saavuttamaan ja turvaamaan erityisesti ennallistamisasetuksen artiklan 12 mukaisia tavoitteita. Artiklassa 12 on muun muassa lueteltu seitsemän indikaattoria, joista kunkin jäsenvaltion on valittava itselleen sopivimmat kuusi indikaattoria, joille asetetaan tavoitetasot, joita kohti jäsenmaiden on edettävä. Näitä indikaattoreita ovat kuollut pystypuu, kuollut maapuu, eri-ikäisrakenteisten metsien osuus, metsien kytkeytyvyys, hiilivarasto, sellaisten metsien osuus, joissa kotimaiset lajit ovat valtapuustona sekä puulajien monimuotoisuus. Pääosaa näistäkin on säännelty tässä katsauksessa tarkastelluissa sertifiointistandardien kriteereissä.

Metsäsertifiointistandardit on juuri uusittu, eikä uusia standardeja luultavasti saada 5–10 vuoteen. Tässä työssä vertailtiin eri standardeja keskenään sekä ajallisesti eri standardiversioita, jolloin FSC osoittautui vastaavan paremmin tieteellisen tutkimuksen osoittamia kriteerejä ekologisesti kestäväälle metsätaloudelle. Tämä ero standardeissa ei kuitenkaan vielä kerro PEFC- ja FSC-standardin ekologisesta kokonaisvaikuttavuudesta, sillä FSC-standardin tiukemmat ekologiset kriteerit ovat käytössä vain noin 11 %:lla talousmetsistä, joten FSC ei yksinään auta saavuttamaan ennallistamisasetuksen täytäntöönpanemiseksi asetettavia kansallisia tavoitteita, mikäli metsäteollisuus ei ala panostaa nykyistä enemmän FSC-sertifioidun puun hankintaan. PEFC-järjestelmän vaikuttavuus perustuu sen kattamaan suureen pinta-alaan, jolloin koko Suomen mittakaavassa PEFC:llä voisi olla alemmasta vaatimustasostaan huolimatta suurempi kokonaisvaikutus tietyin edellytyksin. Kuitenkin silloin, kun standardien vaativuusero on suuri, vaativamman standardin vaikuttavuus voi olla myös laajemmassa mittakaavassa suurempi. Tästä esimerkkinä on arvokaiden elinympäristöjen turvaaminen. PEFC tuo jonkinasteista lisäturvaa (siitä huolimatta, että poimintahakkuut on kohteissa sallittu) 0,04 %:lle metsistä ja sen kattavuus on yli 90 %, ja FSC tuo lisäturvaa (kohteissa kaikki metsätaloustoimet on kielletty) 4 %:lle metsistä ja sen kattavuus on 11 %. Laajemman mittakaavan tarkastelussa FSC:n turvaama pinta-ala ei olisikaan 100-kertainen (4 vs. 0,04 %) PEFC:n jollain tavoin turvaamaan pinta-alaan nähden vaan ero olisi pienempi, mutta edelleen kuitenkin yli 12-kertainen. Sertifiointin turvaamien kohteiden pinta-ala olisi arviolta 0,04 % PEFC:n kattamasta 19,3 miljoonasta hehtaarista (eli noin 7720 ha), ja 4 % FSC:n kattamasta 2,39 miljoonasta hehtaarista (eli noin 95 600 ha). Sertifiointijärjestelmien kattavuuden pinta-alasuhteesta voidaan arvioida, että silloin kuin pienemmän pinta-alan kattavan FSC:n vaatimustaso on yli 8-kertainen PEFC:n vaatimustasoon nähden, myös FSC:n kokonaisvaikuttavuus on suurempi kuin PEFC:n. PEFC-metsäsertifiointi ei kuitenkaan ole toistaiseksi osoittanut vaikutustaan kuin lähinnä elävien säästöpuiden määrän nousuna sertifiointia edeltävään aikaan nähden. Suomen sertifiointihistorian ensimmäiset 20 vuotta kattavan tarkastelujaksomme aikana havaittu kuolleen puuston määrän kasvu Etelä-Suomen talousmetsissä on seurausta lisääntyneistä kuivuusjaksoista ja myrskyjen tuottamasta kuolleesta puusta, PEFC:n ym. luonnonhoidon vaikutus on toistaiseksi ollut hyvin vähäinen. Etelä-Suomessa kuolleen puun määrää ovat lisänneet erityisesti kuivuusjaksot ja myrskyt, jotka eivät ole vastaavasti lisääntyneet Pohjois-Suomessa (Korhonen ym. 2016, 2020; Punttila ym. 2023). Tuoreiden VMI13:n (2019–2023) tulosten mukaan talousmetsien kuolleen puun määrän pitkään jatkunut väheneminen on pysähtynyt koko maan tasolla, ja sen määrä on nyt ensimmäistä kertaa seurantahistorian aikana samalla tasolla (noin $5 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$) kuin ensimmäisen mittauksen eli VMI9:n (1996–2003) aikaan 25 vuotta sitten, koska Pohjois-Suomen talousmetsien kuolleen puun määrä on ensimmäistä kertaa lisääntynyt eikä vähentynyt edellisen inventoinnin tuloksiin nähden kuten aiempien mittauskierrosten välillä (Korhonen ym. 2024; Korhonen 2024). Samoin suojelualueiden kuolleen puun määrä on kasvanut nyt Etelä-Suomen lisäksi selvästi myös Pohjois-Suomessa, ja siten kuolleen puun määrä on kasvanut myös koko maan tasolla pysyttyään 20 vuoden ajan (VMI9–12) samalla alle $6 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ tasolla (Korhonen ym. 2024).

Laajempien suojakaistojen edellyttämistä vesistöjen ja pienvesien varsille edistäisi tiettyjen vesiluontotyyppien ennallistamista, joita koskee ennallistamisasetuksen 4 artikla. Samaa ennallistamisen päämäärää sekä vesipuidedirektiivin tavoitteiden saavuttamista tukisi myös metsäojien kunnostusten määrän selvä väheneminen sekä pintavalutuskenttien ja kosteikkojen käyttäminen jäljellejäävien kunnostusten vesistöhaittojen vähentämiseksi.

Suomen monimuotoisuustavoitteiden saavuttamiseksi ja ennallistamisasetuksen sekä vesipuidedirektiivin tehokkaaksi täytäntöönpanemiseksi tarvitaan myös muutoksia kotimaiseen metsä- ja vesilainsäädäntöön. Metsäsertifiointi ja muut vapaaehtoiset keinot eivät ole osoittautuneet riittävän tehokkaiksi keinoiksi metsäluonnon tilan parantamiseksi.

Kirjoittajien roolit

Kirjoituksen alkuperäinen idea on Piironen ja Pappilan ja artikkelia on tämän jälkeen suunniteltu yhdessä kaikkien kirjoittajien kanssa. Piironen ja Punttila ovat pääosin kirjoittaneet luvut 1–3, Punttila jaksot 4.1–4.8, Annala jakson 4.9, Pappila jaksot 4.10 ja 4.12 ja Piironen ja Pappila jakson 4.11. Kaikki osallistuivat luvun 5 kirjoittamiseen. Kaikki kirjoittajat ovat hyväksyneet artikkelin ja vastaavat sen laadusta.

Kiitokset

Kirjoittajat kiittävät anonyymejä arvioitsijoita asiantuntevista ja rakentavista kommentteista.

Rahoitus

Katsaus on kirjoitettu osana Suomen Akatemian rahoittamaa Kestävyyden haasteet - metsien ja kalastuksen hallinta Arktisilla alueilla -projektia, nro 346655 (2021–2024).

Liitetiedostot

Metatietolomake.pdf, saatavissa osoitteessa <https://doi.org/10.14214/ma.24013>.

Kirjallisuus

- Airaksinen O, Karttunen K (2001) Natura 2000 -luontotyyppiopas. Suomen ympäristökeskus, Ympäristöopas 46. <http://hdl.handle.net/10138/41087>.
- Andrén H (1994) Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review. *Oikos* 71: 355–366. <https://doi.org/10.2307/3545823>.
- Andrén H (1997) Habitat fragmentation and changes in biodiversity. *Ecol Bull* 46: 171–181.
- Antola H (2024) Puhelinkeskustelu 5.7.2024. Antola Hanna on PEFC Suomen kehittämisasian-tuntija.
- Bartels SF, Caners RT, Ogilvie J, White B, Macdonald SE (2018) Relating bryophyte assemblages to a remotely sensed depth-to-water index in boreal forests. *Front Plant Sci* 9, article id 858. <https://doi.org/10.3389/fpls.2018.00858>.
- Bartels SF, James RS, Caners RT, Macdonald SE (2019) Depth-to-water mediates bryophyte response to harvesting in boreal forests. *J Appl Ecol* 56: 1256–1266. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13359>.
- Beu MJH, Michalski TA, Richardson JS (2023) Forest harvesting impacts on small, temperate zone lakes: a review. *Environ Rev* 31: 376–402. <https://doi.org/10.1139/er-2022-0098>.
- Berglund H (2012) Biodiversitet. Julkaisussa: de Jong J, Akselsson C, Berglund H, Egnell G, Gerhardt K, Lönnberg L, Olsson B, von Stedingk H (toim) Konsekvenser av ett ökat uttag av skogsbränsle. En syntes från Energimyndighetens bränsleprogram 2007–2011. ER 2012:08, Energimyndigheten, Eskilstuna, s. 113–156. <https://www.slu.se/globalassets/ew/org/centrb/cbm/dokument/publikationer-cbm/low-2012-konsekvanser-av-okat-uttag-skogsbransle.pdf>.
- Berglund H, Kuuluvainen T (2021) Representative boreal forest habitats in northern Europe,

- and a revised model for ecosystem management and biodiversity conservation. *Ambio* 50: 1003–1017. <https://doi.org/10.1007/s13280-020-01444-3>.
- Berrigan A, Halme P, Peura M, Oldén A (2020) Are wide but selectively logged buffer strips better than narrow ones? *Scand J For Res* 36: 177–187. <https://doi.org/10.1080/02827581.2020.1858957>.
- Cashore B, Auld G, Bernstein S, McDermott C (2007) Can non-state governance ‘ratchet up’ global environmental standards? Lessons from the forest sector. *RECIEL* 16: 158–172. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9388.2007.00560.x>.
- Esseen P-A, Ehnström B, Ericson L, Sjöberg K (1997) Boreal forests. *Ecol Bull* 46: 16–47.
- Finér L, Lepistö A, Karlsson K, Räike A, Tattari S, Huttunen M, Härkönen L, Joensuu S, Kortelainen P, Mattsson T, Piirainen S, Sarkkola S, Sallantausta T, Ukonmaanaho L (2020) Metsistä ja soilta tuleva vesistökuormitus 2020. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2020:6. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-826-7>.
- FSC (2023) International generic indicators. FSC-STD-60-004 V2-1, Forest Stewardship Council. <https://connect.fsc.org/document-centre/documents/resource/262>.
- FSC Suomi (2020) Toimintakertomus 2020. Vastuullisen metsänhoidon yhdistys ry.
- FSC Suomi (2023a) Suomen metsänhoidon FSC-standardi. FSC-STD-FIN-02-2023 FI. https://fi.fsc.org/sites/default/files/2023-05/Suomen%20FSC-standardi%20FSC-STD-FIN-02-2023%20FI_0.pdf.
- FSC Suomi (2023b) Uuden ja vanhan standardin vertailutaulukko. <https://fi.fsc.org/sites/default/files/2023-05/Ristiinvertailu%20Suomen%20FSC-mets%C3%A4nhoidon%20standardit.pdf>.
- FSC Suomi (2023c) Kontrolloitu puu – kriteerit sertifioidulle puulle. <https://fi.fsc.org/fi-fi/kontrolloitu-puu>. Viitattu 11.2.2024.
- FSC Suomi (2024a) FSC kasvaa koko maailmassa, FSC-sertifiointi Suomessa. <https://fi.fsc.org/fi-fi/mika-fsc/fsc-numeroina>. Viitattu 11.11.2024.
- FSC Suomi (2024b) FSC Suomessa 20 vuotta. <https://fi.fsc.org/fi-fi/fsc-suomen-historia>. Viitattu 26.2.2024.
- FSC Suomi (2024c) Päivitetty metsänhoidon FSC-standardi. <https://fi.fsc.org/fi-fi/uusi-metsanhoidon-fsc-standardi/metsanhoidon-fsc-standardi>. Viitattu 26.2.2024.
- Gundersen P, Laurén A, Finér L, Ring E, Koivusalo H, Sætersdal M, Weslien J-O, Sigurdsson BD, Högbom L, Laine J, Hansen K (2010) Environmental services provided from the riparian forests in the Nordic countries. *Ambio* 39: 555–566. <https://doi.org/10.1007/s13280-010-0073-9>.
- Gustafsson L, Baker SC, Bauhus J, Beese WJ, Brodie A, Kouki J, Lindenmayer DB, Löhmus A, Martínez Pastur G, Messier C, Neyland M, Palik B, Sverdrup-Thygeson A, Volney WJA, Wayne A, Franklin JF (2012) Retention forestry to maintain multifunctional forests: a world perspective. *Bioscience* 62: 633–645. <https://doi.org/10.1525/bio.2012.62.7.6>.
- Halonen L, Pappila M, Similä J (2020) Metsätalouden vesistövaikutukset ja niiden sääntely soilla ja turvemailla. *Ympäristöpolitiikan ja -oikeuden vuosikirja XIII*: 55–125.
- 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. *Biodivers Conserv* 13: 1541–1554. <https://doi.org/10.1023/B:BIOC.0000021327.43783.a9>.
- HE (76/2022) Hallituksen esitys eduskunnalle luonnonsuojelulainsäädännön muuttamisesta.
- HE (167/2022) Hallituksen esitys eduskunnalle laeiksi metsätalouden määräaikaista kannustajärjestelmästä ja kestävä metsätalouden määräaikaista rahoituslain 29 a ja 48 §:n muuttamisesta.
- Huuskonen S, Domisch T, Finér L, Hantula J, Hynynen J, Matala J, Miina J, Neuvonen S, Nevalainen S, Niemistö P, Nikula A, Piri T, Siitonen J, Smolander A, Tonteri T, Uotila K, Viiri H

- (2021) What is the potential for replacing monocultures with mixed-species stands to enhance ecosystem services in boreal forests in Fennoscandia? *For Ecol Manag* 479, article id 118558. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118558>.
- Hyvärinen E, Juslén A, Kemppainen E, Uddström A, Liukko U-M (2019) Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. <http://hdl.handle.net/10138/299501>.
- Härkönen LH, Lepistö A, Sarkkola S, Kortelainen P, Räike A (2023) Reviewing peatland forestry: implications and mitigation measures for freshwater ecosystem browning. *For Ecol Manag* 531, article id 120776. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2023.120776>.
- Ihalainen A, Mäkelä H (2009) Kuolleen puuston määrä Etelä- ja Pohjois-Suomessa 2004–2007. *Metsätieteen aikakauskirja* 1/2009: 35–56. <https://doi.org/10.14214/ma.5834>.
- ISO (2015) ISO14001:2015 auditing practices group guidance on improvement. <https://committee.iso.org/files/live/sites/tc207sc1/files/EMS%20APG%20Improvement.pdf>.
- Juutinen R, Haapaniemi U, Kotiaho JS (2010) Lähteikköjen ennallistamistarve – kasviyhteisöjen ja ympäristön rakenteen tarkastelu. *Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja*, Sarja A: 192. <https://julkaisut.metsa.fi/wp-content/uploads/sites/2/2012/10/a192.pdf>.
- Jyväsjärvi J, Kuusisto I, Muotka T (2020) Does the buffer width matter: testing the effectiveness of forest certificates in the protection of headwater stream ecosystems. *For Ecol Manag* 478, article id 118532. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118532>.
- Keto-Tokoi P (2006) Varhaiset luonnonhoitosuositukset eivät toteutuneet käytännön metsätaloudessa. Julkaisussa: Jalonen R, Hanski I, Kuuluvainen T, Nikinmaa E, Pelkonen P, Puttonen P, Raitio K, Tahvonen O (toim) *Uusi metsäkirja*. Gaudeamus, Helsinki, s. 102–106.
- Keto-Tokoi P (2018) Tutkimustietoon perustuvia suosituksia vastuullisen metsänhoidon kehittämiseksi. *WWF Suomen raportteja* 37. <https://wwf.fi/mediabank/10977.pdf>.
- Keto-Tokoi P, Siitonen J (2021) *Puiden asukkaat – Suomen puiden seuralajit*. Gaudeamus, Helsinki.
- Keto-Tokoi P, Koivula M, Kuuluvainen T, Lindberg H, Punttila P, Shorohova E, Vanha-Majamaa I (2021) Säästöpuumetsätaloudella monimuotoisuutta talousmetsiin. *Metsätieteen aikakauskirja*, artikkelitunnus10541. <https://doi.org/10.14214/ma.10541>.
- Kniivilä M, Hantula J, Hotanen J-P, Hynynen J, Hänninen H, Korhonen K, Leppänen J, Melin M, Mutanen A, Määttä K, Siitonen J, Viiri H, Viitala E-J, Viitanen J (2020a) Metsälain ja metsätuholain muutosten vaikutukset arvioitiin – vaikutukset näkyvät vasta osin. *Metsätieteen aikakauskirja*, artikkelitunnus 10366. <https://doi.org/10.14214/ma.10366>.
- Kniivilä M, Hantula J, Hotanen J-P, Hynynen J, Hänninen H, Korhonen KT, Leppänen J, Melin M, Mutanen A, Määttä K, Siitonen J, Viiri H, Viitala E-J, Viitanen J (2020b) Metsälain ja metsätuholain muutosten arviointi. *Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus* 3/2020. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-897-5>.
- Koistinen A, Äijälä O (2006) *Energiapuun korjuu. Hyvän metsänhoidon opassarja*, Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio.
- 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. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-472-2>.
- Korhonen K-M (toim) (1993) *Metsätalouden ympäristöopas*. Metsähallitus, Helsinki.
- Korhonen KT (2024) Corrigendum: Forests of Finland 2019–2023 and their development 1921–2023. *Silva Fenn* 58, article id 24068. <https://doi.org/10.14214/sf.24068>.
- Korhonen KT, Ihalainen A, Viiri H, Heikkinen J, Henttonen HM, Hotanen J-P, Mäkelä H, Nevalainen S, Pitkänen J (2013) Suomen metsät 2004–2008 ja niiden kehitys 1921–2008. *Metsätieteen aikakauskirja* 3/2013: 269–608. <https://doi.org/10.14214/ma.6025>.

- Korhonen KT, 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. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-294-2>.
- Korhonen KT, Ihalainen A, Ahola A, Heikkinen J, Henttonen HM, Hotanen J-P, Nevalainen S, Pitkänen J, Strandström M, Viiri H (2017) Suomen metsät 2009–2013 ja niiden kehitys 1921–2013. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 59/2017. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-467-0>.
- Korhonen KT, Ihalainen A, Kuusela S, Punttila P, Salminen O, Syrjänen K (2020) Metsien monimuotoisuudelle merkittävien rakennepiirteiden muutokset Suomessa vuosina 1980–2015. Metsätieteen aikakauskirja, artikkelitunnus 10198. <https://doi.org/10.14214/ma.10198>.
- Korhonen KT, Ahola A, Heikkinen J, Henttonen HM, Hotanen J-P, Ihalainen A, Melin M, Pitkänen J, Rätty M, Sirviö M, Strandström M (2021) Forests of Finland 2014–2018 and their development 1921–2018. *Silva Fenn* 55, article id 10662. <https://doi.org/10.14214/sf.10662>.
- Korhonen KT, Rätty M, Haakana H, Heikkinen J, Hotanen J-P, Kuronen M, Pitkänen J (2024) Forests of Finland 2019–2023 and their development 1921–2023. *Silva Fenn* 58, article id 24045. <https://doi.org/10.14214/sf.24045>.
- Kostamo J, Koistinen A, Punttila P, Valkonen S (toim) (2012) Metsälain muutosehdotuksen (17.8.2012) vaikutusten arviointi. Metsätutkimuslaitos, Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio & Suomen ympäristökeskus. <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe201705296937>.
- Kouki J, Junninen K, Mäkelä K, Hokkanen M, Aakala T, Hallikainen V, Korhonen KT, Kuuluvainen T, Loiskekoski M, Mattila O, Matveinen K, Punttila P, Ruokanen I, Valkonen S, Virkkala R (2018) Metsät. Julkaisussa: Kontula T, Raunio A (toim) Suomen luontotyypin uhanalaisuus 2018. Luontotyypin punainen kirja. Osa 1 - tulokset ja arvioinnin perusteet. Suomen ympäristö 5/2018: 171–201. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4816-3>.
- Kuglerová L, Ågren A, Jansson R, Laudon H (2014) Towards optimizing riparian buffer zones: ecological and biogeochemical implications for forest management. *For Ecol Managt* 334: 74–84. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2014.08.033>.
- Kuglerová L, Nilsson G, Hasselquist EM (2023) Too much, too soon? Two Swedish case studies of short-term deadwood recruitment in riparian buffers. *Ambio* 52: 440–452. <https://doi.org/10.1007/s13280-022-01793-1>.
- Kuglerová L, Muotka T, Chellaiah D, Jyväsjärvi J, Richardson JS (2024) Protecting our streams by defining measurable targets for riparian management in a forestry context. *J Appl Ecol* 61: 206–214. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.14549>.
- Kuuluvainen T, Lindberg H, Vanha-Majamaa I, Keto-Tokoi P, Punttila P (2019) Low-level retention forestry, certification and biodiversity: case Finland. *Ecol Process* 8, article id 47. <https://doi.org/10.1186/s13717-019-0198-0>.
- Kuuluvainen T, Lindberg H, Vanha-Majamaa I, Keto-Tokoi P, Punttila P (2021) Alhaiset säästöpuumäärät, PEFC-metsäsertifiointi ja monimuotoisuus Suomen metsissä. Metsätieteen aikakauskirja, artikkelitunnus 10493. <https://doi.org/10.14214/ma.10493>.
- Kärkkäinen L, Hynynen J, Rätty M, Horne P, Juutinen A, Korhonen KT, 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. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-217-6>.
- Laasasenaho J (1982) Taper curve and volume functions for pine, spruce and birch. *Comm Inst Forest Fenn* 108: 1–74. <http://urn.fi/URN:ISBN:951-40-0589-9>.
- Lehikoinen A, Jukarainen A, Mikkola-Roos M, Below A, Lehtiniemi T, Pessa J, Rajasärkkä A, Rintala J, Rusanen P, Sirkiä P, Tiainen J, Valkama J (2019) Linnut. Julkaisussa: Hyvärinen

- E, Juslén A, Kemppainen E, Uddström A, Liukko U-M (toim) Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki, s. 560–570. <http://hdl.handle.net/10138/299501>.
- Lehtonen E, Gustafsson L, Löhmus A, von Stedingk H (2021) What does FSC forest certification contribute to biodiversity conservation in relation to national legislation? *J Environ Manag* 299, article id 113606, <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113606>.
- Lindberg H, Saaristo L, Nieminen A (2018) Tuli takaisin metsiin. Tapion raportteja 30. <https://tapio.fi/wp-content/uploads/2019/09/Tuli-taikaisin-metsiin-raportti.pdf>. Viitattu 14.3.2024.
- Lindberg H, Punttila P, Vanha-Majamaa I (2020) The challenge of combining variable retention and prescribed burning in Finland. *Ecol Process* 9: article id 4. <https://doi.org/10.1186/s13717-019-0207-3>.
- Lindberg H, Punttila P, Vanha-Majamaa I (2021) Metsien monimuotoisuuden ylläpitämiseksi tarvitaan kulutusta ja metsäpaloalueiden suojelua. *Metsätieteen aikakauskirja*, artikkelitunnus 10523. <https://doi.org/10.14214/ma.10523>.
- Luke (2024) Tilastotietokanta. Teollisuuspuun hakkuut kuukausittain. https://statdb.luke.fi/PxWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE__04%20Metsa__02%20Rakenne%20ja%20tuotanto__06%20Puun%20markkinahakkuut__02%20Kuukausitilastot/01_Teollisuuspuun_hakkuut_kk.px/. Viitattu 12.2.2024.
- Lundström J, Öhman K, Laudon H (2018) Comparing buffer zone alternatives in forest planning using a decision support system. *Scand J For Res* 33: 493–501. <https://doi.org/10.1080/02827581.2018.1441900>.
- Maa- ja metsätalousministeriö (2000) Kesähakkuutyöryhmän muistio MMM 2000:8. https://api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/c58e0f9d-9768-491c-85c3-2d04778848db/e57b83dc-b6d2-4cd0-872b-83654d681ae8/JULKAISU_20040521065930.pdf. Viitattu 14.3.2024.
- Matveinen K, Lilja-Rothsten S, Junninen K, Bäckman M, Eteläaho E, Kajander L, Kammonen A, Korhonen KT, Lindberg H, Loiskekoski M, Musta I, Nissinen M, Perkiö R, Punttila P, Sahi V, Syrjänen K, Tiitinen-Salmela S, Tonteri T (2015) Metsäelin ympäristöt. Julkaisussa: Kotiaho JS, Kuusela S, Nieminen E, Päivinen J (toim) Elinympäristöjen tilan edistäminen Suomessa. ELITE-työryhmän mietintö elinympäristöjen tilan edistämisen priorisointisuunnitelmaksi ja arvio suunnitelman kokonaiskustannuksista. *Suomen ympäristö* 8/2015: 100–122. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4462-2>.
- Meriluoto M, Soininen T (1998) Metsäluonnon arvokkaat elinympäristöt. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio, Kustannusosakeyhtiö Metsälehti. ISBN 952-5118-12-6.
- Metsäkeskus Tapio (1994) Luonnonläheinen metsänhoito: metsänhoitosuosituksat. Metsäkeskus Tapion julkaisu 6/1994. ISBN 951-96739-9-7.
- Metsäsertifioinnin standardityöryhmä (2003) FFCS 1002-1:2003, Ryhmäsertifioinnin kriteerit metsäkeskuksen toimialueen tasolla.
- Metsäteollisuus ry (2019) FSC:n kontrolloidun puun hankinnan käytännöissä muutoksia. Uutinen 28.5.2019. <https://www.metsateollisuus.fi/uutishuone/fscn-kontrolloidun-puun-hankinnan-kaytannoissa-muutoksia>. Viitattu 5.3.2024.
- Mykrä H, Annala M, Hilli A, Hotanen J-P, Hokajärvi R, Jokikokko P, Karttunen K, Kesälä M, Kuoppala M, Leinonen A, Marttila H, Meriö J-L, Piirainen S, Porvari P, Salmivaara A, Vaso A (2023) GIS-based planning of buffer zones for protection of boreal streams and their riparian forests. *For Ecol Manag* 528: article id 120639. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2022.120639>.
- Mäenpää H, Peura M, Halme P, Siitonen J, Mönkkönen M, Oldén A (2020) Windthrow in streamside key habitats: effects of buffer strip width and selective logging. *For Ecol Manag* 475: article id 118405. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118405>.
- Mönkkönen M, Aakala T, Blattert C, Burgas D, Duflet R, Eyvindson K, Kouki J, Laaksonen T,

- Punttila P (2022) More wood but less biodiversity in forests in Finland: a historical evaluation. *Memoranda Soc Fauna FI Fenn* 98. <https://journal.fi/msff/article/view/120306/71798>.
- Nieminen M, Kaila A, Koskinen M, Sarkkola S, Fritze H, Tuittila E-S, Nousiainen H, Koivusalo H, Laurén A, Ilvesniemi H, Vasander H, Sallantausta T (2015) Natural and restored wetland buffers in reducing sediment and nutrient export from forested catchments: Finnish experiences. *Teoksessa: Vymazal J (toim) The role of natural and constructed wetlands in nutrient cycling and retention on the landscape*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-08177-9_5.
- Nieminen M, Pukkala T, Stenberg L, Sarkkola S, Vihonen A, Valkeapää A (2023) Jatkuvan kasvatuksen ja tasaikäismetsätalouden vaikutus metsäisten valuma-alueiden vesistökuormitukseen Suomessa. *Metsätieteen aikakauskirja*, artikkelitunnus 22001. <https://doi.org/10.14214/ma.22001>.
- Oksanen V (1999) Uudistushakkuiden linnustovaikutukset. Diplomityö, Aalto-yliopisto. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:aalto-2020120446303>.
- Pappila M, Halonen L (2015) The impact of the water framework directive on diffuse pollution control: the case of ditch network maintenance in Finnish forests. *Nordic Environmental Law Journal* 2: 77–92. <https://nordiskmiljoratt.se/onewebmedia/NMT%20%202015%20Pappila-Halonen.pdf>. Viitattu 11.4.2024.
- PEFC (2017) Standard-setting – Requirements. PEFC ST 1001:2017. <https://cdn.pefc.org/pefc.org/media/2019-02/55eb863d-9346-4b63-a401-57e0ed9aac45/9966dc12-be71-57e8-9f35-aa5b49de680a.pdf>. Viitattu 17.3.2024.
- PEFC (2018) Sustainable Forest Management – Requirements. PEFC ST 1003:2018. <https://cdn.pefc.org/pefc.no/media/2021-01/d7d08661-4e67-4562-a205-78d8e2a99fa5/49ace138-27c3-5aaf-90b9-f87ebd137df0.pdf>. Viitattu 17.3.2024.
- PEFC (2024) History. <https://pefc.org/discover-pefc/what-is-pefc/history>. Viitattu 17.3.2024.
- PEFC Suomi (2009) Suomen PEFC-standardi. Ryhmäsertifioinnin kriteerit metsäkeskuksen tai metsänhoitoyhdistyksen toimialueen tasolla. PEFC FI 1002:2009.
- PEFC Suomi (2014) Suomen PEFC-standardi. PEFC-metsäsertifioinnin kriteerit. PEFC FI 1002:2014.
- PEFC Suomi (2019a) Metsien kestävä hoidon ja käytön standardin asettaminen. PEFC FI 1006:2019.
- PEFC Suomi (2019b) PEFC-metsäsertifioinnin standardityöryhmän järjestäytymiskokous. Kokouspöytäkirja 5.6.2019. <https://drive.google.com/drive/folders/1UeJK0mKGnOBTT8exMr3SjOkWkorKN3mG?usp=sharing>.
- PEFC Suomi (2019c) PEFC-metsäsertifioinnin standardityöryhmän 2. kokous. Kokouspöytäkirja 19.9.2019. <https://drive.google.com/drive/folders/1UeJK0mKGnOBTT8exMr3SjOkWkorKN3mG?usp=sharing>.
- PEFC Suomi (2023) PEFC-metsäsertifioinnin standardityöryhmä 2019–2021. <https://cdn.pefc.org/pefc.fi/media/2023-08/abe363ca-d313-4dea-8668-6d132104467b/94b21528-6f71-5c1d-be27-bcf85faac8c9.pdf>. Viitattu 15.3.2024.
- PEFC Suomi (2024a) Metsien kestävä hoidon ja käytön vaatimukset. PEFC FI 1002:2024. <https://cdn.pefc.org/pefc.fi/media/2024-01/bf1504b2-5ee9-4592-ae65-2a9d481f9729/a859a609-e236-5ae6-addb-83bfc169cd94.pdf>. Viitattu 15.3.2024.
- PEFC Suomi (2024b) PEFC-kriteerien uudistamistyö. Muutokset metsänhoidon PEFC-vaatimuksissa tarkistetun PEFC FI 1002:2024-standardin ja aiemman PEFC FI 1002:2014-standardin välillä. <https://cdn.pefc.org/pefc.fi/media/2024-02/8f7e4a1e-e771-497f-8ae1-08112ec6c5c3/93f7a3a5-276e-586b-89fd-f1d7bff4b187.pdf>. Viitattu 15.3.2024.
- PEFC (2024c) Mikä on PEFC? <https://pefc.fi/pefc-sertifointi/mika-on-pefc>. Viitattu 3.5.2024.
- PEFC (2024d) Kansallisen metsästandardin laadinta. <https://pefc.fi/standardit/kansallisen-metsa->

- standardin-laadinta.** Viitattu 5.3.2024.
- Peura M, Oldén M, Elo M, Kotiaho JS, Mönkkönen M, Halme P (2020) The effect of buffer strip width and selective logging on streamside polypore communities. *Can J For Res* 50: 717–725. <https://doi.org/10.1139/cjfr-2019-0420>.
- Peura M, Bäck J, Jokimäki J, Kallio KP, Ketola T, Laine, I, Lakka H-K, Lehikoinen A, Nieminen TM, Nieminen M, Oksanen E, Repo A, Pappila M, Kotiaho JS (2022) Jatkovapeitteisen metsänkäsittelyn vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen, vesistöihin, ilmastoon, virkistyskäyttöön ja metsätuhoriskeihin. Suomen Luontopaneelin julkaisuja 1B/2022. <https://doi.org/10.17011/jyx/SLJ/2022/1b>.
- Pihlainen S, Pohjola J, Assmuth A, Hyyrynen M, Kuussaari M, Pappila M, Pekkonen M, Piironen T, Punttila P, Valve H (2024) Luonnon monimuotoisuuteen vaikuttavat ohjaukeinoet. Katsaus biodiversiteetin kannalta haitallisiin ja hyödyllisiin tukiin sekä muihin ohjaukeinoihin Suomessa. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 32/2024: 1–97. <http://hdl.handle.net/10138/587276>.
- Punttila P (2013) PEFC-metsäsertifioinnin standardi ja luonnon monimuotoisuus. Alustus PEFC-standardityöryhmän kokouksessa MTK:ssa 6.9.2013 Helsingissä. <https://docplayer.fi/6823002-Pefc-metsasertifioinnin-standardi-ja-luonnon-monimuotoisuus.html>. Viitattu 11.4.2024.
- Punttila P (2020) Metsäsertifioinnin historia metsäluonnon monimuotoisuuden turvaajana Suomessa – turvan taso lakitasoon verrattuna. Julkaisussa: Auvinen A-P, Kempainen E, Jäppinen J-P, Heliölä J, Holmala K, Jantunen J, Koljonen M-L, Kolström T, Lumiaro R, Punttila P, Venesjärvi R, Virkkala R, Ahlroth P (toim) Suomen biodiversiteettistrategian ja toimintaohjelman 2012–2020 toteutuksen ja vaikutusten arviointi. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 36: 263–273. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-915-8>.
- Punttila P, Haakana H, Tuominen S, Koivula M, Korhonen KT, Kärkkäinen L (2023) Ekologiset vaikutukset. Julkaisussa: Kärkkäinen L, Haakana H, Hirvelä H, Jokinen M, Juutinen A, Kangas A, Kilpeläinen H, Kniivilä M, Koivula M, Korhonen KT, Leppänen J, Mutanen A, Neuvonen M, Pellikka J, Punttila P, Pynnönen S, Syrjänen K, Tuominen S, Tuulentie S, Viitanen J (toim) Metsähallituksen alue-ekologisen suunnittelun arviointi 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 113/2023: 99–153. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-839-3>.
- 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 stands. *Silva Fenn* 44: 51–62. <https://doi.org/10.14214/sf.162>.
- Rajakallio M, Jyväsjärvi J, Muotka T, Aroviita J (2021) Blue consequences of the green bioeconomy: clear-cutting intensifies the harmful impacts of land drainage on stream invertebrate biodiversity. *J Appl Ecol* 58: 1523–1532. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13889>.
- Ranius T, Hämäläinen A, Egnell G, Olsson B, Eklöf K, Stendahl J, Rudolphi J, Sténs A, Felton A (2018) The effects of logging residue extraction for energy on ecosystem services and biodiversity: a synthesis. *J Environ Manag* 209: 409–425. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.12.048>.
- Raunio A, Anttila S, Kokko A, Mäkelä K (2013) Luontotyypisuojelelu nykytilanne ja kehittämistarpeet – lakisäateiset turvaamiskeinoet. Suomen ympäristö 5/2013. <http://hdl.handle.net/10138/40233>.
- Roberge J-M, Lämås T, Lundmark T, Ranius T, Felton A, Nordin A (2015) Relative contributions of set-asides and tree retention to the long-term availability of key forest biodiversity structures at the landscape scale. *J Environ Manag* 154: 284–292. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2015.02.040>.
- Rudolphi J, Gustafsson L (2005) Effects of forest-fuel harvesting on the amount of deadwood on clear-cuts. *Scand J For Res* 20: 235–242. <https://doi.org/10.1080/02827580510036201>.
- Rykkén JJ, Chan SS, Moldenke AR (2007a) Headwater riparian microclimate patterns under

- alternative forest management treatments. *For Sci* 53: 270–280. <https://doi.org/10.1093/forests/53.2.270>.
- Rykken JJ, Moldenke AR, Olson DH (2007b) Headwater riparian forest-floor invertebrate communities associated with alternative forest management practices. *Ecol Appl* 17: 1168–1183. <https://doi.org/10.1890/06-0901>.
- Saari V, Peura M, Halme P (2024) Effects of changed interpretation of the Finnish Forest Act on the Riparian Woodland Key habitats. *Scand J For Res* 2024. <https://doi.org/10.1080/02827581.2024.2421777>.
- Saaristo L (2020) HCV-alueiden karttataso. Lapin metsätalouspäivät 13.2.2020. Tapio Palvelut Oy. <http://alueluva.fi/meto-lappi/wp-content/uploads/sites/8/2020/02/10.-HCV-alueiden-karttataso-1.pdf>. Viitattu 8.2.2024.
- Saaristo L, Seppälä M, Vesanto T, Ruutiainen J (2017) Talousmetsien luonnonhoidon tehokkaat ratkaisut. Monimetsä-hankkeen selvitys. Tapio. https://tapio.fi/wp-content/uploads/2019/10/Tapio_Talousmetsien_luonnonhoito_080217_kevyempi.pdf. Viitattu 28.4.2024.
- Saaristo L, Korhonen KT, Laitinen J, Partanen J, Pasanen H, Punttila P, Siitonen J (2020) Kustannustehokas luonnonhoidon laadun seurantatiedon kerääminen. Tapion julkaisu. <https://tapio.fi/wp-content/uploads/2021/01/Kustannustehokas-luonnonhoidon-laadun-seurantatiedon-kerääminen.pdf>. Viitattu 7.2.2024.
- Siitonen J (2001) Forest management, coarse woody debris and saproxylic organisms: Fennoscandian boreal forests as an example. *Ecol Bull* 49: 11–41.
- Siitonen J (2013) Muuttaisiko metsälakiehdotus metsäluonnon arvokkaiden elinympäristöjen turvaamisen käytäntöjä? *Metsätieteen aikakauskirja* 1/2013: 78–84. <https://doi.org/10.14214/ma.6035>.
- Siitonen J, Punttila P, Korhonen KT, 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. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-056-4>.
- Siitonen J, Määttä K, Punttila P, Syrjänen K (2021) Metsälain arvioinnin jatkoselvitys 10 §:n muutosten vaikutuksista monimuotoisuuden turvaamiseen. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 6/2021. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-151-6>.
- Suomen FSC-yhdistys (2005) Suomen FSC-standardiluonnos. Hyväksytty Suomen FSC-yhdistyksen kokouksessa 17.2.2005. Suomen FSC-yhdistys
- Suomen FSC-yhdistys (2011) Suomen FSC-standardi. FSC standard for Finland V1-1. Approved 21.01.2011 FIN. Suomen FSC-yhdistys. <https://fi.fsc.org/sites/default/files/2021-04/Suomen%20FSC%20standardi%2012%2005%202011.pdf>. Viitattu 26.11.2024.
- Suomen metsäkeskus (2024) Luonnonhoito. <https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/luontotietoaineistot/luonnonhoito>. Viitattu 21.10.2024.
- Suomen metsäsertifiointijärjestelmä (1998) Standardiluonnos SMS 1002-1. SMS 1002-1 - Metsäsertifioinnin kriteeristö. Julkaisussa: Metsäsertifioinnin valmiusprojekti (toim) Suomen metsäsertifiointijärjestelmän standardiluonnokset 19.11.1998. Metsäsertifioinnin valmiusprojekti, s. 17–25.
- Suvantola L, Similä J (2011) Luonnonsuojeluoikeus. Edita, Helsinki. ISBN 978-951-37-5213-2.
- Sweeney BW, Newbold JD (2014) Streamside forest buffer width needed to protect stream water quality, habitat, and organisms: a literature review. *J Am Water Resour Assoc* 50: 560–584. <https://doi.org/10.1111/jawr.12203>.
- Tapio Oy (2021) Uhanalaisten lajien turvaaminen metsätaloudessa. Lajiturva-hanke. Tapion julkaisu. https://tapio.fi/wp-content/uploads/2021/08/Lajiturva_opas_2021.pdf. Viitattu 27.4.2024.
- The Board of the Finnish FSC Association (2005) The Draft FSC standard for Finland. Approved

- by the Board of the Finnish FSC Association at 17th February 2005. Finnish FSC Association.
- Tiainen J, Mikkola-Roos M, Below A, Jukarainen A, Lehikoinen A, Lehtiniemi T, Pessa J, Rajasärkkä A, Rintala J, Sirkiä P, Valkama J (2016) Suomen lintujen uhanalaisuus 2015. Ympäristöministeriö, Helsinki. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4552-0>.
- Tiwari T, Lundström J, Kuglerová L, Laudon H, Öhman K, Ågren AM (2016) Cost of riparian buffer zones: a comparison of hydrologically adapted site-specific riparian buffers with traditional fixed widths. *Water Resour Res* 52: 1056–1069. <https://doi.org/10.1002/2015WR018014>.
- Tolkkinen MJ, Heino J, Ahonen SHK, Lehosmaa K, Mykrä H (2020) Streams and riparian forests depend on each other: a review with a special focus on microbes. *For Ecol Manag* 462, article id 117962. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.117962>.
- UPM-Kymmene Metsä (1998) Monimuotoisuus UPM-Kymmenen metsissä. Tausta ja toimenpiteet. UPM-Kymmene Metsä, Valkeakoski.
- Vanhojen metsien suojelutyöryhmä (1994) Vanhojen metsien suojeluohjelman täydennys Etelä-Suomessa : vanhojen metsien suojelutyöryhmän osamietintö II. Ympäristöministeriö, alueiden käytön osasto, Helsinki. ISBN 951-47-9711-6.
- Virkkala R, Määttä AM, Heikkinen RK (2023) Clear-cuts and warming summers caused forest bird populations to decline in a southern boreal area. *For Ecol Manag* 548, article id 121397. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2023.121397>.
- Yrjönen K (2004) Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt. Kartoitus yksityismetsissä 1998–2004. MMM:n julkaisu 9/2004. <http://urn.fi/URN:ISBN:952-453-178-X>.
- Äijälä O, Koistinen A, Sved J, Vanhatalo K, Väisänen P (toim) (2019) Metsänhoidon suositukset. Tapion julkaisu. https://tapio.fi/wp-content/uploads/2020/09/Metsanhoidon_suosituksset_Tapio_2019.pdf. Viitattu 18.5.2024.

130 viitettä.