

28.6.2024

Metsähallitus
Metsähallitus Metsätalous Oy
PL 8016 (Ounasjoentie 6)
96101 Rovaniemi

Metsähallituksen vanhojen ja luonnontilaisten metsien inventointiohjelunnonksen 18.6.2024 arviointi

Osa 1. Metsänarvioimistieteellinen arviointi

1. Relaskoopikoealana suositamme käyttämään kertoimen 2 koealaa, koska kertoimella 1 saadaan tunnetusti aliarvio isoista puista. Tämä johtuu siitä, että kertoimella 1 esim. 40 cm läpimittainen puu tulee koealaan 20 m päästä, jonne on vaikea nähdä. Lapin metsissä kerroin 1 voi olla perusteltua, koska näkyvyys on parempi ja todella suuria puita on harvoin.
2. Relaskoopin käyttöön tarvitaan tarkennusta, jossa esitetään
 - a) etäisyydet, miltä minkäkin kokoinen puu tulee mukaan, jos kerroin on 2. Ks. liite 1.
 - b) maininta, että puu pitää kuvitella pystyyn siinä paikassa, josta se on kaatunut
 - c) maininta, että koska puun pystyyn kuvitellun puun tähtääminen relaskoopilla on vaikeaa luotettavasti, usein tarvitaan etäisyyden ja läpimitan tarkistus, ja niiden perusteella päätös, kuuluuko puu mukaan.
3. Luonnoksesta ei ilmene, millä aikajänteellä tehtyjä toimenpiteitä havainnoidaan (sivu 2). Perusteltua olisi pyrkiä havaitsemaan kaikki ja kirjaamaan todennäköinen aika.
4. Sivun 2/3 muuttujissa Puuston erirakenteisuus ja Lahopuujatkumo tulisi esittää, mitä kriteerit tarkoittavat. Molempien osalta ilmeisesti viitataan taulukkoon 3, jossa on mm. lahopuujatkumolle on määritelmä Pasanen ym. julkaisusta. Erirakenteisuuden osalta tarkoitettaneen samassa taulukossa mainittuja yksittäisiä kriteereitä?
5. Suositamme kasvattamaan koealamäärää taulukossa 2 esitetystä luvuista, etenkin pienillä kohteilla ja jos siirytään kertoimeen 2.
6. Ohje: "koeala on siirrettävä, jos alle 15 m päässä metsikön reunasta" tulisi muuttaa muotoon "koealaa on siirrettävä kohti kuvion keskipistettä, jos etäisyys metsikön reunaan on pienempi kuin metsikön suurimpien puiden läpimittaa vastaava koealasäde". Ei ole tarpeen siirtää aina samaa metrimäärää vaan sen verran että koeala sopii kuviolle. On huomattava, että 2 kertoimen käyttö vähentää tarvetta siirtää koealoja.
7. Jotta koealoja tarvitsisi siirtää mahdollisimman harvoin, voidaan opastaa käyttämään myös puolikkaita koealoja, jolloin koealan puiden lukumäärä on kerrottava kahdella.
8. Visuaalisen tulkinnan käyttö: jotta sitä ei tulisi käytettyä liian helposti, on suositeltavaa ohjeistaa, että visuaalista tulkintaa ei pidä käyttää ennen kuin mittauksista on kokemusta eli arvioijalle on tullut kokemus siitä, milloin rajat ovat selvästi ylittyvät tai alittuvat.

9. On epäselvää, mitataanko järeät kelot kahteen kertaan (keloina ympyräkoealalta ja kuolleina puina relaskoopikoealalta). Ne olisi perusteltua mitata relaskoopikoealalta, jolloin ne tulisivat suuremmalta koealalta. Tärkeintä on, että kaikki mittajat tekevät samalla tavalla ja tulosten laskija tietää, miten on menetelty.
10. Tarkennetusta silmävaraisesta arvioinnista todetaan ohjeessa, että se soveltuu pienille kohteille sekä kohteille, joissa on hyvä näkyvyys ja joissa kuolleen puun määrä on vähäinen. Näillä rajauksilla silmävarainen arviointi ei tulisi kyseeseen juuri muualla kuin Metsä- ja Tunturi-Lapissa mäntyvaltaisissa metsissä, joissa kriteerien mukaan kuolleen puun tilavuuden tulee olla vähintään 10 m³/ha. Muissa metsissä kuolleen puun tilavuusvaatimus on vähintään 20 m³/ha (Metsä- ja Tunturi-Lapin kuusivaltaiset metsät, pohjoisboreaalisen eteläosan mäntyvaltaiset metsät) tai 30 m³/ha (pohjoisboreaalisen eteläosan mäntyvaltaiset metsät, keskiboreaalisen kuusivaltaiset metsät). Näitä tilavuuksia ei voi pitää vähäisenä määränä. Onko ajateltu, että tarkennettua silmävaraista arviointia käytettäisiin vain silloin, kun kohde ei näytä täyttävän vanhojen metsien lahoppukriteereitä?
11. Mikä on ohjeessa tarkoitetun, pinta-alaltaan pienen kohteen enimmäiskoko? Ainakin jokin viitteellinen koko olisi hyvä antaa ohjeessa, esimerkiksi viisi tai kymmenen hehtaaria. Vastaavasti ohjeessa sanotaan, että relaskoopikoeala-arviointia käytetään ensisijaisena menetelmänä laajapinta-alaisilla kohteilla. Myös tässä tarvittaisiin ainakin viitteellinen kokoraja.
12. Ohjeessa kerrotaan, että relaskoopikoealoilta mitatun lahoppuun tilavuuslaskenta tapahtuu Silvia-Maasto -sovelluksessa. Mittauksen ja laskennan integrointi valmiiseen laskentasovellukseen on varmasti sinänsä järkevää. Ohjeesta ei käy kuitenkaan ilmi, onko jokainen relaskoopikoeala tarkoitus laskea ja tallentaa erikseen, vai lasketaanko relaskoopikoealojen perusteella ensin koealalle keskimääräinen kuolleen puun pohjapinta-ala (puulajeittain ja pysty- sekä maapuu erikseen) per koeala, millä perusteella laskettaisiin kuviokohtaiset tilavuudet. Koealakohtaiset tiedot kannattaisi tallentaa erikseen, koska näiden avulla pystytään laskemaan arvio mittaustarkkuudesta eli koealakohtaisten mittausten keskihajonta ja keskivirhe ja sen perusteella mittauksiin perustuvan kuviokohtaisen tilavuuden estimaatin luottamusväli. Otantavirheen hallinta on tärkeä osa mittauksia ja tulosten tulkintaa. Voidaan ajatella esimerkiksi tapaus, jossa keskiboreaalista kuusivaltaisesta metsiköstä, jonka pinta-ala on 10 hehtaaria, on mitattu ohjeen mukaiset 13 relaskoopikoealaa. Oletetaan, että lahoppuun keskitilavuudeksi saadaan 35 m³/ha, mikä on hiukan alempi kuin valtioneuvoston vanhojen metsien kriteereissä edellytetty 40 m³/ha. Tulos voi pitää paikkaansa, mutta otantaan liittyvän otantavirheen takia todellinen tilavuus voi olla myös suurempi tai pienempi kuin 35 m³/ha. Yksittäisten koealojen tilavuuksien sekä koealojen kappalemäärän perusteella voidaan laskea keskivirhe ja esimerkiksi 90 %:n luottamusväli sille, että tilavuus jää kriteerien rajan alapuolelle.
13. Taulukossa 1 mittausmenetelmän valinnassa käytettävä toteamus "kuollut puu on sijoittunut kuviolla pistemäisesti" tarkoittanee, että kuollut puu esiintyy kuviolla ryhmittäin.
14. Koko inventointialueelta (kuvion alueelta) on tarkoitus mitata lahoppuun määrä, silloin kun mittausmenetelmänä käytetään tarkennettua silmävaraista arviointia, sekä järeiden lehti- ja havupuiden määrä. Käytännössä tämä tapahtuu kulkemalla mitattava alue edestakaisin läpi siten, että kaikki läpimittarajan tai muun mittausrajan täyttävät puut voidaan nähdä ja laskea. Jotta kaikki puut tulevat lasketuksi ja jotta puita ei toisaalta laskettaisi kahteen kertaan, ohjeeseen olisi hyvä lisätä huomautus siitä, että ainakin mitattuihin pystypuihin olisi hyvä tehdä rinnankorkeudelle merkintä merkintäliidulla. Läpimittaluokkien rajapuiden läpimittoja olisi myös hyvä aina välillä tarkistaa.

15. Taulukon 2 seliteteksti on inventointikohteesta mitattavien relaskooppikoealojen määrä pinta-alaan perustuen. Koska tarkoitus on perustaa kuviolle sama määrä ympyräkoealoja, joiden keskipisteet ovat samat kuin relaskooppikoealoilla, seliteteksti voisi olla inventointikohteesta mitattavien relaskooppikoealojen ja ympyräkoealojen määrä pinta-alaan perustuen.

Osa 2. Ohjeen ekologisen toimivuuden arviointi

Inventointiohjeen mukaan kohteilta on tarkoitus kerätä varsin kattavasti tietoa metsiköiden puuston rakenteesta ja käsittelyhistoriasta. Mitattavat tunnuksot perustuvat EU:n asettamiin vanhojen ja luonnontilaisten metsien kriteereihin ja indikaattoreihin. Euroopan komission ohjeen mukaan vanhojen metsien pääindikaattoreita ovat 1) alkuperäiseen lajistoon kuuluvat puulajit, 2) kuolleen puun suuri osuus ja monimuotoisuus sekä 3) vanhat tai suuret puut. Lisäindikaattoreita ovat 4) metsikön alkuperä (uudistumistapa), 5) rakenteellinen monipuolisuus, 6) elinympäristöpuiden esiintyminen sekä 7) indikaattorilajit. Mittausohjeessa esitetään kunkin indikaattorin kohdalla ne mitattavat muuttujat, joilla indikaattorin täytyminen arvioidaan. Euroopan komission ohjeen mukaan kaikkien pääindikaattorien ja lisäksi vähintään kahden täydentävän indikaattorin tulee täytyä vanhoissa metsissä. Valtioneuvoston lausuntokierroksella olevien vanhojen metsien kriteerien mukaan määrälliset raja-arvot on asetettu ainoastaan valtapuuston keski-ialle sekä kuolleen puun määrälle. Kuolleen puun määrän raja-arvon lisäksi edellytetään lahoppuujatkumoa. Muille indikaattoreille ei ole esitetty raja-arvoja.

Seuraavassa arvioidaan sitä, pystytäänkö indikaattorien täyttymistä arvioimaan inventointiohjeessa esitettyjen muuttujien ja mittauksen avulla, sekä millä tavoin ohjeita pitäisi tältä osin mahdollisesti täydentää tai muokata. Myös käytettyyn terminologiaan ja ohjeen tekstin esitetään joitain korjaus- ja täsmennysehdotuksia.

1. Maastoinventoinnissa käytettävien menetelmien kuvauksen kohdalla todetaan, että relaskooppikoeala-arviointia käytettäessä relaskooppikoealalta kerätään/tarkistetaan seuraavat tunnuksot: Havupuu kuolleen puun tilavuus, lehtipuu kuolleen puun tilavuus. Edellisessä kappaleessa kuitenkin sanottiin, että relaskooppikoealoilta mitattu kuollut maa- ja pystypuu merkitään Maasto-Silviaan ja Excel-pohjaan käyttämällä puulajikoodeja pystylaho mänty, pystylaho kuusi, pystylaho lehtipuu, maalaho mänty, maalaho kuusi ja maalaho lehtipuu. Ilmeisesti puulajin määrittäminen tarkkuudella mänty, kuusi ja lehtipuu on se, mihin mittauksessa pyritään?
2. Euroopan komission ohjeessa on esitetty vanhojen metsien tunnistamisessa käytettävät indikaattorit. Komission ohjeessa käytetään indikaattoreista termejä pääindikaattori ja täydentävä indikaattori. Inventointiohjeessa kannattaa käyttää selvyuden vuoksi komission ohjeen kanssa yhdenmukaista terminologiaa.
3. Luvussa Inventoitavat ja maastossa määritettävät tiedot ja tunnuksot sekä inventointikohteen jakaminen esitetään viisi mahdollista arviointitapaa, joista viimeinen on arkistokarttatulkinta. Inventointiohjeen mukaan tätä voidaan käyttää niillä kohteilla, joista voidaan käsittelyhistorian perusteella yksiselitteisen luotettavasti arvioida, etteivät ne täytä kriteereitä. Tämä kohta vaatisi tarkentavaa selvitystä. Kuinka vanhojen ja millaisten hakkuiden voidaan tulkita tarkoittavan sitä, että vanhan metsän kriteerit eivät voisi täytyä?

4. Samassa luvussa käsitellään inventointikohteen kuvion muodon muokkausta. Mikäli kuvion muodon muokkaus tai jakaminen todetaan tarpeelliseksi, on kuvion muokkaus ohjeen mukaan tehtävä paikan päällä maastossa. Luonnontilaisissa metsissä usein kasvupaikan tuottokyky ja sen mukana mm. lahoppuuston tilavuus vaihtelevat usein mosaiikkimaisesti, ilman selviä kuviorajoja. Miten on ajateltu meneteltävän tapauksissa, joissa esimerkiksi puolet suuresta kuviosta täyttää lahoppuun tilavuuden kriteerin ja toinen puoli ei täytä? Vanhojen metsien kohteiden rajaamisessa tulisi joka tapauksessa pyrkiä ekologisesti mielekkäisiin, mahdollisimman ehyisiin kokonaisuuksiin.
5. Inventoinneissa ja kuviorajojen mahdollisessa tarkistuksessa on muistettava ottaa huomioon valtioneuvoston vanhojen metsien kriteereissä oleva täsmennys, jonka mukaan vähäpuustoisilla kitumaan kohteilla lahoppuun määrä voi olla taulukossa esitettyjä raja-arvoja pienempi, jos kohteella ei ole havaittavissa merkittävää ihmistoiminnan vaikutusta ja puuston ikä on vähintään 20 vuotta yli pääkriteereissä esitettyjen arvojen
6. Taulukossa 3 on esitetty Euroopan komission asettamat vanhojen metsien pääindikaattorit ja niiden määrittäminen. (Huom. ei siis vanhojen ja luonnontilaisten metsien pääkriteerit.) Taulukon ensimmäisellä rivillä tarkasteltava muuttuja on kuolleen puun tilavuus ja lahoppuujatkumo. Toisessa sarakkeessa oleva mitattava tunnus ei ole mittaajan arvio kriteerin täyttymisestä vaan lahoppuun kokonaistilavuus. Viimeisellä sarakkeella olevat yksikkö ja mittausmenetelmä ovat (samoin kuin seuraavilla riveillä olevien kuolleen havu- ja lehtipuun kohdalla): m³/ha, tarkennettu silmävarainen arviointi tai relaskoopikoeala-arviointi.
7. Sama kommentti koskee myös taulukon 3 yhdeksättä riviä sekä taulukon 4 useita rivejä. Mitattava tunnus ei varsinaisesti ole mittaajan arvio kriteerien täyttymisestä. Taulukot olisivat selkeämmät, jos esimerkiksi indikaattorin kuollut puusto kohdalla esitettäisiin ensin kaikki kuolleet puustoon liittyvät mitattavat tunnuksat. Näiden jälkeen viimeisenä (sarakkeella mitattava tunnus) voisi olla esim. kokonaisarvio kriteerien täyttymisestä. Kuolleen puun kohdalla arvioidaan siis, täytyvätkö valtioneuvoston kriteerien tilavuuden raja-arvo ja lahoppuujatkumo. Koska kuolleen puuston monipuolisuudelle ei ole esitetty mitään määrällisiä kriteereitä, mittaukset tältä osin ovat vain kohteilta kerättävää täydentävää tietoa.
8. Mikäli taulukon mukaisesti mittaaja arvioi paikan päällä maastossa indikaattoriin liittyvien tunnusten perusteella täytyykö kriteeri (vertaamalla lahoppuun kokonaistilavuutta valtioneuvoston kriteerien taulukossa oleviin raja-arvoihin), lahoppuun tilavuuslaskenta pitää tehdä jo paikan päällä aiemmin mainittujen Maasto-Silvian tai Excel-pohjan avulla. Onko tämä tarkoitus? Arvioidaanko mitenkään otantaan liittyvän satunnaisvirheen suuruutta? Otantavirheen suuruus riippuu kuvion sisäisestä lahoppuun määrän vaihtelusta sekä koealojen määrästä.
9. Valtioneuvoston vanhojen metsien kriteereissä edellytetään lahoppuun tilavuuden raja-arvojen lisäksi lahoppuujatkumoa. Lahoppuujatkumo arvioidaan inventointiohjeessa kaksipuolaisella luokituksella, on tai ei. Luokat on ohjeessa kuvattu riittävän tarkasti lahoppuujatkumon toteamiseksi.

10. Taulukossa 4 esitetään komission ohjeen mukaiset täydentävät indikaattorit (metsikön alkuperä, rakenteellinen monipuolisuus, elinympäristöpuut, indikaattorilajit) sekä näihin liittyvät mitattavat muuttujat. Mitattavien muuttujien luetteloa voi pitää sinänsä kattavana ja riittävänä kuvaamaan metsiköiden ekologista laatua. Sen sijaan ei ole selvää, millä tavoin mittaajan arviota indikaattorien täyttymisestä voidaan käyttää tai on ajateltu käytettävän sen arvioimiseksi, täyttääkö kohde vanhan metsän kriteerit. Esimerkiksi elinympäristöpuiden määrää kohteella arvioidaan kappalemääräluokkien avulla. On mahdollista, että kohteelta löytyy elinympäristöpuita vaikkapa viisi kappaletta hehtaarilta. Koska näille ei ole määritelty mitään määrällistä kriteeriä ja raja-arvoa sen enempää komission ohjeessa kuin valtioneuvoston vanhojen metsien kriteereissäkään, mittaaja ei pysty kappalemäärän perusteella arvioimaan, täyttääkö kohde elinympäristöpuiden osalta vanhan metsän kriteerit.
11. Sama kommentti koskee myös metsikön alkuperää ja aiempaa käsittelyä koskevia muuttujia, joita ovat hakkuukantojen kappalemäärä hehtaarilla, ajourien ja ojien esiintyminen, tilajärjestys sekä muut aiemmat ihmistoiminnan jäljet. Komission ohjeessa ei edellytetä vanhoilta metsiltä luonnontilaisuutta tai käsittelemättömyyttä. Täydentävässä indikaattorissa metsikön alkuperä todetaan pelkästään, että "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." Ohjeessa esitetyn vanhojen metsien määritelmän mukaan "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." Määritelmää siteerataan myös valtioneuvoston vanhojen metsien kriteereissä, joissa ei esitetä mitään tarkempia määrällisiä kriteereitä siitä, kuinka paljon aiemman käsittelyn merkkejä vanhassa metsässä voi esiintyä. Siten ei liene mahdollista sellainen tilanne, jossa jonkin metsikkökuvion todettaisiin täyttävän vanhan metsän kriteerit valtapuuston iän ja kuolleen puun tilavuuden suhteen, mutta se ei olisi kuitenkaan vanhaa metsää, koska mittaajan arvion mukaan täydentävät indikaattorit eivät täyty. Tämän toteaminen edellyttäisi sitä, että myös täydentäville indikaattoreille määriteltäisiin yksiselitteiset, mitattavissa olevat kriteerit ja niiden raja-arvot.

Arvion laatijat:

Kari T Korhonen, tutkimuspäällikkö, johtava tutkija

Annika Kangas, tutkimusprofessori

Juha Siitonen, tutkija

Liite 1. Koealan säde relaskooppikoealalla kertoimella 2. Etäisyydet mitataan puun kylkeen. Ylempi taulukko kertoo etäisyyden, jolta kunkin läpimittainen (senttimetreinä, ko. cm. luokan keskikohdalla eli esim 1,0 cm; 2,0 cm jne) puu tulee mukaan. Alempaa taulukkoa voi käyttää, kun läpimitattu millimetrien tarkkuudella.

Taulukko 1. Säde puun kylkeen, m

| d, cm | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0 | 0,00 | 0,35 | 0,70 | 1,05 | 1,39 | 1,74 | 2,09 | 2,44 | 2,79 | 3,14 |
| 10 | 3,49 | 3,83 | 4,18 | 4,53 | 4,88 | 5,23 | 5,58 | 5,93 | 6,27 | 6,62 |
| 20 | 6,97 | 7,32 | 7,67 | 8,02 | 8,37 | 8,71 | 9,06 | 9,41 | 9,76 | 10,11 |
| 30 | 10,46 | 10,81 | 11,15 | 11,50 | 11,85 | 12,20 | 12,55 | 12,90 | 13,25 | 13,59 |
| 40 | 13,94 | 14,29 | 14,64 | 14,99 | 15,34 | 15,68 | 16,03 | 16,38 | 16,73 | 17,08 |
| 50 | 17,43 | 17,78 | 18,12 | 18,47 | 18,82 | 19,17 | 19,52 | 19,87 | 20,22 | 20,56 |
| 60 | 20,91 | 21,26 | 21,61 | 21,96 | 22,31 | 22,66 | 23,00 | 23,35 | 23,70 | 24,05 |
| 70 | 24,40 | 24,75 | 25,10 | 25,44 | 25,79 | 26,14 | 26,49 | 26,84 | 27,29 | 27,54 |
| 80 | 27,88 | 28,23 | 28,58 | 28,93 | 29,28 | 29,63 | 29,98 | 30,32 | 30,67 | 31,02 |
| 90 | 31,37 | 31,72 | 32,07 | 32,42 | 32,76 | 33,11 | 33,46 | 33,81 | 34,16 | 34,51 |

Pares proportionales-asetelma

| | | | | | | | | | |
|-------|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| d; mm | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| R; cm | 3 | 7 | 10 | 14 | 17 | 21 | 24 | 28 | 31 |