

Suomen ympäristökeskuksen raportteja 2 | 2024

Luonnontilaiset metsät ja vanhat metsät Suomessa

Euroopan komission ohjeet ja kansallinen tarkastelu

Kimmo Syrjänen, Kari T. Korhonen, Pekka Punntila ja Juha Siitonen



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute

Suomen ympäristökeskuksen raportteja 2 | 2024

Luonnontilaiset metsät ja vanhat metsät Suomessa

Euroopan komission ohjeet ja kansallinen tarkastelu

Kimmo Syrjänen, Kari T. Korhonen, Pekka Punttila ja Juha Siitonen



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute

Suomen ympäristökeskuksen raportteja 2 | 2024

Suomen ympäristökeskus
Teema/Yksikkö

Kirjoittajat: Kimmo Syrjänen¹⁾, Kari T. Korhonen²⁾, Pekka Puntila¹⁾, Juha Siitonen²⁾

¹⁾ Suomen ympäristökeskus

²⁾ Luonnonvarakeskus

Vastaava erikoistoimittaja: Anu Akujärvi

Rahoittaja/toimeksiantaja: Ympäristöministeriö

Julkaisija ja kustantaja: Suomen ympäristökeskus (Syke)

Latokartanonkaari 11, 00790 Helsinki, puh. 0295 251 000, syke.fi

Taitto: Pirkko Väänänen

Kannen kuva: Seppo Tuominen

Julkaisu on saatavana veloituksetta internetistä: syke.fi/julkaisut | helda.helsinki.fi/syke

ISBN 978-952-11-5642-7 (PDF)

ISSN 1796-1726 (verkkokj.)

Julkaisuvuosi: 2024

Tiivistelmä

Luonnontilaiset metsät ja vanhat metsät Suomessa

Euroopan komission ohjeet ja kansallinen tarkastelu

EU:n biodiversiteettistrategiassa 2020 ”Luonto takaisin osaksi elämäämme” todetaan, että kaikki jäljellä olevat luonnontilaiset metsät (primary forests) ja vanhat metsät (old-growth forests) tulee suojella tiukasti EU:n jäsenvaltioissa. Komissio julkaisi 21.3.2023 ohjeistuksen: ”EU:n luonnontilaisten ja vanhojen metsien määrittelyä, kartoitusta, seuranta ja tiukkaa suojelua koskevat komission suuntaviivat” (Euroopan komissio 2023). Jäsenvaltioiden tulee käyttää tätä ohjeistusta kohteiden määrittelyyn, kartoitukseen ja tiukkaan suojeluun. Määritelmät tulee tehdä jäsenvaltioissa ohjeen mukaan vuoden 2023 loppuun mennessä. Kansallisen tarkastelun tulee olla tieteeseen perustuvaa.

Taustadokumentissa on määritelty luonnontilaiset metsät ja vanhat metsät erikseen. Luonnontilaisten metsien osalta noudatetaan YK:n elintarvike- ja maatalousjärjestön (FAO) määritelmää, joka on ollut käytössä monissa jäsenmaissa suojelualueilta koottavan tiedon raportoinnissa jo aiemmin. Luonnontilaisiin metsiin voi kuulua sekä vanhoja että myös nuorempia luonnontilaisia metsän kehitysvaiheita. Määrittelyä tarvitaan jäsenvaltioiden vanhoille metsille. Ne poikkeavat hoidetuista talousmetsistä ikänsä, kuolleen puun määrän, puuston rakenteiden ja vanhoille metsille ominaisen lajistonsa perusteella. Alhaisellakaan voimakkuudella jatkuvasti hoidettu talousmetsä ei voi olla määritelmän tarkoittama vanha metsä.

Pääindikaattoreita, joiden tulee täytyä kaikissa vanhoissa metsissä, ovat luontainen puulajisto, vanhat tai suuret puut, kuolleiden puiden suuri osuus ja monimuotoisuus. Lisäksi vähintään kahden täydentävän indikaattorin tulee täytyä. Niitä ovat luontainen uudistuminen, puuston rakenteellinen monipuolisuus (kerroksellisuus, tilajakauman vaihtelevuus), habitaattipuut ja vanhalle metsälle ominainen indikaattorilajisto, johon voi kuulua uhanalaisia lajeja.

Raportissa tarkastellaan etenkin pohjoismaisiin tieteellisiin tutkimuksiin perustuen luonnontilaisten metsien ikää ja kuolleen puun määrää ja osuutta puustosta eri kasvupaikkatyypeillä ja metsäkasvillisuusvyöhykkeissä. Metsikön iän määrittelyssä käytettiin valtapuuston ikää. Lisäksi käytettiin metsäluontotyyppien uhanalaisuuden arvioinnissa määriteltyjä vanhan metsän ikärajoja. Valtakunnan metsien inventointien (VMI) aineistoista laskettiin potentiaalisia pinta-aloja luonnontilaisen kaltaisille vanhoille metsille käyttäen erilaisia vanhan metsän iän kynnyksarvoja sekä arvioitua lahopuuatkumoa. Lisäksi raportissa käydään läpi erilaisia luonnonmetsien, vanhojen metsien ja muiden monimuotoisuudelle merkittävien metsien aiempia inventointiohjeita ja verrataan niitä Euroopan komission ohjeen vanhan metsän indikaattoreihin.

Metsän ikä sekä luonnontilaisuus voivat vaihdella liukuvasti, mistä syystä vanhoille metsille ei voi määrittää yhtä täsmällistä, tieteeseen perustuvaa indikaattorien kynnyksarvoa. Tähän raporttiin on kuitenkin koottu mahdollisia tiedeperustaisia tapoja tarkastella vanhojen metsien ominaisuuksia ja löytää arvokkaita vanhan metsän kohteita komission ohjeistukseen pohjautuen. Tarkastelusta voi olla apua, kun päätetään käytettävistä indikaattoreiden kynnyksarvoista ja tarkastellaan indikaattoreiden keskinäistä painotusta kohteiden tunnistamisessa, mutta lopulliset valinnat ja päätökset ovat pohjimmiltaan poliittisia päätöksiä.

Asiasanat: luonnontilaiset metsät, vanhat metsät, indikaattorit, rakennepiirteet, luonnontilaisuus, kuollut puu, puuston ikä, EU:n biodiversiteettistrategia, metsäpolitiikka

Sammandrag

Urskogar och naturskogar i Finland

Europeiska kommissionens riktlinjer och nationella definitioner

I EU:s strategi för biologisk mångfald för 2030: Ge naturen större plats i våra liv, står det att alla kvarvarande urskogar och naturskogar måste skyddas strikt i EU:s medlemsländer. Den 21 mars 2023 publicerade "Kommissionens riktlinjer för definition, kartläggning, övervakning och strikt skydd av urskog och naturskog i EU". Medlemsstaterna bör använda denna vägledning för definition, kartläggning och strikt skydd av platserna. Enligt riktlinjerna ska definitionerna vara gjorda i medlemsländerna i slutet av 2023. Det nationella arbetet ska baseras på vetenskap.

Urskogar och naturskogar definieras separat i riktlinjerna. När det gäller urskogar följs definitionen av FN:s livsmedels- och jordbruksorganisation (FAO), som redan har använts i många medlemsländer vid rapportering av information som samlats in från skyddade områden. Urskogar kan innefatta både gamla och yngre naturskogsföljdsstadier. Definition behövs för naturskogarna i medlemsstaterna. De skiljer sig från brukade ekonomiskogar på grund av deras ålder, mängden död ved, strukturen på trädbestånden och artsammansättningen som är karakteristisk för gammal naturlig skog. En ekonomiskog som sköts kontinuerligt, även med låg intensitet, kan inte betraktas som naturskog enligt definitionen.

Huvudindikatorer som måste uppfyllas i alla naturskogar är inhemska arter (naturliga trädslag), död ved (en stor andel och mångfald av stående och liggande död ved), gamla eller stora träd. Dessutom måste åtminstone två kompletterande indikatorer uppfyllas. Dessa inkluderar beståndets ursprung (d.v.s. naturlig förnygring), strukturell komplexitet, habitatträd och en indikatorart som är karakteristisk för en gammal skog, som kan inkludera rödlistade arter.

Utifrån framför allt nordiska vetenskapliga publikationer studerar rapporten åldern samt mängden och andelen död ved i gamla urskogar i olika boreala skogar och skogsvegetationszoner. Det dominerande beståndets ålder användes för att bestämma skogens ålder. Dessutom användes åldersgränserna för naturskogen som definierats i den nationella bedömningen av de hotade skogshabitaterna.

Från materialet från Riksskogstaxeringen (RST) beräknades potentiella arealer för naturskog med hjälp av olika tröskelvärden för ålder och ett uppskattat kontinuum av död ved. Dessutom går rapporten igenom olika tidigare inventeringsriktlinjer för urskog och naturskog och andra gamla skogar som är viktiga för biologisk mångfald och jämförs dom med gammelskogsindikatorerna i EU-kommissionens riktlinjer.

Skogens ålder och graden av naturlighet kan variera från fall till fall, varför det inte går att sätta ett exakt, vetenskapsbaserat indikatortröskelvärde för naturskog. Rapporten har dock samlat in möjliga sätt att undersöka naturskogarnas egenskaper och hitta värdefulla gamla ur- och naturskogsplatser utifrån kommissionens riktlinjer. Rapporten kan vara till hjälp när man beslutar om tröskelvärdena för de indikatorer som ska användas och undersöker den ömsesidiga viktningen av indikatorerna för att identifiera mål, men de slutliga valen och besluten är i grunden politiska beslut.

Nyckelord: Urskog, naturskog, indikatorer, skogliga strukturella egenskaper, naturlighet, död ved, beståndets ålder, EU:s strategi för biologisk mångfald, skogspolitik

Abstract

Primary forests and old-growth forests in Finland

European Commission guidelines and national definitions

In the EU Biodiversity Strategy for 2030: bringing nature back into our lives, it is stated that all remaining primary forests and old-growth forest must be strictly protected in EU member states. On 21 March 2023, the Commission published guidelines: "Commission Guidelines for Defining, Mapping, Monitoring and Strictly Protecting EU Primary and Old-Growth Forests". Member states should use this guidance for the definition, mapping, and strict protection of the sites. According to the guidelines, the definitions should be made in the member states by the end of 2023. The national work is supposed to be based on science.

Primary forests and old-growth forests are defined separately in the guidelines. Regarding primary forests, the definition of the UN Food and Agriculture Organization (FAO) is followed, which has been used already in many member countries in the reporting of information collected from protected areas. Primary forests can include both old and younger natural forest successional stages. Definition is needed for the old-growth forests of the member states. They differ from managed forests based on their age, the amount of dead wood, structure of the tree stands and species composition characteristic of old-growth forests. A commercial forest that is continuously managed, even with a low intensity, cannot be regarded as an old-growth forest as meant by the definition.

The main indicators that must be met in all old-growth forests are native tree species, high proportion and diversity of standing and lying deadwood, and presence of old or large trees. In addition, at least two complementary indicators must be fulfilled. These include stand origin (mostly from natural regeneration), structural complexity (e.g., tree layers, uneven spatial distribution), habitat trees and indicator species characteristic of an old-growth forest, which may include Red-listed species.

Based on Nordic scientific publications in particular, the report studies the age and the amount and proportion of dead wood of old primary forests in different boreal forest habitat types and vegetation zones. The age of the dominant stand was used to determine the age of the forest. In addition, the age limits of the old-growth forest defined in the national assessment of the threat status of forest habitat types were used. From the materials of the Finnish National Forest Inventory (NFI), the potential cover of old-growth forests was calculated using different threshold values for the age and an estimated dead wood continuity. In addition, the report reviews various previous inventory guidelines for primary and old-growth forests and other old forests important for biodiversity and compares them with the old-growth forest indicators of the European Commission's guidelines.

The age of the forest and the degree of naturalness can vary on a case-by-case basis, which is why it is not possible to set one precise, science-based indicator threshold value for old-growth forests. However, the report has collected possible ways to examine the properties of old-growth forests and find valuable old primary and old-growth forest sites based on the Commission's guidelines. The report can be helpful when deciding on the threshold values of the indicators to be used and examining the mutual weighting of the indicators in identifying targets, but the final choices and decisions are basically political decisions.

Keywords: primary forests, old-growth forests, indicators, forest structural features, naturalness, dead wood, age of the stand, EU Biodiversity Strategy, forest policy

Luonnontilaiset metsät ja vanhat metsät Suomessa – Euroopan komission ohjeet ja kansallinen tarkastelu

Kimmo Syrjänen, Kari T. Korhonen, Pekka Punttila ja Juha Siitonen

Tämän raportin ydinviestit:

- EU edellyttää jäsenvaltioiltaan, että ne tarkentavat kansalliset määritelmät vanhoille metsille sekä laativat kartoittamista koskevat menetelmät luonnontilaisille metsille ja vanhoille metsille. EU edellyttää lisäksi, että nämä metsät kartoitetaan, niitä seurataan ja ne suojellaan tiukasti vuoden 2029 loppuun mennessä.
- Raportissa tarkastellaan etenkin pohjoismaisiin tieteellisiin tutkimuksiin perustuen pääindikaattorien, puuston iän ja kuolleen puun määrän, vaihtelua luonnontilaisissa metsissä.
- Raportissa esitetään luonnontilaisen kaltaisten vanhojen metsien potentiaalisia pinta-aloja eri metsäkasvupaikoilla ja maan eri osissa hyödyntäen valtakunnan metsien inventointiaineistoja. Suurin osa näistä metsistä on jo suojeltu.
- Raportissa esitetään aiempia vanhojen metsien inventointiohjeita ja määritelmiä sekä verrataan niitä Euroopan komission ohjeistukseen.
- Lopputuloksena muodostuu ikää ja kuollutta puuta sekä muita indikaattoreita hyödyntävä vanhojen metsien tarkastelukehikko, jota voidaan käyttää kohteiden tunnistamisessa ja rajaamisessa.

Esipuhe

Luonnontilaisten metsien ja vanhojen metsien suojelutavoite perustuu vuoteen 2030 ulottuvaan EU:n biodiversiteettistrategiaan ”Luonto takaisin osaksi elämäämme” (Euroopan komissio 2020). Strategiaassa todetaan, että kaikki jäljellä olevat luonnontilaiset metsät (primary forests) ja vanhat metsät (old-growth forests) tulee suojella tiukasti. EU:n metsästrategian (Euroopan komissio 2021) mukaan ”Luonnontilaiset ja vanhat metsät kuuluvat EU:n rikkaimpiin metsäekosysteemeihin, ne ylläpitävät merkittäviä hiilivarastoja ja myös poistavat hiiltä ilmakehästä. Ne ovat myös ensisijaisen tärkeitä luonnon monimuotoisuuden säilyttämisen ja kriittisten ekosysteemipalvelujen tarjoamisen kannalta.” EU:n biodiversiteettistrategian suomenkielisessä käännöksessä on käytetty ilmaisuja ”iki- ja aarniometsä”. Myöhemmin (mm. EU:n metsästrategiassa) on siirrytty nimityksiin luonnontilainen ja vanha metsä. Myös komission ohjeissa käytetään luonnontilaista ja vanhaa metsää (Euroopan komissio 2023). Terminologia ei ole täysin vakiintunut kansainvälisesti eikä kansallisesti.

Strategian julkistamisen jälkeen loppuvuodesta 2020 komissio kutsui koolle jäsenvaltioista laajapohjaisen metsä- ja luontotyöryhmän, joka ryhtyi laatimaan ohjeistusta biodiversiteettistrategian metsiin liittyviin toimenpiteisiin komission tukena. Ryhmän työn tuloksena komissio julkaisi 21.3.2023 ohjeistuksen ”EU:n luonnontilaisten ja vanhojen metsien määrittelyä, kartoitusta, seurantaa ja tiukkaa suojelua koskevat komission suuntaviivat” (Euroopan komissio 2023). Tässä raportissa tätä dokumenttia kutsutaan jatkossa komission ohjeeksi. Jäsenvaltioiden tulee seurata komission ohjetta kansallisten määritelmien valmistelussa ja suojelussa. Komission ohjeen valmistelussa on hyödynnetty mm. aiempia määritelmiä luonnontilaisista metsistä ja vanhoista metsistä, joita on esitetty mm. YK:n elintarvike- ja maatalousjärjestön (FAO 2018) metsien seurannan yhteydessä (Global Forest Resource Assessment, ns. FRA-raportointi) sekä kansainvälisessä biodiversiteettisopimuksessa (CBD).

Luonnontilaisten metsien (primary forests) pinta-aloja on raportoitu Suomen suojelualueilta vuodesta 2010 lähtien viiden vuoden välein FAOn määritelmän perusteella. Komission ohjeessa kehoitetaan käyttämään FAOn määritelmää luonnontilaisista metsistä. Komission ohjeen mukaan vanhan metsän tunnistamisessa käytettävien kansallisten menetelmien tulee perustua ohjeen indikaattoreihin ja olla yhdenmukaisia yhteisen määritelmän kanssa. Lisäksi kansallisten menetelmien tulee pohjautua tieteeseen, olla avoimesti laadittuja ja julkisesti saatavilla, ja harmonisoituja kunkin luonnonmaantieteellisen alueen jäsenvaltioiden kesken. Lisäksi kaikilla oleellisilla metsäalan sidosryhmillä tulee olla mahdollisuus objektiivisesti todentaa menetelmien soveltuvuus ja asianmukainen soveltaminen.

Raportissa on keskitytty komission ohjeen mukaisesti vanhojen metsien indikaattorien ja kriteerien kansalliseen määrittämiseen. Keskeisellä sijalla tarkastelussa ovat olleet puuston ikä ja kuollut puusto. Tässä raportissa esitetään tiiviisti 1) tutkimuskirjallisuudesta koottuja luonnontilaisten metsien ikää ja kuollutta puuta koskevia tietoja, 2) valtakunnan metsien inventoinnin (VMI) aineistoista laskettuja potentiaalisten luonnontilaisten kaltaisten vanhojen metsien pinta-ala-arvioita eri ikärajoilla ja luonnontilaisuusluokilla, 3) tarkastellaan pääindikaattorien (ikä, kuolleen puun tilavuus tai osuus) mahdollisia kynnysarvoja vanhoille metsille Suomessa eri metsäkasvillisuusvyöhykkeissä ja kasvupaikoilla, 4) vertaillaan komission ohjeen vanhojen metsien indikaattoreita aiemmin käytössä olleisiin luonnontilaisten metsien ja vanhojen metsien kriteereihin, 5) tarkastellaan lähestymistavan toimivuutta ja lisäselvitystarpeita.

Sisällys

Tiivistelmä	3
Sammandrag.....	4
Abstract	6
Esipuhe	9
1 Luonnontilaisen ja vanhan metsän määritelmät	12
1.1 Luonnontilaisen metsän määritelmä	12
1.2 Luonnontilaiset metsät muissa EU:n säädöksissä	13
1.3 Vanhan metsän määritelmä	14
1.4 Luonnontilaisen ja vanhan metsän erot.....	15
2 Vanhan metsän indikaattorit komission ohjeiden mukaisesti	18
2.1 Metodit.....	18
2.2 Vanhoja metsiä koskevat indikaattorit	18
2.2.1 Pääindikaattorit.....	18
2.2.2 Täydentävät indikaattorit	19
3 Luonnontilaisten ja vanhojen metsien kartoitus ja suojelu	20
3.1 Komission asettama aikataulu	20
3.2 Kartoitus, seuranta ja tiukka suojelu.....	20
3.2.1 Kartoitus ja seuranta	20
3.2.2 Tiukka suojelu	21
3.3 Puskurivyöhykkeet	21
3.4 Luonnontilaisen ja vanhan metsän metsiköiden minimikoko.....	21
3.5 Alkuperäiskansat	22
4 Aineistot ja menetelmät	23
4.1 Aineistopohjaisen tarkastelun tavoitteet.....	23
4.2 Empiiriset tutkimusaineistot luonnontilaisista vanhoista metsistä	24
4.2.1 Empiiriset ikäaineistot.....	24
4.2.2 Empiiriset kuolleen puun aineistot	26
4.3 Tarkastelun aluejako	27
4.4 Valtakunnan metsien inventoinnin (VMI) aineisto ja sen käyttö.....	27
4.5 Iän ja kuolleen puun kynnsarvojen tarkastelu empiiristen mittaustulosten avulla	28
4.6 Aiemmat inventointimenetelmät ja niiden vertailu komission ohjeeseen	29
5 Tulokset	30
5.1 Metsikön ikä empiirisissä tutkimusaineistoissa	30
5.1.1 Vanhimpien puiden iät Fennoskandian ja Baltian luonnontilaisissa vanhoissa metsissä	31
5.2 Kuollut puu empiirisissä tutkimusaineistoissa	31

5.3	Aineistoihin perustuva esimerkki iän ja kuolleen puun määrän kynnsarvoista vanhoille metsille	34
5.4	Esimerkki ekologisista kynnsarvoista maisematasolla ja kuolleen puun tarkastelussa	35
5.5	Esimerkki vanhojen metsien pinta-ala-arvioista tutkimusaineistoista johdettujen kynnsarvojen ja VMI:n pohjalta.....	36
6	Aiemmat luonnontilaisten ja vanhojen metsien inventointien kriteerit	39
6.1	Vanhojen metsien suojeluohjelman inventoinnit	39
6.1.1	Etelä-Suomi	39
6.1.2	Pohjois-Suomi	40
6.2	METSO-ohjelman valintaperusteet	40
6.3	Boreaaliset luonnonmetsät – luontodirektiivin luontotyyppin 9010* inventointiohjeet	41
6.4	Metsäsertifiointikriteeristöt	42
6.4.1	PEFC-metsäsertifiointi.....	42
6.4.2	FSC-metsäsertifiointi	43
6.5	Metsähallituksen ympäristöopas	43
6.6	Yhteenvedo aiemmista vanhan metsän kriteereistä	44
6.7	Uusimpien maastoinventointien kriteerit	45
6.7.1	Luonnonmetsäryhmän inventoinnit ja tulokset	45
6.7.2	Sápmín luonnonmetsien kartoitus 2018–2023.....	47
7	Tulosten tarkastelu	49
7.1	Tarkasteltavat indikaattorit – raportin tarkastelutapa ja lisäselvitystarpeet.....	49
7.1.1	Ikä	49
7.1.2	Kuollut puu	50
7.1.3	Iän ja kuolleen puun indikaattorien yhteistarkastelu	51
7.1.4	Täydentävät indikaattorit – lajit ja elinympäristöpuut.....	51
7.1.5	Vanhojen metsien inventointiohjeet.....	52
	Lähteet.....	54
	Liitteet	58

1 Luonnontilaisen ja vanhan metsän määritelmät

Euroopan komission ohje keskittyy luonnontilaisten metsien ja vanhojen metsien määritelmiin ja niiden tarkennuksiin sekä vanhojen metsien indikaattoreihin (Euroopan komissio 2023). Luonnontilaisten metsien määrittelyssä kehoitetaan käyttämään YK:n elintarvike- ja maatalousjärjestön (FAO) määritelmää.

Euroopan komission ohjeessa määritetään ensimmäistä kertaa vanhan metsän pääindikaattorit ja täydentävät indikaattorit koko EU:n alueelle. Jäsenvaltioiden tulee tarkentaa niitä omalta osaltaan. Lisäksi annetaan ohjeita luonnontilaisten ja vanhojen metsien kohteiden kartoittamisesta, seurannasta, tiukan suojelun keinoista ja rahoitusinstrumenteista sekä asetetaan jäsenvaltioille ohjeellinen aikataulu työn toteutukselle.

Euroopan komission mukaan ohjeita on tarpeen päivittää jatkossa niiden toteuttamisesta saatujen tulosten, uusien kokemusten ja parhaiden käytäntöjen perusteella.

1.1 Luonnontilaisen metsän määritelmä

Luonnontilaisen metsän (primary forests) määritelmänä komissio ohjeistaa käyttämään YK:n elintarvike- ja maatalousjärjestön (FAO 2018) määritelmän uusinta versiota. Komission ohjeessa viitataan myös FAOn julkaisemattomaan raporttiin¹. Luonnontilaisten metsien pinta-aloja on raportoitu Suomen suojelualueilta vuodesta 2010 lähtien viiden vuoden välein osana kansainvälistä metsävarojen raportointia (ns. FAOn FRA-raportointi) (Global Forest Resource Assessment 2020). Luonnontilaiseen metsään voi kuulua vanhojen metsien lisäksi myös nuoria tai varttuneita luonnontilaisia kehitysvaiheita. Luonnontilaisuuden vaatimus ei ole ehdoton, vaan metsissä voi olla vanhan käsittelyn jälkiä.

Suomen raportoinnissa luonnontilaisiin metsiin (primary forest) on aiemmin luettu seuraavan määritelmän mukaiset metsät: sijainti suojelualueella, ei selviä merkkejä ihmistoiminnasta (valtakunnan metsien inventointien ihmistoimintaa kuvaavat luonnontilaisuusmuuttujat), vähintään 160 vuoden ikä Etelä-Suomessa tai vähintään 200 vuoden ikä Pohjois-Suomessa. Näihin määritelmiin perustuen suojelualueilta on raportoitu 203 000 hehtaaria luonnontilaisia metsiä kahdessa viimeisessä tarkastelussa (FAO 2020). Suojelualueiden ulkopuolella näitä metsiä on arvioitu olevan noin 23 500 ha, josta metsämaata on noin 17 500 ha (Kärkkäinen & Koljonen 2021). Edellä esitetyjä ikärajoja nuorempien luonnontilaisten metsien pinta-aloja ei ole Suomessa määritetty.

Komission ohjeen valmistelussa on hyödynnetty mm. aiempia määritelmiä, joita on esitelty FAOn metsien seurannan yhteydessä (FAO 2018) sekä kansainvälisessä biodiversiteettisopimuksessa (CBD). Nämä määritelmät on koottu myös komission ohjeeseen.

¹ Komission ohjeiden mukaan luonnontilaisten metsien määritelmä ja siihen liittyvät selitykset yhdenmukaistetaan FAOn laatiman ohjeasiakirjan "Operational guidance for improved primary forest reporting for the Global Forest Resources Assessment" kanssa sen julkaisemisen jälkeen.

Komission ohjeen (Euroopan komissio 2023) mukaan komissio aikoo noudattaa menetelmiä, joita FAO kehittää luonnontilaisten metsien alueiden raportointia varten. Tällä varmistetaan luonnontilaisia metsiä koskevan raportoinnin johdonmukaisuus, vähennetään raportoinnista aiheutuvaa rasitetta ja mahdollistetaan kansainvälinen vertailu myös EU:n ulkopuolella. On kuitenkin syytä huomata, että FAOn menetelmien tavoitteena on lähinnä alueiden pinta-alan raportointi, mutta komission ohjeen tavoitteena on helpottaa luonnontilaisten metsien sijainnin kartoittamista niiden tiukan suojelun mahdollistamiseksi.

FAOn luonnontilaisen metsän määritelmä on esitetty komission ohjeissa. Ohjeissa on käytetty vuoden 2020 määritelmää (FAO 2018: Global Forest Resources Assessment 2020). Luonnontilainen metsä (primary forest) on määritelmän mukaan ”Luonnollisesti uusiutuva alkuperäisiä puulajeja sisältävä metsä, jossa ei näy selviä merkkejä ihmisen toiminnasta ja jonka ekologiset prosessit eivät ole merkittävästi häiriintyneet.”

FAOn määritelmään liittyy tarkentavia selityksiä:

1. Määritelmä kattaa sekä koskemattomat että hoidetut metsät, jotka täyttävät määritelmän. (Huom. hoito tarkoittaa tässä yhteydessä ainoastaan sellaista mahdollisimman vähäistä puuttumista, jolla pyritään ylläpitämään alkuperäinen kasvillisuus ja turvaamaan luonnonvaraisten eläinten elinympäristöjä pitkällä aikavälillä.)
2. Määritelmä kattaa metsät, joissa alkuperäiskansat harjoittavat perinteisiä metsänkäyttömuotoja, jotka täyttävät määritelmän.
3. Määritelmä kattaa metsät, joissa on näkyviä merkkejä abioottisista vahingoista (esim. myrskyjen, lumen, kuivuuden ja tulipalojen aiheuttamat vahingot) ja bioottisista vahingoista (esim. hyönteisten, tuhoojien ja tautien aiheuttamat vahingot).
4. Määritelmä ei kata metsiä, joissa merkittäviä alkuperäiseen lajistoon kuuluvia lajeja on hävinnyt tai ekologiset prosessit ovat häiriintyneet metsästyksen, salametsästyksen, ansapyynnin tai keräilyn vuoksi.
5. Keskeisiä luonnontilaisten metsien ominaisuuksia:
 - niissä esiintyy metsien **luontaista dynamiikkaa**, johon kuuluvat esimerkiksi luontainen puulajikoostumus, kuolleen puun esiintyminen, luontainen ikärakenne ja luontaiset uudistumisprosessit;
 - niiden pinta-ala on **riittävän suuri** luontaisten ekologisten prosessien ylläpitämiseksi; ja
 - niissä **ei ole ollut merkittävää ihmistoimintaa** tai viimeisestä merkittävästä ihmistoiminnasta on niin pitkä aika, että luontainen lajikoostumus ja luontaiset prosessit ovat palautuneet.

1.2 Luonnontilaiset metsät muissa EU:n säädöksissä

FAOn luonnontilaisten metsien (primary forest) määritelmää käytetään myös uusituvan energian direktiivissä RED II (Euroopan parlamentti ja neuvosto 2018) ja metsäkatoasetuksessa (Euroopan parlamentti ja neuvosto 2023). Kummankaan säädöksen mukaan näitä metsiä ei saa hakata. Metsäkatoasetuksessa ja uusituvan energian direktiivissä primary forest -termi on suomennettu ikimetsäksi. Näitä metsiä ei ole määritetty EU-tasolla FAOn kriteerejä tarkemmin.

Osana EU:n metsästrategian 2030 toimeenpanoa Euroopan komissio on julkaissut metsien tilan seuranta- ja vapaaehtoisia strategisia suunnitelmia koskevan säädösehdotuksen¹. Uudesta asetuksesta tehdyn aloitteen tarkoitus on kehittää EU:n laajuinen metsiin kohdistuvan seurannan kehys ja tarjota tarkkoja, säännöllisiä ja oikea-aikaisia tietoja EU:n metsien tilasta ja hoidosta sekä metsistä saatavista tuotteista ja ekosysteemipalveluista. Siinä nostetaan yhdeksi tavoitteeksi eri säädöksissä ja strategi-oissa (kuten EU:n metsästrategiassa ja biodiversiteettistrategiassa) mainittu kaikkien luonnontilaisten ja vanhojen metsien määrittely, kartoitus ja tiukka suojelu.

Hakkuita saattaa kohdistua jäsenvaltioissa luonnontilaisiin metsiin, jos niitä ei tunnisteta. Ne tulisi määritellä ja paikantaa myös suojelualueiden ulkopuolella ja jättää kokonaan metsänkäsittelyn ulko-puolelle. Tässä raportissa esitetyt tarkastelut luonnontilaisten vanhojen metsien iän ja kuolleen puun määrän vaihtelusta voivat tuottaa yhden mahdollisen tavan näiden metsien määrittämiseen.

1.3 Vanhan metsän määritelmä

Komission ohjeen (Euroopan komissio 2023) mukaisesti vanhan metsän (old-growth forest) määri-telmä on seuraava: “Alkuperäisistä puulajeista koostuva metsikkö tai metsäalue, jonka rakenteet ja dy-namiikka ovat kehittyneet pääasiassa luonnollisten prosessien kautta, ja jotka muistuttavat saman-tyyppisen luonnontilaisen tai häiriöttä kehittyneen metsän myöhäisiä sukkessiovaiheita. Siinä voi näkyä merkkejä aiemmasta ihmisen toiminnasta, mutta ne ovat vähitellen häviämässä tai sen verran vähäisiä, etteivät luonnolliset prosessit häiriinny merkittävästi”.

Selitykset:

1. Määritelmä kattaa paitsi luontaisesti uudistuneet metsiköt, myös alkuperäisiä puulajeja istuttamalla tai kylvämällä aikaansaadut metsiköt (edellyttäen, että ne täyttävät muun määritelmän).
2. Määritelmä kattaa metsiköt, joissa alkuperäiskansat harjoittavat perinteisiä metsänkäyttö-muotoja ja jotka muutoin täyttävät määritelmän.
3. Määritelmä kattaa metsät, joissa on näkyviä merkkejä abioottisista vahingoista (esim. myrskyjen, lumen, kuivuuden ja tulipalojen aiheuttamat vahingot) ja bioottisista vahingoista (esim. hyönteisten ja tautien aiheuttamat vahingot) (ks. alla lisähuomautusten kolmas kohta), mutta jotka muutoin täyttävät määritelmän.
4. Vanhojen metsien määritelmän ulkopuolelle ei suljeta metsiä, joissa on näkyviä merkkejä aiemmasta ihmisen toiminnasta, jollei toiminnan vaikutuksen laajuus ole niin suuri, että se estää metsikön määrittelyn vanhaksi.
5. Vanhoihin metsiin eivät kuulu metsiköt, joissa on viitteitä aktiivisesta tuottavasta hoidosta. Tämä kattaa matalan intensiteetin metsänhoitojärjestelmät ja vesametsäkasvatuksen.
6. Keskeisiä vanhojen metsikköjen ominaisuuksia:
 - niissä esiintyy rakenteellisia piirteitä ja dynamiikkaa, kuten luontainen uudistuminen, metsikön sisäinen dynamiikka, järeä ja monipuolinen kuollut puusto, rakenteellinen

¹ ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/13396-EUn-metsat-uusi-metsien-seuranta-ja-strategista-suunnittelua-koskeva-EUn-kehys_fi

monipuolisuus sekä vanhat puut tai ikääntymisvaiheen saavuttavat puut ja puihin liittyvät mikrohabitaatit.

- nämä rakenteelliset piirteet ja dynamiikka ovat seurausta useita vuosikymmeniä kestäneestä luonnollisesta kehityksestä, jonka aikana ei ole tapahtunut merkittävää ihmistoimintaa.

Lisähuomautuksia ja -selvennyksiä:

1. Joissakin EU:n jäsenvaltioissa tai metsätyypeissä ei välttämättä ole jäljellä esimerkkejä luonnontilaisista tai vanhoista metsistä. Siksi olisi edistettävä kiireellisesti näiden metsätyyppien ennallistamista siten, että ne saavat vanhan metsän ominaispiirteitä.
2. Laaja osa luonnontilaisista metsistä saattaa myös koostua vanhoista metsiköistä. Luonnontilaisissa metsissä voi kuitenkin olla myös nuorempia uudistumisvaiheessa olevia metsikköjä (esim. luonnonhäiriöiden jälkeen).
3. Vanhat metsiköt voivat myös tilapäisesti menettää joitakin ominaispiirteistään, kun niihin kohdistuu luonnonhäiriöitä, kuten metsätuholaisia, myrskytuulia tai muita metsikön uudistumiseen johtavia häiriöitä. Tällaisissa tapauksissa tiukkaa suojelua koskeva tavoite olisi pidettävä ennallaan, vaikka jotkin indikaattorit puuttuvat tilapäisesti.
4. Vanha metsä määritellään metsän tilan ja rakenteellisten piirteiden perusteella. Sitä ei pitäisi sekoittaa metsäjatkumoon, jolla tarkoitetaan ajallista jatkuvuutta ilman maankäytön muutosta. Vanhan metsän ominaisuudet ja metsäjatkumo voivat olla usein päällekkäisiä ominaisuuksia. Sellaisella metsämaalla, joka on ollut jatkuvasti metsäinen, mutta jota on jatkuvasti hoidettu aktiivisesti, ei kuitenkaan yleensä ole vanhan metsän ominaisuuksia. Sitä vastoin myöhemmin metsitetyillä alueilla voi kehittyä vanhoihin metsiin liittyviä rakenteita riittävän ajan kuluessa.

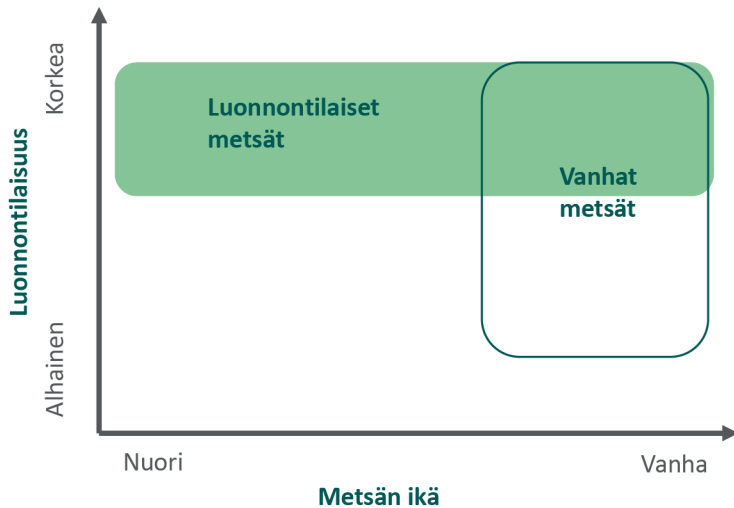
1.4 Luonnontilaisen ja vanhan metsän erot

Komission ohjeen (Euroopan komissio 2023) liitteessä 1 on yleiskatsaus luonnontilaisten ja vanhojen metsien tärkeimmistä kansainvälisistä määritelmistä.

Näiden lähteiden perusteella komission ohjeessa esitetään EU:n tason määritelmät käsitteille ”luonnontilainen metsä” ja ”vanha metsä”. Luonnontilaisen (primary forest) metsän määritelmässä lähtökohtana on, ettei niissä ei ole ollut merkittävää ihmistoimintaa tai viimeisestä merkittävästä ihmistoiminnasta on niin pitkä aika, että luonnollinen lajikoostumus, puuston rakenteet ja luontaiset prosessit ovat palautuneet. Lisäksi niihin voi kuulua luontaisesti kehittyneitä nuorempia sukkessiovaiheita. Luonnontilainen metsä koostuu yleensä eri kehitysvaiheessa olevien metsiköiden mosaiikista, johon sisältyy myös vanhaa metsää. Vanhat metsät (old-growth forest) ovat aina iältään vanhoja, mutta ne voivat sisältää selvemmin ihmistoiminnan vaikutuspiirissä olleita tai olevia sekundäärimetsiä. Myös vanhoilta metsiltä edellytetään monia vanhoille luonnontilaisille metsille ominaisia rakennepiirteitä, lajistoa ja dynamiikkaa.

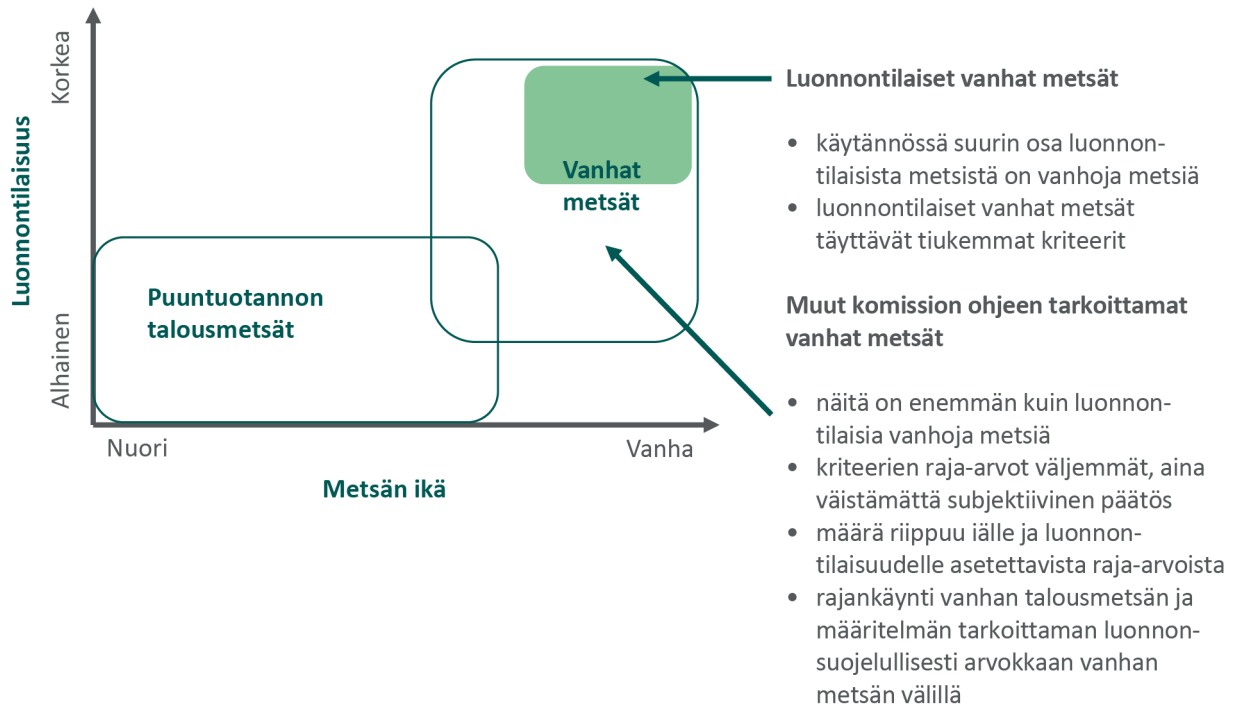
Luonnontilaisten metsien ja vanhojen metsien käsitteellistä eroa voidaan havainnollistaa seuraavien kuvien avulla. Kuvassa 1 vaaka-akselilla on metsikön ikä ja pystyakselilla metsikön luonnontilaisuus. Luonnontilaisiksi määriteltävissä metsissä luonnontilaisuuden vaatimus on hyvin korkea: nämä metsät ovat kehittyneet kokonaan tai lähes kokonaan ilman ihmisvaikutusta. Luonnontilaiset metsät voivat kuulua mihin tahansa sukkessiovaiheeseen, ja vallitseva puusto voi olla iältään nuorta tai vanhaa. Jos

esimerkiksi luonnontilainen metsä uudistuu voimakkaan metsäpalon seurauksena, vallitseva puusto voi palon jälkeen olla nuorta taimikkoa. Edellisen puusukupolven puut ovat kuitenkin kaikki edelleen paikalla joko kuolleina puina tai palosta säästyneinä vanhoina ylispuina. Palon jälkeen syntyneet, keski-ikäiset, usein lehtipuuvaltaiset sukkessiovaiheet kuuluvat myös luonnontilaisiin metsiin. Suomessa luonnontilaisen metsän nuoret ja keski-ikäiset sukkessiovaiheet ovat harvinaisia, koska laajoja metsäpaloja ei ole ollut pitkään aikaan. Valtaosa luonnontilaisista metsistä onkin puustoltaan hyvin vanhoja, myöhäisen sukkessiovaiheen nk. ikimetsiä tai aarnimetsiä.



Kuva 1. Luonnontilaisten metsien ja vanhojen metsien käsitteellinen ero. Vaaka-akselilla metsän ikä kasvaa nuorista metsistä vanhoihin metsiin, ja pystyakselilla metsän luonnontilaisuus kasvaa alhaisesta korkeaan.

Kuvassa 2 esitetään talousmetsien, luonnontilaisten vanhojen metsien ja muiden komission tarkoittamien vanhojen metsien suhde toisiinsa. Vanhat luonnontilaiset metsät muodostavat osan EU:n biodiversiteettistrategian tarkoittamista ja komission ohjeessa määritellyistä vanhoista metsistä. Vanhat metsät (old-growth forest) on laajempi käsite, joka sisältää luonnontilaisen kaltaisia vanhoja metsiä, jotka rakenteeltaan ja dynamiikaltaan alkavat riittävästi muistuttaa vanhaa luonnontilaista metsää. Sekä iän alarajan vaatimus että luonnontilaisuuden alarajan vaatimus ovat alhaisemmat kuin luonnontilaisilla vanhoilla metsillä. Kuvassa vanhat metsät esitetään rajoiltaan täsmällisesti määriteltynä alueena. Todellisuudessa yksittäisten metsiköiden ikä ja luonnontilaisuus voivat vaihdella liukuvasti siten, että on olemassa katkeamaton sarja metsiköitä nuorista ja voimakkaasti käsitellyistä metsistä yhä vanhempiin ja vähemmän käsitelyihin ja lopulta luonnontilaisiin vanhoihin metsiin. Tästä syystä myös vanhat talousmetsät ja biodiversiteettistrategian tarkoittamat riittävän luonnontilaisen kaltaiset vanhat metsät menevät väistämättä jollain alueella päällekkäin. Kysymys on siitä, että etsitään mahdollisimman objektiivisia, tieteeseen perustuvia ja todennettavissa olevia kynnysarvoja vanhojen talousmetsien ja biodiversiteettistrategian tarkoittamien vanhojen metsien välillä. Viime kädessä kysymys on kuitenkin poliittisesta päätöksestä.



Kuva 2. Kaavakuva puuntuotannon talousmetsien, luonnontilaisten vanhojen metsien sekä komission ohjeen tarkoittamien muiden vanhojen metsien suhteesta toisiinsa.

2 Vanhan metsän indikaattorit komission ohjeiden mukaisesti

2.1 Metodit

Komissio on laatinut yhteistyössä jäsenvaltioiden kanssa vanhojen metsien tunnistamista varten luettelon indikaattoreista (Euroopan komissio 2023).

Vaikka jäsenvaltiot voivat käyttää vanhojen metsien tunnistamisessa omia metodejaan, näiden menetelmien on perustuttava alla olevaan indikaattoriluetteloon ja niiden pitää olla yhdenmukaisia yhteisen määritelmän kanssa.

Lisäksi jäsenvaltioiden menetelmien tulisi:

- perustua tieteeseen
- olla avoimesti laadittuja ja julkisesti saatavilla
- varmistaa rajat ylittävä yhdenmukaistaminen ja johdonmukaisuus yhteisen määritelmän kanssa
- mahdollistaa se, että kaikki metsäalan sidosryhmät pystyvät todentamaan niiden sopivuuden ja asianmukaisen toteutuksen.

2.2 Vanhoja metsiä koskevat indikaattorit

Komission ohjeiden mukaan kaikkien kolmen pääindikaattorin ja vähintään kahden täydentävän indikaattorin tulee täytyä vanhoissa metsissä.

2.2.1 Pääindikaattorit

1. Luontaiseen lajistoon kuuluvat puulajit

Vanhat metsät koostuvat luontaisista puulajeista. Niissä voi kuitenkin esiintyä pieni määrä vierasperäisiä puulajeja, jos niistä ei ole merkittävää haittaa ekologisille prosesseille.

2. Kuollut puuaines

Vanhoille metsille on tyypillistä kuolleiden pysty- ja maapuiden suuri osuus ja monipuolisuus. Kuolleen puuaineksen määrässä ja laadussa voi olla suuria eroja vanhojen metsien välillä (metsätyyppin, paikallisten ympäristöolojen ja alueella äskettäin tapahtuneiden häiriöiden takia).

3. Vanhat tai suuret puut

Vanhoille metsille on usein ominaista elävän puuston suuri tilavuus verrattuna saman metsätyyppin nuorempiin kehitysvaiheisiin sekä se, että niissä esiintyy suuria tai vanhoja puita, joista osa saattaa saavuttaa lajin tunnetun maksimi-ään paikallisissa kasvuolosuhteissa.

2.2.2 Täydentävät indikaattorit

4. Metsikön alkuperä

Useimmat vanhat metsät ovat uudistuneet luontaisesti, mutta myös jotkin kylvetyt tai istutetut metsiköt voivat täyttää määritelmän, jos vanhojen metsien ominaisuuksien kehittymiselle on ollut riittävästi aikaa.

5. Rakenteellinen monipuolisuus

Vanhoille metsille on yleensä ominaista rakenteellinen monipuolisuus. Tähän voi sisältyä kerroksellinen latvus rakenne, horisontaalinen puustorakenteen vaihtelu ja maaperän pienmuodot, kuten puun kaatumisen aiheuttamat kummut.

6. Elinympäristöpuut

Vanhoja metsiä luonnehtii usein puihin liittyvien mikrohabitaattien runsaus ja monipuolisuus. Puihin liittyvillä mikrohabitaateilla tarkoitetaan elävässä tai pystyyn kuolleessa puussa esiintyvää selkeää, tarkkaan rajattua rakennetta, joka muodostaa erityisen ja olennaisen kasvualustan tai elinpaikan lajeille tai lajiyhteisöille vähintään jossakin vaiheessa niiden elinkiertoa ravinnonsaantia, suojaa tai lisääntymistä varten.

7. Indikaattorilajit

Vanhoissa metsissä elää usein myöhäisten sukessiovaiheiden lajeja, jotka ovat tietyn tyyppisiin metsiin erikoistuneita. Näihin voi kuulua Kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) punaiseen kirjaan sisältyviä lajeja.

3 Luonnontilaisten ja vanhojen metsien kartoitus ja suojele

3.1 Komission asettama aikataulu

Vuoden 2023 alkuun mennessä:

- Jäsenvaltiot toimittavat komissiolle suojelualueita koskevat sitoumukset, joihin kuuluvat myös tiukan suojelun alueet¹. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti jäsenvaltioiden olisi viipymättä asetettava tiukan suojelun piiriin ne metsäalueet, jotka tällä hetkellä saatavilla olevien tietojen perusteella hyvin todennäköisesti täyttävät komission ohjeen mukaiset määritelmät.

Vuoden 2023 loppuun mennessä:

- Laaditaan tunnistamista ja kartoittamista koskevat menetelmät.

Vuoden 2025 puoliväliin mennessä:

- Saatetaan loppuun julkisten luonnontilaisten ja vanhojen metsien kartoittaminen. (Tämä koskee Suomessa etenkin valtion maita.)

Vuoden 2025 loppuun mennessä:

- Saatetaan loppuun yksityisten luonnontilaisten ja vanhojen metsien kartoittaminen.

Vuoden 2029 loppuun mennessä:

- Asetetaan tunnistetut ja kartoitetut luonnontilaiset ja vanhat metsät tiukan suojelun piiriin.

3.2 Kartoitus, seuranta ja tiukka suojele

3.2.1 Kartoitus ja seuranta

Komission ohjeen (Euroopan komissio 2023) mukaan luonnontilaisten ja vanhojen metsien kartoitus olisi toteutettava, kun niiden tunnistamista ja kartoittamista koskevat menetelmät on laadittu kansallisella tasolla. Näiden menetelmien olisi perustuttava komission ohjeessa oleviin määritelmiin, kriteereihin ja indikaattoreihin. Kartoitusta on tarpeen koordinoita kansallisella tasolla johdonmukaisuuden ja vertailukelpoisuuden varmistamiseksi. Jos jäsenvaltio on jo tunnistanut luonnontilaiset ja/tai vanhat metsänsä, sen olisi vähintään verrattava niitä komission esittämiin kriteereihin ja indikaattoreihin ja tarvittaessa tarkennettava tekemäänsä kartoitusta. Lisäksi komissio ohjeistaa kokoamaan kaiken saatavilla olevan aineiston yhteen. Komission ohjeen mukaan on hyvin tärkeää, että toimivaltaiset viranomaiset kehittävät kansallisella tasolla luonnontilaisten ja vanhojen metsien GIS-kartoitusta ja että se on avoimesti yleisön saatavilla. Myös kohteiden seuranta on tärkeää ja siinä tulee mm. keskittyä luonnontilaisten ja vanhojen metsien keskeisiin ominaisuuksiin.

¹Lintu- ja luontodirektiivin asiantuntijaryhmä - Nature Directives Expert Group (NADEG) on laatinut ohjeituksen suojelualueista ja tiukasta suojelusta environment.ec.europa.eu/system/files/2022-01/SWD_guidance_protected_areas.pdf

3.2.2 Tiukka suojelu

Tunnistetut luonnontilaisten ja vanhojen metsien alueet olisi asetettava tiukan suojelun piiriin, kuten EU:n biodiversiteettistrategiassa ja uudessa EU:n metsästrategiassa 2030 todetaan. EU:n tasolla on laadittu ohjeita tiukasti suojeltujen alueiden hoitoperiaatteista. Komission lintu- ja luontodirektiivien asiantuntijaryhmä (NADEG) on laatinut teknisen ohjeen tiukasta suojelusta (European Commission 2022).

Lisäksi luonnontilaisten ja vanhojen metsien alueita koskevat paikkatiedot olisi ilmoitettava Euroopan ympäristökeskuksen nimettyjen suojelualueiden yhteiseen tietokantaan (Common Database on Designated Areas, CDDA), kun suojelu on toteutettu. Tiukalla suojelulla tarkoitetaan käytännössä luonnonsuojelulain mukaista pysyvää suojelua (yksityiset ja valtion suojelualueet).

Komission ohjeessa todetaan, että **varovaisuusperiaatteen mukaisesti** jäsenvaltioiden olisi viipymättä asetettava tiukan suojelun piiriin ne metsäalueet, jotka tällä hetkellä saatavilla olevien tietojen perusteella hyvin todennäköisesti täyttävät ohjeissa vahvistetut määritelmät ja vaatimukset.

3.3 Puskurivyöhykkeet

Komission ohjeiden mukaan luonnontilaisten ja vanhojen metsien tiukkaa suojelua olisi myös täydennettävä käyttämällä alueita ympäröivillä puskurivyöhykkeillä asianmukaisia hoitotapoja. Tämän tavoitteena on varmistaa, että:

1. ihmisen toiminta ja ihmisen aiheuttamat muutokset alueilla, jotka ympäröivät luonnontilaisia ja vanhoja metsiä, eivät vaikuta näiden metsien luonnollisiin prosesseihin
2. luonnontilaisten ja vanhojen metsien sisäisillä luonnollisilla prosesseilla ei ole kielteisiä heijastusvaikutuksia ympäröivien alueiden hoitotavoitteisiin.

Puskurivyöhykkeen kokoon vaikuttavat suojeltujen metsäalueiden koko ja ominaisuudet. Luonnontilaisten ja vanhojen metsien puskurivyöhykkeet voivat myös olla suojeltuja muiden suojelujärjestelmien puitteissa (esim. Natura 2000 -alueet), jos nykyisillä hoitosuunnitelmilla varmistetaan suojelu riittävällä tavalla. Sallitut toimet eivät myöskään saisi vaarantaa pääasiallisen tiukasti suojellun alueen suojelutavoitteita.

3.4 Luonnontilaisen ja vanhan metsän metsiköiden minimikoko

Komission vanhan metsän määritelmä ei ota kantaa alueen minimikokoon. FAOn luonnontilaisen metsän määritelmässä on yleinen kriteeri, että alueen tulee olla riittävän suuri, jotta ekologiset prosessit voivat jatkua luonnollisesti. Komission ohjeissa ja tässä raportissa ei ole selvitetty sitä, kuinka suuri alueen tulisi olla, jotta sitä voidaan pitää luonnontilaisena tai vanhana metsänä, eikä pinta-alalle esitetä myöskään kynnysarvoa. Kansainvälisissä tarkasteluissa (FAO ja CBD) metsäksi määritetään yli 0,5 hehtaarin alue (jossa puuston latvuspeittävyys yli 10 %).

Käytännössä mielekkään rajauksen koko voi vaihdella mm. paikallisen topografian ja kasvupaikan ominaisuuksien mukaan. Ekologisten reunavaikutusten avulla voidaan mahdollisesti tarkastella ekologisesti riittävää kokoa ja tarvetta puskurivyöhykkeille. Lisäksi voi olla tarpeen, että viranomaiset tarkastelevat ja ohjeistavat minimikokoa kohteiden rajauksiin liittyvien hallinnollisten ja käytännöllisten syiden pohjalta yleisesti tai tapauskohtaisesti.

3.5 Alkuperäiskansat

Komission ohjeissa alkuperäiskansojen harjoittama perinteinen metsänkäyttö on mainittu sekä luonnontilaisten että vanhojen metsien määritelmässä lähes samalla tavalla ”Määritelmä kattaa [luonnontilaisen metsän] määritelmän täyttävät metsät, joissa alkuperäiskansat harjoittavat perinteistä metsänkäyttöä” ja ”Määritelmä kattaa [vanhan metsän] metsiköt, joissa alkuperäiskansat harjoittavat perinteistä metsänkäyttöä ja jotka muutoin täyttävät määritelmän”. Lisäksi komission ohjeiden tiukan suojelun määrittelyn yhteydessä todetaan: ”Alkuperäiskansojen harjoittamaa pienimuotoista luonnonvarojen käyttöä omiin tarkoituksiin pidetään myös yhteensopivana, jos se ei ole ristiriidassa alueen suojelutavoitteiden kanssa”.

Alkuperäiskansat mainitaan myös Kansainvälisessä biodiversiteettisopimuksessa¹ esimerkiksi artikla kahdeksan In situ -suojelua koskevassa kohdassa: ”Kunkin sopimuspuolen tulee mahdollisuuksien mukaan ja soveltuvin osin ... ja kansallisen lainsäädäntönsä mukaisesti kunnioittaa, suojella ja ylläpitää alkuperäiskansojen ja paikallisten yhteisöjen sellaista tietämystä, keksintöjä ja käytäntöä, joka sisältyy biologisen monimuotoisuuden suojelun ja kestävän käytön kannalta merkityksellisiin perinteisiin elämänmuotoihin ja edistää ja laajentaa niiden soveltamista mainittujen yhteisöjen luvalla ja myötävaikutuksella sekä rohkaista tietämyksestä, keksinnöistä ja käytännöstä saadun hyödyn tasapuolista jakoa”.

Euroopan unionin alueella elää vain yksi alkuperäiskansa, saamelaiset, joiden perinteisesti käyttämiä metsiä määritelmät meillä tarkoittavat. YK:n alkuperäiskansojen oikeuksia koskevaan julistuksen mukaan valtioiden tulee neuvotella vilpittömässä mielessä ja toimia yhteistyössä alkuperäiskansojen kanssa näiden omien edustuselinten kautta saadakseen niiden vapaan ja tietoon perustuvan ennako-suostumuksen (FPIC) ennen kuin valtiot hyväksyvät ja panevat täytäntöön lainsäädännöllisiä tai hallinnollisia toimia, jotka voivat vaikuttaa alkuperäiskansoihin².

Saamelaisten kotiseutualue Sápmi käsittää Suomessa Enontekiön, Inarin ja Utsjoen kunnat sekä Lapin paliskunnan alueen Sodankylästä. Alueen luonnonmetsiä on kartoitettu vapaaehtoisvoimin valtion mailta. Kartoitusten mukaan alueella on suojeltu paljon metsiä, mutta luonnontilaisia vanhoja metsiä on edelleen metsätaloudeikäytössä, esimerkiksi monet poronhoidon talvilaidunten vanhat metsät kaipaavat yhä suojelua (Saijets 2023). Sápmin kartoitusten metodia on esitelty kappaleessa 6.6.2.

Raportin pinta-ala-arvioissa tarkasteltiin erikseen Metsä- ja Tunturi-Lappia, johon saamelaisten koti-seutualue Ylä-Lapissa pääosin kuuluu. Alue poikkeaa metsien kasvuolosuhteiltaan selvästi Lapin etelä-puoliskosta, ja sitä on syytä tarkastella omana alueenaan.

¹ finlex.fi/fi/sopimukset/sopsteksti/1994/19940078

² oikeusministerio.fi/documents/1410853/4735105/SaK%C3%A4L9%C2%A7_Neuvotteluvollisuus_Muistio.pdf/1e7c49d2-e911-4cbf-8733-112a00241b36/SaK%C3%A4L9%C2%A7_Neuvotteluvollisuus_Muistio.pdf.pdf

4 Aineistot ja menetelmät

4.1 Aineistopohjaisen tarkastelun tavoitteet

Tässä raportissa empiiristen tutkimusaineistojen tarkastelussa ja kynnysarvojen laskennassa keskitytään pelkästään ikään ja lahoppuustoon. Tämä johtuu kahdesta seikasta:

1) Euroopan komission ohjeen indikaattorit ja niiden keskinäinen järjestys. Kaikkien kolmen pääindikaattorin (luontainen puulajisto, kuollut puu, vanhat puut) pitää täytyä ja niiden lisäksi ainakin kahden neljästä täydentävästä indikaattorista.

Suomen oloissa luontainen puulajisto täyttyy aina, joten pääindikaattoreista jäävät jäljelle vanhat puut ja kuollut puu. Kun metsän iän ja lahoppuun kynnysarvot täyttyvät, niin Suomen oloissa täyttyvät käytännössä lähes aina täydentävistä indikaattoreista myös luontainen uudistuminen ja puuston rakenteellinen monipuolisuus.

2) Kun tavoitteena on valtakunnan metsien inventointiaineistojen (VMI) avulla haarukoida luonnontilaisten ja vanhojen metsien pinta-aloja, niin voidaan käyttää vain niitä tunnuksia, joista on olemassa VMI:ssä mitattua tai arvioitua tietoa.

Tietoa uhanalaisista ja indikaattorilajeista on hyvin epätasaisesti saatavilla paikkatietoaineistona, mikä rajoittaa sen käyttöä. Elinympäristöpuita ja niihin liittyviä mikrohabitaatteja on tarkasteltu toistaiseksi hyvin niukasti havumetsävyöhykkeellä. Niitä on hyödynnetty enemmän Keski- ja Länsi-Euroopassa lehtimetsävyöhykkeessä. Elinympäristöpuita eli habitaattipuita, kuten vanhat lahovikaiset elävät ja kuolleet puut, kelot, kolopuut ja aiemman puusukupolven puut, ovat itsessään pääindikaattorin tarkoittamia vanhoja puita.

Komission ohjeen mukaisia täydentäviä indikaattoreita on käytetty monipuolisesti aiemmin useissa vanhojen metsien inventointiohjeissa. Täydentävien indikaattorien käyttöä ei ohjeisteta tässä raportissa, mutta näiden indikaattorien (rakennepiirteet ja lajit) esiintyminen lisää aina tarkasteltavan metsikön merkitystä vanhan metsän kohteena.

Kynnysarvoja haarukoitiin ensinnäkin tarkastelemalla luonnontilaisia vanhoja metsiä. Tämä on perusteltua, koska komission ohjeen vanhojen metsien määritelmän mukaan vanha metsä on alkuperäisistä puulajeista koostuva metsä tai metsäalue, jonka rakenne ja dynamiikka muistuttavat saman metsätyyppin häiriöttä kehittyneitä, myöhäisiä luonnontilaisen metsän sukkessiovaiheita. Ne ovat saavuttaneet rakennepiirteensä ja dynamiikkansa useiden vuosikymmenien luontaisen kehityksen tuloksena ilman merkittävää ihmisvaikutusta. Tarkastelemalla luonnontilaisia vanhoja metsiä voidaan saada käsitys siitä, millaisia ne ovat esimerkiksi valtapuuston iältään ja lahoppuustoltaan, kuinka paljon näissä tunnuksissa on vaihtelua ja mikä on luontaisen vaihtelun alaraja.

Kynnysarvoja tarkasteltiin lisäksi etelä-, keski- ja pohjoisborealisesta vyöhykkeestä mitattujen METSO-ohjelmaan kuuluvien kohteiden, luonnontilaisen vanhan metsän kohteiden ja vanhojen talousmetsien kuviokohtaisten puustotunnusten avulla (liite 1). Tämän tarkastelun tarkoituksena oli selvittää sitä, millä tavoin kynnysarvojen mahdolliset alarajat erottelevat luonnontilaisen kaltaisia vanhoja metsiä vanhoista talousmetsistä.

4.2 Empiiriset tutkimusaineistot luonnontilaisista vanhoista metsistä

Tätä raporttia varten toteutettiin laajat luonnontilaisten metsien (1) ikään ja (2) kuolleeseen puustoon keskittyneet tutkimuskirjallisuuden tarkastelut, joissa pyrittiin löytämään mahdollisimman kattavasti Fennoskandian ja Baltian alueella tehdyt empiiriset tutkimukset luonnontilaisten metsien iästä ja kuolleesta puustosta. Näistä tutkimuksista kerättiin ikään ja kuolleeseen puustoon liittyvät tunnusluvut las kentataulukoihin tutkimusmetsikkökohtaisesti tai useamman metsikön keskiarvoina silloin, kun tunnuksia ei pystytty tutkimuksesta erottelmaan metsikkökohtaisesti.

4.2.1 Empiiriset ikäaineistot

Puiden ja metsien iästä kertovaa mittaustietoa sisältäneitä artikkeleita etsittiin systemaattisesti käymällä lävitse Web of Science -tietokantahaun (((TS=(age OR forest age OR stand age OR tree age)) AND TS=(old forest OR old growth OR virgin forest OR pristine forest OR primeval forest OR primaeval forest)) AND CU=(Finland OR Sweden OR Norway OR Russia OR Estonia OR Latvia OR Lithuania)) tuloksena löydetty tutkimusartikkelit. Käytetyt hakutermit valittiin siten, että hakutulokseksi saataisiin mahdollisimman suuri osa metsien ja puiden ikään ja luonnontilaisiin vanhoihin metsiin liittyvistä Fennoskandian sekä Luoteis-Venäjän ja Baltian maiden alueella tehdyistä tutkimuksista.

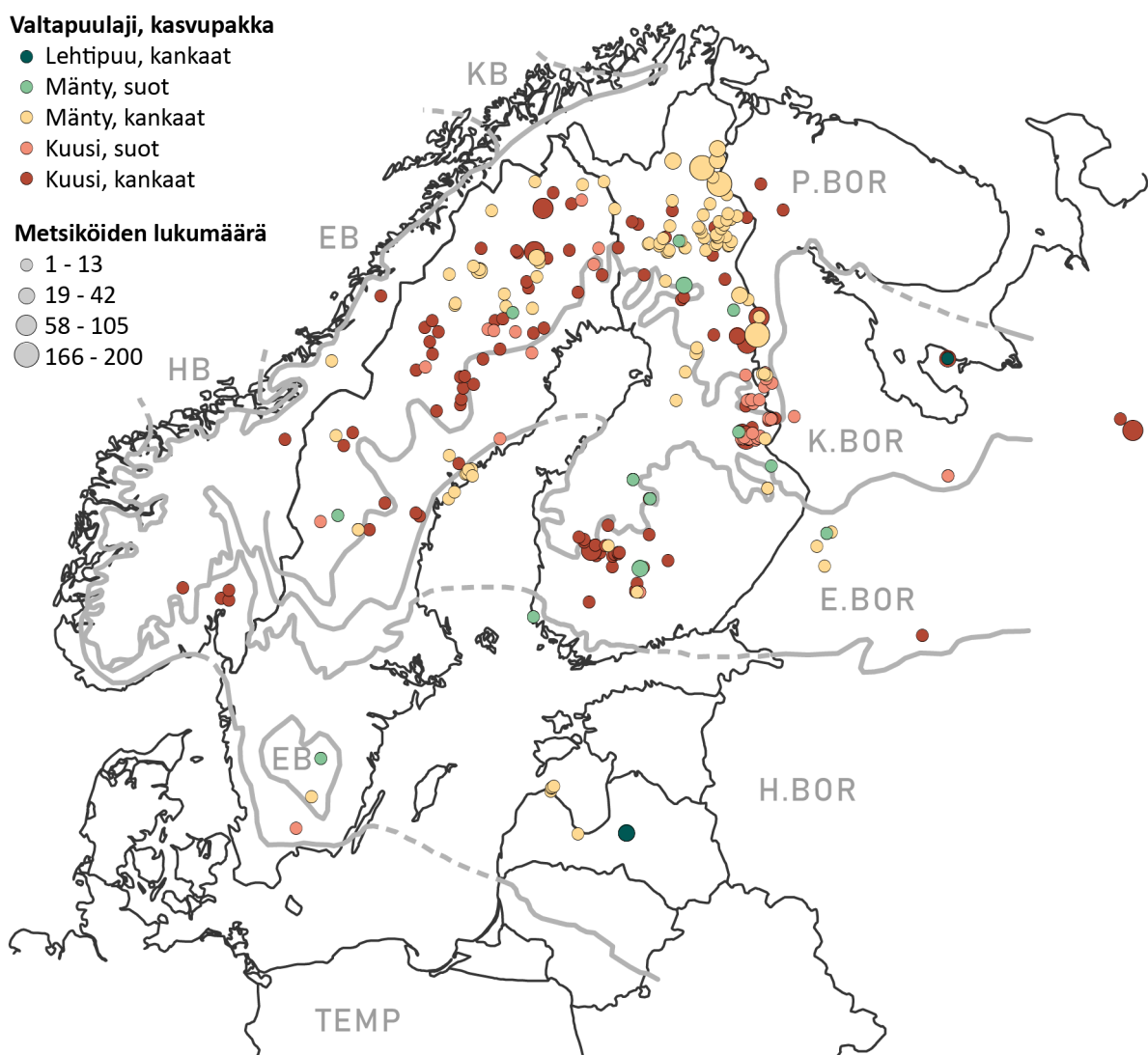
Näiden artikkeleiden lisäksi käytiin lävitse joukko luonnontilaisten vanhojen metsien dynamiikkaa, rakennetta ja lajistoa käsittelevien tutkimuskatsauksia (Siitonen 2001, Junninen ja Komonen 2011, Kuuluvainen ja Aakala 2011, Lassauce ym. 2011, Pykälä 2019) ja niiden kattamat alkuperäisjulkaisut sekä suuri joukko muita vanhojen metsien dynamiikkaa, rakennetta ja lajistoa, erityisesti puiden lahotajasieniä, lahoppuhyönteisiä sekä vanhojen puiden epifyyttilajistoa käsitteleviä alkuperäisjulkaisuja.

Ikätarkastelu rajattiin puustoltaan vanhoihin metsiin, jotka olivat selvästi ylittäneet talousmetsissä vallitsevat uudistuskypsyysrajat, jotka olivat Suomessa käytössä vielä 2000-luvulla (Hyppönen ym. 2001, Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio 2001). Puustoltaan vanhan metsän alaikäraja käytettiin LuTU-arvioinnin havupuuvaltaisten vanhojen kangasmetsien alinta alaikäraja, joka oli 120 vuotta Etelä-Suomessa ja 140 vuotta Pohjois-Suomessa (Kouki ym. 2018, taulukko 1).

Läpikäydyistä julkaisuista kerättiin useita puuston ikään liittyviä tunnuksia. Valtapuuston ikä tarkoittaa vallitsevan puujakson eli kookkaimpien, vallitsevaan latvuserrokseen kuuluvien puiden keski-ikää kussakin metsikössä. Kynnysarvojen tarkastelussa käytettiin tätä tunnusta, koska se on yksiselitteisimmin määritettävä ja vakain vanhojen puiden ikää kuvaava tunnus metsikkötasolla. Myös tiedot metsikön kymmenen vanhimman puun keski-ikästä sekä vanhimman puun iästä kerättiin metsiköittäin, mikäli ne oli julkaisusta saatavissa.

Sellaisia julkaisuja, joissa oli esitetty puuston kairauksiin perustuvia ikätietoja luonnontilaisista vanhoista kangasmetsistä, oli yhteensä 82. Nämä sisälsivät ikätietoja yhteensä 1 839 metsiköstä. Valtapuuston keski-ikästä oli aineistossa käytettävissä yhteensä 204 havaintoa yhteensä 908 metsiköstä. Vastaavasti julkaisuja, joissa esitettiin ikätietoja luonnontilaisista vanhoista turvemaan metsistä, oli yhteensä 11, ja nämä sisälsivät ikätietoja yhteensä 119 metsiköstä. Valtapuuston keski-ikästä oli tässä aineistossa käytettävissä yhteensä 47 havaintoa yhteensä 47 metsiköstä. Sen lisäksi, että turvemaan metsiä ikäaineistossa oli huomattavasti vähemmän, myös niiden alueellinen kattavuus oli pienempi kuin kangasmetsien aineistossa. Kuvassa 3 esitetään luonnontilaisten vanhojen metsien tutkimusmetsiköiden sijainti eri metsäkasvillisuusvyöhykkeillä.

Ikäaineistosta tähän raporttiin laskettiin metsäkasvillisuusvyöhykkeittäin erikseen mänty- ja kuusi-valtaisten luonnontilaisten (primary forest) vanhojen kangasmetsien valtapuuston keski-ikä, iän alakuartiili (75 % metsiköistä on tätä vanhempia) ja alin 10 prosentin prosenttipiste (90 % metsiköistä on tätä vanhempia). Tässä raportissa kasvupaikat luokiteltiin puulajivaltaisuuksien mukaan, koska alkuperäistutkimuksissa puulajivaltaisuus oli raportoitu kattavammin kuin kasvupaikkatyyppit. Siltä osin kuin kasvupaikkatyyppi oli ilmoitettu, kivennäismaan vanhojen metsien aineistossa valtaosa (noin 89 %) tutkimusmetsiköistä oli tuoretta (noin 54 %), kuivahkoa (16 %) tai kuivaa kangasta (19 %), ja näitä rehevämpiä tai karumpia kasvupaikkoja oli yhteensä noin 11 % metsiköistä. Aineistosta laskettiin vastaavat tiedot myös yhdistetyille havupuuvaltaisille metsille. Turvemaan metsien ikäaineistoa oli käytettävissä huomattavasti vähemmän, tähän raporttiin laskettiin alimmat 10 prosentin prosenttipisteet erikseen mänty- ja kuusivaltaisille suometsille (rämeille ja korville).



Kuva 3. Kirjallisuustarkastelun luonnontilaisten vanhojen metsien tutkimusmetsiköiden sijainti eri metsäkasvillisuusvyöhykkeillä. Metsäkasvillisuusvyöhykkeet ovat: hemiboreaalinen (HB/H.BOR), eteläboreaalinen (EB/E.BOR), keskiboreaalinen (KB/K.BOR) ja pohjoisboreaalinen (P.BOR). Niiden eteläpuolella on temperaattinen Keski-Euroopan lehtimetsävyöhyke (TEMP).

Metsäluontotyyppien uhanalaisuuden arvioinnin vanhojen metsien ikäraajat

Tässä raportissa tarkastellaan myös metsäluontotyyppien uhanalaisuuden arvioinnissa (LuTU-arviointi) vanhoille metsille määritellyjä ikärajoja (Kouki ym. 2018). Arviointi sisältää metsämaan metsät, ei kitumaan metsiä. Ikäraajat esitetään taulukossa 1. LuTU-arvioinnissa varttuneen ja vanhan metsän väliset ikäraajat määritettiin metsätaloudessa aiemmin käytössä olleiden kasvupaikkatyyppi-, alue- ja puulaji-kohtaisten puuston uudistuskypsyden alaikärajojen pohjalta siten, että alaikäraja kerrottiin 1,5:llä ja luku pyöristettiin 20 vuoden tarkkuudella lähimpään parilliseen kymmenlukuun. Lehtipuuvältaisten metsien ikäraajat asetettiin Etelä-Suomessa rauduskoivun ja muilla vyöhykkeillä hieskoivun uudistuskypsyysikärajojen mukaisesti (Kouki ym. 2018). Arvioinnin vanhan metsän iät vastaavat LuTU-asiantuntijaryhmän metsäekologiseen tutkimukseen perustuvaa käsitystä siitä, milloin sukkessiovaiheeltaan varttunut metsä alkaa siirtyä rakenteeltaan ja dynamiikaltaan vanhan metsän sukkessiovaiheeseen. Vanhojen havumetsien alaikärajana käytettiin kahta vaihtoehtoista ikärajaa: LuTU-arvioinnin alinta havupuuvältaisten metsien alaikärajaa, joka on 120 vuotta Etelä-Suomessa ja 140 vuotta Pohjois-Suomessa, tai yleisimpien kasvupaikkatyyppien (tuoreet ja kuivahkot kankaat) alaikärajaa, joka on 140 vuotta Etelä-Suomessa ja 160 vuotta Pohjois-Suomessa. Lehtipuuvältaisten metsien osalta alaikärajana käytettiin LuTU-arvioinnin mukaisesti 80 vuotta ja Ylä-Lapille 100 vuotta. Näitä ikärajoja on hyödynnetty myös valtakunnan metsien inventointiin (VMI) perustuvissa laskelmissa

Taulukko 1. Luontotyyppien uhanalaisuuden arvioinnissa määritetyt vanhan kangasmetsän iän alarajat eri alueilla ja kasvupaikkatyypeillä (Kouki ym. 2018). Lehtomaisten ja tuoreiden kankaiden osalta esitetään erikseen lehti- ja havupuuvältaisten metsien ikäraajat.

Alue	Lehtomainen		Tuore		Kuivahko	Kuiva
	lehti	havu	lehti	havu		
Etelä-Suomi	80	120	80	140	140	160
Pohjois-Pohjanmaa ja Kainuu	80	140	80	140	160	200
Koillismaa ja Etelä-Lappi	80	160	80	160	180	200
Keski-Lappi	80	180	80	200	200	200
Ylä-Lappi ja suojametsäalue	100	200	100	200	200	220

4.2.2 Empiiriset kuolleen puun aineistot

Kuolleesta puustosta kerättiin tiedot kuolleen puun kokonaistilavuudesta sekä erikseen pysty- ja maa-puuston tilavuudesta. Myös kuolleen puuston osuus metsikön koko puuston tilavuudesta (elävä + kuol-lut puusto yhteensä) laskettiin, mikäli tarvittavat tiedot olivat julkaisusta saatavissa.

Kuolleen puuston tarkastelussa keskityttiin luonnontilaisiin vanhoihin metsiin, mutta metsille ei ase-tettu erikseen alaikärajaa. Käytännössä valtaosa aineiston metsistä oli vähintään 120 vuoden ikäisiä etelässä (hemi-, etelä- ja keskiboreaaliset vyöhykkeet) ja 140 vuoden ikäisiä pohjoisessa (pohjoisboreaalinen vyöhyke).

Kuolleen puun aineistosta laskettiin samalla tavoin kuin iän suhteen luonnontilaisten (primary fo-
rest) vanhojen metsien keskimääräinen kuolleen puun tilavuus ja prosenttiosuus kokonaispuustosta sekä näiden tunnusten alakvartiili ja alin 10 prosentin prosenttipiste.

Sellaisia julkaisuja, joissa oli esitetty kuolleen puuston tilavuuteen liittyviä tietoja luonnontilaisista metsistä, oli yhteensä noin 40. Nämä sisälsivät kuolleen puun mittaustietoja noin 1070 metsiköstä. Kuolleen puuston kokonaistilavuudesta oli aineistossa käytettävissä yhteensä noin 160 havaintoa (joko yksittäisiä metsiköitä tai keskiarvoja useammista metsiköistä). Valtaosa havainnoista koski kangasmetsiä. Aineistossa oli muutamia lehtoja ja korpia, jotka pidettiin mukana laskennassa, koska kuolleen puun määrät näissä eivät merkittävästi poikenneet saman metsäkasvillisuusvyöhykkeen kuusivaltaisista tai sekapuustoisista kangasmetsistä. Aineistossa ei ole kitumaan metsiköitä.

4.3 Tarkastelun aluejako

Tarkastelussa käytettiin aluejaon perustana metsäkasvillisuusvyöhykkeitä koko Fennoskandian ja Baltian alueella (Ahti ym. 1968) ja VMI-pohjaisissa pinta-ala-arvioissa lisäksi niiden lohkoja Suomen alueella (Ylitalo 2010). VMI-pohjaisissa laskelmissa Etelä-Suomeen luettiin hemi-, etelä- ja keskiborealiset metsäkasvillisuusvyöhykkeet ja Pohjois-Suomeen pohjoisboreaalinen vyöhyke. Pohjoisboreaalinen vyöhyke jaettiin lisätarkasteluissa kahteen osaan: vyöhykkeen eteläisemmät Kainuu-Kuusamon ja Peräpohjolan lohkot (Ylitalo 2010) erotettiin pohjoisemmista Metsä- ja Tunturi-Lapin lohkoista pohjoisborealaisen vyöhykkeen metsien rakenteen suuren alueellisen vaihtelun vuoksi.

Tässä käytetty aluejako hemi-, etelä- ja keskiboreaalinen ja pohjoisboreaalinen vyöhyke vastaa metsäluontotyyppien (Kouki ym. 2018) uhanalaisuuden arvioinnissa käytettyä aluejakoa. Metsäluontotyyppien uhanalaisuuden arvioinnissa käytettiin samalla tavoin tarkempaa aluejakoa pohjoisborealaisen vyöhykkeen kangasmetsien metsäluontotyyppien ikäluokittelussa (Kouki ym. 2018). Aluejako kattaa myös EU:n borealaisen luonnonmaantieteellisen alueen.

4.4 Valtakunnan metsien inventoinnin (VMI) aineisto ja sen käyttö

Selvityksessä käytettiin valtakunnan metsien inventoinnin VMI13-aineistoa mittausvuosilta 2019–2022, täydennettynä Ahvenanmaan VMI12-aineistolla (vuosi 2018). Aineistosta laskettiin arviot vanhojen metsien pinta-aloille kriteerien eri kynnysarvoilla. Laskennassa käytettiin puuston ikätietoja (ikärajoina kirjallisuustarkastelun luonnontilaisten vanhojen metsien alaikärajat ja metsäluontotyyppien uhanalaisuusarvioinnin mukaiset vanhojen metsien alaikärajat), koealakuviolle arvioitua kuolleen puun luonnontilaisuustietoa eli lahoppuujatkumon arviota ja osassa laskelmia myös tuhotietoja. VMI:ssä puuston ikä määritetään jokaiselle puusto-ositteelle eli kunkin puulajin ja jakson muodostamalle puuston osalle. Näistä aineistoon on laskettu puuston keski-ikä painottaen puusto-ositteita näiden pohjapinta-alaosuuksilla (taimikoissa runkoluvuilla).

Kuolleen puuston (lahoppuujatkumon) luonnontilaisuus on VMI:ssä arvioitu jokaiselle koealakuviolle subjektiivisesti arvioimalla kuolleen pysty- ja maapuuston määrää suhteessa lahoppuun mahdolliseen määrään kyseisen kasvupaikan luonnontilaisessa metsässä. Arvio tehdään seuraavalla luokituksella: 0 = Kuollutta puuta on runsaasti suhteessa kasvupaikan puuntuottokykyyn, kuolleen puun lahoaste vaihtelee; 1 = Kuollutta puuta on jonkin verran tai kuollutta puuta on runsaasti, mutta vain lahoasteeltaan samanlaista; 2 = Kuollutta puuta ei ole tai sitä on niukasti. Niissä laskentavaihtoehdoissa, joissa luonnontilaisen kaltaiisiin vanhoihin metsiin luettiin myös kuolleen puun luonnontilaisuusluokka 1, oli lisäkriteerinä luonnontilaisuudesta kertovan puustotuhoon esiintyminen. Näihin laskettiin tuhot, joissa

ilmiasukirjaus oli pystykuolleita puita, kaatuneita tai katkenneita puita tai lahoja eläviä pystypuita. Tuhon asteen tuli olla vähintään todettava ja sen tuli olla alkanut yli 5 vuotta sitten.

VMI11:n aineistoista on laskettu, että lahoppuujatkumon luonnontilaisimpaan luokkaan lasketuissa metsiköissä oli koko maan tasolla kuollutta puuta keskimäärin 30 m³/ha, ja luokkaan ”jonkin verran lahoppuuta” lasketuissa metsissä 20 m³/ha, kun alimmassa luokassa kuollutta puuta oli 3,6 m³/ha (Korhonen ym. 2017, s. 78).

Luonnontilaisen kaltaisten vanhojen metsien pinta-ala-arviot puuntuotannon maalla laskettiin siksi, että saataisiin käsitys siitä, kuinka paljon vanhojen metsien suojeleminen voi siirtää metsiä pois puuntuotannosta. Laskennoissa puuntuotannon ulkopuolelle määritettiin kuuluvan seuraavat alueet:

- luonnonsuojelulakiin perustuvat suojelualueet kuten luonnonpuistot, kansallispuistot, soidensojelualueet ja muut vastaavat, ei kuitenkaan maisemansuojelualueet
- erämaiden luonnonmukaisesti käsiteltävät osat, muut lakiin perustuvat suojelualueet, erityisesti suojeltavan lajin esiintymisalueet
- yhtiöiden, virastojen ja laitosten sekä kuntien omilla päätöksillään suojelemat alueet
- sellaiset retkeilyalueet, joilla hakkuut ovat kiellettyjä, ei kuitenkaan esim. ulkoiluilalla perustetut valtion retkeilyalueet
- suojelemaan varatut alueet kuten kansallis- ja luonnonpuistojen kehittämissuojeluohjelma, soidensuojeluohjelma, lehtojensuojeluohjelma, vanhojen metsien suojelemissuojeluohjelma, muut suojelemissuojeluohjelmiin kuuluvat alueet ja valtioneuvoston periaatepäätöksellä muut suojelemaan varatut alueet

Metsähallituksen hallinnassa oleville alueille selvitetiin puuntuotannon rajoitukset Metsähallituksesta. Puuntuotannon ulkopuolelle rajautuivat edellisten lisäksi mm. seuraavat alueet: erämaa-alueet; Metsähallituksen hallinnassa olevat yksityiset suojelualueet; Metso-ohjelman alueet; luonnonsuojelun vaihtomaat ja luontaistalousalueet; Luontopalveluiden hallinnassa olevat alueet; metsätalousalueet, joilla on erityisiä erämaa- ja porolaidunarvoja; dialogiprosessin kohteet; alue-ekologiakohteet; saamelais- tai erityisen poronhoitoalueen jäkälä- ja luppoalueet.

Taustatiedoiksi VMI:n koeala-aineistoa käyttäen laskettiin metsä- ja kitumaan pinta-alat omistajaryhmittäin puuntuotannon maalle ja puuntuotannon ulkopuolisille alueille osa-alueittain (liite 2, Taulukko L2.1).

Toiseksi taustatiedoksi laskettiin ikäluokittaiset pinta-ala-arviot metsä- ja kitumaalla vallitsevan puulajin (havupuu/lehtipuu) ja suojelutilanteen mukaan osa-alueittain (liite 2, Taulukko L2.2).

4.5 Iän ja kuolleen puun kynnsarvojen tarkastelu empiiristen mittausaineistojen avulla

Iän ja kuolleen puun kynnsarvojen tulisi olla sellaiset, että niiden avulla pystytään tunnistamaan komission ohjeiden tarkoittamat riittävän luonnontilaisen kaltaiset vanhat metsät. Komission ohjeen tavoitteena on se, että tiukkaa suojelemaan koskevat vaatimukset voidaan kohdistaa tiettyntyyppisiin, luonnontilaisiin ja vanhoihin metsiin, jotka ovat ekologisesti arvokkaita. Mikäli kynnsarvot ovat liian korkeat, niiden ulkopuolelle jää ekologisesti arvokkaita vanhoja metsiköitä. Mikäli kynnsarvot ovat liian alhaiset, niiden avulla ei pystytä erottamaan ohjeen tarkoittamia metsiköitä tavanomaisista vanhoista talousmetsistä.

Tässä raportissa ehdotettujen kynnsarvojen erottelukykyä tarkastellaan konkreettisten esimerkkien avulla. Tarkastelu perustuu 1) eteläborealisesta vyöhykkeestä (Uudeltamaalta) mitattuihin

METSO-ohjelman kohteisiin sekä niille verrokiksi inventoituihin suojelualueiden vanhan metsän kohteisiin ja uudistuskypsiin talousmetsiin; 2) keskiborealisesta vyöhykkeestä (Pirkanmaalta) inventoituihin suojeltuihin vanhan metsän kohteisiin sekä uudistuskypsiin talousmetsiin; 3) pohjoisborealisesta vyöhykkeestä (Kuusamosta) mitattuihin METSO-ohjelman kohteisiin. Tarkasteluun sisältyi yhteensä 147 kuviota Uudeltamaalta, 30 kuviota Pirkanmaalta ja 27 kuviota Kuusamosta. Näiden tarkastelujen aineisto, menetelmät ja tulokset kuvataan tarkemmin liitteessä 1.

4.6 Aiemmat inventointimenetelmät ja niiden vertailu komission ohjeeseen

Komission ohjeen mukaan jäsenvaltiot voivat käyttää vanhojen metsien tunnistamisessa omia menetelmiään, mutta näiden menetelmien tulee perustua komission ohjeen mukaisesti vanhojen metsien indikaattorien luetteloon ja niiden on oltava yhdenmukaisia yleisen määritelmän kanssa.

Luonnontilaisten ja vanhojen metsien kartoituksesta ohjeistetaan lisäksi, että jos jäsenvaltio on jo tunnistanut luonnontilaiset ja/tai vanhat metsänsä, sen olisi vähintään verrattava niitä esitettyihin kriteereihin ja indikaattoreihin sekä tarvittaessa tarkennettava tekemäänsä kartoitusta.

Aiempia menetelmiä vanhojen metsien inventoinneista ja kartoituksista tarkastellaan luvussa 6.

5 Tulokset

5.1 Metsikön ikä empiirisissä tutkimusaineistoissa

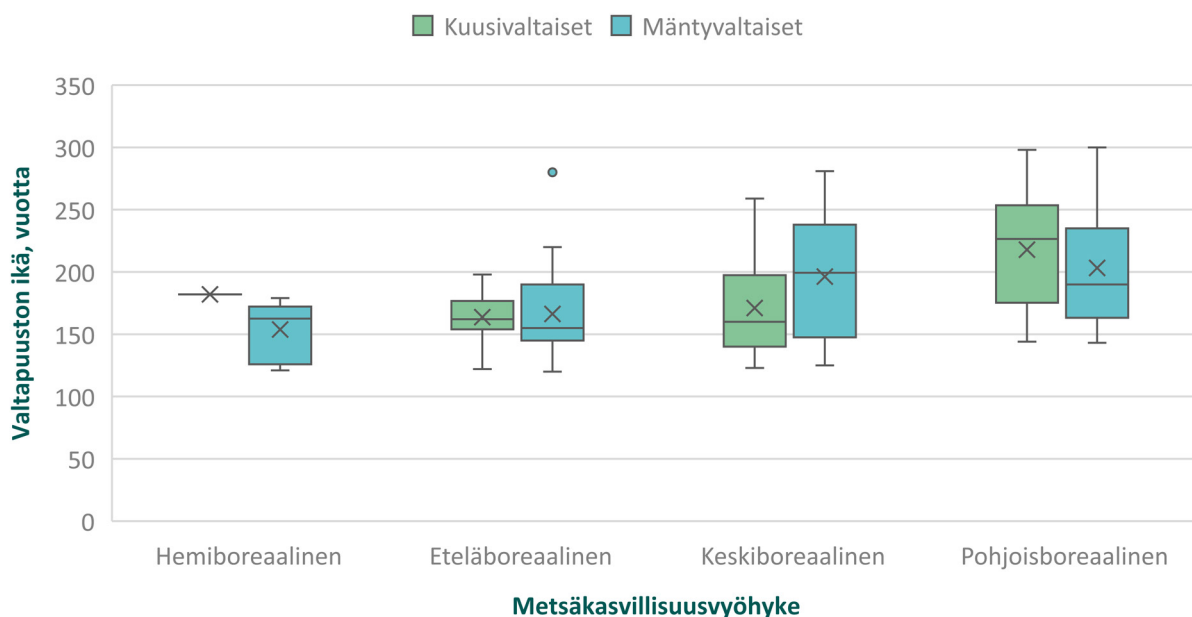
Tässä työssä selvitettiin tieteelliseen kirjallisuuteen perustuvasta empiirisestä tutkimusaineistosta ikä-jakaumat Fennoskandian ja Baltian luonnontilaisissa vanhoissa kangasmetsissä eri metsäkasvillisuusvyöhykkeillä.

Aluksi tarkasteltiin valtapuuston keski-ikä vaihtelua erikseen hemi-, etelä-, keski- ja pohjoisborealisella vyöhykkeellä mänty- ja kuusivaltaisissa metsiköissä (kuva 4), minkä jälkeen kolme eteläisintä vyöhykettä yhdistettiin hemi–keskiborealiseksi vyöhykkeeksi. Koska yhdistetyssä aineistossa mänty- ja kuusivaltaisten kangasmetsien valtapuuston keski-ikä vaihtelun alarajat (desiilit ja alakvartiilit) osoittautuivat likimain sa-moiksi (kuva 4), niiden aineistot yhdistettiin havupuuvaltaisten kangasmetsien tarkastelua varten.

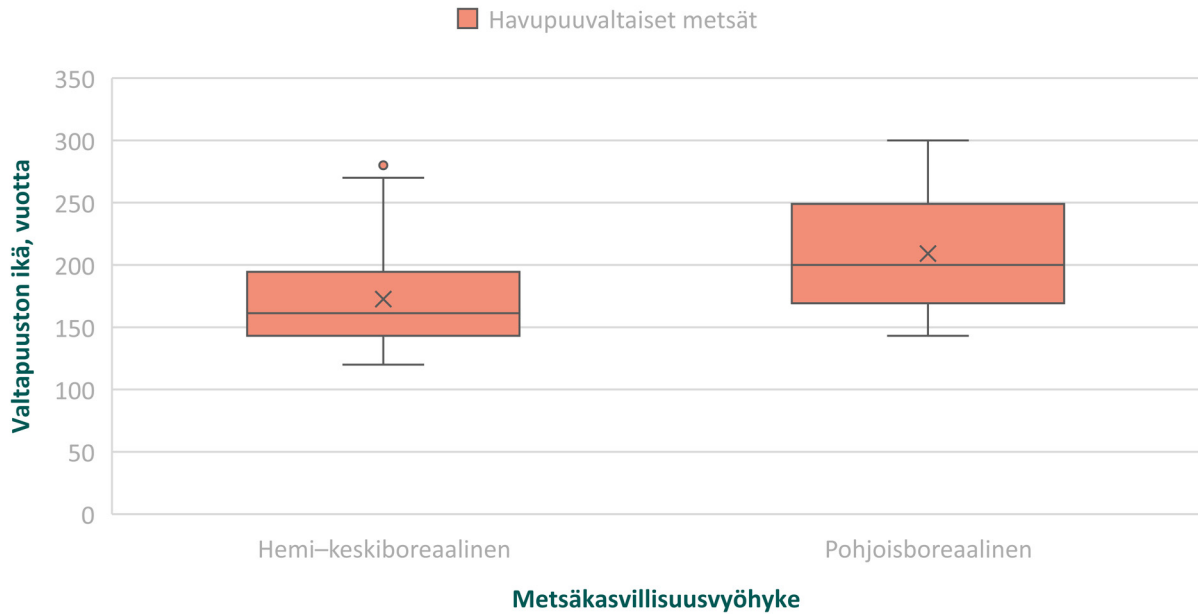
Luonnontilaisten vanhojen metsien aineistossa valtapuiden keski-ikä havupuuvaltaisissa kangasmetsissä oli Fennoskandian ja Baltian eteläisillä (hemi-, etelä- ja keskiboreaalinen) vyöhykkeillä 173 vuotta ja pohjoisborealisella vyöhykkeellä 208 vuotta. Mediaani oli 161 vuotta etelässä ja 200 vuotta pohjoisessa (kuva 5).

Empiirisen ikäaineiston perusteella laskettu luonnontilaisten vanhojen havupuuvaltaisten kangasmetsien valtapuuston keski-ikä 10 prosentin prosenttipiste eli desiili (90 % aineiston metsiköistä oli tämän ikäisiä tai vanhempia) oli etelässä 135 vuotta ja pohjoisessa 154 vuotta. Ikäjakauman alakvartiili (75 % aineiston metsiköistä oli tämän ikäisiä tai vanhempia) oli etelässä 143 ja pohjoisessa 169 vuotta.

Turvemaan luonnontilaisissa vanhoissa suometsissä valtapuuston keski-ikä hemi–keskiborealisella vyöhykkeellä oli sekä rämeillä että korvissa 183 vuotta (mediaani rämeillä 175 vuotta, korvissa 185 vuotta), ja keski-ikä 10 prosentin alin desiili oli rämeillä 129 vuotta ja korvissa 155 vuotta. Pohjoisborealiselta vyöhykkeeltä aineistoa löytyi hyvin vähän.



Kuva 4. Valtapuuston keski-ikä ja sen vaihtelu hemi-, etelä-, keski- ja pohjoisborealisella vyöhykkeellä Fennoskandian ja Baltian kuusivaltaisissa (vihreä) ja mäntyvaltaisissa (sininen) luonnontilaisissa vanhoissa kangasmetsissä. Tunturi-Lapin lohko on luettu mukaan pohjoisborealiseen vyöhykkeeseen.



Kuva 5. Valtapuuston keski-ikä ja sen vaihtelu hemi-keskiboreaalaisella ja pohjoisboreaalaisella vyöhykkeellä Fennoskandian ja Baltian havupuuvaltaisissa luonnontilaisissa vanhoissa kangasmetsissä.

5.1.1 Vanhimpien puiden iät Fennoskandian ja Baltian luonnontilaisissa vanhoissa metsissä

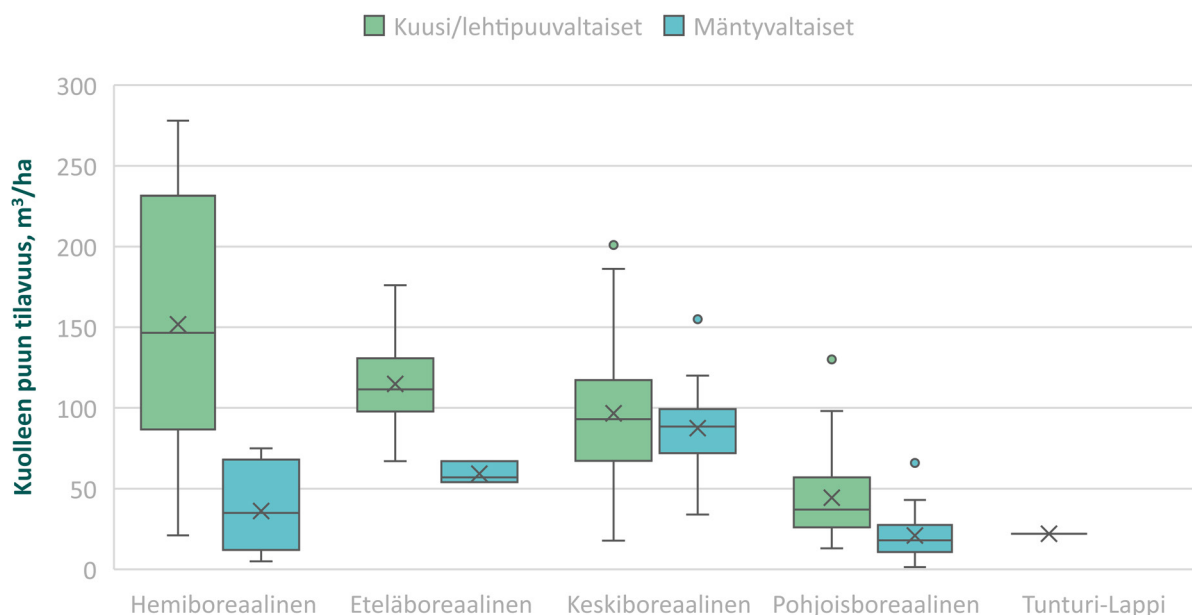
Tutkimusaineistossa Fennoskandian ja Baltian luonnontilaisten vanhojen metsien vanhimpien puiden iän eli maksimi-ikä keskiarvo oli mäntyvaltaisissa metsissä männyllä hemi-keskiboreaalaisessa vyöhykkeessä 277 (vaihteluväli 121–521) vuotta ja pohjoisboreaalaisessa vyöhykkeessä 369 (vaihteluväli 150–810) vuotta, ja kuusivaltaisissa metsissä kuusella hemi-keskiboreaalaisessa vyöhykkeessä 241 (vaihteluväli 130–400) vuotta ja pohjoisboreaalaisessa vyöhykkeessä 315 (vaihteluväli 181–529) vuotta.

Tutkimusaineiston vanhimmat yksittäiset puut olivat siis männyissä 521-vuotias puu etelässä ja 810-vuotias puu pohjoisessa, kuusissa 400-vuotias puu etelässä ja 529-vuotias puu pohjoisessa.

5.2 Kuollut puu empiirisissä tutkimusaineistoissa

Tässä työssä selvitettiin tieteelliseen kirjallisuuteen perustuvasta empiirisestä tutkimusaineistosta kuolleen puun tilavuutta ja osuutta Fennoskandian ja Baltian luonnontilaisille vanhoille metsille eri metsäkasvillisuusvyöhykkeillä.

Kuusivaltaisissa (ja lehtipuuvaltaisissa) metsissä kuolleen puun keskimääräinen tilavuus oli kaikkein suurin hemiboreaalaisissa metsissä, noin 150 m³/ha. Vaihtelu yksittäisten metsiköiden välillä oli suurta. Raportoidut tilavuudet laskivat metsäkasvillisuusvyöhykkeen mukaisesti siten, että toiseksi korkein keskitilavuus eteläboreaalaisessa vyöhykkeessä oli noin 120 m³/ha, keskiboreaalaisessa noin 100 m³/ha ja pohjoisboreaalaisessa vyöhykkeessä noin 45 m³/ha. Pienenevä keskimääräinen tilavuus metsäkasvillisuusvyöhykkeen mukaisesti kuvastaa kuusivaltaisten (pääasiassa lehtomaisten ja tuoreiden) kasupaikkojen tuottokyvyn eroa eri metsäkasvillisuusvyöhykkeissä (kuva 6).



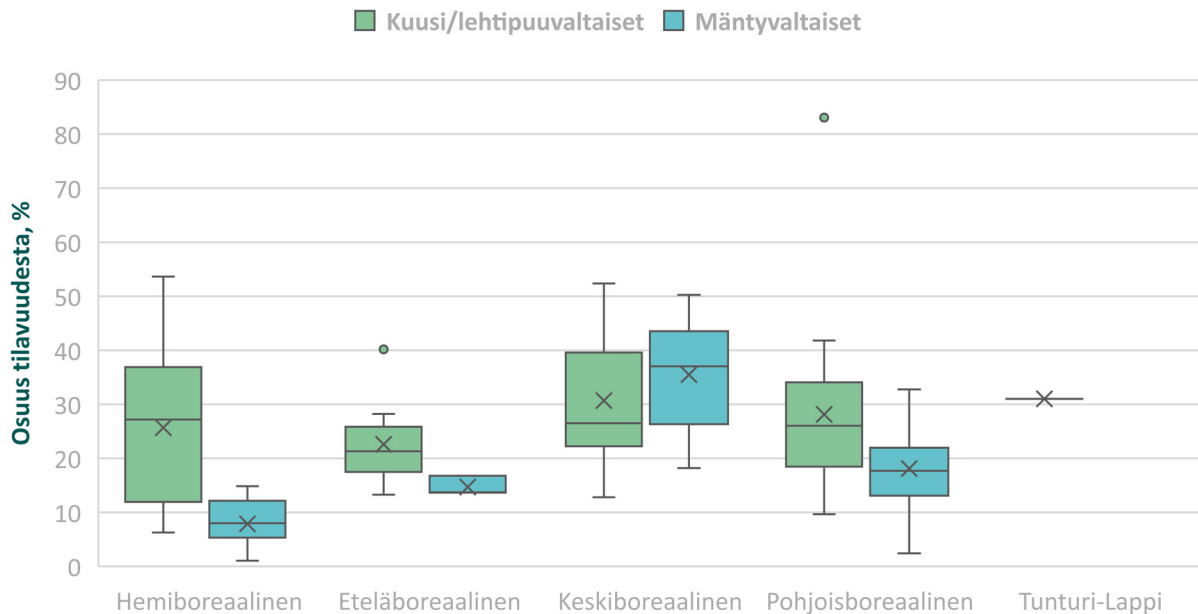
Kuva 6. Kuolleen puun kokonaistilavuus ja sen vaihtelu kuusi- ja mäntyvaltaisissa metsissä eri metsäkasvillisuusvyöhykkeillä luonnontilaisissa metsissä (vihreä = kuusi/lehtipuuvaltaiset, sininen = mäntyvaltaiset).

Mäntyvaltaisissa metsissä tutkimuksissa raportoidut lahopuun keskimääräiset tilavuudet eivät noudata samanlaista metsäkasvillisuusvyöhykkeen ja kasvupaikan tuottokyvyn mukaista odotettua järjestystä kuin kuusivaltaisissa metsissä. Mitä todennäköisimmin erityisesti hemiboreaalisessa mutta myös eteläboreaalisessa vyöhykkeessä luonnontilaisiksi arvioidut männiköt eivät ole luonnontilaisia (huolimatta hakkuukantojen puutteesta), vaan niissä on tehty aiemmin hakkuita, jotka ovat pitkäksi ajaksi vähentäneet erityisesti järeän puuston kuolleisuutta ja tätä kautta muodostuvan järeän lahopuuston määrää (kuva 6). Keskeisessä hemiboreaalisessa luonnontilaisen kaltaisissa mäntymetsissä koskevassa viitteessä (Löhmus ja Kraut 2010) todetaankin, että tutkimuksen kuivat mäntyvaltaiset metsät olivat huomiota herättävän lahopuuköyhiä, mikä viittaa tällaisten vanhojen metsien aiempaan metsätaloustalouteen.

Tutkimuksissa mukana olleet mäntymetsät keski- ja pohjoisboreaalisessa vyöhykkeessä olivat todennäköisesti luonnontilaisempia kuin hemi- ja eteläboreaalisessa vyöhykkeen männiköt. Näillä metsäkasvillisuusvyöhykkeillä mäntymetsien keskimääräiset lahopuun tilavuudet, noin 90 m³/ha keskiporeaalisessa ja noin 20 m³/ha pohjoisboreaalisessa vyöhykkeessä, ovat hiukan alhaisempia kuin kuusivaltaisten metsien lahopuun tilavuudet vastaavissa vyöhykkeissä. Tämä ero voi selittyä pelkästään mäntyvaltaisten metsien keskittymiselle keskimäärin karummille kasvupaikoille (kuivahkot ja kuivat kankaat) kuin kuusikot (lehtomaiset ja tuoreet kankaat).

Pohjoisboreaalisessa vyöhykkeen sisällä on lahopuun määrässä varsin suuri alueellinen vaihtelu, siten että Metsä-Lapissa lahopuuta on sekä kuusi- että mäntyvaltaisissa metsissä noin puolet vähemmän kuin pohjoisboreaalisessa vyöhykkeen eteläosissa.

Aineiston perusteella laskettu luonnontilaisista kuusivaltaisten metsien kuolleen puun tilavuuden 10 prosentin prosenttipiste eli desiili (90 %:ssa aineiston metsiköistä oli vähintään tämän verran kuollutta puuta) oli hemi–keskiporeaalisessa vyöhykkeessä 49 m³/ha ja pohjoisboreaalisessa vyöhykkeessä 22 m³/ha. Tilavuuden alakvantiili (75 % aineiston metsiköissä oli vähintään tämän verran kuollutta puuta) oli hemi–keskiporeaalisessa vyöhykkeessä 72 ja pohjoisboreaalisessa 27 kuutiometriä hehtaarilla.



Kuva 7. Lahopuun osuus puuston kokonaistilavuudesta ja sen vaihtelu kuusi- ja mäntyvallisissa metsissä eri metsäkasvillisuusvyöhykkeillä luonnontilaisissa metsissä (vihreä = kuusi/lehtipuuvallaiset, sininen = mäntyvallaiset).

Luonnontilaisten mäntyvallaisten metsien kuolleen puun tilavuuden 10 prosentin prosenttipiste eli desiili (90 %:ssa aineiston metsiköistä oli vähintään tämän verran kuollutta puuta) oli vastaavasti hemi–keskiporeaalisessa vyöhykkeessä 30 m³/ha ja pohjoisboreaalisessa vyöhykkeessä 8 m³/ha. Tilavuuden alakvartiili (75 % aineiston metsiköissä oli vähintään tämän verran kuollutta puuta) oli hemi–keskiporeaalisessa vyöhykkeessä 53 ja pohjoisboreaalisessa 11 kuutiometriä hehtaarilla.

Keskiporeaalisella vyöhykkeellä mitatuissa kuudessa luonnontilaisessa, runsaspuustoisessa puronvarsikorvessa kuolleen puuston keskitilavuus oli noin 90 m³/ha eli samaa suuruusluokkaa kuin kuusivallaisissa kangasmetsissä. Niukkapuustoisemmilta korpityypeiltä ja rämeiltä ei ole julkaistuja kuolleen puun mittaustietoja. Tällaisilla kasvupaikoilla kuolleen puun tilavuus voi olla hyvin pieni siksi, että puuston tilavuus ylipäättään on pieni, mutta myös siksi, että kuolleet ja kaatuneet rungot hautautuvat nopeasti turpeeseen.

Kuolleen puun tilavuus luonnontilaisissa tai luonnontilaisen kaltaisissa vanhoissa metsissä riippuu voimakkaasti kasvupaikan tuottokyvystä (Siitonen 2001, Ranius ym. 2004). Mitä parempi kasvupaikan tuottokyky on, sitä suurempi lahopuun tilavuus on luonnontilaisissa vanhoissa metsissä. Tilavuus on siten suurempi rehevillä kuin karuilla kasvupaikoilla ja pienenee etelästä pohjoiseen mentäessä, samoin kun nousee alavilta kasvupaikoilta vaarojen lakimetsiin. Tilavuuden ohella toinen mahdollinen tapa tarkastella kuolleen puun tilavuutta on laskea kuolleen puun tilavuusosuus puuston kokonaistilavuudesta (kuva 7).

Kuusivallaisissa (ja lehtipuuvallaisissa) luonnontilaisissa vanhoissa metsissä kuolleen puun keskimääräinen osuus koko puustosta oli hemiboreaalisella vyöhykkeellä 26 %, eteläboreaalisella 23 %, keskiporeaalisella 31 % ja pohjoisboreaalisella vyöhykkeellä 28 %. Kuolleen puun osuudessa oli siten paljon vähemmän metsäkasvillisuusvyöhykkeestä ja kasvupaikan tuottokyvystä johtuvaa vaihtelua kuin kuolleen puun tilavuudessa. Mäntyvallisissa luonnontilaisissa vanhoissa metsissä kuolleen puun keskimääräinen osuus koko puustosta oli hemiboreaalisella vyöhykkeellä 8 %, eteläboreaalisella 15 %, keskiporeaalisella 35 % ja pohjoisboreaalisella vyöhykkeellä 18 %. Hemi- ja eteläboreaalisten männiköiden alhainen kuolleen puun osuus viittaa myös näiden metsien aikaisempaan talouskäyttöön.

Aineiston perusteella laskettu luonnontilaisten kuusivaltaisten metsien kuolleen puun osuuden 10 prosentin prosenttipiste oli hemi–keskiboreaalaisella vyöhykkeellä 18 % ja pohjoisboreaalaisella vyöhykkeellä 16 %. Luonnontilaisten mäntyvaltaisten metsien kuolleen puun tilavuuden 10 prosentin prosenttipiste oli vastaavasti hemi–keskiboreaalaisella vyöhykkeellä 6 % (etelä–keskiboreaalaisella vyöhykkeellä 14 %) ja pohjoisboreaalaisella vyöhykkeellä 10 %.

Kitumailla ja vähäpuustoisilla kallioilla tai heikkotuottoisilla soilla kuolleen puun määrä ja osuus voivat vanhassa metsässä olla kuitenkin edellä esitettyjä arvoja selvästi alempia. Vastaavasti Etelä-Suomen rehevillä kasvupaikoilla 30 kuutiometriäkin on varsin matala alaraja. Lahopuuston määrän kriteerin ohella keskeinen vaatimus on lahopuujatkumo – yhden häiriön aiheuttama runsaskaan kuolleen puun määrä ei tee metsästä vanhaa metsää.

5.3 Aineistoihin perustuva esimerkki iän ja kuolleen puun määrän kynnysarvoista vanhoille metsille

Raportissa tarkasteltiin luonnontilaisten vanhojen metsien valtapuuston iän ja kuolleen puun määrän vaihtelun alarajoja etenkin pohjoismaisesta tutkimuskirjallisuudesta koottujen tietojen avulla. Luontotyyppien uhanalaisuuden arvioinnissa havupuuvaltaisissa kangasmetsissä vanhan metsän alin alaikäraja maan eteläpuoliskossa (hemi–keskiboreaalaisella vyöhykkeellä) on 120 vuotta ja pohjoispuoliskossa (pohjoisboreaalaisella vyöhykkeellä) 140 vuotta. Lehtipuuvaltaisissa metsissä vastaava alaikäraja on 80 vuotta koko maassa lukuun ottamatta Ylä-Lappia, jossa se on 100 vuotta.

Kuolleen puun tilavuuden (lahopuujatkumo) alarajan vaihteluvälinä hemi–eteläboreaalaisella vyöhykkeellä esitetään edellä kuvattujen tutkimusaineistojen perusteella kuusivaltaisille metsille 30–50 m³/ha, keskiboreaalaisella vyöhykkeellä 20–40 m³/ha, pohjoisboreaalaisella vyöhykkeellä 20–30 m³/ha paitsi Metsä- ja Tunturi-Lapissa 10–20 m³/ha. Mäntyvaltaisille metsille vastaavasti kuolleen puun tilavuuden alarajan vaihteluväliksi hemi–eteläboreaalaisella vyöhykkeellä esitetään 20–40 m³/ha, keskiboreaalaisella vyöhykkeellä 20–30 m³/ha ja pohjoisboreaalaisella vyöhykkeellä 10–20 m³/ha paitsi Metsä- ja Tunturi-Lapissa 5–10 m³/ha (taulukko 2). Heikkotuottoisilla kasvupaikoilla voidaan soveltaa alempia rajoja, rehevillä kasvupaikoilla ylempiä rajoja.

Taulukossa 2 esitetyt kuolleen puun tilavuuden kynnysarvot soveltuvat käytettäväksi lehtojen sekä kangasmaiden (lehtomaiset, tuoreet, kuivahkot ja kuivat) tavallisille kasvupaikoille. Kitumaille ja lähellä kitumaita oleville metsämaan kohteille (karukkokankaat, karut kalliometsät, vaarojen lakimetsät, soistuneet kankaat, rämeet, karut korvet) kuolleen puun kynnysarvoja ei voi soveltaa. Tällaisilla heikkotuottoisilla paikoilla täysin luonnontilaisissakin metsissä kuolleen puun tilavuus voi olla hyvin pieni. Näiden kohteiden kuulumista luonnontilaisen kaltaisiin vanhoihin metsiin pitää arvioida ensisijaisesti valtapuuston iän sekä vanhojen ylispuiden esiintymisen, kelojen ja eri asteisen lahopuun esiintymisen sekä metsänkäsittelyn jälkien puuttumisen perusteella.

Lahopuun tilavuuden kynnysarvon lisäksi vaaditaan aina lahopuujatkumo, toisin sanoen kuolleen puuston on pitänyt muodostua pitkän ajan kuluessa, ja järeitä kuolleita puita pitää olla metsikössä kaikissa lahoasteissa.

Voidaan myös ajatella, että valtapuuston ikä ja kuolleen puuston tilavuus voisivat tiettyyn rajaan asti kompensoida toisiaan silloin, kun taulukossa 2 esitetyt kynnysarvojen ylärajat ylittyvät. Esimerkiksi eteläboreaalinen kuusikko voitaisiin aina katsoa vanhaksi metsäksi, jos valtapuuston ikä on vähintään 140 vuotta, mikä vastaa luonnontilaisen vanhan metsän alarajaa, ja jos lisäksi kuollutta puuta on vähintään 10 m³/ha ja metsässä on selvä lahopuujatkumo. Samoin jos hemi–keskiboreaalaisessa vyöhykkeessä

kuusivaltaisen metsikön kuolleen puun tilavuus on vähintään 50 m³/ha, mikä vastaa luonnontilaisen vanhan metsän alarajaa, ja metsässä on selvä lahoppuujatkumo, voisi valtapuuston ikä olla alempi kuin muutoin vaadittava 120 vuotta, vähintään kuitenkin 100 vuotta. Liitteessä 1 on konkreettisia esimerkkejä siitä, millä tavoin edellä kuvatut iän ja lahoppuun tilavuuden kynnyksarvojen yhdistelmät vaikuttavat erilaisten metsiköiden luokitteluun.

Taulukko 2. Vanhojen metsien mahdollisia kynnyksarvoja eri metsäkasvillisuusvyöhykkeillä. Ikärajoja tarkasteltiin erikseen havu- ja lehtipuuvaltaisille metsille sekä kuolleen puun tilavuuden rajoja erikseen kuusivaltaisille ja mäntyvaltaisille metsille. Lehtipuuvaltaisissa vanhoissa metsissä noudatetaan männiköille asetettuja lahoppuunrajoja. Pohjoisboreaalisen metsäkasvillisuusvyöhykkeen eteläosaan kuuluvat lohkot Pohjanmaa-Kainuu (4a) ja Peräpohjola (4b), pohjoisosaan Metsä-Lappi (4c) ja Tunturi-Lappi (4d).

Tarkasteltavat muuttujat	Metsäkasvillisuusvyöhyke			
	Hemi-eteläboreaalinen	Keskiboreaalinen	Pohjoisboreaalinen eteläosa (4a–4b)	Metsä- ja Tunturi-Lappi (4c–4d)
Ikäraajat, havupuu	120–140	120–140	140–160	160–200
Ikäraajat, lehtipuu	80–100	80–100	100–140	100–140
Kuolleen puun tilavuus (m ³ /ha), kuusivaltaiset metsät	30–50	20–40	20–30	10–20
Kuolleen puun tilavuus (m ³ /ha), mäntyvaltaiset metsät	20–40	20–30	10–20	5–10

5.4 Esimerkki ekologisista kynnyksarvoista maisematasolla ja kuolleen puun tarkastelussa

Tieteellisen tutkimuksen perusteella tiedetään, että luonnontilassa vanhojen, vähintään 150-vuotiaiden metsien osuus kaikista metsistä on vaihdellut 50–95 % välillä boreaalisella vyöhykkeellä (Berglund & Kuuluvainen 2021), ja toisaalta että mikäli näiden määrä vähenee luontaiseen nähden alle 10–30 prosenttiin niin näistä metsistä riippuvaisten lajien esiintyminen vaarantuu ja runsaus vähenee selvästi (Andrén 1994, 1997).

Yksittäisille lajeille tai lajiryhmille voidaan joissain tapauksissa osoittaa nk. kynnyksarvoja lahoppuun tilavuuden suhteen. Metsiköissä, joissa lahoppuun määrä alittaa tietyn kriittisen tilavuuden, lajien esiintymistodennäköisyys alkaa pienentyä voimakkaasti (pirstoutumiskynnyksarvo) tai lajit puuttuvat kokonaan (häviämiskynnyksarvo). Tällaisia kynnyksarvoja on pohjoismaisissa tutkimuksissa havaittu mm. eräille lahoppuukovakuoriaisille (Punttila 2000) sekä uhanalaisille kääville (Penttilä ym. 2004, Hottola ym. 2009, Ylisirniö ym. 2016, Nordén ym. 2018, Hekkala ym. 2023) ja epiksyyllisammalille sekä jäkälille (Hekkala ym. 2023), joille kaikille ryhmille lahoppuun tilavuuden kynnyksarvo on ollut noin 20–40 m³/ha. Siten monet yli 20–40 m³/ha kuollutta puuta sisältävät metsiköt voivat olla lahoppuustoltaan ja lajistoltaan jo laadukkaita vanhan metsän kohteita.

Mitään yleisesti pätevää, kaikille uhanalaisille lajeille ja kaikenlaisiin metsiin sopivaa kynnyksarvoa ei kuitenkaan ole (Ranius & Fahrig 2006, Ranius & Jonsson 2007). Tämä johtuu mm. siitä, että

kynnysarvoon vaikuttaa yksittäisen metsikön lahopuun määrän lisäksi myös metsikön pinta-ala ja ympärillä olevien metsiköiden laatu (esim. Hedenås & Ericson 2008, Laaksonen ym. 2020). Hyvälaatuisessa maisemassa ja suurissa metsiköissä kynnysarvot ovat alempia kuin heikkolaatuisessa maisemassa ja pienissä metsiköissä. Lisäksi yksittäisten uhanalaisten lajien isäntäpuuvaatimukset sekä leviämiskyky vaihtelevat suuresti.

5.5 Esimerkki vanhojen metsien pinta-ala-arvioista tutkimusaineistoista johdettujen kynnysarvojen ja VMI:n pohjalta

VMI:n koeala-aineistoa käyttäen laskettiin arvioita vanhojen metsien pinta-alasta kahdella ikärajayhdistelmällä ja kahdella lahopuuhun liittyvällä rajauksella. Käytetyt ikärajayhdistelmät olivat:

- a. 140 vuotta etelä- ja keskiboreaalinen vyöhyke, 160 vuotta pohjoisboreaalinen vyöhyke ja 200 vuotta Metsä- ja Tunturi-Lappi sekä
- b. 120 vuotta etelä- ja keskiboreaalinen vyöhyke, 140 vuotta pohjoisboreaalinen vyöhyke ja 160 vuotta Metsä- ja Tunturi-Lappi.

Vaihtoehtojen a) ja b) ikärajat ovat olleet käytössä Suomessa luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa (Kouki ym. 2018). Ikärajat 140 ja 160 vuotta ovat hyvin lähellä myös tässä tutkimuksessa laskettuja vanhojen luonnontilaisten metsien valtapuuston keski-ikien alakvartiilia.

Lahopuuhun liittyvissä rajauksissa käytettiin VMI:n koealakuviolle kirjattua lahopuujatkumo-muutujaa kahdella eri vaihtoehdolla, jotka olivat:

- a. Koealakuvioiden lahopuuluokka tuli olla luokka 0 (ks. luku 4.4), toisin sanoen lahoasteeltaan vaihtelevaa lahopuuta tuli olla runsaasti suhteessa kasvupaikan puuntuottokykyyn.
- b. Koealakuvioiden lahopuuluokka tuli olla luokka 0 tai 1. Jos lahopuuluokka oli 1 (lahopuuta jonkin verran tai runsaasti, mutta lahoasteeltaan vain samanlaista) ja kuvio oli metsämaata, sille tuli olla kirjattuna vähintään 5 vuotta sitten alkanut luonnontilaisuutta indikoiva tuho (lahoa, kaatuneita tai katkenneita puita). Tämän ehdon tarkoituksena oli poistaa vanhojen metsien luokasta metsät, joissa oli runsaasti kuollutta puuta esimerkiksi tuoreen myrskytuhon vuoksi.

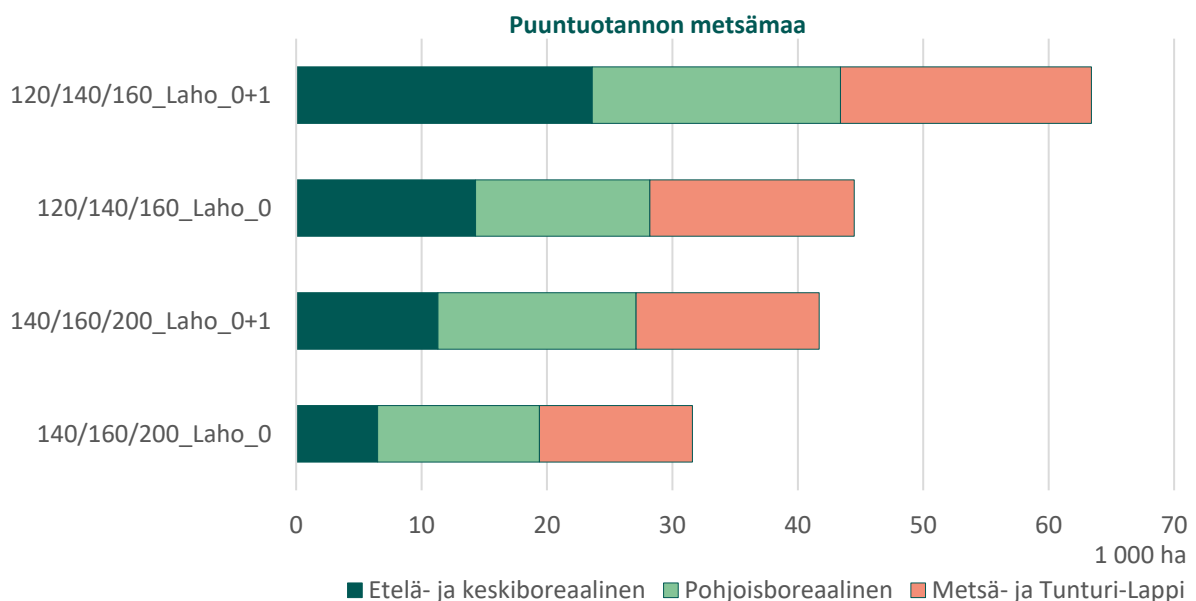
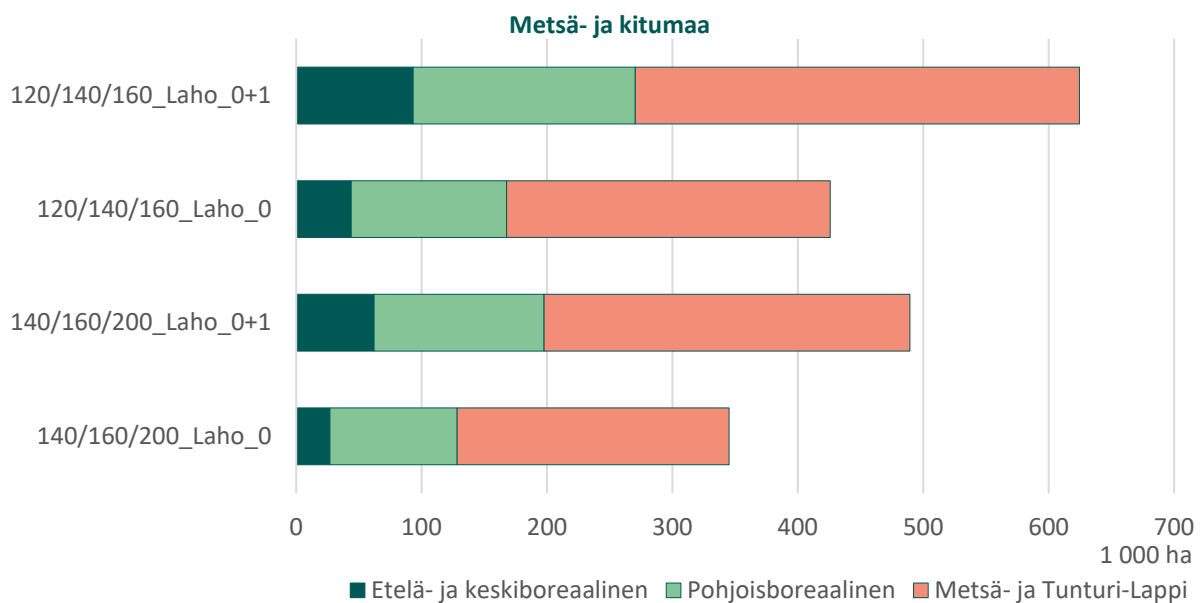
Vanhojen metsien pinta-ala-arviot laskettiin metsä- ja kitumaalle, omistajaryhmittäin sekä puuntuotannon maalle ja puuntuotannon ulkopuolella olevalle maalle. Kivennäismaille ja turvemaille käytettiin samoja raja-arvoja.

Kun vanhojen metsien ikärajoina käytettiin yhdistelmää 140/160/200 vuotta ja vanhan metsän edellytettiin kuuluvan lahopuustoltaan luonnontilaisimpaan luokkaan, pinta-alan arvioiksi koko metsä- ja kitumaalla saatiin 345 000 hehtaaria (liite 2, taulukko L2.3a, kuva 8). Alueet painottuvat Pohjois-Suomeen ja valtion maille. Tästä alasta 95 % on valtion maita. Vain 8 % näistä metsistä on etelä- tai keskiborealisella vyöhykkeellä ja 92 % pohjoisborealisella vyöhykkeellä. Metsämaalla näin määritettyjä vanhoja metsiä on 181 000 hehtaaria, josta puuntuotannon metsämaalla 32 000 hehtaaria ja valtion puuntuotannon mailla 20 000 hehtaaria.

Kun edellä kuvatuilla ikärajoilla vanhojen metsien joukkoon luettiin myös lahopuuluokan 1 metsät, joissa oli luonnontilaisuudesta kertova tuho, nousi pinta-alan arvio 490 000 hehtaariin koko metsä- ja

kitumaalla ja 210 000 hehtaariin metsämaalla (liite 2, taulukko L2.3b, kuva 8). Näistäkin alueista yli 90 % on valtion mailla. Etelä- tai keskiboreaalaisella vyöhykkeellä näistä metsistä on 12 % ja pohjoisboreaalaisella vyöhykkeellä 88 %. Puuntuotannon metsämaalla näin määritettyjä vanhoja metsiä on 42 000 hehtaaria, josta valtion mailla on 26 000 hehtaaria.

Kun vanhan metsän ikäraajat laskettiin etelä- ja keskiboreaalaisella vyöhykkeellä 120 vuoteen, pohjoisboreaalaisella vyöhykkeellä 140 vuoteen sekä Metsä- ja Tunturi-Lapissa 160 vuoteen ja lahoppukriteerinä edellytettiin luokkaa 0, nousi vanhojen metsien pinta-alan arvio 426 000 hehtaariin koko metsä- ja kitumaalla ja 240 000 hehtaariin metsämaalla (liite 2, taulukko L2.4a, kuva 8). Tästä 45 000 hehtaaria oli puuntuotannon metsämaata. Kun näillä ikärajoilla vanhojen metsien luokkaan laskettiin myös lahoppuluokan 1 metsät, joissa oli luonnontilaisuudesta kertova tuho, nousi pinta-alan arvio 625 000 hehtaariin koko metsä- ja kitumaalla ja 280 000 hehtaariin metsämaalla (liite 2, taulukko L2.4b, kuva 8). Tästä 63 000 hehtaaria on puuntuotannon metsämaata.



Kuva 8 (edellinen sivu). Vanhojen metsien ala metsä- ja kitumaalla (ylempi kuva) ja puuntuotannon metsämaalla (alempi kuva) osa-alueittain VMI:n mukaan, kun ikäkriteerinä on ollut yli 140/160/200 vuotta tai yli 120/140/160 vuotta ja lahoppukriteerinä VMI:n luokka 0 tai luokat 0 ja 1. Lahoppuluokassa 0 on lahoasteeltaan vaihtelevaa lahoppuuta runsaasti suhteessa kasvupaikan puuntuottokykyyn. Lahoppuluokassa 1 on lahoppuuta jonkin verran tai runsaasti, mutta lahoasteeltaan vain samanlaista. Lahoppuluokan 1 koealoille tuli lisäksi olla kirjattuna vähintään 5 vuotta sitten alkanut luonnontilaisuutta indikoiva tuho (lahoa, kaatuneita tai katkenneita puita). Tarkastelualueina ovat etelä- ja keskiboreaalinen vyöhyke yhdistettynä ja pohjoisboreaalinen vyöhyke, joka sisältää Pohjanmaa-Kainuun ja Peräpohjolan lohkot. Pohjoisborealaisen vyöhykkeen pohjoisosaan kuuluvat Metsä- ja Tunturi-Lappi pidettiin laskennassa erillään muusta pohjoisborealisesta vyöhykkeestä (vrt. taulukko 2).

6 Aiemmat luonnontilaisten ja vanhojen metsien inventointien kriteerit

Komission ohjeessa (Euroopan komissio 2023) todetaan, että jäsenvaltiot voivat soveltaa omia metodeja vanhojen metsien tunnistamisessa, mutta niiden tulee perustua komission ohjeen vanhojen metsien indikaattorilistaan ja olla johdonmukaisia suhteessa komission ohjeessa esitettyihin määritelmiin.

Luonnontilaisten ja vanhojen metsien kartoituksesta ohjeistetaan, että jos jäsenvaltio on jo tunnistanut luonnontilaiset ja/tai vanhat metsänsä, sen olisi vähintään verrattava niitä esitettyihin kriteereihin ja indikaattoreihin ja tarvittaessa tarkennettava tekemäänsä kartoitusta.

Seuraavassa tarkastellaan tiettyjä Suomessa aiemmin käytössä olleita luonnontilaisten ja vanhojen metsien inventointimenetelmiä ja verrataan niitä komission ohjeen pääindikaattoreihin ja täydentäviin indikaattoreihin. Tiivistelmä aiemmissa inventoinneissa käytetyistä indikaattoreista suhteessa komission ohjeen indikaattoreihin esitetään liitteessä 3.

6.1 Vanhojen metsien suojeluohjelman inventoinnit

Vanhojen metsien suojeluohjelman inventoinnit toteutettiin erikseen Etelä- ja Pohjois-Suomessa, ja myös vanhojen metsien inventointiohjeistus erosi Etelä- ja Pohjois-Suomen välillä.

6.1.1 Etelä-Suomi

Vanhojen metsien suojeluohjelma käynnistyi Etelä-Suomen aarniometsäkartoituksen ohjeistuksella (Lindholm & Tuominen 1991). Kartoituksessa etsittiin ja inventoitiin vanhoja luonnontilaisia ja luonnontilaisen kaltaisia metsiä. Metsän vanhuudella tarkoitettiin sitä, että vallitseva puusto oli vähintään uudistamiskypsyyksiään saavuttanutta. Lisäksi kaikki ne metsät, joissa oli vallitsevaa puustoa vanhempia aikaisemman puusukupolven puita, so. järeitä ylispuita, kuuluivat kartoituksen piiriin, vaikka metsä ei muuten olisikaan ollut erityisen luonnontilaista. Sama koski muita runsaasti pysty- ja maalahopuuta sisältäviä metsiä. Kuollut pysty- ja maapuusto arvioitiin lahoasteen ja järeyden mukaan luokkiin. Merkittävää ei ollut yksin maapuuston runsaus vaan sen monipuolisuus niin lajistoltaan kuin maatuneisuudeltaankin.

Metsän historiaan liittyvä vanha metsätalous tai perinteinen maatalous ei välttämättä vähentänyt kohteen suojeluarvoa.

Suojeluohjelmassa pyrittiin luomaan suojelualuekokonaisuuksia, joten aarniometsäkohteiden rajauksiin sisältyi muutakin kuin kartoituksen varsinaisesti tarkoittamaa metsäluontoa, eli myös soita, kalliota ja nuorta tai vanhaa talousmetsää. Tämä oli ohjeen mukaan tärkeää, koska aarniometsälajistolle aukean reunan luomat ympäristömuutokset ovat usein kohtalokkaita. Kysymys ei siis ollut kuvioiden vaan aluekokonaisuuksien suojelutarpeesta.

Etelä-Suomen inventointi tehtiin Oulujoen valuma-alueen eteläpuolisessa Suomessa.

Valtion maiden inventoinnissa käytetyt indikaattorit liittyivät vanhojen tai suurten puiden esiintymiseen, kuolleeseen puustoon ja indikaattorilajistoon ja näiden tarkempiin alaindikaattoreihin (ks. liite 3 taulukko L3.1). Indikaattorit pisteytettiin siten, että metsäkohteen maksimipistemäärä oli 50 (Vanhojen metsien suojelutyöryhmä 1992). Pisteytyksen perusteella kohteet voitiin panna järjestykseen. Yksityismailla tehdyssä inventoinnissa käytettiin samaa ohjeistusta kuin valtion mailla (Vanhojen metsien

suojelutyöryhmä 1994). Inventoinnit perustuivat tuolloin käytössä olleisiin aineistoihin ja tietoihin, eivätkä ne olleet systemaattisia ja kattavia.

6.1.2 Pohjois-Suomi

Pohjois-Suomen vanhojen metsien inventointi toteutettiin Etelä-Suomen inventointien jälkeen (Vanhojen metsien suojelutyöryhmä 1996). Pohjois-Suomen valtion maiden vanhojen metsien inventointiohjeen (Kumpulainen ym. 1997) mukaan metsän iän tuli ylittää 20 vuodella uudistuskypsyysikä, lahopuurunkoja tuli olla yli 20 % elävän puuston runkoluvusta eikä metsää saanut olla hakattu vuoden 1940 jälkeen. Ihmistoimintaan ja aiempaan metsänkäyttöön suhtauduttiin Etelä-Suomea tiukemmin. Kunkin rajattavan alueen metsämaan pinta-alasta tuli 80 % olla vanhaa metsää inventoinnin kohdemäärittelyn mukaisesti. Arvojärjestykseen kohteet saatiin kehittämällä Metsähallituksessa ekologinen pisteytys, joka otti huomioon kohteen vanhan metsän piirteitä, erityisarvoja sekä lajistotietoja. Pisteytyksessä on pieniä eroja alueiden välillä (Pohjanmaa, Kainuu, Perä-Pohjola).

Pohjois-Suomen tarkastelussa tärkein kriteeristä oli kuolleen puun määrä. Pisteytyksessä otettiin huomioon kohteen parhaimman metsäytimen lahopuun määrä, järeän eli läpimitaltaan yli 30 cm olevan lahopuun määrä sekä lahopuun laatu. Lahopuuatkumo oli elinympäristöjatkuvuuden kannalta tärkeä seikka. Lahopuuatsumon pisteet annettiin puulajeittain.

Lapissa valtionmaiden kartoitus ei ulottunut Metsä- ja Tunturi-Lappiin (pohjoisboreaalisen metsäkasvillisuusvyöhykkeen lohkot 4c ja 4d), vaan kattoi pohjoisboreaalisen vyöhykkeen eteläpuoliskon (lohkot 4a ja 4b).

Pohjois-Suomessa ei juuri inventoitu kohteita yksityismailla osana vanhojen metsien suojelua, poikkeuksena Etelä-Kuusamon yhteismetsien tiettyjen kohteiden huolellinen inventointi 1990-luvulla (Virkkala & Anttila 2000).

Etelä- ja Pohjois-Suomen vanhojen metsien inventointiohjeita ja pisteytystä suhteessa Euroopan komission ohjeen indikaattoreihin tarkastellaan liitteen 3 taulukossa L3.1. Inventoinneissa koottiin yksityiskohtaista tietoa metsikkö- ja kuviotasolla samoista indikaattoreista, joita tarkastellaan komission ohjeessa. Inventointiohjeet täyttävät hyvin komission ohjeen indikaattorit. Pohjois-Suomen osalta inventointiohjeet ovat käsittelyhistorian osalta komission ohjetta tiukemmat. Vaatimus siitä, että lahopuurunkojen määrän tulee olla vähintään 20 % elävän puuston runkoluvusta, on varsin korkea. Tilavuusosuutena koko puustosta se on lähellä empiirisistä tutkimusaineistoista saatua luonnontilaisten metsien alarajaa.

6.2 METSO-ohjelman valintaperusteet

METSO-ohjelmassa on kohteiden valinnassa käytetty hyvin samantapaisia indikaattoreita kuin komission ohjeessa. Ohjelmalle on laadittu ensimmäiset valintaperusteet pilottivaiheeseen 2003 (Kriteerityöryhmä 2003), ne on päivitetty METSO-ohjelman periaatepäivityksen valmistuksen yhteydessä (METSO:n valintaperustetyöryhmä 2008) ja uudelleen valtioneuvoston periaatepäätöksen päivityksen yhteydessä (Syrjänen ym. 2016). Etenkin vuoden 2008 valintaperustetyöryhmän mietintö käyttää I-laatualueen kohteiden valinnassa metsän ikää ja lahopuun määrää sekä eri laholuokkia (lahopuuatsumo). Tarkastelutapa on samanlainen kuin Euroopan komission ohjeen indikaattoreissa. Lahopuun osalta I-luokan kohteissa edellytetään tyypillisesti yli 10 m³/ha ja eri lahopuuluokkia (±lahopuuatsumo), riittävän korkean iän ylittävissä metsissä riittää monipuolinen lahopuusto. Heikkotuottoisemmillä

kasvupaikoilla riittää 5 m³/ha tai vanhoissa metsissä monipuolinen lahopuusto. METSON valintaperusteissa on tarkasteltu myös puuston rakennepiirteitä ja elinympäristöpuita sekä uhanalaisia ja indikaattorilajeja. METSON toteutusalueena on Lounais-Lapin eteläpuolinen Suomi (hemi-, etelä- ja keskiboreaalinen vyöhyke). Ikärajat eivät sovellu pohjoisborealiselle vyöhykkeelle.

Vuoden 2008 kriteereihin pohjautuvassa Uudellamaalla tehdyssä tutkimuksessa (Siitonen ym. 2012) todettiin, että tutkitut METSO-kohteet olivat ekologiselta laadultaan valtaosin hyviä. Niissä esiintyi keskimäärin selvästi enemmän arvokkaita rakennepiirteitä kuin vastaavien kasvupaikkatyyppien varttu-neissa talousmetsissä. Lahopuun keskittävyys I-laatuluokan kohteilla oli 29,6 m³/ha. METSO-kohteiden kaikkien kuvioiden keskiarvo oli 16,7 m³/ha. Kohteilta tavattiin yhteensä 43 uhanalaista tai silmälläpidettävää lajia. I-laatuluokan kohteilla sekä kokonaislajimäärä että uhanalaisten lajimäärä ja havaintoti-heys olivat selvästi suuremmat kuin II- tai III-luokan kohteilla. Yksinkertainen laatuluokittelu eli METSO-valintaperusteet näyttivät tutkimuksen perusteella toimivan hyvin sekä rakennepiirteiltään että myös lajistoltaan arvokkaimpien kohteiden tunnistamisessa.

METSON luonnontieteellisiä valintaperusteita (METSON valintaperustetyöryhmä 2008) on verrattu Euroopan komission ohjeen indikaattoreihin liitteessä 3 (taulukko L3.2). I-laatuluokan ikä- ja lahopuu-kriteerien mukaiset kohteet voivat sisältää vanhojen metsien indikaattorit täyttäviä metsiä. METSO-ohjelman valintaperusteet on tehty käytettäväksi nimenomaan yksityismaiden vapaaehtoiseen suoje-luun. Niitä ei ole määritetty erikseen valtion maiden osalta. Luonnonmetsätyöryhmä (Aalto ym. 2023) on tarkastellut osin METSON kriteerien avulla valtionmetsien lisäsuojelun tarpeita METSO-alueella.

6.3 Boreaaliset luonnonmetsät – luontodirektiivin luontotyypin 9010* inventointiohjeet

Luontotyyppille oleellista on luonnontilaisuus, jonka astetta arvioidaan edustavuuden avulla. Kaikki boreaaliset metsät eivät ole kyseistä luontotyyppiä. Luontotyyppiin luetaan luonnonmetsän määrittely-kriteerien mukaiset kangasmetsät, kangaskorvet ja -rämeet, sekä kallioiset luontotyypit (Syke & Metsä-hallitus 2020). Natura-luontotyyppien inventointiohjeissa boreaalisen luonnonmetsän (luontotyyppi 9010*) määrittelykriteereinä tarkastellaan puuston ikää, puuston luonnontilaisuutta sekä eliölajiston monimuotoisuutta. Puuston luonnontilaisuuden indikaattoreina tarkastellaan tilajakaumaa ja raken-netta (mm. kerroksellisuus, kuollut pysty- ja maapuusto, aiemman puusukupolven puut). Peruslähtö-kohtana on, että boreaalisisessa luonnonmetsässä puuston ikää ja puuston luonnontilaisuutta koskevat kriteerit täyttyvät. Iän osalta vaatimuksena on, että metsän vallitseva puusto on vähintään metsätalou-dellisen uudistusien saavuttanutta.

Puuston luonnontilaisuutta määritettäessä sekä puuston satunnaisen tilajakautuman että vähintään yhden puuston muuta luonnontilaisuutta kuvaavan ominaisuuden tulee olla selvästi havaittavissa. Yksi luonnontilaisuutta kuvaavista indikaattoreista on kuolleen pystypuuston ja maapuun suuri määrä, jonka osalta todetaan: ”Kuollutta pystypuustoa ja eri lahovaiheiden maapuuta tulee olla vähintään 10 % kokonaispuuston määrästä tai 10 m³/hehtaarilla. Tuoreet tuulenkaadot eivät useinkaan tee met-sästä luonnonmetsää, jos lahopuujatkumoa ei ole.” Lisäksi tarkastellaan lajistoa: ”Indikaattorilajistolta edellytetään: ... että se on lajistollisesti ja määrällisesti edustava.” Luonnonmetsien inventointiohjeet suhteessa Euroopan komission ohjeen indikaattoreihin esitetään liitteen 3 taulukossa L3.3. Tarkastel-tavat indikaattorit ovat hyvin samantapaisia komission ohjeessa ja boreaalisen luonnonmetsän inven-tointiohjeissa. Boreaaliset luonnonmetsät -luontotyyppissä luonnontilainen puustorakenne on keskei-semmin esillä ensisijaisena valintaperusteena.

Kun tarkastellaan Metsähallituksen suojelualuetietokannan (SAKTI) pohjalta boreaalisia luonnonmetsiä suojelualueilla niin niiden ikä on keskimäärin 169 (\pm 70) vuotta ja kuollutta puuta on keskimäärin 17,4 (\pm 24) kuutiota hehtaarilla (taulukko 3). Lahopuun määrien osalta kuvioiden välinen vaihtelu on hyvin suurta ja huolimatta kuvioiden korkeasta keski-ikästä, puolella (50 %) suojelualueiden luonnonmetsien kuvioista on arvioitu olevan alle 12 kuutiota lahopuuta hehtaarilla. On kuitenkin syytä huomata, että huomattava osa SAKTI-tietokannan boreaalisista luonnonmetsistä sijaitsee Metsä- ja Tunturi-Lapin suurilla suojelualueilla tai muuten heikkotuottoisilla, kitumaan tai lähes kitumaan kohteilla. Useimmilta kuvioilta kuollutta puuta ei ole todennäköisesti mitattu, vaan kuviotietoihin on kirjattu silmävarainen arvio.

Taulukko 3. Boreaalinen luonnonmetsä (9010*) -luontotyyppi suojelualueilla (SAKTI-kuviot), ikä ja kuollut puu

Luonnonmetsä (9010*) luontotyyppi suojelualueilla (SAKTI-kuviot)	Kuvioita 84 767 kpl	Kuvioita 47 718 kpl
	Ikä (vuosia)	Lahopuu (m ³ /ha)
Keskiarvo	169	17,4
Keskihajonta (std)	69,5	24,2
minimi	0	0
25 % (alakvartiili)	124	4
50 % (mediaani)	167	12
75 % (yläkvartiili)	212	22
maksimi	675	602

EU:n raportoinnin (Euroopan komissio 2019) mukaan boreaalisia luonnonmetsiä (Western taiga* 9010) on arvioitu olevan Suomessa yhteensä noin 1 299 000 hehtaaria, josta 928 600–962 800 hehtaaria (71–76 %) on suojelualueverkostossa. Tämän perusteella 336 200–370 400 hehtaaria (24–29 %) on verkoston ulkopuolella. Luonnonmetsiin luetaan myös kangaskorvet ja -rämeet.

6.4 Metsäsertifiointikriteeristöt

6.4.1 PEFC-metsäsertifiointi

PEFC-metsäsertifioinnin (PEFC Suomi 2022) kriteerin 10 mukaisten arvokkaiden elinympäristöjen ominaispiirteet säilytetään. Vanhoihin metsiin lukeutuvat etenkin ojittamattomat korvet ja puustoltaan vanhat metsät, joiden vaatimukset ovat varsin tiukat verrattuna komission ohjeeseen. PEFC:n sertifiointin puustoltaan vanhat metsät ovat samalla myös vanhoja luonnontilaisia metsiä.

Puustoltaan vanhat metsät

Puustoltaan vanhalla metsällä tarkoitetaan metsää, jossa täyttyvät seuraavat vaatimukset:

- I. Vallitsevan puuston ikä on Etelä-Suomessa yli 160 vuotta ja Pohjois-Suomessa yli 200 vuotta
- II. Puusto on muodostunut erikokoisista puista, on eri-ikäisrakenteinen tai koostuu useasta latvuskerroksesta ja puulajista taikka on myöhäisen sukkessiovaiheen kuusikko

- III. Puustoa ei ole käsitelty harsinta-, kasvatus- eikä väljennyshakkuin 60 vuoteen. Aiemmat harsinta-, kasvatus- tai väljennyshakkuut eivät ole muuttaneet metsän luontaisia rakennepiirteitä eikä hakkuiden jäljiltä esiinny kantoja enempää kuin 20 kpl/ha.
- IV. Puustossa on vanhoja lehtipuita sekä lisäksi lahopuita, keloja ja maapuuta Etelä-Suomessa vähintään 15 % ja Pohjois-Suomessa vähintään 20 % puuston tilavuudesta.

Kohteen ominaispiirteet säilytetään jättämällä metsikkö metsätaloustoimenpiteiden ulkopuolelle.

Ojittamattomat korvet

Kriteerin tarkoittamiin elinympäristöihin sisältyvät ojittamattomat kuusivaltaiset korvet, jotka eivät lukeudu metsälain 10 §:ssä erityisen tärkeisiin elinympäristöihin, ja jotka ovat puustoltaan luonnontilaisen kaltaisia, eri-ikäisrakenteisia tai joissa kuollutta puustoa on vähintään 20 m³/ha. Alle puolen hehtaarin kohteella kuollutta puusto tulee olla vähintään 10 m³/ha. Korpien tärkein säilytettävä ominaispiirre on vanha puusto, lahoppuusto ja pohjaveden pinnan korkea taso, jota ylläpidetään jättämällä kohteet ojittamatta.

Korpien puustoa voidaan käsitellä kasvatushakkuin sekä yksittäisiä puita poistamalla niin, että tärkeimmät ominaispiirteet säilytetään.

6.4.2 FSC-metsäsertifiointi

FSC-metsäsertifiointin uusituissa kriteereissä (FSC Finland 2023) osa runsalahoppuustoisista kangasmetsistä voi täyttää komission ohjeen mukaiset vanhan metsän indikaattorit. Tällaisia kohteita voivat olla etenkin valtapuuston iältään vähintään varttuneet metsät, joissa on lisäksi luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen puustorakenne, ja jotka ovat runsalahoppuustoisia. Etelä-Suomessa kangasmetsissä tämä lahoppuumäärä on vähintään 7 m³ hehtaarilla kuivilla ja sitä karummilla kankailla, 10 m³ hehtaarilla kuivahkoilla ja sitä rehevämmillä kankailla ja 7 m³ hehtaarilla lehtipuuvallaisissa lehdoissa. Pohjois-Suomessa lahoppuumäärät ovat korkeampia (ks. liite 3 taulukko L3.4). Mikäli puustorakenteen luonnontilaisuutta ei ole, edellyttää sertifiointi selvästi suurempaa lahoppuumäärää.

Edellytyksenä sertifiointin kriteerien täyttymiselle on, että kohteelta löytyy lahoppuujatkumo ja lahoppuuta esiintyy vähintään 1 ha:n alalle vaadittavan minimimäärän verran. Runsalahoppuustoisuuteen perustuva säästämisvelvoite ei koske kohteita, joissa yli 80 % lahoppuusta on kertaluontoisen häiriön seurauksena syntynyttä lahoasteluokan 1 lahoppuuta eikä kohde ole täyttänyt säästökohteen kriteereitä jo ennen kyseistä häiriötä.

Taloustmetsien aktiivisella luonnonhoidolla (metsätaloustoimien yhteydessä toteutettu lahoppuun tuottaminen, elävien säästöpuiden jättäminen, palaneen puun tuottaminen) aikaan saatu lahoppuusto ei johda määritelmän mukaisen runsalahoppuustoisen metsän suojeluelvoitteesen. FSC-metsäsertifiointin kriteerit runsalahoppuustoisille kangasmetsille esitetään liitteessä 3 (taulukko L3.4).

6.5 Metsähallituksen ympäristöopas

Metsähallituksen ympäristöoppaan (Kaukonen ym. 2023) mukaan metsänkäsitteilyn ulkopuolelle luontokohteiksi määritellään mm.:

- Vanhat, luonnonsuojelullisesti arvokkaat metsät eli aarniometsät, jotka ovat uudistuskypsyyden selvästi ylittäneitä erityyppisiä metsiä. Niiden puusto on yleensä luonnontilassa, kerroksellista, vaihtelevan kokoista ja ikäistä. Kuolleita ja lahovikaisia puita sekä eriasteisesti lahonneita maapuita on runsaasti. Vanhoissa puissa on paljon päällyskasvillisuutta.
- Runsalahopuustoiset kangasmetsät hemi-, etelä- ja keskiboreaalaisella kasvillisuusvyöhykkeellä. Niissä on luonnontilaisuutta ilmentäviä rakennepiirteitä, ennen kaikkea ympäröivää monikäyttö-metsämosaiikkia selvästi runsaampi kuolleen ja lahoavan puun määrä sekä puuston kerroksellisuus.
- Vanhat lehtimetsät, jotka ovat tavallisimmin koivikoita tai haavikoita, joissa kasvaa myös muita lehtipuita.
- Luonnontilaiset tai luonnontilaisen kaltaiset nuoret ja keski-ikäiset suknessiometsät, jotka ovat luontaisesti syntyneet ja kehittyneet esimerkiksi metsäpalon tai muun häiriön jälkeen. Nämä ovat yleensä lehtipuuvältaista taimikkoa tai nuorta metsää kuten esimerkiksi nuorta haavikkoa.

Näiden luontokohteiden määrittely vastaa siten pitkälti komission ohjeen indikaattoreita. Luultavasti samantapaisia metsiä on soiden metsäsaarekkeissa, pienvesien lähimetsissä ja tietyissä alue-ekologisissa yhteyksissä, jotka on jätetty pysyvästi metsänkäsittelyn ulkopuolelle.

6.6 Yhteenveto aiemmista vanhan metsän kriteereistä

Kaikissa yllä mainituissa inventointiohjeissa käytetään pitkälti samoja tai samantapaisia indikaattoreita, kuin mitä komission ohje edellyttää hyödynnettäväksi – useimmissa myös täydentäviä indikaattoreita kuten puustorakennetta, elinympäristöpuita ja vanhojen metsien indikaattorilajeja sekä punaisen listan silmälläpidettäviä ja uhanalaisia lajeja. Indikaattoreille on myös määritetty keskinäisiä vaihtosuhteita – esimerkiksi jos on runsaasti lahoppua ja kattava lahoppuujatkumo, voidaan muita luonnontilaisuuden kriteerejä tarkistaa alemmaksi.

Iän osalta lähdetään ohjeellisen uudistamisiän selvästi ylittävistä metsistä, mutta tarkkoja ikärajoja ei ole enimmäkseen määritetty. Aiemman puusukupolven puut lisäävät kohteen suojeluarvoa kaikissa aiemmin käytössä olleissa inventointiohjeissa.

Kuolleen puun määrän alarajaksi on määritetty useassa ohjeessa yli 10 kuutiometriä hehtaarilla. Kohteilta edellytetään lahoppuujatkumoa. Silloin lahoppuustossa tulee olla pääosin muuta kuin kovaa kuorellista tai kuoretonta lahoppuustoa. Uudistuskypsissä talousmetsissä on sekä Etelä- että Pohjois-Suomessa lahoppua keskimäärin lähes 10 kuutiometriä hehtaarilla (Korhonen ym. 2021). Aiemmissa inventoinneissa ja kartoituksissa käytetyt vanhojen metsien indikaattorit sopivat varsin hyvin yksiin komission ohjeen indikaattoriluettelon kanssa. EU:n määritelmiin soveltuvat kansalliset ohjeet saattavat toteutua etenkin boreaalisen luonnonmetsän inventointiohjeessa (Syke & Metsähallitus 2020), Metsähallituksen aarniometsien määrittelyssä (Kaukonen ym. 2023) ja aarniometsien kartoitusohjeessa (Lindholm & Tuominen 1991). PEFC-metsäsertifioinnin vaativat kriteerit täyttävät vanhan metsän lisäksi selvästi myös luonnontilaisen metsän määritelmän.

Taulukossa 4 tarkastellaan aiempien kansallisten inventointien kriteerejä suhteessa komission ohjeen ikä- ja kuolleen puun indikaattoreihin sekä täydentäviin indikaattoreihin. Tarkempi tarkastelu vanhojen metsien ohjeistuksesta, METSON valintaperusteista ja boreaalisen luonnonmetsän inventointiohjeista suhteessa Euroopan komission ohjeen indikaattoreihin esitetään liitteessä 3 (taulukot L3.1–L3.3).

Taulukko 4. Aiempien vanhojen ja runsaslahopuustoisten metsien inventointiohjeiden yhteenvetoa suhteessa Euroopan komission ohjeen keskeisten ikä- ja kuolleen puun indikaattoreihin ja täydentäviin indikaattoreihin

Tarkasteltavat muuttajat	Tulkinta metsäkasvillisuusvyöhykkeillä
Ikärajat, havupuuvaltaiset metsät	Ohjeellinen uudistamisikä selvästi ylitetty ja lisäksi muita luonnontilaisuusmuuttujia pääindikaattorien ohella. Ylispuut ja aiemman puusukupolven elävät ja kuolleet puut nostavat aina metsikön arvoa tiukan suojelun kohteena.
Ikä- ja lahopuurajat, lehdot ja lehtipuuvaltaiset metsät	Puusto vanhaa (esim. Etelä-Suomi yli 80 v.) ja useita vanhoja lahovikaisia eläviä tai kuolleita habitaattipuita hehtaarilla, lahopuuta esim. yli 5–10 kuutiometriä hehtaarilla. Jos järeitä vanhoja habitaattipuita esiintyy yli 10 kpl hehtaarilla voi lahopuusto olla niukkaa.
Lahopuurajat, metsämaan kuusikot ja männiköt	Lahopuujatkumo ja tilavuusraja useissa ohjeissa yli 10 kuutiometriä hehtaarilla.
Lahopuurajat, heikkotuottoiset ja kitumaan metsät: kalliometsät, korvet ja rämeet, lakimetsät ja suojametsäalueet yms.	Lahopuulle ei heikkotuottoisilla mailla määrätavoitetta, lahopuuta tulee esiintyä tai luonnontilainen rakenne ja hyvin vanhoja puita, kuten kilpi-kaarnamäntyjä tai aiemman puusukupolven puita /ylispuita
Täydentävät indikaattorit	Vanhan metsän indikaattorilajien ja punaisen kirjan vanhojen metsien lajien elinvoimaiset esiintymät nostavat aina kohteen arvoa tiukan suojelun kohteena. Samoin luonnontilaiset puuston rakenteet (kerroksellisuus, tilajakauma) ja elinympäristöpuut (järeät, vikaiset, lahot - elävät ja kuolleet puut, vanha lehtipuusto).

6.7 Uusimpien maastoinventointien kriteerit

Viime vuosina on tehty maastoinventointeja valtionmailla eri hankkeissa vapaaehtoisvoimin ja mm. Koneen Säätiön sekä luontojärjestöjen taloudellisella tuella. Niissä on etsitty suojelunarvoisia metsiä painottaen luonnontilaisia ja vanhoja metsiä. Koneen Säätiön apurahalla toimineen Luonnonmetsätyöryhmän maastokartoituksissa on tarkasteltu Pohjois-Lapin eteläpuolisia valtionmaiden metsiä. Hankkeen loppuraportti on julkaistu 2023 (Aalto ym. 2023). Ylä-Lapin eli Saamenmaan metsiä on tarkasteltu Sápmi-työryhmän kartoituksissa. Niistä ei ole vielä erillistä julkaistua raporttia saatavilla, mutta Jan Saijets on esitellyt inventointien kriteerejä ja tuloksia julkisesti mm. Koneen Säätiön työpajassa 5.9.2023 ja METSO-seurantatyöryhmän kokouksessa 24.10.2023. Työpajan esitelmä on saatavilla Koneen Säätiön sivuilta.

6.7.1 Luonnonmetsätyöryhmän inventoinnit ja tulokset

Tiedot perustuvat Luonnonmetsähankkeen loppuraporttiin (Aalto ym. 2023), Koneen Säätiön verkkosivuihin ja Risto Sulkavan esitykseen (5.9.2023). Koneen Säätiön rahoittaman Luonnonmetsätyöryhmän tutkimus saamelaiden kotiseutualueen eteläpuolisten, Suomen valtion omistamien luonnontilaisten ja vanhojen metsien sijainnista on loppusuoralla (Koneen Säätiön verkkosivut 2023). Tutkimus on säätiön

mukaan jatkunut tiukoilla kriteereillä ja laajalla maastotyöllä. Kriteereistä keskeisimmät ovat nk. METSO-alueella käytetty METSO I-arvoluokan taso ja pohjoisempana Kainuussa ja Lapissa tätä tiukempi metsän historian jatkumovaatimus. Molemmilla alueilla komission ohjeen mukaiset kriteerit täyttyvät Luonnonmetsätyöryhmän oman arvion mukaan helposti.

Luonnonmetsätyöryhmän käyttämät kriteerit:

Työryhmä käytti ainoastaan jo olemassa olevia ja yleisesti hyväksytyjä kriteerejä:

- METSO-kriteerit (vain METSO-alueella)
- PEFC:n aina säästettävien kohteiden kriteerit
- FSC:n korkean suojeluarvon HCV-kriteerit
- Metsäkeskuksen tulkintasuositukset metsälain 10 §:n tarkoittamien erityisen tärkeiden elinympäristöjen rajaamisesta ja käsittelystä.
- Euroopan Unionin Natura 2000 -termit määrittelevä liite (Natura 2000 and Forests, part I–II).
- Metsähallitus Metsätalous Oy:n Ympäristöopas (Ympäristöopas toteaa mm. valtakunnallisesti uhanalaisten lajien suojelusta: Elinvoimaiset uhanalaisten lajien esiintymät säästetään siten, että laji voi säilyä paikalla pitkällä tähtäimellä).
- Lajien esiintymät on vain lisätieto, mutta vanhan metsän lajit kuitenkin kertovat jatkumosta, joka METSO-alueen pohjoispuolella oli tärkeä tiukentava kriteeri.
- Pohjois-Suomen kaikki kohteet ovat koskaan avohakkaamattomia jatkumometsiä, joiden metsähistoria alkaa jääkaudesta, vaikka harsintaa olisikin välillä harjoitettu. Jos jatkumoa ei ollut, alue ei näillä erittäin tiukoilla kriteereillä noussut Lapissa luonnonmetsäksi.

Luonnonmetsätyöryhmän tarkastelun reunaehdoja:

Metsähallituksen alue-ekologisten (AE) suunnitelmien jo arvokkaiksi todettuja metsiä ei tarkasteltu maastossa, koska ne pitää joka tapauksessa säilyttää. Kohteista tarvitaan kuitenkin virallinen suojelupäätös, jotta niitä ei hävitetä myrskytuhoverukkeella tai maankäyttömuutoksella.

Myös pieniä kohteita ja aiemmin säästökohteiksi jätettyjä rantametsiä sekä suonlaitoja rajattiin pois tarkastelusta, jos ne olivat erillään muista käydyistä kohteista.

Lapissa rajauksiin pääsi vain luonnonmetsiä: luontaisesti syntyneet, luonnonmetsän piirteet tallella, jatkumo ja lajisto kunnossa. Lahopuuta luonnontilaisissakin metsissä on Lapissa kuitenkin usein alle 10 m³/ha (esim. korkeat alueet, karut maat, paksukunttaiset alueet, Metsä-Lapin matalakasvuiset metsät, suometsät laajasti, rajun metsäpalon jälkeiset alueet jopa vuosisatojen ajan).

Etelässä keskeinen kriteeri oli METSO I-laatuluokka. I-luokan täyttävään metsään tai suojelualueeseen liittyen myös METSO II-laatuluokan metsiä rajattiin mukaan. Alueet täyttävät Luonnonmetsätyöryhmän mukaan komission ohjeen määritelmän vanhoista metsistä.

Rajauksissa on yleensä vain laadukasta luonnonmetsää. Kuitenkin joillakin kohteilla rajaukseen sisältyy kytkeytyneisyydelle oleellisen tärkeitä ”heikkolaatuisempia” osia. Esim. luonnonmetsän sisälle jäävä heikompi kuvio katsottiin puskurivyöhykkeeksi, eli sitä ei eroteltu pois rajauksesta.

Luonnonmetsätyöryhmän mukaan luonnonmetsiä on valtionmaalta (saamelaisalueen eteläpuolelta) löytynyt yhteensä noin 60 000 ha ja maksimissaan niitä voi olla noin 100 000 ha.

6.7.2 Sápmin luonnonmetsien kartoitus 2018–2023

Tiedot perustuvat Jan Saijetsin esitykseen (5.9.2023), joka on ladattavissa Koneen Säätiön sivuilta. Kartoitukseen kuuluu saamelaisten kotiseutualue eli Sápmi Ylä-Lapissa.

Saamelaisten kotiseutualue Sápmi käsittää Suomessa Enontekiön, Inarin ja Utsjoen kunnat sekä Lapin paliskunnan alueen Sodankylän pohjoisosassa. Alueesta yli 90 prosenttia on Metsähallituksen hallinnassa. Kartoitusten maastotyö keskittyi Metsätalous Oy:n hallinnassa olevien metsien kartoittamiseen.

Metsiä on suojeltu runsaasti saamelaisten kotiseutualueella, mutta mm. poronhoidon talvilaidunten vanhat metsät kaipaavat edelleen suojelua. Etenkin alavien maiden metsät ovat pääsääntöisesti talouskäytössä suojelualueiden keskittyessä tuntureiden yläville metsä-, kitu- ja joutomaille. Useat alueet on suojeltu vain löyhästi metsänkäsittelyltä mm. Metsähallituksen omilla maankäytön päätöksillä. Luonnonsuojelulain mukainen tiukka suojelu ei näillä alueilla toteudu.

Potentiaalisten kartoituskohteiden haussa on käytetty laajasti paikkatietoaineistoja (kuten maastotietokanta, ortokuvat, historialliset ortokuvat, satelliittikuvat: Landsat ja Sentinel2, latvusmallit/laserkeilausaineistot, Metsähallituksen paliskunnille toimittamat aineistot). Näiden avulla etsittiin paikkatietoaineistoista alueet, joissa ei ole hakkuuhistoriaa. Lisäksi hyödynnettiin Syken BPAN- ja Tarkka-aineistoja sekä poromiesten ja eläkkeellä olevan metsurin haastatteluita.

Kartoitusta on tehty 2018–2023 erilaisilla rahoituksilla ja etenkin vapaaehtoistyönä. Kriteerit kartoituksessa rajatuille luonnontilaisten ja luonnontilaisten kaltaisille metsille:

- Luonnontilaiset metsä- ja kitumaat (LT): Kohteet, joilla ei ole havaittavissa teollisen metsätalouden merkkejä. Yksittäisiä tarvepuukantoja voi esiintyä.
- Luonnontilaisen kaltaiset metsät (LTK): Metsät, joissa on ollut varovaista teollista metsätaloutta, mutta jotka ovat luonnontilaltaan edustavia ja kaikki oleelliset luonnontilaisen metsän piirteet omaavia. Tähän ryhmään lasketaan myös metsät, joissa on ollut runsaampaa tarvepuun poimintaa vuosien varrella.

Maastotiedon perusteella rajauksista pois jätetään luonnontilaisen kaltaiset metsät, joissa on voimakkaita hakkuiden merkkejä ja joissa hakkuiden johdosta luonnontilaisen metsän rakenne ja jatkumo ovat selvästi kärsineet (LTK-). Kaukokartoitusmenetelmällä pois ovat rajautuneet yleensä metsät, joissa on tehty voimakas määrämittaharsinta, ylispuiden poisto tai vanhan metsän väljennys. Toisaalta sellainen metsä, jossa on tehty kaksi tai kolme matalaintensiivistä hakkuutoimenpidettä eri aikoina, voi päätyä mukaan kaukokartoitusaineistoon. Tällaisia, hakkuiden takia selvästi luonnontilaltaan heikentyneitä kohteita rajataan pois materiaalista maastotiedon perusteella.

Jäljellä olevista vanhoista metsistä valtaosa on luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia metsiä, joissa on vain matalaintensiivisten poimintahakkuiden jälkiä (määrämittaharsintaa, ylispuiden poistoa).

Kartoituksen laatua tuettiin linja-arvioinneilla, joissa tarkasteltiin metsän rakennetta, tehtiin kantolaskentoja ja arvioitiin lahoppumääriä. Näitä linjalaskentoja on käytetty karkeana referenssinä mm. eri puolilta Inaria, jossa on vähintään 550 laskentalinjaa.

Esityksessään 24.10.2023 Jan Saijets tarkastelee luonnontilaisten (LT) kuvioiden lahoppumäärien jakautumista Muotkatunturin, Hammastunturin ja Muddusjärven alueilla. Tarkastelussa luonnonmetsistä 0–10 kuutiota lahoppua hehtaarilla sisältäviä metsiä on 6 %, 10–20 lahoppukuution metsiä 46 %, 20–30 lahoppukuution metsiä 28 % ja yli 30 lahoppukuution metsiä 18 %. Yli puolessa alueen luonnonmetsiä lahoppua on alle 20 kuutiota hehtaarilla.

Ylivoimaisesti parhaiten sekä luonnontilaisen että vanhan metsän määritelmien mukainen ja komission ohjeen vanhojen metsien indikaattoreita vastaava inventointi on Sápmi-ryhmän tekemä Ylä-Lapin valtionmaiden inventointi. Toiseksi parhaiten komission ohjetta vastaa todennäköisesti Luonnonmetsätyöryhmän inventointi.

7 Tulosten tarkastelu

Työn tarkoitus oli selvittää, millä perusteilla vanhan metsän määrittelyssä keskeisille iän ja kuolleen puun indikaattoreille voidaan määritellä kansalliset kynnsarvot ja miten Euroopan komission ohjeen määritelmiä ja indikaattoreita tulisi ylipäättään soveltaa kansallisesti. Vanhat metsät poikkeavat hoide-
tuista talousmetsistä usein ikänsä, lahoppuun määrän ja laadun sekä muiden vanhojen metsien luon-
nontilaisuudesta kertovien ominaisuuksien ja lajiston osalta. Tuore ihmisvaikutus on vähäistä ja varhai-
semmat käsittelyn jäljet ovat jo hävinneet tai hiipumassa vanhoissa metsissä. Luonnontilaiset vanhat
metsät ovat vanhojen metsien parhaimmista. Ne vaihettuvat vanhojen luonnontilaisen kaltaisten
metsien kautta sellaisiin pitkään hoitamatta olleisiin talousmetsiin, joissa vanhan metsän kriteerit täyt-
tyvät. Suurimmassa osassa uudistusvaiheen talousmetsiä vanhan metsän kriteerit eivät täyty. Tieteelli-
nen tutkimus voi tarjota päätöksenteon tueksi ainoastaan taustatietoa siitä, miten metsien ikä ja kuol-
leen puuston määrä ja laatu vaihtelevat luontaisen dynamiikan vaihtelun vaikutuksesta luonnon-
tilaisissa ja luonnontilaisen kaltaisissa vanhoissa metsissä. Kynnsarvojen valinta vanhojen metsien in-
dikaattoreille on viime kädessä poliittinen päätös.

Luonnontilaisten ja vanhojen metsien suojelu ei ole riittävä keino luontokadon pysäyttämiseksi, eikä
suojelelun tarve pysähdy siihen, että Euroopan viimeiset jäljellä olevat vanhat ja luonnontilaiset metsät
saadaan tiukasti suojeltua. Niiden on arvioitu kattavan vain noin 3 % EU-alueen metsistä (Barredo ym.
2021). Niiden suojelu on kuitenkin yksi kiireisimmistä toimista uhanalaisen metsälajiston heikkenemi-
sen pysäyttämiseksi niin koko EU:ssa kuin jäsenvaltioissa.

Tämän tutkimuksen tarkoitus ei ollut määrittää kaikkien suojelun arvoisten metsien määrää ja kritee-
rejä Suomessa, eikä tuloksia voi käyttää sen arvioimiseen, kuinka paljon metsiä tulisi Suomessa yh-
teensä suojella luontokadon pysäyttämiseksi.

EU:n kunnianhimoisen biodiversiteettistrategia tähtää 30 %:n suojelutavoitteeseen, joka vastaa kat-
tavammin luontokadon torjumiseen myös metsien osalta. Euroopan komission ohjeistuksessa tode-
taan, ettei joissakin EU:n jäsenvaltioissa tai metsäluontotyypeissä ole jäljellä esimerkkejä luonnonti-
laisista tai vanhoista metsistä. Siksi olisi edistettävä kiireellisesti näiden metsäluontotyyppien
ennallistamista siten, että ne saavat vanhan metsän ominaispiirteitä. Ennallistamistarve voi koskettaa
myös Suomea, vaikka merkittävä osa EU:n tunnetuista luonnontilaisista ja vanhoista metsistä sijaitsee
Suomessa (Barredo ym. 2021).

7.1 Tarkasteltavat indikaattorit – raportin tarkastelutapa ja lisäselvitystarpeet

7.1.1 Ikä

Komission ohje ei aseta suoraan tavoitetta tarkasteltavien metsien iälle, mutta määritelmän mukaiset
vanhat metsät ovat puustoltaan vanhojen kehitysvaiheiden metsiä (määritelmän mukaan vanhat met-
sät muistuttavat samantyyppisen luonnontilaisen, häiriöttä kehittyneen metsän myöhäisiä sukkessio-
vaiheita; niiden rakenne ja dynamiikka ovat seurausta useiden vuosikymmenien kehityksestä ilman
merkittävää ihmistoimintaa; niissä esiintyy suuria tai vanhoja puita, joiden joukossa voi olla maksimi-
iän saavuttaneita puita). Puiden iälle, koolle tai määrälle ei ohjeessa kuitenkaan aseteta määrittämi-
tavoitetta. Tässä työssä ei arvioitu erikseen suurten tai vanhojen puiden iän, järeyden tai lukumäärän

vaikutusta vanhan metsän kynnysarvoihin. Suurten (järeiden) puiden määrä ja puuston tilavuus voi olla hoidetuissa uudistamisvaiheen talousmetsissä suurempikin kuin vastaavissa vanhoissa luonnontilaisissa metsissä.

Raportissa tarkastellaan metsikön valtapuuston ikää, koska Euroopan komission ohjeen mukaan indikaattoreita on tarkoitettu sovellettavan metsikkötasolla. Yleisenä iän alarajana käytettiin metsäluontotyyppien uhanalaisuuden arvioinnin yli 120 vuotta maan eteläpuoliskossa ja yli 140 vuotta maan pohjoispuoliskossa (pohjoisboreaalinen vyöhyke). Lisäksi ikää tarkasteltiin vanhojen luonnontilaisten metsien tieteellisestä kirjallisuudesta johdetuilla kynnysarvoilla. Nämä kynnysarvot (esim. alin desiili ja kvartiili) ovat hyvin samankaltaisia kuin luontotyyppien uhanalaisuuden arvioinnissa aiemmin käytetyt vanhojen metsien alaikärajat.

Metsän/metsikön ikää on kansallisesti ja kansainvälisesti hyödynnetty usein luonnonarvojen tarkastelussa ja sitä on periaatteessa helppo tarkastella kansallisesti esim. VMI-aineistoista. Aiemmissä vanhojen ja vastaavien suojelunarvoisten metsien tarkasteluissa on käytetty alaikärajana yleensä ohjeellista uudistamisikää, joka on vaihdellut eri vuosikymmeninä. Se on metsän taloudellisen tuoton alenemiseen liittyvä käytännöllinen metsätaloudellinen termi – milloin metsänomistajan kannattaa uudistaa metsänsä taloudellisesta näkökulmasta. Nykyisin ei ole määritetty ohjeellista uudistamisikää. Uudistamiskypsyyden aiemmin käytössä oleva määritelmä liittyy ekologisesti vanhenevan puun hidastuvaan kasvuun ja metsän luontaiseen ikääntymiseen, ja tästä syystä ohjeellisella uudistamisellä on myös ekologinen perusta. Vanhoihin ja suuriin puihin kuuluvat myös kookkaat vanhat järeät lehtipuut, jotka tunnetusti ovat monimuotoisuudelle merkittäviä. Vanhojen ja suurten puiden käyttö indikaattorina voi kaivata lisämäärittelyä ja aihepiirin aiempien tutkimusten yhteenvetoa.

7.1.2 Kuollut puu

Komission ohjeen mukaan vanhoille metsille on ominaista kuolleiden pysty- ja maapuiden suuri osuus ja monimuotoisuus. Kuolleen puuaineksen määrässä ja tyyppissä voi olla suuria eroja vanhojen metsien välillä. Tässä raportissa hyödynnettiin luonnontilaisten metsien kirjallisuudesta koottua aineistoa lahoppuuston tilavuudesta ja osuudesta ja niistä johdettuja kynnysarvoja. Tarkastelussa hyödynnettiin vaihtelun alarajoja samaan tapaan kuin iän osalta. Vanhoissa luonnontilaisissa metsissä toteutuu yleisesti lahoppuun jatkumo. Vanhojen luonnontilaisten metsien kuolleen puun määrä on vaihtelun alarajoillakin huomattavan korkea verrattaessa talousmetsiin tai suojelunalueiden metsien kuviotietoihin. Taulukossa 2 kuvatuilla arvoilla luonnontilaisen kaltaisen vanhan metsän määritelmä toteutuu varmasti hyvin, mutta tarkastelun ulkopuolelle saattaa jäädä runsaasti laadukkaitakin kohteita. Puustoltaan hyvin vanhoilla kohteilla voitaisiin soveltaa alempia lahoppuun tilavuuden kynnysarvoja. Vastaavasti lahoppuustoltaan luonnontilaista vanhaa metsää muistuttavilla kohteilla valtapuuston ikävaatimusta olisi mahdollista laskea.

Aiemmissa inventoinneissa lahoppuun alarajana on käytetty usein 10 kuutiometriä hehtaarilla, jonka tulee sisältää eri laholuokkia ja osoittaa lahoppuujatkumoa. Kuolleen puun osuutena on käytetty myös mm. 10–20 % puuston kokonaistilavuudesta. Yksiselitteistä arvoa lahoppuun määrälle ei voi antaa. Osassa aiempia inventointeja on käytetty lahoppuun runsautta, eri laholuokkia ja lahoppuun suurta osuutta ilman tarkempaa numeerista määrittelyä.

Kuolleen puun monimuotoisuus sisältää myös eri puulajeista koostuvan lahoppuuston. Sitä ei ole tarkasteltu tässä raportissa erikseen, vaan vain pääpuulajien osalta. Lahoppuun määrän arviointi kuviotasolla on mahdollista tehdä kohtuullisen luotettavasti ja nopeasti, mutta se edellyttää vähintään runkojen laskemista läpimittaluokittain (Pasanen ym. 2022, Siitonen ym. 2023). Tutkimustarpeista merkittävänä nousee aiemmillä inventointimenetelmillä kartoitettujen kohteiden iän ja lahoppuuston

tarkastelu suhteessa Euroopan komission ohjeen indikaattoreihin. Lisäksi lahoppuun maastoarvioinnit (mm. suojelualueiden kuviotietokanta SAKTI) ja mittaaminen voivat tuottaa keskenään hyvin erilaisia tuloksia. Arvioinnit tällaisista vertailuista tulisi koota yhteen, ja SAKTI-tietojen tarkkuutta tulisi arvioida kontrollimittausten avulla. Lahoppuun määrän ja laadun vaihtelu metsikön ja metsäalueen sisällä voi olla suurta. Lahoppuuston mittauksia suojelualueilta ja talousmetsistä tarvitaan luultavasti edelleen lisää paikallisen ja alueellisen vaihtelun selvittämiseksi.

7.1.3 Iän ja kuolleen puun indikaattorien yhteistarkastelu

Jos halutaan tehdä pinta-ala-arvioita luonnontilaisen kaltaisten metsien määrästä tiettyjen puuston iän ja kuolleen puun määrän kynnsarvojen perusteella, on tarpeen tarkastella näitä muuttujia VMI-aineistojen avulla. Lahoppuuston tilavuuden kynnsarvojen vaikutusta vanhojen metsien pinta-ala-arvioon ei voitu suoraan tarkastella, koska VMI:ssä koealalta mitattua kuolleen puun määrää ei voi yleistää kuvioitasolle. Tuloksissa esitetyt kaksi VMI:n käyttämää lahoppuujatkumon luokkaa ovat arvioita lahoppuun määrälle kuvioitasolla suhteessa kasvupaikan tuottokykyyn.

Tässä työssä esitetyt pinta-ala-arviot ovat useasta syystä vain suuntaa antavia arvioita. Pinta-ala-arviot vastaavat jollakin tarkkuudella sellaista vanhaa metsää, joissa sekä ikä että lahoppu ylittävät tutkimusaineistoista johdetut kynnsarvot. Jos jompaa kumpaa kriteeriä höllennetään, pinta-ala-arviot voivat olla merkittäviä aliarvioita. Vanhojen metsien lopullinen pinta-ala riippuu paitsi siitä, mitkä kynnsarvot valtapuuston iälle ja lahoppuuston määrälle asetetaan, myös siitä, miten ohjeita käytännön kartoitustyössä sovelletaan. Erityisesti vanhoissa, puuston rakenteeltaan vaihtelevissa erirakenteisissa metsissä valtapuuston iän määrittäminen on työlästä (kairattuja puita pitää olla riittävän paljon valtapuiden suuren ikävaihtelun takia) ja, mikäli puita kairataan liian vähän, eri arvioiden arviointitulokset voivat poiketa toisistaan. Kohteiden rajaamisen periaatteet, maastotyöohjeet kuvioinnille ja mahdolliset puskurivyöhykkeet vaikuttavat rajausten pinta-alan lopulliseen kokoon.

7.1.4 Täydentävät indikaattorit – lajit ja elinympäristöpuut

Euroopan komission ohjeen mukaan neljästä täydentävästä indikaattorista vähintään kahden tulee täytyä. Suomen oloissa täydentävistä indikaattoreista täytyvät käytännössä lähes aina luontainen uudistuminen ja puuston rakenteellinen monipuolisuus (kerroksellisuus, tilarakenne), jos tarkastellaan vanhoja runsalahoppuustoisia metsiä. Täydentävien indikaattorien käyttöä ei käsitellä tarkemmin tässä raportissa, mutta niiden esiintyminen lisää aina tarkasteltavan metsikön merkitystä vanhan metsän kohteena. Lajiston ja habitaattipuiden osalta ei todennäköisesti ole käytettävissä riittävän kattavia aineistoja systemaattisiin analyyseihin. Puuston luonnontilaisuuden rakennepiirteitä voidaan tarvittaessa tarkastella VMI:n aineistoista.

Täydentäviä indikaattoreita on käytetty aiemmin monipuolisesti useissa vanhojen metsien inventointiohjeissa. Niihin kuuluvat lajien osalta indikaattorilajit ja lajien uhanalaisuuden arviointiin perustuvat Punaisen listan (Hyvärinen ym. 2019) vanhan metsän lajit. Joillekin lajiryhmille on laadittu Suomessa vanhan metsän indikaattorilajiluetteloita, mutta ei läheskään kaikille. Ruotsissa indikaattorilajeja on hyödynnetty enemmän arvokkaiden metsäelinympäristöjen tunnistamisessa. Indikaattorilajien tarkastelu edellyttäisi tiedon kokoamista ja jatkohankkeita.

Puukohtaisten mikrohabitaattien määrä ja saatavuus vaihtelevat metsissä puuston sukcession myötä. Mikrohabitaattien muodostumiseen vaikuttaa paikkaan ja metsikköön sekä yksittäisen puun kehitykseen liittyvä dynamiikka (Larrieu ym. 2018, 2022). Tyypillisiä puukohtaisia mikrohabitaatteja

ovat esimerkiksi elävillä puilla tikkojen pesäkolot, muut laho-onkalot ja vioittumat kuten korot ja halkeamat, oksien repeytymät, paljaat puupinnat ja kuolleet latvukset. Puukohtaisia mikrohabitaatteja muodostavat myös puiden rungoilla kasvavat epifyytit ja erilaiset patogeenit, kuten puita lahottavat käävät. Puuston ikä ja järeys lisäävät yleensä lajistolle tarjolla olevia mikrohabitaatteja. Luonnonmetsien dynamiikka voi lisätä puiden vikaisuutta ja vaurioita sekä monipuolisia puulajisuhteita, jotka edistävät monipuolisten mikrohabitaattien muodostumista. Puukohtaisia mikrohabitaatteja on tarkasteltu toistaiseksi hyvin vähän boreaalisella havumetsävyöhykkeellä verrattuna Keski-Euroopan lehtimetsävyöhykkeeseen (Bütler ym. 2013, Pohjola 2023).

7.1.5 Vanhojen metsien inventointiohjeet

Maastoinventointien ohjeistuksessa voidaan tarkentaa kohteiden rajaamisen periaatteita ja indikaattoreiden keskinäisiä suhteita vanhan metsän kohteiden valinnassa. Lisäksi tarkasteltavat metsiköt sisältävät usein eri elinympäristötyyppejä ja metsä-, kitu- sekä joutomaan kohteita. Eri elinympäristöihin kuuluvat mm. luontodirektiivin luontotyytit, joiden suojelutasoa EU:n biodiversiteettistrategiassa pyritään parantamaan. Näiden – etenkin boreaalisten luonnonmetsien – suhde raportin luonnontilaisiin ja vanhoihin metsiin kaipaa tarkentamista.

Kiitokset

Ympäristöministeriö on rahoittanut hanketta ja osallistanut sidosryhmiä vanhojen metsien kriteerien valmisteluun useissa kokouksissa kansallisten sitoumusten valmistelutyön yhteydessä vuosina 2021–2022 ja vuonna 2023 kahdessa tapaamisessa osana laajennettua METSO:n seurantatyöryhmää. Ympäristöministeriön vetämissä hankkeen ohjausryhmissä on ollut edustus ministeriöistä (YM ja MMM) sekä tutkimuslaitoksista (Suomen ympäristökeskus ja Luonnonvarakeskus). Keskeiset sidosryhmät ovat kommentoineet raportin aiempaa versiota. Raporttia ovat kommentoineet kirjallisesti seuraavat tahot: Greenpeace, Jyväskylän yliopisto, Luonnonmetsät Sápmi -työryhmä, Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK ry, Maa- ja metsätalousministeriö, METO – Metsäalan Asiantuntijat ry, Metsähallitus Metsätalous Oy, Metsäteollisuus ry, Sahateollisuus ry, Suomen luonnonsuojeluliitto ry ja WWF Suomi.

Tuomas Aakala, Petri Keto-Tokoi ja Timo Kuuluvainen antoivat hyviä vinkkejä tutkimuskirjallisuuden etsinnässä. Tuomo Wallenius tarjosi pääsyn omien tutkimusartikkeleidensa alkuperäisaineistoihin. Linda Kartano tuotti karttagrafiikan raporttiin.

Lähteet

- Aalto, A., Kusmin, J.-M., Sulkava, R. & Aalto, M. 2023. Suomen valtion suojelemattomat arvometsät, osa III Luonnonmetsä-hankkeen loppuraportti ja 91 lisäesimerkkiä suojelemattomista valtion arvometsistä. 137 s.
- Ahti, T., Hämet-Ahti, L. & Jalas, J. 1968. Vegetation zones and their sections in northwestern Europe. *Annales Botanici Fennici* 5: 169–211.
- Andrén, H. 1994. Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review. *Oikos* 71(3): 355–366. <https://doi.org/10.2307/3545823>
- Andrén, H. 1997. Habitat fragmentation and changes in biodiversity. *Ecological Bulletins* 46: 171–181. <https://www.jstor.org/stable/20113214>
- Barredo, J., Brailescu, C., Teller, A., Sabatini, F.M., Mauri, A. & Janouskova, K. 2021. Mapping and assessment of primary and old-growth forests in Europe, EUR 30661 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2021, ISBN 978-92-76-34229-8, doi:10.2760/13239, JRC124671.
- Berglund, H. & Kuuluvainen, T. 2021. Representative boreal forest habitats in northern Europe, and a revised model for ecosystem management and biodiversity conservation. *Ambio* 50(5): 1003–1017. <https://doi.org/10.1007/s13280-020-01444-3>
- Bütler, R., Lachat, T., Larrieu, L. & Paillet, Y. 2013. Habitat trees: key elements for forest biodiversity. Julkaisussa: Kraus, D., Krumm, F. (toim.), *Integrative Approaches as an Opportunity for the Conservation of Forest Biodiversity*. European Forest Institute, Freiburg, DEU, pp. 84–91.
- Euroopan komissio 2019. Annex D - Report format on the 'main results of the surveillance under Article 11' for Annex I habitat types [Western Taiga 9010*](#)
- Euroopan komissio 2020. Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle. Vuoteen 2030 ulottuva EU:n biodiversiteettistrategia - Luonto takaisin osaksi elämäämme. COM/2020/380 final. Annettu 20.5.2020. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0380>
- Euroopan komissio 2021. Uusi EU:n metsästrategia 2030. Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle. [COM(2021) 572 final] NAT/831-EESC-2021. EUR-Lex - 52021DC0572 - EN - EUR-Lex (europa.eu)
- Euroopan komissio 2023. EU:n luonnontilaisten ja vanhojen metsien määrittelyä, kartoitusta, seurantaa ja tiukkaa suojelua koskevat komission suuntaviivat. Euroopan unionin julkaisu-toimisto, 2023. 27 s. <https://data.europa.eu/doi/10.2779/046553>
- Euroopan parlamentti ja neuvosto 2018. Euroopan Parlamentin ja Neuvoston direktiivi EU 2018/2001. 2018. Uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämisestä. (uudelleenlaadittu). Euroopan unionin virallinen lehti 21.12.2018. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001>
- Euroopan parlamentti ja neuvosto 2023. Euroopan Parlamentin ja Neuvoston asetus (EU) 2023/1115. 2023. tiettyjen metsäkatoon ja metsien tilan heikkenemiseen liittyvien hyödykkeiden ja tuotteiden asettamisesta saataville unionin markkinoilla ja viennistä unionista sekä asetuksen (EU) N:o 995/2010 kumoamisesta. Euroopan unionin virallinen lehti 9.6.2023 39 s. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023R1115>
- European Commission 2022. Commission Staff Working Document. Criteria and guidance for protected areas designations. Brussels, 28.1.2022 SWD(2022) 23 final. 27 s. https://environment.ec.europa.eu/system/files/2022-01/SWD_guidance_protected_areas.pdf
- FAO. 2018. Global forest resources assessment 2020. Terms and definitions FRA 2020. Forest resources assessment working paper 188: 1–26, <https://www.fao.org/3/I8661EN/i8661en.pdf>.
- FAO. 2020. Draft Primary Forest Report. 29 s. https://assets.fsnforum.fao.org/public/DRAFT_Primary_Forest_Report_12Feb20.pdf
- FSC Finland. 2023. Suomen metsänhoidon FSC-standardi. FSC-STD-FIN-02-2023 FI. 115 s. https://fi.fsc.org/sites/default/files/2023-05/Suomen%20FSC-standardi%20FSC-STD-FIN-02-2023%20FI_0.pdf

- Global Forest Resources Assessment 2020. Report. Finland. FAO, Rome, 2020. 58 s.
<https://www.fao.org/3/ca9995en/ca9995en.pdf>
- Halme, P., Purhonen, J., Marjakangas, E.-L., Komonen, A., Juutilainen, K. & Abrego, N. 2019. Dead wood profile of a semi-natural boreal forest – implications for sampling. *Silva Fennica* 53 no. 4, article id 10010.
<https://doi.org/10.14214/sf.10010>
- Hedenås, H. & Ericson, L. 2008. Species occurrences at stand level cannot be understood without considering the landscape context: Cyanolichens on aspen in boreal Sweden. *Biological Conservation* 141(3): 710–718.
<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2007.12.019>
- Hekkala, A.-M., Jönsson, M., Kärvelo, S., Strengbom, J. & Sjögren, J. 2023. Habitat heterogeneity is a good predictor of boreal forest biodiversity. *Ecological Indicators* 148: 110069.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.110069>
- Hottola, J., Ovaskainen, O. & Hanski, I. 2009. A unified measure of the number, volume and diversity of dead trees and the response of fungal communities. *Journal of Ecology* 97(6): 1320–1328.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2745.2009.01583.x>
- Hyppönen, M., Härkönen, J., Keränen, K., Riissanen, N. & Tikkanen, J. 2001. Pohjois-Suomen metsänhoitosuositukset. Kajaani, Kajaanin Kirjapaino. 60 s.
- Hyvärinen, E., Juslén, A., Kempainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.). 2019. Suomen lajien uhanalaisuus - Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 703 s.
- Junninen, K. & Komonen, A. 2011. Conservation ecology of boreal polypores: A review. *Biological Conservation* 144(1): 11–20.
- Kaukonen, M., Thomssen, P.-M., Eskola, T., Herukka, I., Kallio, T., Karppinen, H., Karvonen, L., Korhonen, I. & Kuokkanen P. (toim.) 2023. Metsähallitus Metsätalous Oy:n ympäristöopas.
- Korhonen, K.T., Ihalainen, A., Ahola, A., Heikkinen, J., Henttonen, H.M., 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: 1–86, <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-467-0>
- Korhonen, K.T., Ahola, A., Heikkinen, J., Henttonen, H.M., 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 Fennica* 55: no. 5 article id 10662. <https://doi.org/10.14214/sf.10662>
- Kouki, J., Junninen, K., Mäkelä, K., Hokkanen, M., Aakala, T., Hallikainen, V., Korhonen, K.T., Kuuluvainen, T., Loiskekoski, M., Mattila, O., Matveinen, K., Punntila, P., Ruokanen, I., Valkonen, S. & Virkkala, R. 2018. Metsät. Julkaisussa: Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet. Suomen ympäristökeskus & ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. s. 171–201. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4816-3>.
- Kriteerityöryhmä 2003. Etelä-Suomen metsien monimuotoisuusohjelman luonnonsuojelubiologiset kriteerit. Suomen ympäristö 634. 72 s. ISBN 952-11-1436-3 (pdf) <https://helda.helsinki.fi/ser-ver/api/core/bitstreams/40b75e79-0e71-43dd-a473-37a915694359/content>
- Kumpulainen, K., Itonen, P., Jäkäläniemi, A., Leivo, A., Meriruoko, A. & Tikkanen, E. 1997. Pohjois-Suomen vanhojen metsien inventointimenetelmä. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja Sarja A 72: 1–107.
- Kuuluvainen, T. & Aakala, T. 2011. Natural forest dynamics in boreal Fennoscandia: a review and classification. *Silva Fennica* 45(5): 823–841.
- Kärkkäinen, L. & Koljonen, S. (toim.). 2021. Arvio EU:n biodiversiteettistrategian 2030 vaikutuksista Suomessa. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 75/2021. 359 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-298-8>
- Laaksonen, M., Punntila, P. & Siitonen, J. 2020. Early-successional saproxylic beetles inhabiting a common host-tree type can be sensitive to the spatiotemporal continuity of their substrate. *Biodiversity and Conservation* 29(9): 2883–2900. <https://doi.org/10.1007/s10531-020-02004-7>
- Larrieu, L., Paillet, Y., Winter, S., Bütler, R., Kraus, D., Krumm, F., Lachat, T., Michel, A.K., Regnery, B. & Vandekerkhove, K. 2018. Tree related microhabitats in temperate and Mediterranean European forests: A hierarchical typology for inventory standardization. *Ecological Indicators*, Vol. 84, 194–207, ISSN 1470-160X, <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.08.051>.

- Larrieu, L., Courbaud, B., Drénou, C., Goulard, M., Bütler, R., Kozák, D., Kraus, D., Krumm, F., Lachat, T., Müller, J., Paillet, Y., Schuck, A., Stillhard, J., Svoboda, M. & Vandekerckhove, K. 2022. Key factors determining the presence of Tree-related Microhabitats: A synthesis of potential factors at site, stand and tree scales, with perspectives for further research, *Forest Ecology and Management* 515: 120235, doi.org/10.1016/j.foreco.2022.120235
- Lassauce, A., Paillet, Y., Jactel, H. & Bouget, C. 2011. Deadwood as a surrogate for forest biodiversity: Meta-analysis of correlations between deadwood volume and species richness of saproxylic organisms. *Ecological Indicators* 11(5): 1027–1039.
- Lindholm, T. & Tuominen, S. 1991. Etelä-Suomen aamiometsäkartoitus 1991: Maastotyöohjeet. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja. Nro. 312. 54 s. <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/aa1bba60-63de-4979-a979-cc27e577277a/content>
- Lõhmus, A. & Kraut, A. 2010. Stand structure of hemiboreal old-growth forests: Characteristic features, variation among site types, and a comparison with FSC-certified mature stands in Estonia. *Forest Ecology and Management* 260: 155–165.
- METSOn valintaperustetyöryhmä. 2008. METSO-ohjelman luonnontieteelliset valintaperusteet. Suomen ympäristö 26/2008: 1–75. <http://hdl.handle.net/10138/38356>
- Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio. 2001. Hyvän metsänhoidon suositukset. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion julkaisusarja 13/2001: 1–95.
- Nordén, J., Åström, J., Josefsson, T., Blumentrath, S., Ovaskainen, O., Sverdrup-Thygeson, A. & Nordén, B. 2018. At which spatial and temporal scales can fungi indicate habitat connectivity? *Ecological Indicators* 91: 138–148. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.03.062>
- Pasanen, H., Siitonen, J., Yläne, M. & Saaristo, L. 2022. Selvitys lahoppuuston yhtenäisestä arviointimenetelmästä metsäalan toimijoita varten. Tapion raportteja nro 49. 46 s., <https://tapio.fi/wp-content/uploads/2022/04/Selvitys-lahoppuun-arviointimenetelmasta.pdf>
- PEFC Suomi. 2022. Metsien kestävä hoidon ja käytön vaatimukset. PEFC FI 1002:2022. 60 s. https://pefc.fi/wp-content/uploads/2022/09/PEFC-FI-1002_2022-SUO-20220914.pdf
- Penttilä, R., Siitonen, J. & Kuusinen, M. 2004. Polypore diversity in managed and old-growth boreal *Picea abies* forests in southern Finland. *Biological Conservation* 117: 271–283. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2003.12.007>
- Pohjola, M. 2023. Puiden mikrohabitaatit boreaalaisella ja hemiboreaalaisella metsävyöhykkeellä. Tampereen ammattikorkeakoulu, Metsätalous, Opinnäytetyö. 69 s. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/803627/Pohjola_Meri.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Punntila, P. 2000. Metsien suojelualueverkon merkitys lahoppuukovakuoriaisten elinkelpoisten populaatioiden säilymiselle Etelä-Suomessa. Julkaisussa: Heikkinen, R. Punntila, P. Virkkala, R. & Rajasärkkä, A.: Suojelualueverkon merkitys metsälajistolle: lehtojen putkilokasvit, metsien lahoppuukovakuoriaiset, havu- ja sekametsien linnut. Suomen ympäristö 440: 49–96. <http://hdl.handle.net/10138/231790>
- Pykälä, J. 2019. Avainbiotooppien merkitys epifyyttikälille. *Metsätieteen aikakauskirja* 2019–2020: 1–21.
- Ranius, T. & Fahrig, L. 2006. Targets for maintenance of dead wood for biodiversity conservation based on extinction thresholds. *Scandinavian Journal of Forest Research* 21(3): 201–208. <https://doi.org/10.1080/02827580600688269>
- Ranius, T. & Jonsson, M. 2007. Theoretical expectations for thresholds in the relationship between number of wood-living species and amount of coarse woody debris: A study case in spruce forests. *Journal for Nature Conservation* 15(2): 120–130. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2007.02.001>
- Ranius, T., Jonsson, B.G. & Kruys, N. 2004. Modeling dead wood in Fennoscandian old-growth forests dominated by Norway spruce. *Canadian Journal of Forest Research* 34: 1025–1034.
- Sajjets, J. 2023. Luonnonmetsät Sápmi -työryhmä 5.9.2023. Sápmin luonnonmetsien kartoitus. Powerpoint -esitys. Ladattu 16.11. 2023. <https://koneensaatio.fi/wp-content/uploads/2023/09/Sapmin-luonnonmetsien-kartoitus-2023-09-05.pdf>

- Siitonen, J. 2001. Forest management, coarse woody debris and saproxylic organisms: Fennoscandian boreal forests as an example. *Ecological Bulletins* 49: 11–41.
- Siitonen, J., Martikainen, P., Punntila, P. & Rauh, J. 2000. Coarse woody debris and stand characteristics in mature managed and old-growth boreal mesic forests in southern Finland. *Forest Ecology and Management* 128: 211–225.
- Siitonen, J., Penttilä, R. & Ihalainen, A. 2012. METSO-ohjelman uusien pysyvien ja määräaikaisten suojelualueiden ekologinen laatu Uudenmaan alueella. *Metsätieteen aikakauskirja* 4/2012: 259–283.
- Siitonen, J., Pasanen, H., Yläne, M. & Saaristo, L. 2023. Comparison of four alternative survey methods in assessing dead wood at the stand level. *Scandinavian Journal of Forest Research*: <https://doi.org/10.1080/02827581.2023.2216946>
- Syke & Metsähallitus. 2020. Natura 2000 -luontotyyppien inventointiohje. Versio 9. 5.6.2020. 78 s. <https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Luontotyyppiohjeistus-ver9-MH-SYKE-2020.pdf>
- Syrjänen, K., Hakalisto, S., Mikkola, J., Musta, I., Nissinen, M., Savolainen, R., Seppälä, J., Seppälä, M., Siitonen, J. & Valkeapää, A. 2016. Monimuotoisuudelle arvokkaiden metsäympäristöjen tunnistaminen. METSO-ohjelman luonnontieteelliset valintaperusteet 2016–2025. Ympäristöministeriön raportteja 17/2016: 1–75.
- Vanhojen metsien suojelutyöryhmä 1992. Vanhojen metsien suojelu valtion mailla Etelä-Suomessa. - Työryhmän mietintö 70/1992. Ympäristöministeriö, Helsinki. 248 s.
- Vanhojen metsien suojelutyöryhmä 1994. Vanhojen metsien suojeluohjelman täydennys Etelä-Suomessa. Vanhojen metsien suojelutyöryhmän osamietintö II. YM/ALO. Työryhmän raportti 2. 51 s.
- Vanhojen metsien suojelutyöryhmä 1996. Vanhojen metsien suojelu PohjoisSuomessa. Vanhojen metsien suojelutyöryhmän osamietintö III. - Suomen ympäristö 30. Ympäristöministeriö, alueidenkäytön osasto. 98 s.
- Virkkala, R. & Anttila, I. (toim.) 2000. Etelä-Kuusamon vanhojen metsien ja soiden luontoinventointi - Pajupuron-suo, Romevaara, Närängänvaara, Virmajoki. Alueelliset ympäristöjulkaisut 153. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus 03 / 2000 238 s. https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/131017/Alueelliset_ymp%a4rist%c3%b6julkaisut_153.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Ylisirniö, A.-L., Mönkkönen, M., Hallikainen, V., Ranta-Maunus, T. & Kouki, J. 2016. Woodland key habitats in preserving polypore diversity in boreal forests: Effects of patch size, stand structure and microclimate. *Forest Ecology and Management* 373: 138–148. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2016.04.042>
- Ylitalo, E. (toim.). 2010. Metsätilastollinen vuosikirja 2010. SVT Maa-, metsä- ja kalatalous 2010. Metsäntutkimuslaitos. 472 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-40-2265-4>

Liitteet

Liite 1.

Valtapuuston ikään ja kuolleen puun tilavuuteen perustuvien kynnyсарvojen toimivuus METSO-kohteilta, suojelualueiden vanhoista metsistä ja vanhoista talousmetsistä mitattujen kuvioiden puustotunnusten valossa

L1.1. Aineiston kuvaus

Esimerkkiaineistot sisältävät kolmelta eri alueelta mitattuja vanhoja metsiköitä: eteläborealiselta vyöhykkeeltä Uudeltamaalta, keskiborealiselta vyöhykkeeltä Pirkanmaalta sekä pohjoisborealiselta vyöhykkeeltä Kuusamosta. Kaikki aineiston metsiköt ovat metsätaloudellisesti uudistuskypsiä metsämaan metsiä. Nuorimmat metsiköt eteläborealisella vyöhykkeellä rehevillä kasvupaikoilla ovat noin 60 vuoden ikäisiä, vanhimmat metsiköt pohjoisborealisella vyöhykkeellä yli 200 vuoden ikäisiä. Kaikilta kuvioilta on mitattu valtapuuston ikä ja kuolleen puun tilavuus.

L1.1.1 Uudenmaan aineistot

Aineisto sisältää vuosina 2009–2017 inventoituja uusia METSO-ohjelman suojelukohteita (Siitonen ym. 2012), niille verrokiksi satunnaisesti valittuja uudistuskypsiä talousmetsiä, Uudenmaan parhaita suojelualueiden vanhan metsän kohteita sekä VERIZONA-hankkeessa inventoituja hyvälaatuisia (Zonation-prioriteettipisteiden mukaan) uudistuskypsiä talousmetsiä. Yhteensä aineistossa on 84 kohdetta (esimerkiksi METSO-ohjelmassa määräaikaaisesti suojeltu alue, jolla voi olla useampia metsikkökuvioita) ja 147 kuviota. Taulukossa 1 esitetään inventoitujen kohteiden ja kuvioiden määrä metsäluokittain.

Taulukko L1. Eri metsäluokkiin kuuluvien kohteiden ja kuvioiden määrät sekä inventointivuodet

Metsäluokka	Inventointivuodet	Kohteita	Kuvioita
METSO-kohteet	2009–2010	38	91
verrokkitalousmetsät	2013	26	34
suojelualueet	2014–2015	6	6
VERIZONA-kohteet	2017	14	16
Yhteensä		84	147

Aineiston metsikkökohtaiset kuolleen puun tilavuusarviot ovat poikkeuksellisen kattavia ja luotettavia. Kaikilta kuvioilta on mitattu kaikki vähintään 15 senttimetrin läpimittaiset ja vähintään 1,3 metrin mitatut kuolleet puut ja lahoppukappaleet koko kuvion alueelta. Mitatun alueen pinta-ala on yhteensä 168 hehtaaria. Tilavuudet on laskettu rinnankorkeusläpimitan ja pituuden avulla. Lahoppuun mittaamiseen ei sisälly otantavirhettä, koska kaikilla kuvioilla on mitattu lahoppuusto koko kuviolta (kokonaistutkimus, ei koealoihin perustuva otanta).

Kuolleen puun tilavuuksien kynnyсарvoja arvioitaessa läpimittarajana on syytä käyttää 10 senttimetriä samoin kuin VMI:ssä. Tässä aineistossa puut on siis mitattu 15 senttimetrin lähtien. Valtaosa tilavuudesta vanhoissa metsissä kuitenkin koostuu yli 20 senttimetrin läpimittaisista rungoista (Siitonen

2001, Halme ym. 2019). Jos myös 10–14 senttimetrin läpimittaiset puut olisi mitattu, tämä lisäisi lahopuun tilavuutta yleensä vain joitain prosentteja.

Valtapuuston keski-ikä määrityksessä voi olla epätarkkuutta. Suurella osalla kuvioista ja erityisesti vanhimmilta kuviolta on määritetty valtapuuston keski-ikä kairaamalla kolme valtapuustoon kuuluvaa puuta (kuusta kuusivaltaisissa metsissä, mäntyä mäntyvaltaisissa metsissä) juurenniskasta ja laske-malla vuosilustot. Laskettu puiden keski-ikä on pyöristetty lähimpään kymmeneen tai viiteen vuoteen. Talousmetsissä kairauksia ei yleensä tehty. Tällöin iän määrittäminen perustui silmävaraiseen arviointiin ja aiemmista kairauksista saatuun kokemukseen. Toisinaan kuviolla oli tehty äskettäin väljennyslakkuu, tuulenkaatopuita oli poistettu tai kuviosta osa oli uudistushakattu, jolloin ikä laskettiin kannoista.

L1.1.2 Pirkanmaan aineistot

Pirkanmaan vanhojen metsien aineisto kerättiin uudistuskypsistä talousmetsistä, nk. yli-ikäisistä (ohje-kiertoajan selvästi ylittäneistä, ≥ 120 -vuotiaista) metsistä sekä suojelualueiden parhaista luonnontilaisista tai luonnontilaisen kaltaisista vanhoista metsistä (Siitonen ym. 2000). Kustakin metsäluokasta tutkittiin 10 metsikköä.

Aineiston kuolleen puun tilavuusarviot perustuvat hehtaarin kokoiseen koealaan kussakin metsikössä. Kaikki vähintään 10 senttimetrin läpimittaiset ja vähintään 1,3 metrin mittaiset kuolleet puut ja lahopuukappaleet mitattiin koealalta. Tilavuudet on laskettu rinnankorkeusläpimitan ja pituuden avulla.

Valtapuuston keski-ikä määrittäminen on tarkka. Se on laskettu kymmenestä valtapuustoon kuuluvasta, satunnaisesti valitusta kuusesta, joista kairattiin ikä juurenniskasta. Laskettua puiden keski-ikää käytettiin sellaisenaan.

L1.1.3 Kuusamon aineistot

Uudenmaan lisäksi METSO-seurantahankkeessa on selvitetty uusien METSO-ohjelman kohteiden laa-tua kolmella muullakin alueella Etelä-Suomessa sekä Kuusamossa Pohjois-Suomessa. Kuusamossa tutkittiin uusia yksityisiä suojelualueita (YSA) sekä ympäristötukikohteita kuten muillakin alueilla, yhteensä 10 kohdetta ja niillä 27 kuviota. Tämä aineisto on julkaisematon.

L1.2. Aineistojen käsittely

Aineistoa tarkasteltiin kuvien avulla siten, että kohteet merkittiin kaksiulotteiseen koordinaatistoon, jossa vaaka-akselilla oli metsikön valtapuuston ikä ja pystyakselilla metsikön kuolleen puuston hehtaari-kohtainen tilavuus. Kuvissa erotettiin toisistaan erityyppisiä metsiköitä pääpuulajin (kuusivaltaiset, lehtipuuvalliset, mäntyvaltaiset) ja suojelustatuksen perusteella.

Tarkoitus on empiiristen esimerkkiaineistojen avulla tarkastella sitä, millä tavoin erilaiset valtapuuston iän sekä kuolleen puuston tilavuuden mahdolliset kynnysarvot vaikuttavat siihen, kuinka suuri osa metsiköistä ja mitkä metsiköt täyttävät kriteerit.

L1.3. Tulokset ja tulosten tarkastelua

L1.3.1 Uudenmaan kohteet

Ykköslaatuokkaan kuuluvaksi arvioituja kuvioita oli METSO-kohteilla Uudenmaan aineistossa yhteensä 38, kun mitattuja kuvioita oli yhteensä 155. Näin ollen toteutuneilla METSO-kohteilla noin 25 % kuvioista täytti mittaajien (Siitonen ja Penttilä) subjektiivisen arvion mukaan ykkösluokan kriteerit. Kakkos- ja kolmosluokan kuvioiden suuri osuus (yhteensä noin 75 %) johtui mm. seuraavista syistä: Ympäristötukikohteilla ytimenä toimivan ja yleensä METSO I -luokkaan kuuluvan metsälakikohteen ympäriltä oli usein rajattu heikompilaatuisia naapurikuvioita, jotta olisi vältetty reunavaikutukset ja saatu aikaan laajempi kokonaisuus. Sama koski yksityisiä suojelualueita. Pysyvästi suojelluille, valtiolle hankituilla usein laajemmilla kohteilla saattoi niiden sisään jäädä heikkolaatuisempia kuvioita, mukaan lukien taimikoitakin.

Kun ikärajaksi asetetaan 120 vuotta (kuva L1) ja kuolleen puun kynnysarvoksi 30 m³/ha, niin pääosa pysyvästi suojelluista kohteista täyttää kynnysarvot. Toisaalta kuvassa on kolme sellaista erikseen merkittyä, suojeltua vanhan metsän kohdetta (Sipoo Kummelbergen, Sipoo Norrskogen ja Porvoo Tungträsket), jotka ovat vanhoja, lajistoltaan arvokkaita suojeltuja metsiä ja jotka jäävät näin määriteltyjen kynnysarvojen ulkopuolelle.

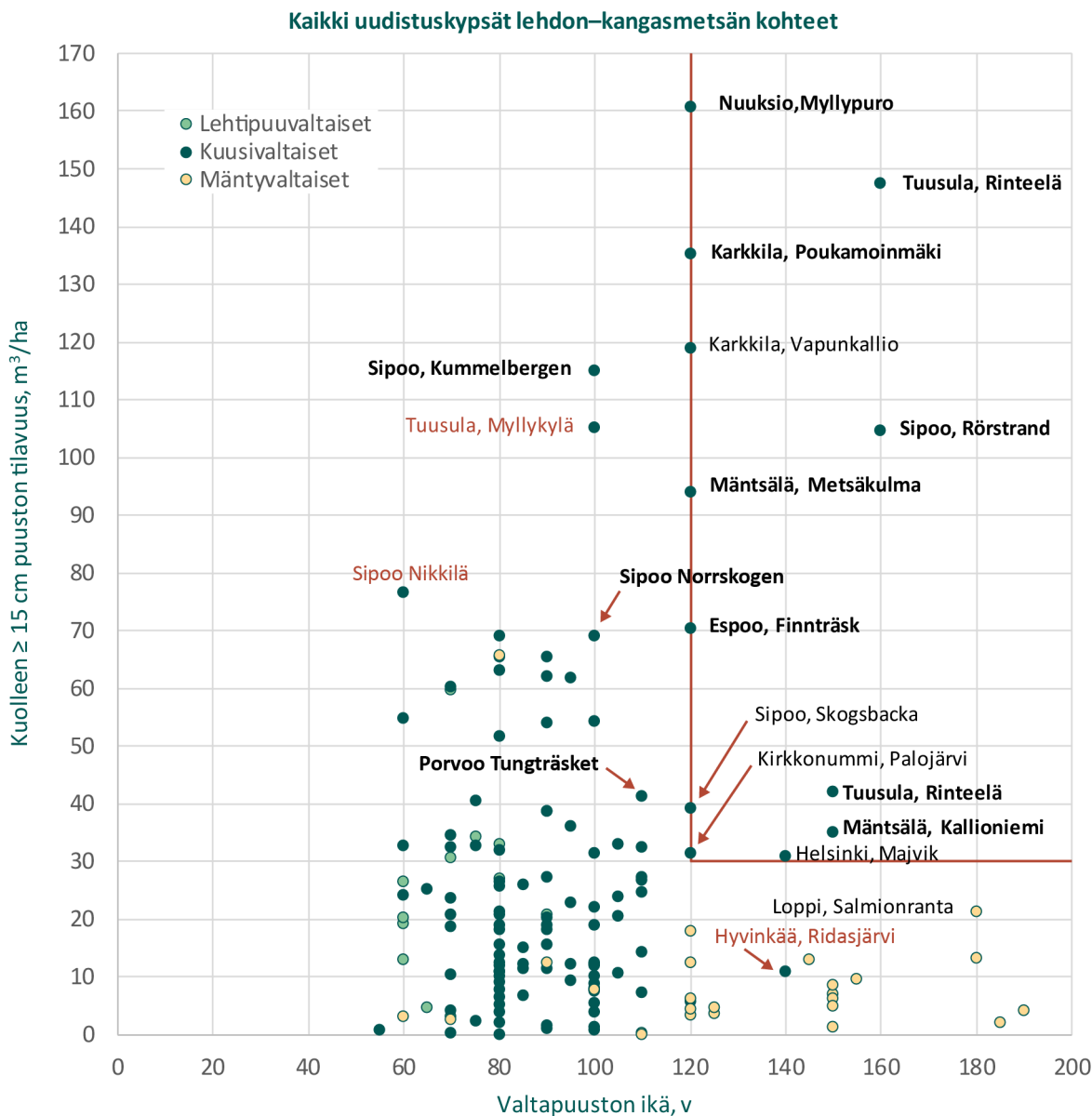
Muista mitatuista noin 140 uudistuskypsästä kuviosta neljä (Karkkilan Vapunkallio, Sipoon Skogsbacka, Kirkkonummen Palojärvi ja Helsingin Majvik) täyttävät juuri ja juuri kriteerit. Näistä Vapunkallio oli lajistoltaan poikkeuksellisen arvokas kohde, joka vastasi parhaita suojeltuja vanhan metsän kohteita. Valtapuuston ikä oli 120 vuotta, ja kohteella oli noin 120 m³/ha eri asteisen lahoa pysty- ja maapuuta.

Ikäkriteeri rajaa enemmän metsiä ulos kuin lahoppukriteeri. Lehdon tai lehtomaisen kankaan 60–80-vuotiaat lehtipuuvaltaiset metsät tai kuusisekametsät, joissa lahoppuuta voi usein olla 20–40-kuutiometriä hehtaarilla, toisinaan tätäkin enemmän, ovat hyvin METSO-ohjelmaan soveltuvia, monimuotoisuudelle merkittäviä lehtoja tai kangasmetsiä. Ne eivät kuitenkaan voi olla EU:n biodiversiteettistrategian tarkoittamia jäljellä olevia luonnontilaisia tai vanhoja metsiä, *“remaining primary and old-growth forests in the EU”*. Vanhojen metsien (old-growth) tulisi rakenteeltaan ja dynamiikaltaan olla samankaltaisia kuin saman metsätyyppin vanhat luonnontilaiset metsät, *“A forest stand or area consisting of native tree species that have developed predominantly through natural processes, structures and dynamics normally associated with late-seral developmental phases in primary or undisturbed forests of the same type”*) ja niiden olisi tullut saavuttaa rakennepiirteensä ja dynamiikkansa useiden kymmenien vuosien luontaisen, ilman ihmisvaikutusta tapahtuneen kehityksen tuloksena, *“they have acquired these structural features and dynamics through several decades of natural development without significant human intervention.”*)

Kuvassa on kahdeksan yli 150-vuotiasta metsikköä, joissa kuollutta puuta on alle 10 kuutiometriä hehtaarilla. Nämä ovat kaikki kitumaan tai juuri ja juuri metsämaan mäntyvaltaisia kallioita. Kitumaille ei määrällistä lahoppuun kynnysarvoa pidä asettaa, koska lahoppuun määrä on enimmilläänkin alhainen, ja näiden metsiköiden luonnontilaisuuden tai vanhan metsän piirteet liittyvät muihin tekijöihin. Kitumaan metsissä keskeisiä kriteereitä ovat valtapuuston korkea keski-ikä, vanhojen ylispuiden esiintyminen, kelojen ja kelomaapuiden esiintyminen ja käsittelyn jälkien vähäisyys.

Komission ohje ei anna tarkempia ohjeita siitä, millä tavoin puuston ikään ja kuolleen puun määrään liittyviä pääindikaattoreita tulisi käyttää, ja voivatko ne jotenkin riippua toisistaan tai muista tekijöistä. On ilmeistä, että esimerkiksi kasvupaikkatyyppi tai pääpuulaji sekä metsäkasvillisuusvyöhyke on otettava huomioon, kun tarkastellaan iän ja kuolleen puun kynnysarvoja. Pohjoiseen mentäessä vanhan

metsän ikäraja kasvaa mutta kuolleen puun määrää koskeva vaatimus vastaavasti pienenee. Tämä johtuu siitä, että kuolleen puun määrä riippuu voimakkaasti kasvupaikan tuottokyvystä, jolloin kuollutta puuta on luonnontilaisissakin metsissä moninkertainen määrä etelässä ja rehevillä kasvupaikoilla verrattuna pohjoiseen ja karuihin kasvupaikkoihin.



Kuva L1. Uudenaan METSO-kohteiden, vanhojen talousmetsien ja suojeltujen vanhan metsän kohteiden sijoittuminen valta- puuston iän ja kuolleen puun tilavuuden määräämään koordinaatistoon. Punaisilla viivoilla on merkitty mahdolliset kynnysarvojen alarajat, 120 vuoden ikä ja 30 m³/ha kuolleen puun tilavuus (minkä lisäksi kohteelta edellytetään lahopuujatkumo). Lihavalla on merkitty pysyvästi suojeltuja kohteita. Lihavoimattomalla tekstillä on nimetty joitain lähellä kynnysarvoja olevia määräaikaista ympäristötukikohteita ja talousmetsäkohteita. Punaisella on merkitty vanhoja tai runsaslahopuustoisia kohteita, jotka eivät kuitenkaan täytä komission ohjeen tarkoittaman vanhan metsän kriteereitä. Nimettyjä kohteita on kommentoitu tekstissä.

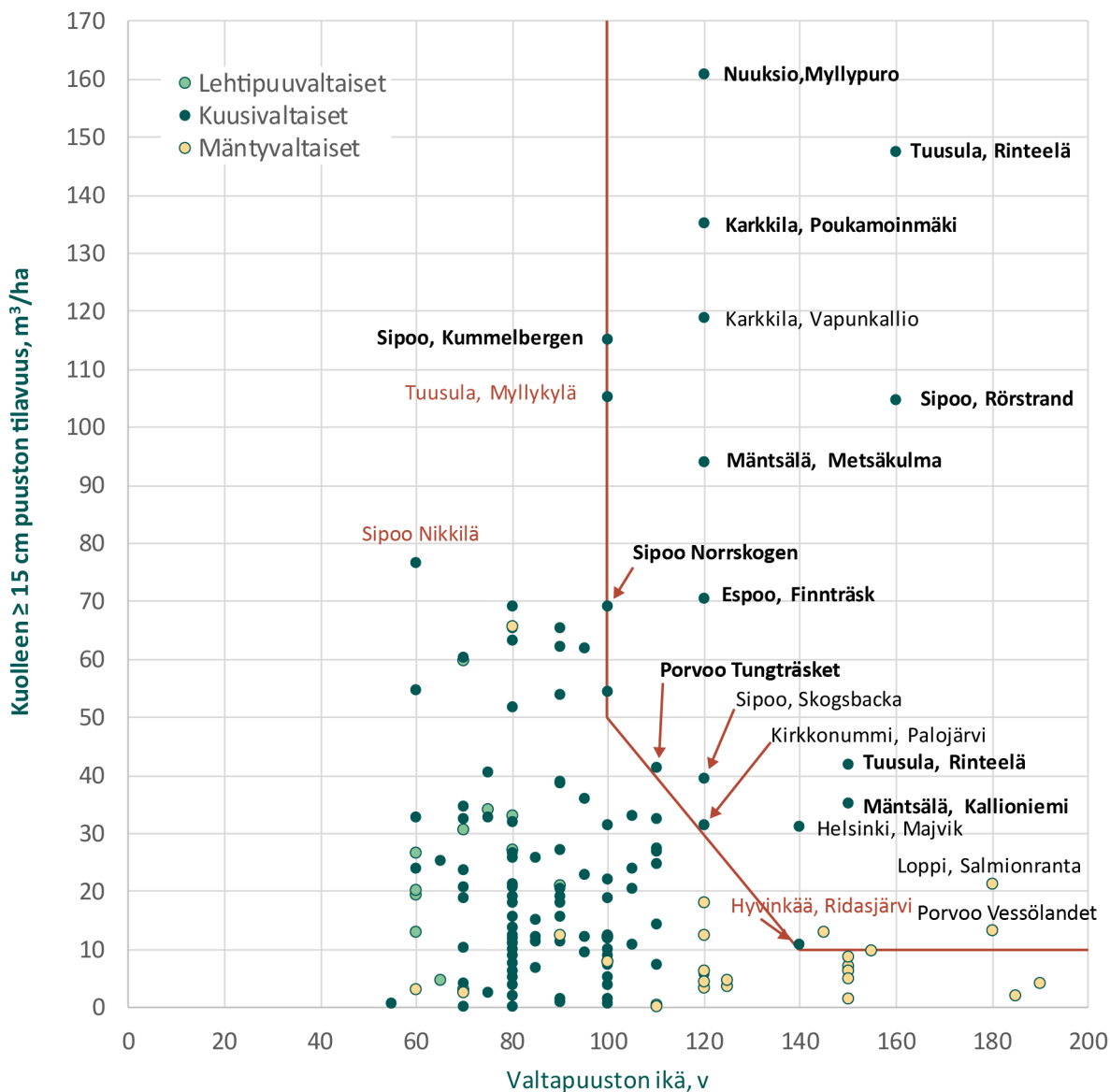
Ikään ja kuolleen puun tilavuuteen liittyviä indikaattoreita on mahdollista tarkastella myös siten, että niiden kynnysarvot riippuvat toisistaan. Jos esimerkiksi valta- puuston ikä on niin korkea, että se vastaa suunnitteen luonnontilaisen vanhan metsän valta- puuston alarajaa, kuollutta puuta voisi olla vähemmän kuin muutoin vaadittava kynnysarvo. Vastaavasti jos kuolleen puun tilavuus ja lahoastejakauma

vastaavat tai ylittävät luonnontilaisen metsän tyypillisen alarajan, valtapuuston ikä voisi olla alempi kuin muutoin vaadittava kynnysarvo.

Uudenmaan aineistoa tarkasteltiin myös siten, että määriteltiin valtapuuston iälle ja kuolleen puun määrälle vaihtosuhteita siten, että metsikkö katsottaisiin aina vanhaksi metsäksi, jos sen valtapuuston ikä on (Uudenmaan tapauksessa eteläborealisessa vyöhykkeessä ja kuusivaltaisissa metsissä) vähintään 140 vuotta tai enemmän, ja jos lisäksi kuollutta puuta on vähintään 10 m³/ha ja kohteella on riittävä lahoppuujatkumo. Vastaavasti metsikkö voitaisiin katsoa vanhaksi metsäksi, jos sen kuolleen puun tilavuus on vähintään 50 m³/ha ja kohteella on riittävä lahoppuujatkumo, ja jos lisäksi valtapuuston ikä on vähintään 100 vuotta.

Nämä kynnysarvot johtaisivat tulokseen, jossa edellisessä tarkastelussa vanhoista metsistä pois jääneet suojellut vanhan metsän kohteet tulevat mukaan (kuva L2). Edellä olevaan vaihtoehtoon verrattuna mahdollisia muita mukaan tulevia kohteita on vain kaksi enemmän. Porvoon Vessölandet ja Lopen Salmionranta ovat valtapuustoltaan 180-vuotiaita männiköitä, joissa kuollutta puuta on 13 m³/ha ja 21 m³/ha.

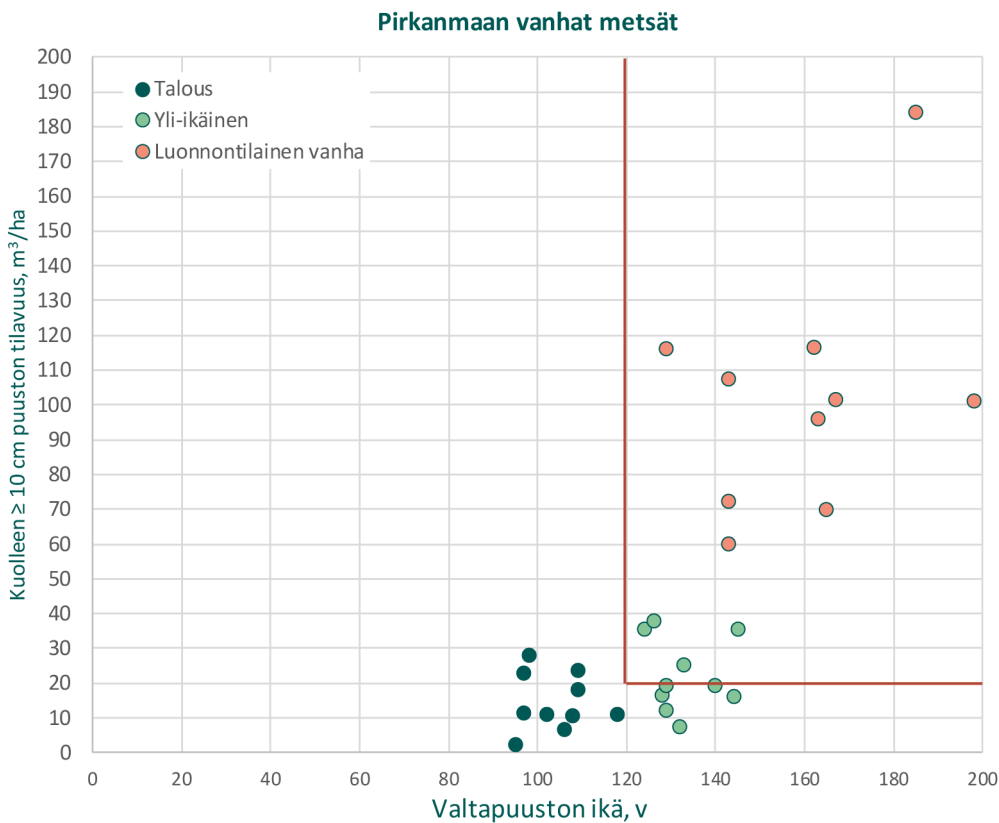
Kaikki uudistuskypsät lehdon–kangasmetsän kohteet



Kuvaan L2 punaisella merkityllä Tuusulan Myllykylän kohteella lahoppuuta oli yli 100 m³/ha ja valtapuusto oli noin 100-vuotiasta. Kohde oli harventamaton, tasaikäinen lähes puhdas kuusikko lehdossa, jossa valtaosa kuolleesta puustosta oli äskettäin pystyyn kuivuneita kuusia. Lahoppuuston yksipuolisuu- den ja lahoppuujatkumon puutteen takia kohdetta ei voi pitää määritelmän tarkoittamana vanhana metsänä. Vastaavasti punaisella merkityllä Hyvinkään Ridajärven kohteella valtapuuston keski-ikä oli 140 vuotta, mutta metsästä oli jatkuvasti korjattu pystyyn kuolleita ja kaatuneita puita. Lahoppuujatku- mon puutteen ja aktiivisen käsittelyn takia tätäkään metsikköä ei voisi pitää vanhana metsänä.

L1.3.2 Pirkanmaan kohteet

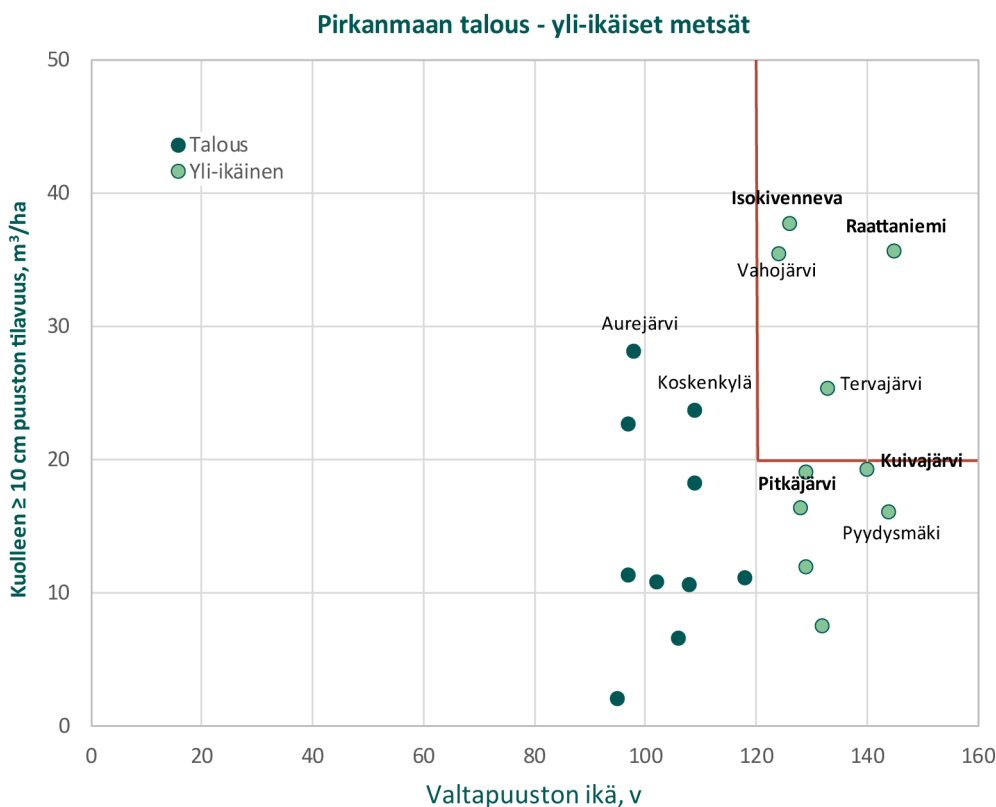
Pirkanmaan vanhat ja yli-ikäiset (≥ 120-vuotiaat) talousmetsät sekä vanhan metsän suojelualueet sijait- sivat suurimmaksi osaksi keskiborealisessa vyöhykkeessä. Kun iän kynnyksarvoksi asetetaan 120 vuotta ja kuolleen puun tilavuuden kynnyksarvoksi 20 m³/ha, kaikki suojellut luonnontilaiset vanhat metsät täyttävät selvästi kynnyksarvot (kuva L3).



Kuva L3. Pirkanmaan vanhojen talousmetsien, yli-ikäisten talousmetsien (≥ 120 vuotta) ja suojeltujen luonnontilaisen vanhan metsän kohteiden sijoittuminen valtapuuston iän ja kuolleen puun tilavuuden määräämään koordinaatistoon. Punaisilla viivoilla on merkitty mahdolliset kynnyksarvojen alarajat, vähintään 120-vuoden ikä ja vähintään 20 m³/ha kuolleen puun tilavuus (minkä lisäksi kohteelta edellytetään lahoppuujatkumo).

Kuva L2 (edellinen sivu). Uudenmaan METSO-kohteiden, vanhojen talousmetsien ja suojeltujen vanhan metsän kohteiden sijoittuminen valtapuuston iän ja kuolleen puun tilavuuden määräämään koordinaatistoon. Punaisilla viivoilla on merkitty mahdolliset kynnyksarvojen alarajat, vähintään 140-vuoden ikä ja 10 m³/ha kuollutta puuta (minkä lisäksi kohteelta edellytetään lahoppuujatkumo) tai vähintään 50 m³/ha kuollutta puuta (ja lahoppuujatkumo) ja 100 vuoden ikä. Nimettyjä kohteita on kommentoitu tekstissä.

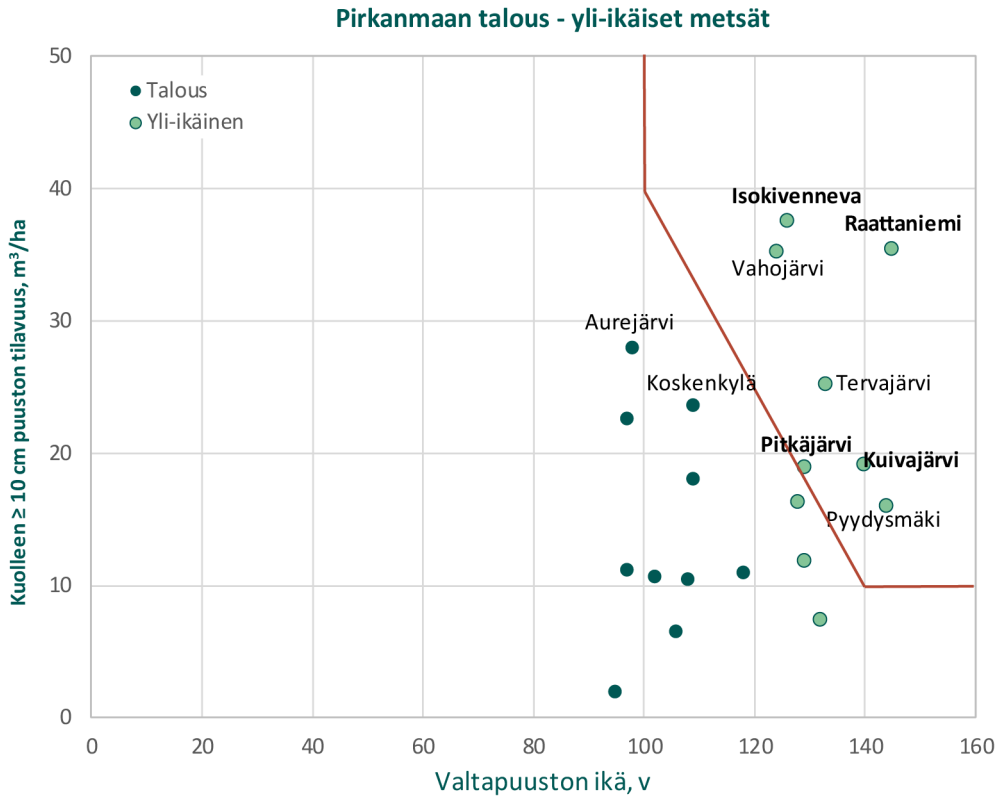
Kun tarkastellaan tarkemmin talousmetsiä, neljä yli-ikäistä talousmetsää täyttää nämä kynnsarvot (kuva L4). Ulkopuolelle jäävät kuitenkin suojellut vanhan metsän kohteet (entisiä Metsähallituksen luonnonhoitometsiä), Pitkäjärvi Seitsemisessä ja Kuivajärvi Hyytiälän metsäaseman vieressä. Tervajärvi on Metsähallituksen metsää Mäntässä, Vahojärvi oli poikkeuksellisen vanha ja luonnontilaisen kaltainen yksityismetsä.



Kuva L4. Pirkanmaan vanhojen ja yli-ikäisten talousmetsien (≥ 120 vuotta) ja suojeltujen vanhan metsän kohteiden sijoittuminen valtapuuston iän ja kuolleen puun tilavuuden määräämään koordinaatistoon. Punaisilla viivoilla on merkitty mahdolliset kynnsarvojen alarajat, vähintään 120-vuoden ikä ja vähintään 20 m³/ha kuolleen puun tilavuus (minkä lisäksi kohteelta edellytetään lahoppuujatkumo).

Myös Pirkanmaan aineistoa tarkasteltiin siten, että määriteltiin valtapuuston iälle ja kuolleen puun määrälle vaihtosuhteet niin, että metsikkö katsottaisiin aina vanhaksi metsäksi, jos sen valtapuuston ikä on (keskiboreaalisessa vyöhykkeessä ja kuusivaltaisissa metsissä) vähintään 140 vuotta tai enemmän, ja jos lisäksi kuollutta puuta on vähintään 10 m³/ha ja kohteella on riittävä lahoppuujatkumo. Vastavasti metsikkö voitaisiin katsoa vanhaksi metsäksi, jos sen kuolleen puun tilavuus on vähintään 40 m³/ha ja kohteella on riittävä lahoppuujatkumo, ja jos lisäksi valtapuuston ikä on vähintään 100 vuotta.

Tässä esimerkissä edellisessä esimerkissä pois jääneet vanhan metsän kohteet Pitkäjärvi ja Kuivajärvi luokiteltaisiin vanhoiksi metsiksi (kuva L5). Muista kohteista mukaan tulisi yksi lisäkohde, Pyydysmäki Kurussa, joka oli Kurun metsäoppilaitoksen havaintometsässä säästetty vanhan metsän kuvio.



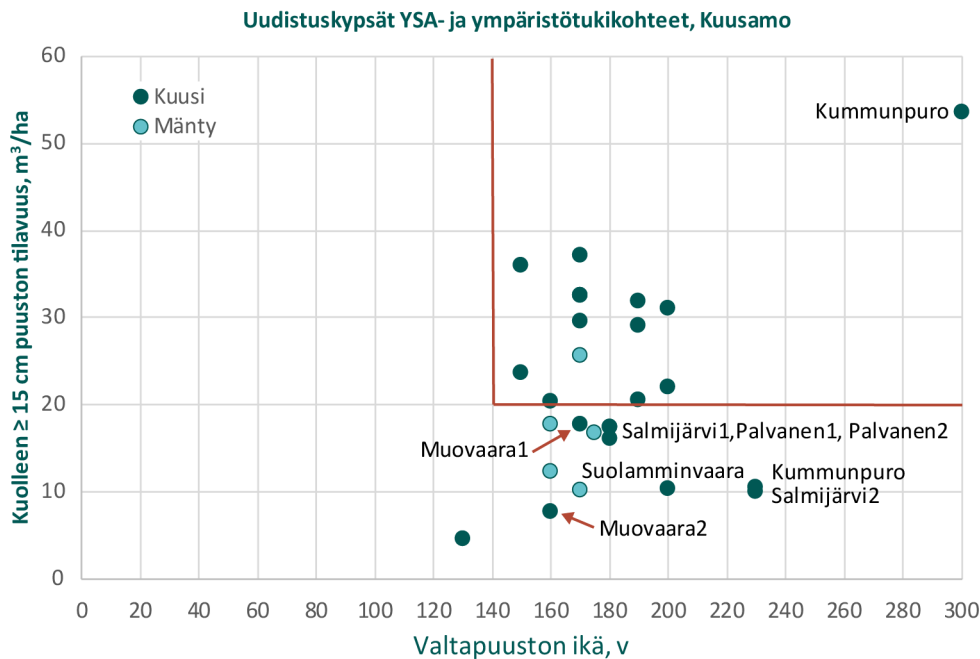
Kuva L5. Pirkanmaan vanhojen ja yli-ikäisten talousmetsien (≥ 120 vuotta) ja suojeltujen sijoittuminen valtapuuston iän ja kuolleen puun tilavuuden määräämään koordinaatistoon. Punaisilla viivoilla on merkitty mahdolliset kynnyksiarvojen alarajat, vähintään 140-vuoden ikä ja $10 \text{ m}^3/\text{ha}$ kuollutta puuta (minkä lisäksi kohteelta edellytetään lahopuujatkumo) tai vähintään $40 \text{ m}^3/\text{ha}$ kuollutta puuta (ja lahopuujatkumo) ja 100 vuoden ikä. Nimettyjä kohteita on kommentoitu tekstissä.

L1.3.3 Kuusamon kohteet

Kuusamo kuuluu pohjoisboreaalisen vyöhykkeen eteläosaan. Valtaosa uudistuskypsistä yksityisiin suojelualueisiin tai ympäristötukikohteisiin sisällytetyistä kuusivaltaisista kuvioista oli vähintään 140 vuoden ikäisiä, ja niissä noin puoleessa kuollutta puuta oli yli $20 \text{ m}^3/\text{ha}$ (kuva L6). Tämän kuolleen puun kynnyksarvon alle jää kuitenkin useita hyvin vanhoja ja hyvin luonnontilaisia kuvioita:

- Muovaara2: heikkotuottoista soistunutta paksusammalkuusikkoa (HMT), ikä 160 v, kuollutta puuta $7,7 \text{ m}^3/\text{ha}$, elävän puuston tilavuus $185 \text{ m}^3/\text{ha}$
- Muovaara1: soistunutta paksusammalkuusikkoa (HMT), ikä 170 v, kuollutta puuta $18 \text{ m}^3/\text{ha}$, elävän puuston tilavuus $240 \text{ m}^3/\text{ha}$
- Salmijärvi1, Palvanen1 ja Palvanen2: kaikissa ikä 180 v, kuollutta puuta 16, 17 ja $17 \text{ m}^3/\text{ha}$, paksusammaltyyppejä (HMT) tai suopursu-variksenmarjatyyppiä (LUT), elävän puuston tilavuudet 150 (kitumaata), 200 ja $280 \text{ m}^3/\text{ha}$
- Suolaminvaara: ikä 200 vuotta, kuollutta puuta $10 \text{ m}^3/\text{ha}$, muurainkorpi, elävän puuston tilavuus $60 \text{ m}^3/\text{ha}$ (kitumaata)
- Kummunpuro: ikä 230 v, kuollutta puuta $10 \text{ m}^3/\text{ha}$, tuore kuusivalentainen lehto, elävän puuston tilavuus $210 \text{ m}^3/\text{ha}$

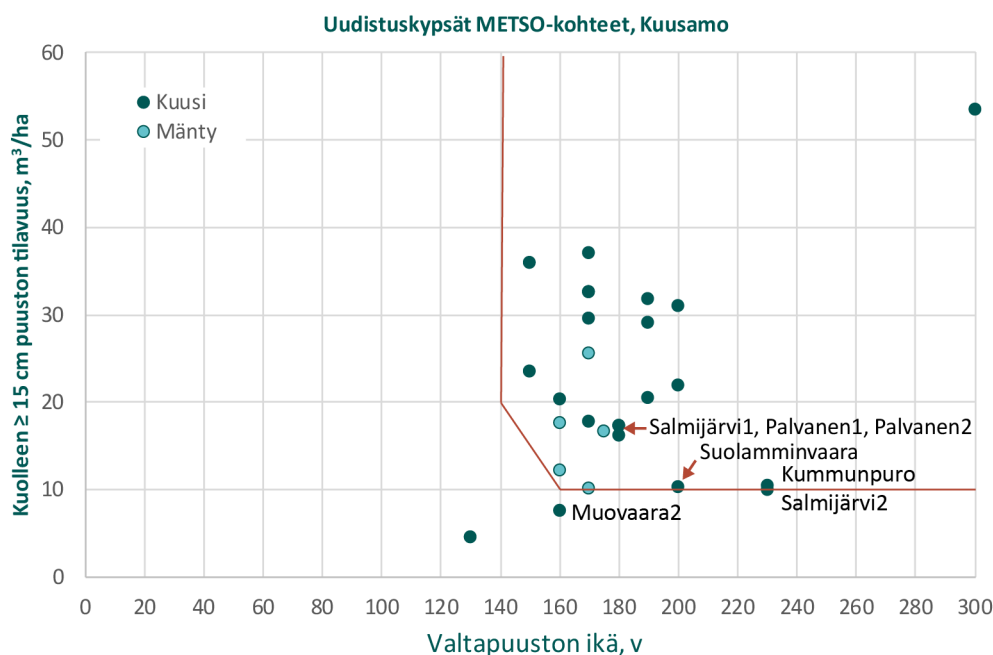
- Salmijärvi2: ikä 230 v, kuollutta puuta 11 m³/ha, suopursu-variksenmarjatyyppiä (LUT), elävän puuston tilavuus 100 m³/ha (kitumaata).



Kuva L6. Kuusamon uudistuskypsien lehdon–kangasmetsän yksityisten suojelualueiden ja ympäristötukikohteiden sijoittuminen valtapuuston iän ja kuolleen puun tilavuuden määräämään koordinaatistoon. Punaisilla viivoilla on merkitty mahdolliset kynnsarvojen alarajat, vähintään 140 vuoden ikä ja vähintään 20 m³/ha kuolleen puun tilavuus (minkä lisäksi kohteelta edellytetään lahoppuujatkumo).

On todennäköistä, että edellä luetellut metsiköt ovat EU:n biodiversiteettistrategian tarkoittamia vanhoja metsiä, mahdollisesti jopa luonnontilaisia metsiä. Tässäkin tapauksessa ikä- ja lahoppuukriteerit voisivat olla tietyllä alueella toisiaan korvaavia. Tässä tapauksessa (pohjoisborealisen vyöhykkeen eteläosassa kuusivaltaisissa metsissä) vanhaksi metsäksi voitaisiin katsoa kaikki yli 160-vuotiaat metsät, mikäli niissä on vähintään 10 m³/ha lahoppuuta ja lahoppuujatkumo. Kitumailla tai lähellä kitumaita olevilla heikkotuottoisilla metsämailla lahoppuuta voi olla tätä vähemmänkin, jos sen määrä ja lahoppuujatkumo ovat lähellä luonnontilaista metsää. Vastaavasti metsikkö voitaisiin katsoa vanhaksi metsäksi, jos sen kuolleen puun tilavuus on vähintään 20 m³/ha ja kohteella on riittävä lahoppuujatkumo, ja jos lisäksi valtapuuston ikä on vähintään 140 vuotta (kuva L7). Pohjoisborealisessa vyöhykkeessä valtapuustoltaan tätä nuorempia metsiä tuskin voidaan pitää komission ohjeen tarkoittamina vanhoina metsinä.

Mäntyvaltaisilla kuvioilla kaikilla täyttyvät 160 vuoden ikäraja ja 10 m³/ha lahoppuuraaja.



Kuva L7. Kuusamon uudistuskypsien lehdon–kangasmetsän yksityisten suojelualueiden ja ympäristötukikohteiden sijoittuminen valtapuuston iän ja kuolleeseen puun tilavuuden määräämään koordinaatistoon. Punaisilla viivoilla on merkitty mahdolliset kynnyksarvojen alarajat, vähintään 160 vuoden ikä ja 10 m³/ha kuollutta puuta (minkä lisäksi kohteelta edellytetään lahoppuujatkumo) tai vähintään 20 m³/ha kuollutta puuta (ja lahoppuujatkumo) ja 140 vuoden ikä. Nimettyjä kohteita on kommentoitu tekstissä.

Viitteet

- Halme, P., Purhonen, J., Marjakangas, E. L., Komonen, A., Juutilainen, K. & Abrego, N. 2019. Dead wood profile of a semi-natural boreal forest - implications for sampling. *Silva Fennica* 53 no. 4 article id 10010. <https://doi.org/10.14214/sf.10010>
- Siitonen, J. 2001. Forest management, coarse woody debris and saproxylic organisms: Fennoscandian boreal forests as an example. *Ecological Bulletins* 49: 11–41.
- Siitonen, J., Martikainen, P., Punttila, P. & Rauh, J. 2000. Coarse woody debris and stand characteristics in mature managed and old-growth boreal mesic forests in southern Finland. *Forest Ecology and Management* 128(3): 211–225.
- Siitonen, J., Penttilä, R. & Ihalainen, A. 2012. METSO-ohjelman uusien pysyvien ja määräaikaisten suojelualueiden ekologinen laatu Uudenmaan alueella. *Metsätieteen aikakauskirja* 4/2012: 259–283.

Liite 2

Taulukko L2.1. Metsä- ja kitumaan ala (km²) alueittain, omistajaryhmittäin ja suojelutilanteen mukaan

Alue	Suojaus	Maaluokka											
		Metsämaa				Kitumaa				Yhteensä			
		Omistajaryhmä				Omistajaryhmä				Omistajaryhmä			
		Yksityinen	Valtio	Muut	Kaikki	Yksityinen	Valtio	Muut	Kaikki	Yksityinen	Valtio	Muut	Kaikki
Etelä- ja keskiboreaalinen													
	Suojeltu	1 074	4 987	583	6 644	187	2 870	101	3 158	1 260	7 857	685	9 802
	Puuntuotannossa	105 933	17 091	23 799	146 823	4 424	18	1 090	5 532	110 357	17 110	24 889	152 356
	Yhteensä	107 007	22 078	24 382	153 467	4 611	2 889	1 191	8 691	111 617	24 967	25 573	162 158
Pohjoisboreaalinen													
	Suojeltu	31	4 822	30	4 883	65	4 963	30	5 058	96	9 786	59	9 941
	Puuntuotannossa	15 471	12 816	1 138	29 425	3 587	.	261	3 848	19 059	12 816	1 399	33 273
	Yhteensä	15 503	17 638	1 167	34 308	3 652	4 963	290	8 906	19 155	22 601	1 458	43 214
Metsä- ja Tunturi-Lappi													
	Suojeltu	41	8 671	27	8 739	.	7 721	.	7 721	41	16 393	27	16 461
	Puuntuotannossa	1 948	4 213	191	6 352	465	.	60	525	2 413	4 213	251	6 877
	Yhteensä	1 989	12 885	218	15 091	465	7 721	60	8 246	2 453	20 606	278	23 337
Koko maa													
	Suojeltu	1 146	18 480	640	20 266	251	15 555	131	15 938	1 397	34 036	771	36 204
	Puuntuotannossa	123 353	34 120	25 127	182 600	8 476	18	1 411	9 905	131 829	34 138	26 538	192 505
	Yhteensä	124 498	52 600	25 767	202 866	8 727	15 574	1 542	25 843	133 226	68 174	27 309	228 709

Taulukko L2.2. Ikäluokitteiset pinta-alat (km²) metsä- ja kitumaalla alueittain, suojelutilanteen ja vallitsevan puulajin mukaan

Alue/ Suojelu	Maa- luokka	Vallitseva puulaji	Puuton	Ikäluokka, v											Yhteensä
				1-20	21-40	41-60	61-80	81-100	101-120	121-140	141-160	161-180	181-200	Yli 200	
Etelä- ja keskiboreaalinen															
Suojeltu															
	Metsämaa														
		Puuton	38	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	38
		Havupuu	.	268	384	766	824	749	779	660	649	369	256	134	5 840
		Lehtipuu	.	31	115	305	197	80	33	4	0	0	0	0	766
		Yhteensä	38	298	500	1 071	1 022	829	812	664	649	369	256	134	6 644
	Kitumaa														
		Puuton	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17
		Havupuu	.	10	62	257	860	860	463	169	91	74	78	56	2 980
		Lehtipuu	.	10	6	64	47	20	15	0	0	0	0	0	161
		Yhteensä	17	20	68	321	906	880	478	169	91	74	78	56	3 158
	Yhteensä														
		Puuton	54	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	54
		Havupuu	.	278	447	1 023	1 684	1 610	1 242	829	740	444	334	190	8 820
		Lehtipuu	.	41	121	369	244	100	49	4	0	0	0	0	927
		Yhteensä	54	318	568	1 392	1 928	1 709	1 291	834	740	444	334	190	9 802
Puuntuotannossa															
	Metsämaa														
		Puuton	2 468	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2 468
		Havupuu	.	23 842	23 362	31 790	22 435	13 459	7 017	3 515	1 401	563	219	103	127 705
		Lehtipuu	.	2 626	7 050	4 323	2 122	429	87	10	0	2	0	0	16 649
		Yhteensä	2 468	26 467	30 412	36 113	24 558	13 888	7 103	3 525	1 401	566	219	103	146 823
	Kitumaa														
		Puuton	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35
		Havupuu	.	21	130	677	1 529	1 305	642	305	232	117	37	39	5 034

Alue/ Suojelu	Maa- luokka	Vallitseva puulaji	Ikäluokka, v												Yhteensä
			Puuton 1-20	21-40	41-60	61-80	81-100	101-120	121-140	141-160	161-180	181-200	Yli 200		
		Lehtipuu	.	10	97	210	126	20	0	0	0	0	0	0	463
		Yhteensä	35	31	228	887	1 655	1 324	642	305	232	117	37	39	5 532
	Yhteensä														
		Puuton	2 504	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2 504
		Havupuu	.	23 863	23 492	32 467	23 964	14 763	7 659	3 820	1 633	681	256	142	132 740
		Lehtipuu	.	2 636	7 147	4 533	2 248	449	87	10	0	2	0	0	17 112
		Yhteensä	2 504	26 499	30 639	36 999	26 213	15 213	7 745	3 830	1 633	683	256	142	152 356
Yhteensä															
	Metsämaa														
		Puuton	2 506	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2 506
		Havupuu	.	24 109	23 746	32 556	23 260	14 208	7 796	4 175	2 050	932	475	238	133 545
		Lehtipuu	.	2 657	7 165	4 628	2 320	509	120	14	0	2	0	0	17 416
		Yhteensä	2 506	26 766	30 911	37 184	25 579	14 717	7 916	4 189	2 050	935	475	238	153 467
	Kitumaa														
		Puuton	52	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	52
		Havupuu	.	31	193	934	2 389	2165	1 105	475	322	192	115	94	8 014
		Lehtipuu	.	20	103	274	173	40	15	0	0	0	0	0	624
		Yhteensä	52	51	296	1 208	2 561	2204	1 120	475	322	192	115	94	8 691
	Yhteensä														
		Puuton	2 558	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2 558
		Havupuu	.	24 140	23 939	33 490	25 648	16 373	8 901	4 650	2 373	1 124	590	332	141 560
		Lehtipuu	.	2 677	7 268	4 901	2 493	549	135	14	0	2	0	0	18 040
		Yhteensä	2 558	26 817	31 207	38 391	28 141	16 922	9 036	4 664	2 373	1 127	590	332	162 158
Pohjoisboreaalinen															
	Metsämaa														
		Puuton	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
		Havupuu	.	29	67	129	334	464	470	341	697	687	616	889	4 725

Alue/ Suojelu	Maa- luokka	Vallitseva puulaji	Ikäluokka, v											Yhteensä	
			Puuton 1-20	21-40	41-60	61-80	81-100	101-120	121-140	141-160	161-180	181-200	Yli 200		
		Lehtipuu	.	0	20	0	6	29	55	39	0	0	10	0	159
		Yhteensä	0	29	86	129	340	494	524	381	697	687	626	889	4 883
	Kitumaa														
		Puuton	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
		Havupuu	.	16	0	70	606	1 336	986	421	381	231	310	380	4 735
		Lehtipuu	.	10	0	49	118	69	49	29	0	0	0	0	323
		Yhteensä	0	25	0	119	724	1 404	1 034	450	381	231	310	380	5 058
	Yhteensä														
		Puuton	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
		Havupuu	.	45	67	199	940	1 800	1 455	762	1 078	918	926	1269	9 459
		Lehtipuu	.	10	20	49	123	98	104	69	0	0	10	0	482
		Yhteensä	0	55	86	248	1 063	1 898	1 559	831	1 078	918	936	1269	9 941
Puuntuotannossa															
	Metsämaa														
		Puuton	227	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	227
		Havupuu	.	3 469	3 714	4 060	6 450	5 093	2 046	973	618	391	241	351	27 407
		Lehtipuu	.	39	281	695	476	147	84	39	20	0	10	0	1 791
		Yhteensä	227	3 509	3 995	4 755	6 925	5 240	2 130	1 012	638	391	251	351	29 425
	Kitumaa														
		Puuton	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
		Havupuu	.	0	10	80	923	1 394	593	167	128	65	29	20	3 409
		Lehtipuu	.	0	76	118	127	99	0	10	0	0	0	0	429
		Yhteensä	10	0	86	198	1 050	1 492	593	177	128	65	29	20	3 848
	Yhteensä														
		Puuton	237	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	237
		Havupuu	.	3 469	3 723	4 141	7 372	6 487	2 639	1 140	746	456	270	371	30 816
		Lehtipuu	.	39	357	813	603	246	84	49	20	0	10	0	2 220

Alue/ Suojelu	Maa- luokka	Vallitseva puulaji	Ikäluokka, v												Yhteensä
			Puuton	1-20	21-40	41-60	61-80	81-100	101-120	121-140	141-160	161-180	181-200	Yli 200	
		Yhteensä	237	3 509	4 081	4 953	7 975	6 733	2 724	1 189	765	456	280	371	33 273
Yhteensä															
	Metsämaa														
		Puuton	227	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	227
		Havupuu	.	3 499	3 780	4 189	6 784	5 557	2 516	1 314	1 315	1 078	857	1 241	32 131
		Lehtipuu	.	39	301	695	481	176	139	78	20	0	20	0	1 950
		Yhteensä	227	3 538	4 081	4 884	7 265	5 734	2 655	1 393	1 335	1 078	877	1 241	34 308
	Kitumaa														
		Puuton	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
		Havupuu	.	16	10	150	1 529	2 730	1 579	588	508	296	339	399	8 143
		Lehtipuu	.	10	76	167	245	167	49	39	0	0	0	0	753
		Yhteensä	10	25	86	317	1 774	2 897	1 628	627	508	296	339	399	8 906
	Yhteensä														
		Puuton	237	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	237
		Havupuu	.	3 514	3 790	4 340	8 312	8 287	4 094	1 902	1 824	1 374	1 196	1 640	40 275
		Lehtipuu	.	49	377	862	726	343	188	118	20	0	20	0	2 703
		Yhteensä	237	3 563	4 167	5 202	9 039	8 630	4 283	2 020	1 844	1 374	1 216	1 640	43 214
Metsä- ja Tunturi-Lappi															
	Metsämaa														
		Puuton	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
		Havupuu	.	37	10	200	878	1512	961	406	445	520	649	2 313	7 931
		Lehtipuu	.	0	27	98	120	174	170	152	20	34	14	0	808
		Yhteensä	.	37	37	298	998	1 686	1 131	558	465	553	663	2 313	8 739
	Kitumaa														
		Puuton	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
		Havupuu	.	20	0	43	282	577	407	242	223	314	259	801	3 170
		Lehtipuu	.	0	14	97	1 162	1 118	1 255	693	85	107	20	0	4 551

Alue/ Suojelu	Maa- luokka	Vallitseva puulaji	Ikäluokka, v												Yhteensä
			Puuton	1-20	21-40	41-60	61-80	81-100	101-120	121-140	141-160	161-180	181-200	Yli 200	
		Yhteensä	.	20	14	140	1 445	1 696	1 663	935	308	421	279	801	7 721
	Yhteensä														
		Puuton													
		Havupuu	.	57	10	243	1 161	2 089	1 368	648	668	834	908	3 115	11 101
		Lehtipuu	.	0	41	195	1 282	1 293	1 425	844	105	141	34	0	5 360
		Yhteensä	.	57	50	439	2 443	3 382	2 794	1 493	773	974	941	3 115	16 461
Puuntuotannossa															
	Metsämaa														
		Puuton	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
		Havupuu	.	928	658	633	1 114	1 139	432	217	202	222	99	489	6 133
		Lehtipuu	.	0	20	23	86	47	14	20	0	0	0	0	209
		Yhteensä	10	928	678	656	1 201	1 185	445	236	202	222	99	489	6 352
	Kitumaa														
		Puuton	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
		Havupuu	.	0	0	20	29	94	33	23	90	0	14	0	303
		Lehtipuu	.	0	0	20	80	68	14	27	14	0	0	0	222
		Yhteensä	.	0	0	40	109	162	47	50	103	0	14	0	525
	Yhteensä														
		Puuton	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
		Havupuu	.	928	658	653	1 144	1 233	465	240	292	222	113	489	6 436
		Lehtipuu	.	0	20	43	166	115	27	47	14	0	0	0	431
		Yhteensä	10	928	678	696	1 310	1 347	492	287	306	222	113	489	6 877
Yhteensä															
	Metsämaa														
		Puuton	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
		Havupuu	.	965	668	833	1 992	2 650	1 392	623	648	742	749	2 802	14 064
		Lehtipuu	.	0	47	122	206	221	184	171	20	34	14	0	1 017

Alue/ Suojelu	Maa- luokka	Vallitseva puulaji	Ikäluokka, v												Yhteensä
			Puuton 1-20	21-40	41-60	61-80	81-100	101-120	121-140	141-160	161-180	181-200	Yli 200		
		Yhteensä	10	965	715	955	2 199	2 871	1 576	794	667	775	762	2802	15 091
	Kitumaa														
		Puuton	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
		Havupuu	.	20	0	63	312	671	441	266	313	314	272	801	3 473
		Lehtipuu	.	0	14	117	1 242	1 186	1 269	720	99	107	20	0	4 773
		Yhteensä	.	20	14	180	1 554	1 857	1 709	985	412	421	292	801	8 246
	Yhteensä														
		Puuton	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
		Havupuu	.	985	668	896	2 304	3 322	1 833	888	960	1 056	1 021	3 604	17 537
		Lehtipuu	.	0	60	239	1 448	1 407	1 452	891	118	141	34	0	5 791
		Yhteensä	10	985	728	1 135	3 753	4 729	3 285	1 780	1 079	1 197	1 054	3 604	23 337
Koko maa															
Suojeltu	Metsämaa														
		Puuton	38	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	38
		Havupuu	.	334	461	1 095	2 037	2 725	2 209	1 407	1 792	1 576	1 522	3 337	18 495
		Lehtipuu	.	31	162	403	323	283	258	196	20	34	23	0	1 733
		Yhteensä	38	365	623	1 499	2 360	3 009	2 468	1 603	1 811	1 610	1 545	3 337	20 266
	Kitumaa														
		Puuton	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17
		Havupuu	.	46	62	371	1 748	2 773	1 856	832	694	620	646	1 237	10 885
		Lehtipuu	.	20	19	210	1 326	1 207	1 320	722	85	107	20	0	5 036
		Yhteensä	17	65	82	581	3 074	3 980	3 175	1 554	780	727	666	1 237	15 938
	Yhteensä														
		Puuton	54	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	54
		Havupuu	.	379	523	1 466	3 785	5 498	4 065	2 240	2 486	2 196	2 168	4 574	29 380
		Lehtipuu	.	51	181	613	1 650	1 490	1 578	917	105	141	43	0	6 769
		Yhteensä	54	430	704	2 079	5 434	6 989	5 643	3 157	2 591	2 336	2 211	4 574	36 204

Alue/ Suojelu	Maa- luokka	Vallitseva puulaji	Ikäluokka, v												Yhteensä
			Puuton	1-20	21-40	41-60	61-80	81-100	101-120	121-140	141-160	161-180	181-200	Yli 200	
Puuntuotannossa															
	Metsämaa														
		Puuton	2 705	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2 705
		Havupuu	.	28 239	27 734	36 483	29 999	19 691	9 494	4 705	2 221	1 177	559	944	161 245
		Lehtipuu	.	2 665	7 351	5 041	2 684	623	185	69	20	2	10	0	18 650
		Yhteensä	2 705	30 904	35 084	41 524	32 683	20 314	9 679	4 774	2 241	1 179	569	944	182 600
	Kitumaa														
		Puuton	45	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	45
		Havupuu	.	21	140	777	2 481	2 792	1 268	496	449	182	80	58	8 746
		Lehtipuu	.	10	173	347	333	186	14	37	14	0	0	0	1 114
		Yhteensä	45	31	313	1 125	2 814	2 979	1 282	533	463	182	80	58	9 905
	Yhteensä														
		Puuton	2 750	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2 750
		Havupuu	.	28 260	27 874	37 260	32 480	22 483	10 763	5 201	2 671	1 359	639	1 002	169 991
		Lehtipuu	.	2 675	7 524	5 389	3 018	809	198	106	33	2	10	0	19 764
		Yhteensä	2 750	30 935	35 398	42 649	35 498	23 292	10 961	5 307	2 704	1 361	649	1 002	192 505
Yhteensä															
	Metsämaa														
		Puuton	2 743	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2 743
		Havupuu	.	28 572	28 194	37 578	32 036	22 416	11 704	6 112	4 013	2 753	2 081	4 281	179 740
		Lehtipuu	.	2 696	7 513	5 445	3 007	906	443	264	39	36	33	0	20 383
		Yhteensä	2 743	31 269	35 707	43 023	35 043	23 323	12 147	6 376	4 053	2 788	2 114	4 281	202 866
	Kitumaa														
		Puuton	62	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	62
		Havupuu	.	67	202	1 148	4 229	5 565	3 124	1 328	1 144	802	726	1 295	19 631
		Lehtipuu	.	30	193	558	1 660	1 393	1 333	759	99	107	20	0	6 150
		Yhteensä	62	96	395	1 705	5 889	6 958	4 457	2 087	1 242	909	746	1 295	25 843

Alue/ Suojelu	Maa- luokka	Vallitseva puulaji	Puuton	Ikäluokka, v											Yhteensä
				1-20	21-40	41-60	61-80	81-100	101-120	121-140	141-160	161-180	181-200	Yli 200	
	Yhteensä														
		Puuton	2 805	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2 805
		Havupuu	.	28 639	28 397	38 726	36 265	27 982	14 828	7 441	5 157	3 554	2 807	5 576	19 9371
		Lehtipuu	.	2 726	7 705	6 002	4 667	2 299	1 776	1 023	138	143	53	0	2 6533
		Yhteensä	2 805	31 365	36 102	44 728	40 932	30 281	16 604	8 464	5 295	3 697	2 860	5 576	22 8709

Taulukko L2.3a. Vanhojen metsien pinta-alan arviot (km²) kun ikäkriteerinä etelä- ja keskiborealisella vyöhykkeellä 140 vuotta, pohjoisborealisella vyöhykkeellä 160 vuotta ja Metsä- ja Tunturi-Lapissa 200 vuotta havupuuvaltaisissa metsissä. Lehtipuuvaltaisissa metsissä ikäkriteerinä vastaavasti 80/80/100 vuotta. Lahopuukriteerinä "metsikössä runsaasti eri-ikäistä lahopuuta suhteessa kasvupaikan puuntuotoskykyyn".

Alue	Suojelu	Metsämaa				Kitumaa				Yhteensä			
		Yksityinen	Valtio	Muut	Kaikki	Yksityinen	Valtio	Muut	Kaikki	Yksityinen	Valtio	Muut	Kaikki
Etelä- ja keskiboreaalinen													
	Suojeltu	6	110	4	120	0	48	0	48	6	158	4	168
	Puuntuotanto	45	16	4	65	32	0	4	36	77	16	9	101
	Yhteensä	51	125	9	184	32	48	4	84	83	173	13	269
Pohjoisboreaalinen ilman Metsä- ja Tunturi-Lappia													
	Suojeltu	0	583	0	583	10	284	0	294	10	867	0	876
	Puuntuotanto	16	113	0	129	10	0	0	10	25	113	0	139
	Yhteensä	16	696	0	712	20	284	0	304	35	980	0	1 015
Metsä- ja Tunturi-Lappi													
	Suojeltu	0	795	0	795	0	1 251	0	1 251	0	2 046	0	2 046
	Puuntuotanto	54	68	0	122	0	0	0	0	54	68	0	122
	Yhteensä	54	863	0	918	0	1 251	0	1 251	54	2 114	0	2 168
Koko maa													
	Suojeltu	6	1 487	4	1 497	10	1 583	0	1 593	16	3 070	4	3 090
	Puuntuotanto	115	197	4	316	42	0	4	46	156	197	9	362
	Yhteensä	120	1 685	9	1 814	52	1 583	4	1 639	172	3 267	13	3 452

Taulukko L2.3b. Vanhojen metsien pinta-alan arviot (km²) kun ikäkriteerinä etelä- ja keskiborealisella vyöhykkeellä 140 vuotta, pohjoisborealisella vyöhykkeellä 160 vuotta ja Metsä- ja Tunturi-Lapissa 200 vuotta havupuuvaltaisissa metsissä. Lehtipuuvaltaisissa metsissä ikäkriteerinä vastaavasti 80/80/100 vuotta. Lahopuu-kriteerinä "metsikössä runsaasti eri-ikäistä lahopuuta suhteessa kasvupaikan puuntuotoskykyyn" tai "metsikössä runsaasti yhdenikäistä lahopuuta tai jonkin verran eri-ikäistä lahopuuta", jälkimmäisessä tapauksessa kriteerinä myös luonnontilaisuutta indikoiva tuho.

Alue	Suojelu	Metsämaa				Kitumaa				Yhteensä			
		Yksityinen	Valtio	Muut	Kaikki	Yksityinen	Valtio	Muut	Kaikki	Yksityinen	Valtio	Muut	Kaikki
Etelä- ja keskiboreaalinen													
	Suojeltu	6	149	9	163	4	173	0	178	10	322	9	341
	Puuntuotannossa	78	30	4	113	140	0	28	167	218	30	32	280
	Yhteensä	84	179	13	276	144	173	28	345	228	352	41	621
Pohjoisboreaalinen ilman Metsä- ja Tunturi-Lappia													
	Suojeltu	0	632	0	632	10	521	0	531	10	1 152	0	1 162
	Puuntuotannossa	16	143	0	158	16	0	20	35	31	143	20	193
	Yhteensä	16	774	0	790	25	521	20	566	41	1 295	20	1 356
Metsä- ja Tunturi-Lappi													
	Suojeltu	0	885	0	885	0	1 859	0	1 859	0	2 744	0	2 744
	Puuntuotannossa	54	92	0	146	14	0	14	27	68	92	14	173
	Yhteensä	54	977	0	1 031	14	1 859	14	1 886	68	2 836	14	2 917
Koko maa													
	Suojeltu	6	1 665	9	1 680	14	2 553	0	2 567	20	4 218	9	4 247
	Puuntuotannossa	148	264	4	417	169	0	61	230	317	264	65	646
	Yhteensä	154	1 930	13	2 096	183	2 553	61	2 797	337	4 483	74	4 893

Taulukko L2.4a. Vanhojen metsien pinta-alan arviot (km²) kun ikäkriteerinä etelä- ja keskiborealisella vyöhykkeellä 120 vuotta, pohjoisborealisella vyöhykkeellä 140 vuotta ja Metsä- ja Tunturi-Lapissa 160 vuotta havupuuvaltaisissa metsissä. Lehtipuuvaltaisissa metsissä ikäkriteerinä vastaavasti 80/80/100 vuotta. Lahopuu-kriteerinä "metsikössä runsaasti eri-ikäistä lahopuuta suhteessa kasvupaikan puuntuotoskykyyn".

Alue	Suojelu	Metsämaa				Kitumaa				Yhteensä			
		Yksit	Valtio	Muut	Kaikki	Yksit	Valtio	Muut	Kaikki	Yksit	Valtio	Muut	Kaikki
Etelä- ja keskiboreaalinen													
	Suojeltu	15	158	4	177	.	68	6	73	15	226	10	251
	Puuntuotanto	92	37	15	143	41	.	4	45	133	37	19	189
	Yhteensä	107	195	19	321	41	68	10	119	148	262	29	439
Pohjoisboreaalinen													
	Suojeltu	.	737	.	737	10	333	.	343	10	1 070	.	1 080
	Puuntuotanto	25	113	.	139	20	.	.	20	45	113	.	158
	Yhteensä	25	851	.	876	29	333	.	362	55	1 184	.	1 239
Metsä- ja Tunturi-Lappi													
	Suojeltu	.	1 026	.	1 026	.	1 378	.	1 378	.	2 404	.	2 404
	Puuntuotanto	68	95	.	163	14	.	.	14	81	95	.	177
	Yhteensä	68	1 121	.	1 189	14	1 378	.	1 391	81	2 499	.	2 580
Koko maa													
	Suojeltu	15	1 921	4	1 940	10	1 779	6	1 794	25	3 700	10	3 735
	Puuntuotanto	185	246	15	445	74	.	4	78	259	246	19	524
	Yhteensä	200	2 167	19	2 386	84	1 779	10	1 872	284	3 945	29	4 258

Taulukko L2.4b. Vanhojen metsien pinta-alan arviot (km²) kun ikäkriteerinä etelä- ja keskiborealisella vyöhykkeellä 120 vuotta, pohjoisborealisella vyöhykkeellä 140 vuotta ja Metsä- ja Tunturi-Lapissa 160 vuotta havupuuvaltaisissa metsissä. Lehtipuuvaltaisissa metsissä ikäkriteerinä vastaavasti 80/80/100 vuotta. Lahopuu-kriteerinä "metsikössä runsaasti eri-ikäistä lahopuuta suhteessa kasvupaikan puuntuotoskykyyn" tai "metsikössä runsaasti yhdenikäistä lahopuuta tai jonkin verran eri-ikäistä lahopuuta", jälkimmäisessä tapauksessa kriteerinä myös luonnontilaisuutta indikoiva tuho.

Alue	Suojelu	Metsämaa				Kitumaa				Yhteensä			
		Yksityinen	Valtio	Muut	Kaikki	Yksityinen	Valtio	Muut	Kaikki	Yksityinen	Valtio	Muut	Kaikki
Etelä- ja keskiboreaalinen													
	Suojeltu	15	224	14	253	4	214	6	224	20	438	20	477
	Puuntuotanto	160	55	20	236	192	.	28	220	352	55	48	456
	Yhteensä	175	279	34	489	197	214	33	444	372	493	68	933
Pohjoisboreaalinen													
	Suojeltu	.	796	.	796	10	693	.	703	10	1 489	.	1 499
	Puuntuotanto	35	162	.	198	55	.	20	74	90	162	20	272
	Yhteensä	35	959	.	994	64	693	20	777	100	1 652	20	1 771
Metsä- ja Tunturi-Lappi													
	Suojeltu	.	1 116	.	1 116	.	2 185	.	2 185	.	3 300	.	3 300
	Puuntuotanto	68	132	.	200	27	.	14	41	95	132	14	241
	Yhteensä	68	1 248	.	1 316	27	2 185	14	2 225	95	3 432	14	3 541
Koko maa													
	Suojeltu	15	2 136	14	2 165	14	3 092	6	3 112	29	5 227	20	5 276
	Puuntuotanto	263	350	20	634	274	.	61	335	537	350	81	969
	Yhteensä	278	2 486	34	2 798	288	3 092	67	3 447	567	5 578	101	6 245

Liite 3

Taulukko L3.1. Euroopan komission ohjeen indikaattorit ja Suomen vanhojen metsien suojeluohjelman inventointiohjeet

Taulukko L3.1. Euroopan komission ohjeen indikaattorit ja Suomen vanhojen metsien suojeluohjelman inventointiohjeet			
EU:n indikaattorit	EU:n indikaattorit -tarkennus	Etelä-Suomen aarniometsäkartoitus -maastotyöohjeet (Lindholm & Tuominen 1991) ja aarniometsäisyyttä ilmaiseva pisteytys (Vanhojen metsien työryhmä 1992)	Pohjois-Suomen vanhat metsät (Kumpulainen ym. 1997)
Pääindikaattorit			
Luontaiset puulajit	Tulee olla pääasiassa luontaisia puulajeja – voi olla vähäisessä määrin vierasperäisiä	- ei tarkasteltu, täyttyy aina Suomessa	- ei tarkasteltu, täyttyy aina Suomessa
Vanhat tai suuret puut	Vanhojen tai suurten puiden esiintyminen	Inventoidaan vanhoja luonnontilaisia ja luonnontilaisen kaltaisia metsiä. Metsän vanhuudella tarkoitetaan sitä, että vallitseva puusto on vähintään uudistamiskypsyyksiään saavuttanutta. Aiemman puusukupolven puut korostuvat eri kohdissa, vanhat lehtipuut merkittäviä. Aiemman puusukupolven puiksi luetaan puut, jotka ovat peräisin valtapuuston uudistumisesta edeltäneeltä ajalta ja ovat säilyneet elossa uudistumisen aiheuttaneesta metsäpalosta, myrskystä tai hakkuista Pisteytys 1992: Metsän nykyisen puusukupolven kehitysvaihe 0–5 pistettä Vanhat lehtipuut 0–6 pistettä Aiemman puusukupolven puut 0–3 pistettä Palokoropuut 0–2 pistettä	Ohjeellinen uudistamiskä + 20 v Ylispuut, aiheet ja kelot kertovat metsän luonnontilaisuudesta. Vanhat lehtimetsät: Lehtipuuvaltaisia metsiä, joissa puusto on vanhaa, kuolemassa tai jo osittain kuollutta. Sekapuuna on yleensä mäntyä ja alikasvoksena kuusta. Vanhat kuusimetsät: Vanhan kuusimetsän tärkein ominaisuus on eri ikäisen lahoppuun esiintyminen metsänkuvassa näkyvästi. Lehtipuun ja erityisesti vanhan haavan ja raidan esiintyminen lisää kuusikon suojeluarvoa Vanhat mäntymetsät: Vanhan mäntymetsän puuston rakenne on luonnontilainen tai lähellä sitä, jos keloja tai maapuuta on metsänkuvassa näkyvästi. Puusto on erirakenteista tai monijaksoista.
	Osa saattaa saavuttaa lajin tunnetun maksimian		
	Puuston suuri tilavuus suhteessa nuorempiin sukkessiovaiheisiin	Elävästä puustosta ilmoitetaan: runsaus, tiheys, järeys ja ryhmittäisyys. Erikseen aiemman puusukupolvelle ja valtapuustolle. - tilavuutta ei ole suoraan tarkasteltu kriteerinä	
Kuollut puu	Kuolleiden pysty- ja maapuiden suuri osuus ja monipuolisuus	Kuollut pystypuusto. Runsaus (2 lk), ryhmittäisyys (4 lk), lahoaste (3 lk), aiemman puusukupolven pystypuut, järeys	Lahopuita/keloja ja maapuuta on runsaasti metsäkuvassa silloin, kun runkoluvusta on maapuuta vähintään 20 %

Taulukko L3.1. Euroopan komission ohjeen indikaattorit ja Suomen vanhojen metsien suojeleuhjelman inventointiohjeet

		<p>(3 lk), puulaji (% osuus kokonaisrunko- luvusta).</p> <p>Maapuiden runsaus suhteessa pystypuustoon. Runsaus (6 lk), ryhmittäisyys (4 lk), lahoaste (3 lk), aiemman puusukupolven maapuut järeys (3 lk), puulaji (% osuus).</p> <p>Pisteytys 1992: Kuolleet havupuut, kelot ja havumaapuut (0–10) pistettä: Kuolleet havupuut 0–3 pistettä Kelot 0–3 pistettä Havumaapuut 0–4 pistettä Maapuiden laatu (0–6) pistettä: Maapuiden lahoaste 0–3 pistettä Maapuiden koko 0–3 Pökkelöt 0–4 Lehtimaapuut 0–4</p>	<p>Pisteytysesimerkki 1996 (Pohjanmaa): 2. Kuollut puu (maa - pysty) a) pistemäinen maksimi kpl/ha (= ytimet) > 500 3 p. (erittäin runsaasti) 300–500 2 p. (runsaasti) 150–300 1 p. (runsaahkosti) 1 otos/250 ha kohden, max 5 keskiarvo b) järeä kpl/ha $\varnothing > 30$ cm >70 4 p. 50–69 3 p. 30–49 2 p. 1 otos/250 ha kohden, max 5 keskiarvo c) lisäpisteet (1 piste/kohta) - järeä haapamaapuu - keloja maapuuna - järeä mäntymaapuu - raitamaapuu</p>
Täydentävät indikaattorit			
Puuston alkuperä	Luontainen uudistuminen – voi olla myös kylvö- tai istutusalkuperää	Uudistumistapa arvioidaan (4 lk), tarkastellaan mm. kantoja ja aiemman puusukupolven puita. 1. Luontainen uudistuminen 2. Osittainen aiemman puusukupolven hakkuu (määrämittahakkuu) ... jne.	
Rakenteelli- nen komplek- sisuus	Vanhoille metsille on yleensä ominaista rakenteellinen kompleksisuus. Tähän voi sisältyä kerroksellinen latvusrakenne	Metsiköstä selvitetään mm. kehitysvaihe, ikä, latvuserroksellisuus ja kuusikoitumisaste	
	horisontaalinen rakenteellinen monimuotoisuus	Elävästä puustosta arvioidaan ryhmittäisyys	
	maaperän pienmuodot, kuten puun kaatumisen aiheuttamat kummut		
Elin- ympäristö- puut	Vanhoille metsille on usein ominaista puihin liittyvien mikro- habitaattien tiheä esiintyminen ja runsas monimuotoisuus. Puihin liittyvillä mikro- habitaateilla tarkoitetaan	Aikaisemman puusukupolven puut. Aarniopuut (isot, muuta puustoa järeevät puut) ja vanhat lehtipuut (erityisesti raidat) esiintyminen. Vanhat lehtipuut, pökkelöt, kelot ja palokoropuut	Erityisesti järeän ja laadultaan monipuolisen lehtipuun esiintyminen nosti kohteen arvoa. - ovat myös pääindikaattorien vanhoja puita Pisteytys 1996. Elävä lehtipuu (jos kaikki haavat on kaulattu, vähennetään yksi piste) runsaasti haapaa (ryhminä, osa järeää), raita (osa järeää), koivu 3 p.

Taulukko L3.1. Euroopan komission ohjeen indikaattorit ja Suomen vanhojen metsien suojeluohjelman inventointiohjeet

	<p>elävissä tai pystyyn kuolleessa puussa esiintyvää selkeää, tarkkaan rajattua rakennetta, joka muodostaa erityisen ja olennaisen kasvu-alustan tai elinpaikan lajeille tai lajiyhteisöille vähintään jossakin niiden elinkaaren vaiheessa niiden kehitystä, ravinnonsaantia, suojaa tai lisääntymistä varten.</p>	<p>Puiden runkojen jäkäläisyys, sammaleisuus ja kääpäisyys liittyy myös mikrohabitaatteihin</p>	<p>haapaa yksittäin, raita, koivu 2 p. haapa, koivu 1 p.</p>
<p>Indikaattorilajit</p>	<p>Vanhoissa metsissä on usein tietyille metsätyypille ominaisia sukkession loppuvaiheissa olevia lajeja. Näihin voi kuulua Kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) punaiseen kirjaan sisältyviä lajeja.</p>	<p>Huomionarvoisina havaintoina tulee ilmoittaa uhanalaisista, alueellisesti harvinaisista tai alueen luonnontilaisuutta ja ”aarniometsämäisyyttä” luonnehtivista lajeista tehdyt havainnot.</p>	<p>Eliölajiarvoissa painotetaan eriasteisesti uhanalaisten lajien esiintymistä sekä uhanalaisten, harvinaisten ja indikaattorilajien lukumäärää alueella.</p> <p>Tunnistetut uhanalaiset lajit ja indikaattorilajit kirjattiin ylös.</p> <p>Pisteytys 1996.</p> <p>Lajiarvot (max 6)</p> <p>1. Uhanalaiset (kaikki eliöryhmät, E, erittäin uhanalaiset, V, vaarantuneet, S, silmälläpidettävät) valtakunnallisesti E, V 3 p. valtakunnallisesti S, alueellisesti E, V 2 p. alueellisesti S 1 p.</p> <p>2. Uhanalaisten, harvinaisten ja indikaattorilajien lukumäärä (kpl) >20 3 p. 10–20 2 p. 5–10 1 p.</p>

Taulukko L3.2. Euroopan komission ohjeen indikaattorit ja METSO-ohjelman luonnontieteelliset valintaperusteet (2008)

Taulukko L3.2. Euroopan komission ohjeen indikaattorit ja METSO-ohjelman luonnontieteelliset valintaperusteet (2008)		
EU:n indikaattorit	EU:n indikaattorit -tarkennus	METSO-ohjelman luonnontieteelliset valintaperusteet (METSON valintaperustetyöryhmä 2008)
Pääindikaattorit		
Luontaiset puulajit	Tulee olla pääasiassa luontaisia puulajeja – voi olla vähäisessä määrin vierasperäisiä	-ei tarkasteltu, täyttyy aina Suomessa
Vanhat tai suuret puut	Vanhojen tai suurten puiden esiintyminen	<p>Runsalahopuustoiset kangasmetsät I-laatuluokka:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ikä tuoreilla kankailla yli 140 v ja lahpuuta (eri laholuokkia) - ikä lehtomaisilla kankailla yli 100 v ja lahpuuta (eri laholuokkia) - ikä lehtipuuvaltaisissa metsissä yli 80 v ja lahpuuta (eri laholuokkia) - kuivien ja kuivahkojen kankaiden lahpuustoiset metsiköt, joissa kasvava puusto on yli 160-vuotiasta. - kaikki yli 110-vuotiaat kuivien ja kuivahkojen kankaiden metsiköt, joissa on kookkaita maapuita ja kuolleita pystypuita yli 5 m³ hehtaarilla. - karukkokankaan metsiköt, joiden puusto on yli 120-vuotiasta tai joissa on keloja tai maapuita. - vanhat kalliometsät, joiden puusto on yli 120-vuotiasta ja joissa on lahoja mäntymaapuita, keloja tai kilpikaarnamäntyjä ryhmissä tai yksittäin. <p>Puustoiset suot I-laatuluokka:</p> <ul style="list-style-type: none"> -korvet, joiden puusto on vanhaa (yli 80 vuotta) eikä siinä ole havaittavissa äskettäisten hakkuiden jälkiä. -vanhapuustoiset ja lahpuustoiset ojittamattomat rämeet ja räme-yhdistelmätyypit. <p>Kookkaat ja vanhat lehtipuut: haavat, koivut, raidat, pihlajat</p>
	Osa saattaa saavuttaa lajin tunnetun maksimi-ian	
	Puuston suuri tilavuus suhteessa nuorempiin sukessiovaiheisiin	
Kuollut puu	Kuolleiden pysty- ja maapuiden suuri osuus ja monipuolisuus	<p>Sellaiset metsät, joissa on runsaasti järeää, eri puulajien muodostamaa ja eri lahovaiheessa olevaa lahpuuta, ovat metsien monimuotoisuuden kannalta erityisen arvokkaita kohteita riippumatta elävän puuston iästä.</p> <p>Runsalahopuustoiset kangasmetsät</p> <p>I laatuluokka: yli 10 m³ lahpuuta hehtaarilla, järeää lahpuuta ja eri laholuokkia (lahopuuatkumo)</p> <p>Lahopuu: lahot maapuut, pökkelöt, kelot, pystypuut, kolopuut, tuulenskaadot</p> <p>II laatuluokka: yli 5 m³ lahpuuta hehtaarilla, järeää lahpuuta ja eri laholuokkia</p>

Taulukko L3.2. Euroopan komission ohjeen indikaattorit ja METSO-ohjelman luonnontieteelliset valintaperusteet (2008)

Täydentävät indikaattorit		
Puuston alkuperä	Luontainen uudistuminen – voi olla myös kylvö- tai istutusalkuperää	
Rakenteellinen kompleksisuus	Vanhoille metsille on yleensä ominaista rakenteellinen kompleksisuus. Tähän voi sisältyä kerroksellinen latvusrakenne	Puuston erirakenteisuus, latvusaukkoisuus: Puustoltaan erirakenteiset ja latvukseltaan aukkoiset metsiköt poikkeavat puustoltaan tasarakenteisesta, hoidetuista metsiköistä. Näiden metsien puustossa on luontaisen uudistumisen ja metsän aukkoisuuden vuoksi syntynyttä kerroksellisuutta, eri-ikäisiä puita ja eri puulajeja.
	horisontaalinen rakenteellinen monimuotoisuus	ks. yllä
	maaperän pienmuodot, kuten puun kaatumisen aiheuttamat kummut	Tyypillisiä pienelinympäristöjä ovat tuulenkaatorunkojen tyvipaakut ja maanpinnan paljastumat.
Elinympäristöpuut	Vanhoille metsille on usein ominaista puihin liittyvien mikrohabitaattien tiheä esiintyminen ja runsas monimuotoisuus.	Lahopuu: pökkelöt, kelot, pystypuut, kolopuut Kookkaat ja vanhat lehtipuut: haavat, koivut, raidat, pihlajat -luetellut puut ovat myös pääindikaattoreita, varsinaisia mikrohabitaatteja ei ole erikseen tarkasteltu
Indikaattorilajit	Vanhoissa metsissä on usein tietyille metsätyypille ominaisia sukcession loppuvaiheissa olevia lajeja. Näihin voi kuulua Kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) punaiseen kirjaan sisältyviä lajeja.	Metsikössä olevat uhanalaisten tai muiden vaatelaiden lajien elinvoimaiset esiintymät I -laatu luokka: -valtakunnallisesti uhanalaiset lajit Myös silmälläpidettävät, alueellisesti uhanalaiset ja indikaattorilajit mainittu kohteen arvon osoittajina

Taulukko L3.3. Euroopan komission ohjeen indikaattorit ja boreaaliset luonnonmetsät luontodirektiivin luontotyyppien inventointiohje 2020 (Syke & Metsähallitus)

Taulukko L3.3. Euroopan komission ohjeen indikaattorit ja boreaaliset luonnonmetsät luontodirektiivin luontotyyppien inventointiohje 2020 (Syke & Metsähallitus)		
EU:n indikaattorit	EU:n indikaattorit -tarkennus	Boreaaliset luonnonmetsät luontodirektiivin luontotyyppien inventointiohje (Syke & Metsähallitus 2020)
Pääindikaattorit		
Luontaiset puulajit	Tulee olla pääasiassa luontaisia puulajeja – voi olla vähäisessä määrin vierasperäisiä	-ei tarkasteltu, täyttyy aina Suomessa
Vanhat tai suuret puut	Vanhojen tai suurten puiden esiintyminen	A. Puuston ikä 9010 Boreaalisen luonnonmetsän pääkriteeri on puuston ikä. Natura-luontotyyppioppaan mukaan: "Metsän vanhuudella tarkoitetaan pääsääntöisesti sitä, että metsän vallitseva puusto on vähintään metsätaloudellisen uudistusiän saavuttanutta." B. Puuston luonnontilaisuus B2. Puuston muu luonnontilaisuus Puuston satunnaisen tilajakautuman (B1) lisäksi edellytetään d) nykyistä puusukupolvea selvästi vanhempia puita. Raja-arvoina edellytetään aiemman puusukupolven puita vähintään 10 kpl hehtaarilla.

Taulukko L3.3. Euroopan komission ohjeen indikaattorit ja boreaaliset luonnonmetsät luontodirektiivin luontotyypin inventointiohje 2020 (Syke & Metsähallitus)

	Osa saattaa saavuttaa lajin tunnetun maksimi-ian	
	Puuston suuri tilavuus suhteessa nuorempiin sukkessiovaiheisiin	
Kuollut puu	Kuolleiden pysty- ja maapuiden suuri osuus ja monipuolisuus	B2. Puuston muu luonnontilaisuus Puuston satunnaisen tilajakautuman (B1) lisäksi edellytetään: c) kuolleen pystypuuston ja maapuun suuri määrä: Kuollutta pystypuustoa ja eri lahovaiheiden maapuuta tulee olla vähintään 10 % kokonaispuuston määrästä tai 10 m ³ /hehtaarilla. Tuoreet tuulenkaadot eivät useinkaan tee metsästä luonnonmetsää, jos lahopuujatkumoa ei ole.
Täydentävät indikaattorit		
Puuston alkuperä	Luontainen uudistuminen – voi olla myös kylvö- tai istutusalkuperää	
Rakenteellinen kompleksisuus ja maaperän pienmuodot, kuten puun kaatumisen aiheuttamat kummut	Vanhoille metsille on yleensä ominaista rakenteellinen kompleksisuus. Tähän voi sisältyä kerroksellinen latvusrakenne	Puuston luonnontilaisuus on boreaalisen luonnonmetsän tärkein luonnonsuojelubiologinen ominaisuus. Luonnontilaisuuden määritelmä perustuu metsän rakennepiirteisiin, joita arvioitaessa määritelmä on jaettu osiin B1 Puuston satunnainen tilajakauma ja B2. Puuston muu luonnontilaisuus Puuston satunnaisen tilajakautuman (B1) lisäksi edellytetään: a) joko puuston vaihtelevakorkeuksista kerroksellisuutta ja lahopuuston esiintymistä, tai b) puuston jatkuvakorkeuksista kerroksellisuutta , tai c) kuolleen pystypuuston ja eri lahovaiheiden maapuuston suurta määrää , taikka d) nykyistä puusukupolvea selvästi vanhempia puita . Raja-arvoina edellytetään: a) vaihtelevakorkeuksinen kerroksellisuus: Latvustoon kuuluu vallitsevaa ja vallittua puustoa ja puuston pituusvaihtelu on 20–50 % valtapituudesta. Kangasmetsien harsintahakkuiden seurauksena syntyneet alikasvoskuusikot eivät kuitenkaan yksinään ilmennä luonnonmetsän rakennepiirrettä vaan lisäksi edellytetään lahopuuston ainakin kohtalaista esiintymistä. b) jatkuvakorkeuksinen kerroksellisuus: Latvusto muodostuu vallitsevasta ja vallitusta puustosta sekä mahdollisesta alikasvoksesta. Puusto ei kuitenkaan jakaudu selvästi erillisiin latvuserroksiin kuten kaksijaksoisissa metsissä. Puuston pituusvaihtelu on yli 50 % valtapituudesta. Luonnontilaisuutta kuvaava rakennepiirre on tällöin selvä ja riittää yhdessä kriteerin B1 kanssa ilmentämään luonnontilaisuutta.
	horizontaalinen rakenteellinen monimuotoisuus	B1 Puuston satunnainen tilajakautuma Boreaalisen luonnonmetsän luonnontilaisuuden tärkeä ilmentäjä on puuston satunnainen tilajakautuma, joka tarkoittaa, että luontaisesti syntyneessä tai luontaisesti kehittyneessä metsässä puuston tilajakauma on sattumanvarainen. Käytännössä tämä pääsääntöisesti tarkoittaa, että kriteeri täyttyy ellei alueella ole tehty ns. nykykäytännön mukaista väljennyshakkuuta. Esim. 20–30(–50)-lukujen poimintahakkuut eivät ole välttämättä muuttaneet puuston tilajakaumaa systemaattiseksi ja tuolloin myös puiden poistaminen on ollut tilajakautuman kannalta sattumanvaraista.

Taulukko L3.3. Euroopan komission ohjeen indikaattorit ja boreaaliset luonnonmetsät luontodirektiivin luontotyypin inventointiohje 2020 (Syke & Metsähallitus)

Elinympäristöpuut	Vanhoille metsille on usein ominaista puihin liittyvien mikrohabitaattien tiheä esiintyminen ja runsas monimuotoisuus.	
Indikaattorilajit	Vanhoissa metsissä on usein tietyille metsätyypille ominaisia sukkession loppuvaiheissa olevia lajeja. Näihin voi kuulua Kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) punaiseen kirjaan sisältyviä lajeja.	<p>C. Metsikön eliölajistollinen monimuotoisuus</p> <p>Tiedot metsikön eliölajistosta voivat merkittäväällä tavalla täydentää kuvaa kohteen luonnontilaisuudesta ja merkityksestä boreaalisena luonnonmetsänä. Natura-luontotyyppioppaassa todetaan: "Metsän rakennepiirteiden lisäksi luonnontilaisuuden ilmentäjänä voidaan mahdollisuuksien mukaan käyttää myös vanhojen metsien luonnontilaisuutta ja jatkuvuutta kuvastavaa indikaattorilajistoa".</p> <p>Joissakin tilanteissa väljennetty ja tilajakaumaltaan suhteellisen systemaattinen metsä voidaan lukea 9010 Boreaaliseksi luonnonmetsäksi, jos se on lajistoltaan edustava.</p> <p>Käytännössä tämä usein tarkoittaa myös sitä, että metsikössä on esimerkiksi merkittävästi lahoppuustoa ja sen jatkumoa jäljellä, joten myös puuston luonnontilaisuuteen liittyvä osakriteeri täyttyy.</p> <p>Indikaattorilajistolta edellytetään:</p> <ul style="list-style-type: none"> - että se on lajistollisesti ja määrällisesti edustava.

Taulukko L3.4. FSC-metsäsertifiointin kriteerit runsalahoppuustoisille kangasmetsille

Etelä-Suomi	
1) Valtapuustoltaan vähintään varttunut metsä, jossa on luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen puustorakenne:	<ul style="list-style-type: none"> a) lehtipuuvallaiset (lehtipuuosuus yli 50 %) lehdot, joissa on lehtipuiden lahoppuuta yli 5 m³/ha b) kaikki kuivahkoa kangasta karummat kasvupaikat sekä kallioiset tai louhikkoiset kuivahkot kankaat, joissa lahoppuuta on vähintään 7 m³/ha c) muut kuivahkon kankaan ja vastaavan turvemaan kasvupaikat sekä kaikki kuivahkoa kangasta rehevämmät kangas- ja turvemaiden kasvupaikat, joissa lahoppuuta on vähintään 10 m³/ha.
2) Valtapuustoltaan vähintään varttunut metsä, jossa puuston luonnontilaisuutta tai luonnontilaisuuden kaltaisuutta ei edellytetä:	<ul style="list-style-type: none"> a) kuusivaltainen lehto, jossa lahoppuuta on vähintään 15 m³/ha b) sekapuustoinen lehto, jossa lahoppuuta on vähintään 10 m³/ha c) kangasmetsä tai turvekangas, jossa lahoppuuta on vähintään 20 m³/ha.
Pohjois-Suomi	
1) Valtapuustoltaan vähintään varttunut metsä, jossa on luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen puustorakenne:	<ul style="list-style-type: none"> a) lehtipuustoiset (lehtipuuosuus yli 50 %) lehdot, joissa on lehtipuiden lahoppuuta vähintään 5 m³/ha, b) lehtomaisen ja tuoreen kankaan sekä vastaavien turvemaiden kasvupaikat, joissa lahoppuuta on vähintään 15 m³/ha c) kaikki kuivahkoa kangasta karummat kasvupaikat sekä kallioiset tai louhikkoiset kuivahkot kankaat, joissa lahoppuuta on vähintään 10 m³/ha d) muut kuivahkon kankaan ja vastaavan turvemaan kasvupaikat, joissa lahoppuuta on vähintään 20 m³/ha
2) Valtapuustoltaan vähintään varttunut metsä, jossa puuston luonnontilaisuutta tai luonnontilaisuuden kaltaisuutta ei edellytetä:	<ul style="list-style-type: none"> a) kuusivaltainen lehto, jossa lahoppuuta on vähintään 15 m³/ha b) sekapuustoinen lehto, jossa lahoppuuta on vähintään 10 m³/ha c) sekapuustoinen kangasmetsä tai turvekangas, jossa lahoppuuta on vähintään 20 m³/ha d) yhden puulajin kangasmetsä tai turvekangas, jossa lahoppuuta on vähintään 25 m³/ha.
Pohjois-Suomen runsalahoppuustoisille metsille on määritetty lisäksi lisäkriteerejä.	

Luonnontilaiset metsät ja vanhat metsät Suomessa

Euroopan komission ohjeet ja kansallinen tarkastelu



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute

ISBN 978-952-11-5642-7 (PDF)
ISSN 1796-1726 (verkkokj.)

Teemme tiedolla toivoa.