

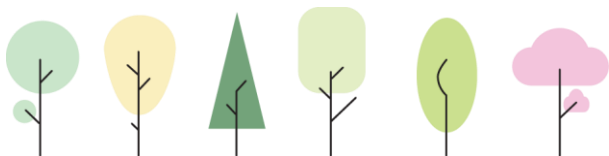


Metsäkeskus



Metsävaratiedon laatuseroste

16.4.2021



Sisällysluettelo

1	Johdanto.....	3
2	Metsävaratiedon keruu	4
2.1	Kuvioittainen arviointi maastossa.....	4
2.2	Kaukokartoitusperusteinen metsien inventointi	5
3	Metsävaratiedon ajantasaistus.....	9
3.1	Toimenpidetiedot ja puuston laskennallinen kasvatus.....	9
3.1.1	Kemera-tiedot ja metsänkäyttöilmoitus.....	9
3.1.2	Metsään.fi-päivityspyynnöt ja muut vapaaehtoiset ilmoitukset	10
3.1.3	Toimenpiteiden toteutustiedot	11
3.1.4	Kuvioinnin päivitykset.....	11
3.1.5	Puuston laskennallinen kasvatus	11
3.2	Metsäsuunnittelutieto	12
3.3	Kiinteistörajamuutokset.....	12
3.4	Ympäristötuki- ja luonnonsuojeluaineistot	12
4	Sanasto	13
4.1	Yleiskäsitteitä.....	13
4.2	Metsävaratiedon sisältö.....	14
4.3	Tiedonkeruuprosessi.....	15
4.4	Ajantasaistusprosessi.....	16

1 Johdanto

Suomen metsäkeskuksen metsävaratieto perustuu kaukokartoitusmenetelmällä kerättyyn tietoon, jota täydennetään ja ajantasaistetaan useilla eri tietolähteillä ja laskelmilla. Metsävaratiedon luotettavuus riippuu tiedonkeruumenetelmästä, tietolähteestä ja tiedon ajankohdasta. Metsävaratietoa julkaistaan ja jaetaan metsikkökuvioina sekä kaukokartoitustiedon osalta myös hilaruutuina. Tämä laatuseloste käsittelee ensisijaisesti kuviomuotoista metsävaratietoa.

Kaukokartoitusperusteisessa metsien inventoinnissa hyödynnetään laserkeilausta, ilmakehävastausta ja maastokoealamittauksia. Lisäksi metsävaratietoa ajantasaistetaan seuraavilla menetelmillä:

- laskennallinen puustotietojen kasvatus,
- puustotietojen ja toimenpide-ehdotusten päivitys suunnitelluilla tai toteutuneilla toimenpiteillä,
- uudistushakkuiden päivitys ilmakuvien tai satelliittikuvien avulla,
- metsävaratiedon päivitys tai korvaaminen metsäsuunnittelutiedolla,
- kiinteistörajamuutosten perusteella tehtävä kuviorajojen tarkennus tai kuvioiden jako, sekä
- ympäristötuki- ja luonnonsuojeluaineistojen perusteella tehtävä metsävaratiedon päivitys.

Metsävaratietoa kerättiin kuvioittaisena maastoarviointina vuoteen 2010, jolloin otettiin käyttöön myös kaukokartoitusperusteinen inventointimenetelmä. Ensimmäinen Suomen kattava kaukokartoitusinventointi valmistui 2020. Samana vuonna aloitettu toinen inventointikierron etenee kansallisen laserkeilaus- ja ilmakehävastausohjelman mukaan, jota koordinoi Maanmittauslaitos. Laserkeilaus nopeutuu ja kestää 6 vuotta, jolloin viimeiset inventointialueet valmistuvat 2026 pois lukien pohjoisin Lappi, jossa keilauskierron on 12 vuotta. Ilmakuvia otetaan puolet tiheämmin, eli samana vuonna kuin laserkeilaus ja toisen kerran keilauskierron puolivälissä.

Metsäkeskus ei tee enää metsävaratiedon keruuseen liittyvää maastoinventointia esimerkiksi taimikoista. Pienistä taimikoista ei saada luotettavaa kaukokartoitustietoa ja varttuneiden taimikoiden tietojen laatu vaihtelee, mutta usein tärkein eli taimikonhoitotarve saadaan oikein. Taimikoissa hyödynnetään myös muita tietolähteitä esimerkiksi uudistamisesta ja taimikonhoitotöistä. Metsävaratiedoksi on viety myös eri toimijoiden metsäsuunnittelutietoa, joka vastaa sisällöltään tässä esitettyä kuvioittaista maastoarviointia.

Metsävaratietoa ajantasaistetaan inventointien välissä Metsäkeskukseen lähetettyjen toimenpidetietojen sekä metsänomistajien lähettämien

päivityspyyntöjen perusteella. Metsäkeskus ei tarkista päivitystietoja erikseen maastossa eikä vastaa niiden oikeellisuudesta, ellei maastotarkistusta ole tehty muussa yhteydessä. Päivitys ei ole myöskään kattavaa, koska kaikista tehdyistä toimenpiteistä ei saada tietoa Metsäkeskukseen. Uudistushakkuiden osalta toimenpiteiden toteutusta voidaan varmistaa myös tuoreemmilla ilma- tai satelliittikuvilla.

2 Metsävaratiedon keruu

2.1 Kuvioittainen arviointi maastossa

Metsävaratiedossa voi edelleen olla kuvioittaisena maastoarviointina kerättyä tietoa esimerkiksi taimikoista tai muiden toimijoiden metsäsuunnittelusta. Lisäksi maaperä- ja kasvupaikkatietoja ei saada luotettavasti kaukokartoituksella, joten ne perustuvat pääosin aiempaan maastoarviointiin. Metsikkökuvio on metsäalue, jossa puuston ja kasvupaikan ominaisuudet sekä metsänhoidollinen toimenpidetarve ovat yhtenäiset. Kuviorajaus on tehty kaukokartoitusaineiston avulla ja sitä voidaan tarkentaa maastossa. Kuvion koko on yleensä 1–5 hehtaaria ja ohjeellinen minimikoko on 0,5 hehtaaria. Metsälain 10 §:n kohteet on erotettu omiksi kuvioikseen pinta-alasta riippumatta.

Metsikkökuvioilta on mittauksilla ja silmävaraisella arvioinnilla kerätty tietoja seuraavilla laatukriteereillä:

- Maaperä- ja kasvupaikkaluokitus on tehty silmävaraisesti arvioiden. Metsämaan kasvupaikan määrittämisessä ei ole yhtä kasvupaikkaluokkaa suurempia poikkeamia. Kangas- ja turvemaat on erotettu oikein rajatapauksia lukuun ottamatta.
- Puuston määrä ja jakautuminen eri puulajeihin on mitattu kuviolle subjektiivisesti sijoitetuilta relaskoopikoaloilta määrittämällä puulajeittain puuston summa- ja keskitunnukset (pohjapinta-ala, keskiläpimitta, keskipituus ja ikä). Kuvion puuston tilavuustiedot on johdettu mitatuista tiedoista laskennallisesti malleilla. Taimikossa ei käytetä relaskooppia, vaan arvioidaan runkoluku esimerkiksi puolen aarin ympyräkoealoilta. Relaskooppi- tai ympyräkoealatiedot ovat käytössä vain tiedonkeruun ajan eikä niitä tallenneta pysyvästi tietojärjestelmään.
- Kuvion kokonaispuuston pohjapinta-alan, keskiläpimitan, keskipituuden ja keskitilavuuden tavoitetarkkuus on $\pm 20\%$ kahdeksassa tapauksessa kymmenestä kehitysluokaltaan nuorissa ja varttuneissa kasvatusmetsissä sekä uudistuskypsissä metsissä. Taimikoissa runkoluku on oikein 50 %:n tarkkuudella. Kehitysluokka vastaa arvioituja tunnuksia.

- Metsänhoito- tai hakkuuehdotukset ovat sen hetkisten metsänhoitosuosituksen mukaisia. Toimenpide-ehdotusten ajoituksissa ei ole merkittäviä virheitä.
- Metsäluonnon monimuotoisuustekijät on kuvattu metsälain ja sertifiointin vaatimusten mukaan. Metsälain 10 §:n kohteet on tunnistettu tai merkitty vähintään muuna arvokkaana elinympäristönä.

Tiedonkeruussa on noudatettu voimassa olevaa metsälainsäädäntöä, Tapion julkaisemia Hyvän metsänhoidon suosituksia, metsäsertifiointijärjestelmän vaatimuksia sekä Metsäkeskuksen toimintajärjestelmän mukaista ohjeistusta. Kuvioittaisena arviointina kerättyä metsävaratietoa on enää hyvin vähän, eikä sille kohdisteta erillisiä maastotarkistuksia, jos ei kuvioita tule muutoin normaalin kuviotason laadunvarmistuksen piiriin. Muiden toimijoiden metsäsuunnittelutiedoille ei ole myöskään tehty laadunarviointia maastossa.

2.2 Kaukokartoitusperusteinen metsien inventointi

Metsävaratiedon keruu perustuu lentokoneesta tehtävään laserkeilaukseen ja ilmakuvaukseen, referenssikoealojen mittaukseen sekä näiden aineistojen perusteella tehtävään puustotulkintaan. Laserkeilauksella saadaan tehokkaasti tarkkaa ja kolmiulotteista tietoa puuston ja maaston rakenteesta. Laserkeilaukset tehdään 1,5 - 2 kilometrin korkeudesta ja nykyisin käytettävä pistetiheys on 5 havaintopistettä neliömetrille. Lisäksi hyödynnetään ilmakuvia esimerkiksi puulajien tunnistamisessa. Ilmakuvat otetaan 7 - 8 kilometristä ja niiden maastotarkkuus on 40 cm. Yksittäinen kaukokartoitusalue on kokonaisalaltaan noin 300 000 hehtaaria, josta metsää on yleensä yli puolet riippuen missä päin Suomea lennetään. Toisella inventointikierroksella kartoitetaan vuosittain noin 22 aluetta eri puolilta maata ja inventoitavia metsiä kertyy 3,5 - 4 miljoonaa hehtaaria. Metsäkeskuksen lakisääteinen tehtävä ja pääpaino on yksityismetsissä, mutta perusinventointitietoa tuotetaan kattavasti kaikista metsistä.

Kaukokartoitusperusteinen metsävaratiedon keruu kestää noin vuoden. Ensimmäisenä keväänä ja kesänä tehdään laserkeilaus ja ilmakuvaus sekä mitataan maastokoealat erityyppisistä metsistä puustotulkinnan mallinnukseen. Yhdeltä inventointialueelta mitataan 700 - 800 säteeltään tavallisesti 9 metrin ympyräkoealaa tai 150 - 200 laajempaa, noin 1000 - 2000 neliömetrin puukarttakoealaa, joilta on mitattu myös puiden sijainnit. Puukartoille voidaan generoida useita puustotulkinnan referenssikoealoja, jotka rajataan puiden välistä. Eri koealatyyppejä voidaan myös yhdistellä esimerkiksi täydentämällä puukarttoja ympyräkoeloilla harvinaisemmista kohteista tai pienemmistä puustoista, joista puukarttoja ei kannata mitata. Syksyllä esikäsitellään puustotulkinnassa tarvittavat aineistot ja talvikaudella laaditaan tilastolliset laskentamallit, joiden

toimivuus ja tulosten laatu varmistetaan vertaamalla maastossa mitattuun tietoon. Varsinaisen puustotulkinnan tekevät siihen erikoistuneet kaukokartoitusyritykset. Uutta metsävaratietoa julkaistaan yleensä inventoinnin toisena keväänä.

Puustotulkinnan yhtenä inventointiyksikkönä on edelleen 16 x 16 metrin hilaruutu, joka vastaa pinta-alaltaan puustotulkinnan referenssikoealaa. Sijainniltaan vakio hila kattaa koko maan ja on omana tietotuotteenaan. Jatkossa uutena noin hilaruudun kokoisena inventointiyksikkönä käytetään latvusrajattua puuryhmää, jossa rajaukset menevät puiden välistä ja joita yhdistelemällä tuotetaan metsikkökuvioiden puustotiedot. Latvusrajattu yksikkö on laserpiirteiltään terävämpi, koska se sisältää samojen puiden rungot ja kokonaiset latvat, eivätkä ne leikkaudu kuten hilaruuduilla. Lisäksi kuvion rajoilla vältetään niin sanottua reunahilaongelmaa, jolloin hilaruutu on osin eri kuviolla.

Puustotulkinnan laskentamalleihin valittujen laser- ja ilmakuvapiirteiden avulla haetaan kullekin inventointiyksikölle sitä parhaiten vastaavat koealat ja lasketaan niiden perusteella jokaiselle hilaruudulle tai latvusrajatulle puuryhmälle omat puustotiedot. Puustotunnukset lasketaan sekä kokonaispuustolle että puulajeittain, jossa erotetaan mänty, kuusi ja lehtipuu. Metsikkökuviokohtaiset tiedot yleistetään kullekin kuviolle osuvien inventointiyksiköiden puustotietojen summa- ja keskitunnuksina. Lisäksi kuvioille haetaan kasvupaikkatiedot olemassa olevista tiedoista sekä lasketaan vielä suositusten mukaiset metsänhoito- ja hakkuuehdotukset. Toisella inventointikierroksella yksityismaiden metsikkökuvioiden hyödynnetään pääsääntöisesti aiempaa kuviointia, jota päivitetään muutosten tai mahdollisten virheiden osalta uudella laserkeilaus- ja ilmakeilausaineistolla. Tarvittaessa voidaan tehdä myös kokonaan uusi kuviointi.

Tiedonkeruumenetelmän laatuksiterit ovat tietoryhmittäin seuraavat:

- Puustotulkinnan inventointiyksiköille ei ole määritelty erillisiä tarkkuustavoitteita, koska käytettävä aluepohjainen menetelmä on kehitetty ja soveltuu parhaiten kuviotason tiedon tuotantoon. Lisäksi yksittäiset hilaruudut tai latvusrajatut puuryhmät voivat vaihdella sisällöltään valtavasti, eikä niille ole perusteita määritellä yhtenäisiä laatuksitererejä. Inventointiyksikön tarkkuus ei ole myöskään suoraan verrannollinen kuviotason tarkkuuteen, koska isommalle kuviolle tietoja yleistettäessä, virheet yleensä kumoavat jonkin verran toisiaan.
- Metsikkökuvioiden rajaaminen on tehty laserkeilaus- ja ilmakeilausaineistoon perustuen. Kiinteistön raja on aina myös kuvion raja. Kuvioinnista on poistettu alueet, jotka eivät ole metsätalousmaata (mm. pellot, vedet, tiet ja sähkölinjat). Koska käytettävissä on aiempi kuviointi, niin uudellakaan laserkeilausalueella ei tehdä kokonaan uutta kuviointia, vaan päivitetään ja parannetaan olemassa olevaa kuvioverkkoa aitojen muutosten osalta. Näin

saadaan myös pysyvämpi peruskuviointi. Kokonaan uusikin kuviointi tehdään tarvittaessa yhdistelemällä puustotulkitsijan toimittamia laser- ja ilmakuvapiirteisiin perustuvia pienempiä mikrokuvioita käytännön metsikkökuvioiksi. Jatkossa kuviointia tehostetaan ja ylläpidetään mahdollisimman automaattisilla prosesseilla, mutta yksityismetsien kuvioinnin manuaalisiakin tarkistuksia ja korjailuja tehdään edelleen. Metsikkökuvion puuston, kasvupaikan ja toimenpidetarpeen tulisi olla mahdollisimman yhtenäinen. Rajaus vaikuttaa merkittävästi kuvion puustotietoihin ja sitä kautta myös toimenpide-ehdotukseen.

- Kasvupaikka- ja maaperäluokituksessa käytetään ensisijaisesti tietoa, joka on saatu aiemmin tehdyllä kuvioittaisella maastoarvioinnilla ja sen luotettavuus vastaa ko. tiedonkeruun tasoa. Mikäli kuviolla ei ole tehty aiempaa maastoinventointia, käytetään muita toissijaisia tietolähteitä, jotka ovat laadultaan heikompia.
- Kasvatusmetsien ja uudistuskypsien metsien kokonaispuuston tarkkuus on kaukokartoitusperusteisella menetelmällä yleensä parempi kuin kuvioittaisella maastoarvioinnilla. Lisäksi kaukokartoitusinventointi on objektiivista ja siten kattavasti tasalaatuisempaa kuin inventoijasta riippuva silmävarainen maastoinventointi.
- Kuvion kokonaispuuston tavoitetarkkuus on pohjapinta-alalle $\pm 3 \text{ m}^2/\text{ha}$, keskiläpimitalle $\pm 3 \text{ cm}$, keskipituudelle $\pm 2 \text{ m}$ ja keskitilavuudelle $\pm 20 \%$ kahdeksassa tapauksessa kymmenestä kehitysluokaltaan nuorissa ja varttuneissa kasvatusmetsissä sekä uudistuskypsissä metsissä. Perustunnuksista tarkin on pituus ja haastavin pohjapinta-ala, mutta tavoitetarkkuuksiin on yleisesti päästy kaikkien yo. tunnusten osalta.
- Puuston ikä on kaukokartoituksessa vaikea tunnus. Yleensä se korreloi suhteellisen hyvin muiden puustotunnusten kanssa, mutta kasvupaikasta riippuen vaihtelu voi olla myös suurta. Näin ollen iälle ei ole asetettu vastaavaa tarkkuuskriteeriä, mutta tarkastelujen perusteella se on kasvatus- ja uudistuskypsien metsien puustotulkinnassa $\pm 25 \%$ kahdeksassa tapauksessa kymmenestä. Ikä on metsänhoitosuosituksissa uudistuskypsyden yhtenä kriteerinä, mutta metsälain valvonnassa sitä ei enää tarvita. Iän merkitys on vähentynyt myös esimerkiksi nykyisissä kasvumalleissa.
- Yksittäisten metsikkökuvioiden kokonaispuuston tarkkuuksissa voi esiintyä asetettuja tarkkuuskriteerejä suurempia virheitä varsinkin, jos kyseessä on monijaksoinen, epätasainen, ohjeellista minimikokoa pienempi tai muuten poikkeava kuvio.
- Puulajikohtaiset tarkkuudet ovat kokonaispuustoa heikommat ja puulajisuhteissa voi esiintyä virheitä erityisesti sivupuulajien osalta (esim. kuviolla on arvioitu olevan puulajia, jota siellä ei todellisuudessa ole).

Minimitavoite on, että pääpuulaji on oikein määritetty, jos kuviolla on selkeästi vallitseva puulaji.

- Kasvatusmetsien ja uudistuskypsien metsien hakkuuehdotukset tuotetaan laskennallisesti puustotunnusten sekä metsänhoitosuosituksen harvennusmallien ja uudistuskypsyysrajojen perusteella, jolloin niiden laatu riippuu suoraan puustotunnusten tarkkuudesta. Laatukriteerinä on, että puustotunnusten arviointivirheet eivät aiheuta vääriä toimenpide-ehtotuksia tai vaikuta merkittävästi toimenpiteen ajankohtaan (esim. harvennushakkuu 1–5 vuoden sisällä suositusten mukaisesta oikeasta).
- Mitä pienempään puustoon mennään, sen haastavampaa on kaukokartoitus. Puustotiedoiltaan epäluotettavia kaukokartoitustietoja pyritään täydentämään ja parantamaan muilla olemassa olevilla tietolähteillä. Laatutavoitteena on, että taimikoiden runkoluku on oikein 50 %:n tarkkuudella ja toimenpide-ehdotukset ovat voimassa olevien metsänhoitosuosituksen mukaisia.
- Kaukokartoituksella ei saada luotettavaa tietoa pienemmille alle 2 metrin taimikoille. Lisäksi varttuneemmissa taimikoissa puustotulkinnan tarkkuus ei vastaa edellä esitettyjä laatukriteerejä. Pituus on luotettavin tunnus myös taimikoissa ja pääpuulaji yleensä oikein, mutta vaikein on runkoluku, missä voi olla virheitä. Pääpuulajissa voi olla myös virheitä esimerkiksi hoitamattomissa varttuneissa havupuutaimikoissa, jotka saattavat luokitua lehtipuustoksi.
- Kaukokartoituksella ei pääsääntöisesti pystytä kartoittamaan pienipiirteisiä luontokohteita (esim. metsälain tärkeät elinympäristöt). Niiden osalta tieto perustuu maastoarvioinnin yhteydessä tai erilliskartoituksessa kerättyyn aineistoon.

Inventoinnissa on noudatettu voimassa olevaa metsälainsäädäntöä, Tapion metsänhoitosuosituksia, metsäsertifiointia sekä Metsäkeskuksen toimintajärjestelmää. Tiedonkeruun laatua on varmistettu systemaattisesti inventointiprosessin eri vaiheissa seuraavasti:

- Puustotulkinnassa käytettävien koealojen tarkistusmittaus.
- Puustotulkinnan toimittajan analyysi tulkinnan mallinnuksen koealaston tarkkuudesta, jonka Metsäkeskus hyväksyy siihen asetettujen kriteerien mukaisesti ennen varsinaista puustotulkintaa.
- Kasvatus- ja uudistuskypsien metsien pienemmille laatukontrollikuvioille systemaattisella koealaotannalla tehty maastomittaus, joka toimii myös osana hyväksymistarkastusta ennen koko alueen puustotulkintaa.
- Metsikkökuvioiden relaskooppiarviointi tai valokuvaukseen perustuvalla menetelmällä tehty arviointi maastossa. Tällä laatukontrollilla voidaan tarkastella puustotunnusten luotettavuustasoa, merkittäviä poikkeamia sekä erityisesti toimenpide-ehdotusten onnistumista eri tietolähteillä, ei

pelkästään kaukokartoitusperusteisen puustotulkinnan osalta. Näin on mahdollista löytää myös metsävaratiedon kokonaisprosessin ongelmakohtia.

3 Metsävaratiedon ajantasaistus

Metsävaratiedon jatkuvan ajantasaistuksen tietolähteitä ovat:

- KAMERA-tiedot tai vastaavat uudet tukijärjestelmät,
- metsänkäyttöilmoitukset,
- hakkuukonetieto,
- metsänuudistamisen tai metsänhoitotöiden toteutustieto,
- Metsään.fi-palvelun päivityspyynnöt tai muut vapaaehtoiset ilmoitukset,
- metsäsuunnitelmat,
- kiinteistörajapäivitykset,
- erilaiset ympäristötuki- ja luonnonsuojeluaineistot, sekä
- ilma- ja satelliittikuvat.

Metsävaratiedon laadun kannalta parasta päivitystietoa on toimenpiteen toteutustieto, josta on käytettävissä myös ajankohta, toimenpidekuvion raja- ja sääntö sekä jäävän puuston arvio. Kaikkia näitä tietoja on kuitenkin harvemmin saatavissa, joten metsävaratietoa joudutaan päivittämään myös epävarmemmilla tietolähteillä ja täydentämään tarvittavin osin erilaisilla laskentamalleilla. Jatkossa on tavoitteena, että metsävaratiedon ylläpitoon saataisiin mahdollisimman laadukasta päivitystietoa esimerkiksi metsässä tehtävien toimenpiteiden omavalvonnasta tai hakkuukonetiedoista. Metsänomistajan aktiivisuus omien Metsään.fi-tietojen päivityksessä on myös tärkeä osa metsävaratiedon ylläpitoa.

3.1 Toimenpidetiedot ja puuston laskennallinen kasvatus

3.1.1 Kamera-tiedot ja metsänkäyttöilmoitus

Taimikon varhais- ja nuoren metsän hoidon Kamera-toteutusilmoituksia hyödynnetään metsävaratiedon päivityksessä. Metsikkökuviolle tallennetaan toteutunut toimenpide ja tuotetaan laskennallisesti toimenpiteen jälkeinen puusto metsänhoitosuosituksen mukaisesti. Oletuksena on, että Kamera-toteutusilmoituksilla päivitetty metsävaratieto vastaa laadultaan kuvioittaisen arvioinnin laatukriteerejä. Kamera-toteutusilmoitusten päivitys metsävaratietoon tehdään kuuden kuukauden kuluessa tiedon vastaanottamisesta. Jatkossa voidaan hyödyntää vastaavasti uuden metsätalouden kannustejärjestelmän tietoja.

Metsänkäyttöilmoitus on aie toteuttaa hakkuu seuraavan kolmen vuoden kuluessa ja yleensä toteutus tehdään ilmoituksen mukaisesti. Jos Metsäkeskuksella ei ole käytettävissään muuta tietoa, metsävaratiedon päivitys tehdään

metsänkäyttöilmoituksen mukaan 4–6 kuukauden viiveellä ilmoituksen saapumisesta. Päätehakkuiden osalta metsävaratiedoksi päivitetään myös metsänkäyttöilmoituksen mukainen suunniteltu taimikon perustaminen. Harvennushakkuissa puusto päivitetään metsänhoitosuosituksen mukaisilla harvennusmalleilla. Uusittavan tietojärjestelmän myötä pelkällä metsänkäyttöilmoituksella ei enää päivitetä puustotietoja, vaan kuviolla on tieto suunnitellusta hakkuusta, kunnes toisella tietolähteellä varmistetaan sen toteutus. Näitä voivat olla esimerkiksi tuorempi ilma- tai satelliittikuva tai metsänomistajan päivityspyyntö.

Suurin osa metsänkäyttöilmoitusten kuviorajauksista kohdentuu riittävän hyvin metsävaratiedon kuviorajoihin, jolloin tiedot päivitetään automaattisesti. Mikäli kuviorajaukset poikkeavat merkittävästi toisistaan, kohde siirtyy manuaaliseen tarkasteluun, missä selvitetään toimenpiteen oikea rajausta esimerkiksi tuoreemman ilmakuvan tai muun paikkatiedon perusteella. Yleensä näitä kohteita syntyy, jos metsänkäyttöilmoituksen kuviorajauksessa on virheitä, se on tehty liian suurpiirteisesti tai toteutuneen hakkuun rajausta ei vastaa riittävän hyvin metsävaratiedon kuviointia. On myös mahdollista, että ajantasaistus jää kokonaan tekemättä, jos metsänkäyttöilmoituksen ja metsävaratiedon rajaukset eivät vastaa toisiaan, eikä saatavilla ole mitään tietolähdettä toimenpidetiedon varmistamiseksi.

Mikäli metsänkäyttöilmoitus ei toteudu siinä ilmoitetun mukaisesti, metsävaratiedossa on virheitä. Metsäkeskus ei vastaa tältä osin puutteellisten tai virheellisten tietojen aiheuttamista poikkeamista metsävaratiedoissa. Tästä syystä suositellaan, että metsänkäyttöilmoituksesta poikkeavien, viivästyneiden tai kokonaan toteuttamatta jäävien toimenpiteiden osalta ilmoitetaan oikea tieto Metsäkeskukselle Metsään.fi-palvelun tai asiakastuen kautta.

3.1.2 Metsään.fi-päivityspyynöt ja muut vapaaehtoiset ilmoitukset

Metsään.fi-palvelussa metsänomistajan tai toimijan on mahdollista ilmoittaa kuviokohtaisesti tehdyt metsänhoitotyöt ja hakkuut (toimenpiteen tyyppi, ajankohta ja vapaamuotoiset kommentit). Metsäkeskus pyrkii käsittelemään päivityspyynöt kahden viikon kuluessa. Mahdollisten muiden vapaaehtoisten ilmoitusten päivitykselle ei ole asetettu varsinaista tavoiteaikaa.

Oletuksena on, että metsänomistajien tai toimijoiden Metsään.fi-päivityspyyntöjen ja mahdollisten muiden vapaaehtoisten ilmoitusten perusteella päivitetty metsävaratieto vastaa laadultaan kuvioittaisen arvioinnin laatukriteerejä. Metsäkeskus ei tee näiden tietojen osalta erillisiä maastotarkistuksia, eikä vastaa päivityspyyntöjen aiheuttamista mahdollisista laatu-poikkeamista metsävaratiedoissa.

3.1.3 Toimenpiteiden toteutustiedot

Metsävaratiedon ajantasaistuksessa on tavoitteena hyödyntää enenevässä määrin hakkuukonetietoa ja metsänhoitotöiden toteutustietoa. Hakkuiden ja hoitotöiden tietojen saanti metsävaratiedon ajantasaistukseen edellyttää metsäalan yhteistyötä, josta kaikki tiedonkäyttäjät hyötyvät ajantasaisena metsävaratietona.

Hakkuukonetiedon osalta Metsäkeskuksella on käytettävissään hakkuun ajankohta, hakkuutapa sekä hakkuukoneen sijaintipisteistä muodostettu hakkuukuvion raja. Hakkuun kertymätietoja ei välitetä Metsäkeskukselle. Mikäli hakkuutapa on harvennus, jäävä puusto lasketaan inventointipuustosta harvennusmalleilla. Keskeistä on, että harvennus on päivitetty ja käyttäjien tiedossa mahdollisimman nopeasti esimerkiksi puunhankinnan suunnitteluun. Lisäksi on todennäköistä, että harvennuksen jälkeen tulee uusi inventointi ja tarkemmat puustotiedot ennen kuin kuviolle suunnitellaan seuraavaa hakkuuta. Metsänhoitotöiden toteutustiedolla tarkoitetaan metsurin keräämää omavalvontatietoa esimerkiksi taimikonhoidoista. Tavoitteena on saada myös tätä tietoa metsävaratiedon päivitykseen.

Mikäli metsävaratiedon päivitys perustuu toimenpidetietoon, jossa ei ole mukana tietoja jäävästä puustosta, puustotieto päivitetään simuloimalla toimenpiteen vaikutus metsänhoitosuosituksen mukaisilla kriteereillä. Oletuksena on, että metsänkäsittely on tehty suositusten mukaan, jolloin metsävaratiedon laatu vastaa alkuperäisen inventointimenetelmän laatukriteerejä. Jos toimenpide on tehty suosituksista poiketen, esimerkiksi harvennusmalleja voimakkaampi kasvatushakkuu, eikä tietoa jäävästä puustosta ole käytettävissä, Metsäkeskus ei vastaa niiltä osin metsävaratiedon laatu-poikkeamista.

3.1.4 Kuvioinnin päivitykset

Metsävaratiedon kuviorajauksia päivitetään, jos on käytettävissä tuoreempaa paikkatietoa, jonka perusteella korjaus voidaan tehdä luotettavasti. Kuviointia voidaan päivittää esimerkiksi Kemera-toteutusilmoitusten kuviorajausten, hakkuukonekuvioiden tai tuoreen ilmakuva perusteella.

3.1.5 Puuston laskennallinen kasvatus

Metsävaratiedon puustoa kasvatetaan vuosittain kasvumalleilla, jotka toimivat normaaleissa kasvatus- ja uudistuskypsissä metsissä hyvin vähintään viisi ja kohtalaisesti jopa kymmenen vuotta, mikäli inventoinnin lähtötieto tai päivitystieto on laatukriteerien mukainen. Tutkimusten mukaan inventoinnin tai toimenpidepäivitysten virheillä on yleensä isompi vaikutus toimenpide-ehdotusten oikeellisuuteen kuin kasvumalleilla. Toisaalta, jos puuston lähtötiedoissa on jo merkittävää virhettä, saattaa kasvunlaskenta edelleen korostaa poikkeamia. On

myös huomattava, että taimikoiden kasvattaminen on epäluotettavampaa kuin varttuneemman puuston johtuen varhaiskehitysmallien epävarmuustekijöistä. Metsäkeskus ei vastaa näiltä osin kasvumallien aiheuttamista toimenpide-ehdotusten vääristä toteutusajankohdista.

3.2 Metsäsuunnittelutieto

Metsäsuunnitelmat voidaan viedä Metsäkeskuksen järjestelmään osaksi metsävaratietoa, jos metsänomistaja ja tiedon tuottaja niin haluavat. Ennen julkaisua metsäsuunnitteluaineistolle tehdään vastaanottotarkastus ja se palautetaan tarvittaessa tiedon tuottajalle korjattavaksi. Oletuksena on, että metsäsuunnitelman perusteella päivitetty metsävaratieto vastaa laadultaan kuvioittaisen arvioinnin laatukriteerejä. Metsävaratiedoksi luettu metsäsuunnittelutieto kuuluu myös metsävaratiedon ajantasaistuksen piiriin. On kuitenkin todennäköistä, ettei metsäsuunnittelutiedolla korvata enää jatkossa uutta kaukokartoitusperusteista metsävaratietoa.

3.3 Kiinteistörajamuutokset

Metsäkeskus käyttää Maanmittauslaitoksen kiinteistöraja-aineistoa, joka päivittyy säännöllisesti. Kuviorajojen tarkennus ja kiinteistöviittausten päivitys lohkoittujen ja yhdistettyjen kiinteistöjen osalta tehdään yhden kuukauden kuluessa kiinteistöraja-aineiston päivityksestä. Jos kiinteistön rajapyykkien sijainteja on tarkennettu, kuviorajojen päivitykselle ei ole asetettu varsinaista tavoiteaikaa.

3.4 Ympäristötuki- ja luonnonsuojeluaineistot

Suomen ympäristökeskuksen luonnonsuojeluaineistot päivittyvät vuosittain. Lisäksi luontokohteille perustetaan jatkuvasti Kemera-varoista tuettavia ympäristötukialueita (esim. metsälain 10 § kohteet). Näistä syntyy myös muutostarpeita metsävaratietoon, mutta varsinaisia päivityksen tavoiteaikoja ei ole asetettu.

4 Sanasto

4.1 Yleiskäsitteitä

- **Metsätieto** sisältää kiinteistö- ja omistajatiedon, asiakkuustiedon, metsävaratiedon, sekä metsänuudistamisen seurantaan, metsälain valvontaan ja kestävän metsätalouden rahoituslain toteuttamiseen liittyvät tiedot.
- **Metsävaratieto** on julkisin varoin kerättyä ja paikkaan sidottua hila- tai kuviomuotoista tietoa metsän kasvupaikasta ja puustosta. Se sisältää myös kuviotietoja metsänhoitotöitä ja hakkuita koskevista toimenpide-ehdotuksista, monimuotoisuudesta ja muista erityispiirteistä sekä toimenpidehistoriasta.
- **Metsäsuunnittelutieto** on metsänomistajan toimeksiannosta ja yksityisten palveluntuottajien toimesta tuotettua kuviokohtaista tietoa, jossa toimenpide-ehdotukset ovat tarkemmin ajoitettuja kuin metsävaratiedossa ja ne sisältävät myös metsänomistajan metsälleen asettamat tavoitteet. Metsäsuunnittelutieto voi perustua kokonaan maastoarviointiin tai metsävaratietoon, jota on tarpeen mukaan täsmennetty maastossa.
- **Metsätietojärjestelmä** on Metsäkeskuksessa oleva tietojärjestelmäkokonaisuus, jota käytetään Metsäkeskukselle kuuluvien julkisten hallintotehtävien hoitamiseen.
- **Laskentajärjestelmä** on metsätietojärjestelmään integroitu sovellus, jolla hoidetaan puustotietojen laskenta, kasvatus ja toimenpide-ehdotusten simulointi.
- **Kuvioittainen arviointi** on inventointimenetelmä, jolla metsikkökuvion tiedot arvioidaan osin mittauksin, osin silmävaraisiin havaintoihin perustuen. Kuvioittaisessa arvioinnissa käytetään yleisesti relaskooppiarviointia, mutta myös valokuvaukseen perustuvia sovelluksia on kehitetty.
- **Kaukokartoitusperusteinen metsävaratiedon keruu** on inventointimenetelmä, jossa puustotiedot tuotetaan ilmakuvauksen, laserkeilauksen, referenssikoealojen mittauksen sekä tilastollisten menetelmien avulla.
- **Metsävaratiedon ajantasaistus** kattaa puusto- ja toimenpidetietojen sekä kuviorajojen ylläpidon. Ajantasaistuksen tavoitteena on, että puustotiedot muuttuvat puuston kasvun ja toteutettujen toimenpiteiden perusteella ja toimenpide-ehdotukset ovat ajan tasalla.

4.2 Metsävaratiedon sisältö

- **Kasvupaikka- ja maaperätiedot** kuvaavat maapohjan ominaisuuksia ja ravinteisuutta.
- **Puustotiedot** kuvaavat puuston ominaisuuksia, kuten puuston koko- ja määrätunnuksia sekä puuston jakautumista eri puulajeihin.
- **Kehitysluokka** kuvaa puuston metsänhoidollista ja puuntuotannollista kehitysvaihetta tietynä ajanhetkenä.
- **Pääpuulaji** on kuviolla vallitseva puulaji, jonka hyväksi metsähoitotyöt ja hakkuut tyypillisesti tehdään.
- **Keskiläpimitta** (d) kuvaa puuston keskimääräistä läpimittaa rinnankorkeudelta (1,3 m).
- **Keskipituus** (h) kuvaa puuston keskimääräistä pituutta.
- **Pohjapinta-ala** (ppa) kuvaa metsikön puiden rinnankorkeudelta mitattujen poikkileikkauspinta-alojen summaa hehtaarin alalla (m^2/ha). Pohjapinta-alaa käytetään yleensä kasvatus- ja uudistuskypsissä metsissä kuvaamaan puuston tiheyttä.
- **Runkoluku** (rulu) kuvaa puiden lukumäärää hehtaarin alalla. Runkolukua käytetään yleensä taimikoissa.
- **Puuston tilavuus** (v) lasketaan pohjapinta-alan tai runkoluvun sekä puuston läpimitan ja pituuden perusteella, ja se kuvaa puuston runkopuun kuorellista kuutiomäärää hehtaarin alalla (m^3/ha).
- **Kokonaispuusto** sisältää kaikki puulajit. Puustotulkinnassa käytetään kolmea puulajia, eli mänty, kuusi ja lehtipuu. Maastossa voidaan arvioida myös muita lehti- ja havupuulajeja. Yllä mainitut puustotunnukset kuvataan sekä kokonaispuustolle että puulajeittain ja tarvittaessa myös eri puustojaksoille (esim. ylispuusto).
- **Puustojakso** kuvaa sitä, mihin latvuskerrokseen kukin puuston osa kuuluu, esim. vallitseva jakso, ylispuusto, alikasvos.
- **Toimenpide-ehdotukset** ovat metsänhoitosuosittelun mukaisia hakkuu- tai metsänhoitoehdotuksia. Metsävaratiedon toimenpide-ehdotukset tuotetaan laskennallisesti kuvion kasvupaikka- ja puustotietojen perusteella huomioimatta metsänomistajan tavoitteita.
- **Hakkuuehdotukset** ovat kuvioille tuotettuja kasvatus- tai päätehakkuuehdotuksia seuraavalle kymmenvuotiskaudelle.
- **Metsänhoitoehdotukset** ovat kuvioille tuotettuja hoitotyöehdotuksia seuraavalle kymmenvuotiskaudelle.
- **Metsälain 10 §:n kohteet** ovat monimuotoisuuden kannalta arvokkaita elinympäristöjä, jotka jätetään metsälain 10 §:n perusteella käsittelemättä tai käsitellään niin, että niiden ominaispiirteet eivät vaarannu.

- **Muut arvokkaat elinympäristöt** ovat monimuotoisuuden kannalta arvokkaita elinympäristöjä, jotka eivät täytä metsälain 10 §:n kriteerejä, mutta jotka jätetään käsittelemättä metsäsertifiointin ehtojen perusteella tai käsitellään niin, että niiden ominaispiirteet eivät vaarannu.

4.3 Tiedonkeruuprosessi

- **Inventointialue** on rajattu maantieteellinen alue, jolle metsävaratiedon keruu kohdistuu tietyssä ajankohtana. Alueella tehdään referenssikoealojen mittausta, hankitaan kaukokartoitusaineistot ja toteutetaan puustotulkinta, jonka perusteella tuotettu metsävaratieto on tasalaatuista koko alueella.
- **Kaukokartoitus** on tiedon hankkimista kohteesta muutoin kuin maastossa paikan päällä. Kaukokartoitusmenetelmiä ovat esimerkiksi ilmakuvaukset, laserkeilaus ja satelliittikuvaukset.
- **Laserkeilaus** on esimerkiksi lentokoneesta tehtävää kaukokartoitusta, jota käytetään kolmiulotteisen informaation tuottamiseen. Laserkeilain lähettää ja vastaanottaa voimakkaita valonsäteitä eli laserpulsseja, joiden avulla voidaan määrittää kohteen etäisyys keilaimesta, kun keilaimen asento ja sijainti tunnetaan.
- **Ilmakuvaukset** on esimerkiksi lentokoneesta tehtävää kaukokartoitusta, jolla hankitaan kuvamateriaalia maanpinnasta, kasvillisuudesta ja metsistä.
- **Koealamittaus** on metsävaratiedon keruun työvaihe, jossa hankitaan maastossa mitattua tietoa puustotulkinnan referenssiaineistoksi.
- **Referenssikoeala** on tarkasti maastoon paikannettu koeala, jolta mitataan yksittäisten puiden tiedot (kasvatus- ja uudistuskypsät metsät) tai summa- ja keskitunnuksia (taimikot).
- **Ympyräkoeala** on referenssikoealatyypin kaltainen, joka on yleensä 9 metrin kiinteäsäteinen maastoon tarkasti paikannettu ympyrä, jonka sisältä koealapuut mitataan. Muita koealasäteitä ovat esimerkiksi 5,64 tai 12,62 metriä.
- **Puukarttakoeala** on laajempi, yleensä 1000 - 2000 neliömetrin kokoinen maastoon rajattu alue, jolta mitataan koealapuut ja lisäksi paikannetaan niiden tarkat sijainnit. Yhdelle puukartalle voidaan generoida useita puustotulkinnan referenssikoealoja, jotka rajataan puiden välistä.
- **Puustotulkinta** on metsävaratiedon keruun työvaihe, jossa kaukokartoitus- ja koeala-aineistojen sekä tilastollisten menetelmien avulla tuotetaan metsävaratieto inventointiyksiköille.
- **Puustotulkintahila** on koko Suomen yli määritelty pysyvä vektorimuotoinen ruudukko. Neliön muotoinen hilaruutu on kooltaan 16 x 16 metriä. Jokainen hilaruutu sisältää kaukokartoitustulkinnalla estimoidut puustotunnukset, jotka vastaavat tietosisällöltään metsikkökuvion puustotietoja.

- **Latvusrajattu puuryhmä** on noin hilaruudun kokoinen automaattisella segmentoinnilla tuotettu puustotulkinnan inventointiyksikkö, jossa rajaukset menevät puiden välistä ja joita yhdistelemällä tuotetaan metsikkökuvioiden puustotiedot.
- **Metsikkökuvio tai toimenpidekuvio** on yleensä 0,5-5 hehtaarin kokoinen yhtenäinen metsäalue, jossa puuston ja kasvupaikan ominaisuudet sekä metsänhoidollinen toimenpidetarve ovat yhtenäiset. Metsikkökuvion puustotiedot lasketaan kuviolle osuvien puustotulkinnan inventointiyksiköiden summa- ja keskitunnuksina.
- **Latvuksen korkeusmalli** on laserkeilauksella hankitun pistepilven avulla tuotettu paikkatietoaineisto, joka kuvaa kasvillisuuden pituutta. Malli tuotetaan vähentämällä latvuksen korkeudesta maanpinnan korkeus.
- **Automaattikuviointi** on metsävaratiedon keruun työvaihe, jossa metsikkökuvioiden rajauksia tuotetaan kaukokartoitusaineistojen avulla. Syntyviä pienkuvioita (ns. mikrokuvioita) voidaan edelleen yhdistellä toimenpidekuvioiksi kaukokartoitusaineiston ja esimerkiksi samalle alueelle aiemmin tehdyn kuvioinnin avulla.
- **Toimenpiteiden simulointi** on metsävaratiedon keruun työvaihe, jossa metsikkökuvioille tuotetaan hakkuu- ja metsänhoitoehdotukset. Ehdotukset tuotetaan laskentajärjestelmällä ja ne perustuvat kuvion puustotietoihin ja metsänhoitosuosituksiin.
- **Laadunvarmistus** on metsävaratiedon keruun työvaihe, jossa varmistetaan, että metsävaratieto vastaa tässä selosteessa esitettyjä laatuksiteereitä. Laadunvarmistusta tehdään tiedonkeruuprosessin eri vaiheissa.
- **Metsävaratiedon julkaisu** on tiedonkeruun työvaihe, jossa uusi metsävaratieto asetetaan käyttäjien saataville Metsään.fi-palveluun tai avoimeksi tiedoksi, missä yhteydessä ei jaeta metsänomistajatietoja.

4.4 Ajantasaistusprosessi

- **Toimenpidetieto** on metsänomistajan tai toimijan lakisääteisesti tai vapaaehtoisesti Metsäkeskukselle toimittama tieto toteutetusta toimenpiteestä. Tieto sisältää sijaintitiedon ja kuvauksen tehdystä toimenpiteestä.
- **Metsänkäyttöilmoitus** on lakisääteinen ilmoitus, joka on jätettävä ennen suunniteltua hakkuuta.
- **Kemera-toteutusilmoitus** on Kemera-hankkeen suunnitelman mukaisen tukikelpoisen toimenpiteen toteuttamisen jälkeen jätettävä ilmoitus, josta selviää toteutettu toimenpide ja jonka perusteella tuki maksetaan.
- **Omavalvontatieto** on toimenpiteen toteuttajan työn tekemisen aikana ja sen jälkeen tekemässä laadunseurannassa syntyvää tietoa.

- **Hakkuukonetieto** on Metsäkeskukselle hakkuun toteutuksesta vapaaehtoisesti toimitettavaa tietoa, joka sisältää hakkuun ajankohdan, hakkuutavan sekä hakkuukoneen sijaintipisteistä muodostetun hakkuukuvion rajauksen. Hakkuun kertymätietoja ei välitetä Metsäkeskukselle.
- **Metsään.fi-palvelu** on Metsäkeskuksen sähköinen asiointipalvelu metsänomistajille ja metsäalan toimijoille.
- **Päivityspyyntö** on Metsään.fi-palvelun toiminto, jolla voi ilmoittaa toteutuneesta toimenpiteestä tai pyytää metsävaratietojen päivitystä.
- **Kiinteistöviittaus** on tieto, jolla metsikkökuvio yhdistetään oikeaan kiinteistöön ja sitä kautta kiinteistön omistajaan. Kiinteistöviittausten avulla metsänomistaja näkee Metsään.fi-palvelussa oikeat kuvat.
- **Puuston laskennallinen kasvatus** perustuu kasvumalleihin, joilla puustotietoihin lisätään vuosittainen kasvu.
- **Kuviorajojen ajantasaistus tai päivitys** tarkoittaa kuviorajojen siirtämistä oikeaan paikkaan, jos rajat ovat muuttuneet esimerkiksi toteutuneiden toimenpiteiden tai kiinteistörajamuutosten takia.