

MONILÄHTEISEN VALTAKUNNAN METSIEN INVENTOINNIN (MVMI) KARTTA-AINEISTO 2017

1. Käyttöehdot

Luonnonvarakeskuksella (Luke) on tekijänoikeus ja muut immateriaaliset oikeudet tuotteeseen. Tuotteen ylläpidossa on käytetty Maanmittauslaitoksen maastotietokantaa. Tämä tuote on lisensoitu Creative Commons Nimeä 4.0 Kansainvälinen -lisenssillä. Tarkastele lisenssiä osoitteessa <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/> tai lähetä kirje osoitteeseen Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.

Aineistoa käytettäessä on mainittava tuotteen tekijänoikeuden omistaja, "©Luonnonvarakeskus, 2019" ja aineiston nimi, "Monilähteisen valtakunnan metsien inventoinnin (MVMI) kartta-aineisto 2017". Tutkimuskäytössä aineiston metodinen kuvaus löytyy kohdassa "Viitteet" mainituista julkaisuista.

2. Tiedostot

Kartta-aineisto käsittää kaikkiaan 45 teemaa (kuvattu jäljempänä). Kukin teema on jaettu toimitusta varten TM35-karttalehtijaon mukaisesti osiin kahdella poikkeuksella: Ahvenanmaalla lehdet K2 ja L2 on yhdistetty sekä Käsivarren alueella lehdet V3 ja W3 on yhdistetty.

Tiedostot ovat GEOTIFF-muodossa ja koordinaatistona on ETRS-TM35FIN. Kuva-alkion koko karttaprojektiossa on 16 m x 16 m.

Tulokset on esitetty 16-bittisinä lukuina (lukuunottamatta indeksikarttaa mista_*, joka on 8-bittinen). Kunkin teeman yksikkö on esitetty jäljempänä. Luvut 32766 ja 32767 on varattu: 32766 alue, jolla olisi pitänyt olla tulos, mutta sitä ei pilvien tms. takia ole voitu laskea 32767 alue, jolle ei ole laskettu tulosta (ei metsä-, kitu- tai joutomaata Suomessa)

3. Yhteystiedot

Lisää tietoa Suomen monilähteisestä valtakunnan metsien inventoinnista on sivulla <https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/metsa/metsavarat-ja-metsasuunnittelu/metsavarakartat-ja-kuntatilastot/>

Aineistoon liittyvät kysymykset pyydetään lähettämään sähköpostiosoitteeseen mvmi@luke.fi.

4. Aineistoista

4.1 Yleistä

Metsäntutkimuslaitos (Metla) kehitti niin sanotun valtakunnan metsien monilähteisen inventoinnin (MVMI) ja otti sen käyttöön vuonna 1990. Maastotietojen, satelliittikuvien ja muun numeerisen paikkatiedon avulla tuotetaan kuntakohtaiset metsävara-arviot ja karttamuotoisia metsävaratietoja. Suurimpaan osaan maata on tuotettu 9 kattavaa karttateemajoukkoa ja Lappiin 8. Uusimmassa, vuoden 2017 inventoinnissa on 45 eemaa, puutavaralajitilavuuksien lisäksi puulajeittaiset ja puusto-ositeittaiset biomassat.

Ensimmäinen koko maan tuote valmistettiin vuosina 1990-1994; uusimmat ovat vuosilta 2005, 2007, 2009, 2011, 2013, 2015 ja 2017. Metla päätti marraskuussa 2012 laittaa vuoden 2009 karttamuotoiset teemat avoimesti jaettavaksi ja vuoden 2017 tulokset ovat viides vapaaseen jakeluun tuleva karttajoukko. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus (MTT), Metsäntutkimuslaitos, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos (RKTL) ja maa- ja metsätalous-ministeriön tietopalvelukeskus Tiken tilastopalvelut yhdistyivät vuoden 2015 alussa Luonnonvarakeskukseksi. Vuoden 2013 tulokset olivat

ensimmäiset Luonnonvarakeskuksen julkaisemat MVMI-tulokset. Jatkossa uudet teemat tuotetaan yhden tai kahden vuoden välein. Karttamuotoiset aineistot ovat rasterimuodossa. Vuoden 2009 ja 2011 tulokset olivat 20mx20m hilassa, mutta vuoden 2013 tuloksissa siirryttiin 16mx16m hilaan. Tulokset ovat ETRS-TM35FIN-koordinaattijärjestelmässä.

Tulokset kattavat metsätalouden maan (VMI-maaluokista metsä-, kitu- ja joutomaan). Muu maa ja vesialueet on rajattu pois käyttäen Maanmittauslaitoksen maastotietokannan elementtejä, jotka lähinnä vastaavat VMI:n muita maaluokkia kuin metsä-, kitu- ja joutomaata. Tämä käsiteltävän alueen määrittelevä luokitus on riippumaton estimoiduista teemoista.

4.2 Karttateemojen tuotanto

Vuoden 2017 tuloslaskentaan käytettiin yhteensä 53 989 VMI-maastokoealaa metsä-, kitu-, ja joutomaalta. Koealat olivat vuosilta 2013-2017 (VMI11 ja VMI12). Kuva-aineistona käytettiin 8 kpl Sentinel-2A MSI-keilaimen kuvaa, 6 kpl Sentinel-2B MSI-keilaimen kuvaa ja 19 (7 ylilentoa) Landsat 8 satelliitin OLI-keilaimen kuvaa. Kaksi Sentinel-2A-satelliitin kuvaa olivat vuodelta 2018. Muut kuvat olivat vuodelta 2017.

Vuoden 2017 tuotteissa maastotiedot päivitettiin ajankohtaan 31.7.2017. Päivitysjakson pituus laskettiin maastomittausajankohdan ja 31.7.2017 välisen ajan kasvujakson päivien määränä olettaen kasvun alkavan 1.5.

Puuston vuotuinen tilavuuskasvuprosentti ennustettiin puujaksoittain käyttäen Nyysösen ja Mielikäisen (1978) metsikkökohtaisia ja puulajiryhmittäisiä kasvumalleja männikoille ja kuusikoille. Lehtipuulle käytettiin männyn malleja. Monijaksoisissa metsissä jaksojen tilavuusosuudet laskettiin suhteellisina tunnukseen jakson pohjapinta-ala kertaa jakson pituus ennen mallien soveltamisesta.

Maastomittausten ja satelliittikuvan ajankohdan välillä tehdyt uudistushakkuut koealoilla tunnistettiin satelliittikuvien ja osittain ilmakuvien avulla. Hakattujen koealojen puustotiedot muutettiin vastaamaan aukeiden alojen puustotunnuksia. Lopullinen tilavuuskasvu kalibroitiin maastotiedoista estimoidun tilavuuskäyrän avulla seuraavasti. Eri vuosien koealoilla laskettiin tilavuusestimaatit ja niihin sovitettiin regressiosuora ajan funktiona. Ajankohdan 31.7.2017 tilavuudet saatiin regressiosuoralta mikäli tulos vaikutti järkevältä. Muuten tavoite arvioitiin heuristisesti. Kasvatetut tilavuudet kalibroitiin suhteilla edellä mainittuihin estimaatteihin puulajeittain.

Metsikön suhteelliselle pituuskasvulle, suhteelliselle läpimitan kasvulle, suhteelliselle pohjapinta-alan kasvulle johdettiin yksikertaiset (kiinteäparametriset) regressiomallit VMI10:n pysyvien koealojen avulla. Malleja sovellettiin vastaavasti kuten tilavuusmalleja. Puuston biomassaestimaatit koealoittain ja biomassaositteittain päivitettiin tilavuusmuutosten suhteiden mukaisesti.

Jotta koko maasta voitaisiin esittää mahdollisimman täydellinen kartta, tässä tuotteessa on yhdistetty:

1. Vuoden 2017 tulos, jossa on käytetty vuosien 2013-2017 koealatietoja päivitettyinä ajankohtaan 31.7.2017 sekä vuosien 2017-2018 satelliittikuvia.
2. Vuoden 2015 tulos, jossa on käytetty vuosien 2012-2016 koealatietoja päivitettyinä ajankohtaan 31.7.2015 sekä vuosien 2015-2016 satelliittikuvia.
3. Vuoden 2013 tulos, jossa on käytetty vuosien 2009-2013 koealatietoja päivitettyinä ajankohtaan 31.7.2013 sekä vuosien 2012-2014 satelliittikuvia.
4. Vuoden 2011 tulos, jossa on käytetty vuosien 2007-2011 koealatietoja päivitettyinä ajankohtaan 31.7.2011 sekä vuosien 2009-2012 satelliittikuvia.
5. Enontekiön tulos, jossa on käytetty vuoden 2003 koealatietoja ja vuoden 2000 kuvia.
6. Vuoden 2007 MVMI-tulos, jossa on käytetty vuosien 2005-2008 VMI-koealatietoja ja vuosien 2005-2007 satelliittikuvia. Maastoaineistoa ei ole päivitetty.

Tähän tuotesarjaan kuuluvasta indeksikartasta "Tietolähdeindeksi, MVMI 2017" näkyy, mistä osa-aineistosta kuva-alkiot ovat peräisin. Kuva-alkioiden arvot vastaavat edellisen listan numerointia. Arvo nolla on niissä karttamaskin mukaan metsään kuuluvissa kuva-alkioissa, joihin ei ole tulosta mistään käytetystä lähteestä.

Karttamuotoiset ennusteet tuotettiin tarkennetulla ei-parametrisellä k:n lähimmän naapurin estimointimenetelmällä (ik-NN menetelmällä). Useimmiten estimoinnissa käytettiin viittä lähintä naapuria. Tarkennetussa k-NN estimoinnissa piirteiden painot optimoidaan minimoimalla estimoitavien muuttujien

ennustevirheet geneettisen algoritmin avulla. Satelliittikuvan piirteiden lisäksi käytetään metsämuuttujien suuraluekarttoja piirteinä, tässä aineistossa puuston keskitilavuus puulajeittain. Tarkoituksena on ohjata lähimpien naapureiden valintaa luokitettavaa kuvanalkiota muistuttaviin metsiin (kts. alla viitteet). Estimointi tehtiin erikseen kivennäismaan, puustoisten soiden ja avosoiden ositteille kullekin satelliittikuvulle tai peräkkäisten satelliittikuvien jonolle. Kuva ja koelajien ositus perustui Maanmittauslaitoksen maastotietokannan karttatietoon.

4.3 Teemat

Aineistosarja sisältää tietolähdeindeksin lisäksi kaikkiaan 44 teemaa. Teemat voidaan ryhmitellä muutamaan ryhmään:

Puuston tilavuus on esitetty yhteistuloksena sekä jaoteltuna puulajiryhmiin (mänty, kuusi, koivu, muut lehtipuut) ja puutavaralajeihin (tukkipuu, kuitupuu). Puun tilavuus tarkoittaa runko-osan tilavuutta kannon yläpuolelta puun latvaan. Maastokoealan puuston tilavuus lasketaan koealaan kuuluvista puista käyttäen puista mitattuja tunnuksia sekä runkotilavuusmalleja. Ladattavissa kartoissa runkotilavuus esitetään 1 m³/ha luokissa.

Puuston biomassa on jaoteltu seitsemään eri ositteeseen. Puun runkobiomassa tarkoittaa kuorellisen runko-osan biomassaa kannon yläpuolelta puun latvaan. Puun elävien oksien biomassa sisältää kaikkien elävien oksien massan ilman neulasia tai lehtiä. Puun kuolleiden oksien biomassa sisältää elävien puiden kuolleiden oksien biomassan ilman mahdollisesti jäljellä olevia neulasia tai lehtiä. Puun lehvästön biomassa tarkoittaa elävien neulasten tai lehtien biomassaa. Puun kantobiomassa sisältää elävien puiden kantojen massan. Sekä maanpäälliset että maanalaiset kannon osat otetaan huomioon, ei kuitenkaan juuria. Puun juuribiomassa sisältää elävien puiden yli 1 cm:n paksuisten juurien massan. Puun rungon hukkapuosan biomassa tarkoittaa sellaisen kuorellisen runko-osan biomassaa, joka osa ei kelpaa aineispuuksi joko kokonsa tai laatunsa vuoksi.

Maastokoealan biomassat lasketaan koealaan kuuluvista elävistä puista käyttäen koepuista mitattuja tunnuksia ja tilavuusmalleja sekä puuaineen tiheysmalleja (Repola ym. 2007) ja biomassamalleja (Repola 2008, 2009). Niin sanottujen lukupuiden tilavuudet ja runkobiomassat estimoidaan koepuiden estimaattien sekä lukupuu- ja metsikkötunnusten avulla. Ladattavissa kartoissa biomassat esitetään luokissa 10 kg/ha.

Metsikkökuvion puuston pohjapinta-ala on elävien puiden runkojen poikkileikkausala 1.3 metrin korkeudelta hehtaaria kohti laskettuna. Puuston pohjapinta-ala mitataan maastossa koealaan osuneilta metsä- ja kitumaan metsikkökuvioilta 1 m²/ha luokissa.

Metsikkökuvion puuston ikä määritellään elävien puiden pohjapinta-alalla painotettuna keski-ikänä. Keski-ikä mitataan tai arvioidaan maastossa koealaan osuneilta metsä- ja kitumaan metsikkökuvioilta yhden vuoden luokissa.

Metsikkökuvion puuston keskipituus on elävien puiden pohjapinta-alan mediaania vastaavan puun pituus. Se on likimain sama kuin pohjapinta-alalla painotettu puiden pituuksien keskiarvo. Puuston keskipituus mitataan maastossa koealaan osuneilta metsä- ja kitumaan metsikkökuvioilta 1 dm:n luokissa.

Metsikkökuvion puuston keskiläpimitta 1.3 metrin korkeudelta on elävien puiden pohjapinta-alan mediaania vastaavan puun läpimitta. Se on likimain sama kuin pohjapinta-alalla painotettu puiden läpimittojen keskiarvo. Puuston keskiläpimitta mitataan maastossa koealaan osuneilta metsä- ja kitumaan metsikkökuvioilta 1 cm:n luokissa.

Puuston latvuspeittävyys VMI:ssa tarkoittaa koealan puuston vaakatasoon projisoidun latvuston peittämää osuutta koealan alasta. Latvuspeittävyys arvioitiin VMI10:ssä prosentteina (0-99) kiinteäsäteiseltä koealalta metsä-, kitu- ja joutomaalla. VMI11-koealoille ennustettiin latvuspeittävyys k-NN-menetelmällä VMI10-koealoja käyttäen. VMI9:ssä (Ylä-Lappi) latvuspeittävyys arvioitiin koealalta kolmessa luokassa, jos koealan keskipiste sijaitsi metsä-, kitu-, tai joutomaalla. VMI9 koealoille laadittiin regressiomalli latvuspeittävyuden ennustamiseksi yhden prosentin yksiköissä. Lehtipuuston latvuspeittävyuden osuus johdettiin koko puuston latvuspeittävyudesta käyttäen lehtipuuston pohjapinta-alan osuutta kuvion puuston pohjapinta-alasta. Taimikoissa käytettiin vastaavasti runkolukuja.

Maaluokka jakaa metsätalousmaan alaluokkiin metsämaa (kuva-alkion arvo 1), kitumaa (2) ja joutomaa (3).

Kansallisen maaluokkamäärittelyn lisäksi vuoden 2011 tuotteesta lähtien on mukana ollut teemana maaluokat YK:n maatalous- ja elintarvikejärjestön (FAO) globaalin metsävara-arvion (Forest Resource Assessment, FRA) määritelmien mukaan. Kuva-alkion arvo 1 tarkoittaa metsää (forest), 2 muuta puustoista maata (other wooded land), 3 muuta maata (other land) ja 4 muuta maata, jossa kasvaa puita (other land with tree cover).

Kasvupaikan päätyyppi jakaa metsämaan, kitumaan ja joutomaan kivennäismaiksi (kuva-alkio arvo 1) ja soiksi ja suot edelleen korpiin (2), rämeisiin (3) ja avosoihin (4). Kasvupaikka on suota jos mineraalimaata peittävä orgaaninen kerros on turvetta tai aluskasvillisuudesta yli 75 % on suokasvillisuutta. Sekä satelliittikuvat että VMI-koealat ositetaan ennen analyysia Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaisiin kivennäismaihin ja soihin. Jokaiselle kuvanalkiolle ennustetaan todennäköisin neljästä edellä mainitusta VMI:n päätyypistä. Siten ositteen sisällä voi olla sekä VMI:n mukaisia kivennäismaita että soita.

Kasvupaikkatyyppiluokituksella eri metsäkasvillisuusvyöhykkeiden metsä- ja suotyyppit ryhmitellään ravinteisuudeltaan ja puuntuotoskyvyltään yhdenmukaisiin luokkiin. Kansallisessa maankäyttöluokituksessa kaikki kivennäismailla olevat luokkien 1-6 kasvupaikkatyyppit ovat metsämaata (kuva-alkio arvo 1 on lehto, 2 lehtomainen kangas, 3 tuore kangas, 4 kuivahko kangas, 5 kuiva kangas ja 6 karukkokangas). Seitsemäs luokka, kalliomaat ja hietikot voivat olla myös kitu- tai joutomaata. Pohjois-Suomessa luokat 8 (lakimetsät), 9 (tunturikoivikot) ja 10 (avotunturit) aina kitumaata tai joutomaata. Ojitetut (ojikko- ja muuttumasuot sekä turvekankaat) ja ojittamattomat korvet, rämeet että avosuot luokitetaan kuuteenkasvupaikkaluokkaan riippumatta maaluokasta. Luokat ovat lehtomaiset ja lettosuot (1), ruohoiset suot (2), suursaraiset ja mustikkaiset suot (3), piensaraiset ja puolikkaiset suot (4), tupasvillaiset ja isovarpuiset suot (5) sekä rahkaiset suot (6). Sekä satelliittikuvat että VMI -koealat ositetaan ennen analyysia Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaisiin kivennäismaihin, puustoihin soihin ja avosoihin. Jokaiselle kuvanalkiolle on ennustettu karttaositteen sisällä todennäköisin kasvupaikkatyyppi. Siten karttaositteen sisällä voi olla sekä VMI:n mukaisia kivennäismaita että soita.

4.4 Tulosten tarkkuudesta

Kuvanalkion tasolla ennustevirhe on suurehko, mutta pienenee alueen koon kasvaessa. Teemojen kuvanalkiokohtainen keskivirhe vaihtelee alueen sijainnista, puuston tilavuudesta ja kasvupaikasta riippuen.

Seuraavat virhearviot perustuvat vuoden 2009 MVMI-tuotteeseen.

Tilavuusteemojen keskimääräiset virheet kuutiometreinä/ha on esitetty seuraavassa taulukossa (ES = Etelä-Suomi, PS = Pohjois-Suomi, kiv = kivennäismaa, m³/ha):

| puulajiryhmä | puutav. | ES/kiv | ES/suo | PS/kiv | PS/suo |
|--------------|---------|--------|--------|--------|--------|
| kaikki | kaikki | 86 | 66 | 47 | 32 |
| mänty | kaikki | 63 | 53 | 40 | 26 |
| mänty | tukki | 39 | 29 | 19 | 7 |
| mänty | kuitu | 40 | 37 | 30 | 22 |
| kuusi | kaikki | 63 | 37 | 27 | 12 |
| kuusi | tukki | 43 | 23 | 12 | 3 |
| kuusi | kuitu | 33 | 21 | 18 | 10 |
| koivu | kaikki | 32 | 30 | 19 | 16 |
| koivu | tukki | 10 | 7 | 2 | 1 |
| koivu | kuitu | 25 | 25 | 17 | 13 |
| muu lehtipuu | kaikki | 22 | 10 | 8 | 4 |
| muu lehtipuu | tukki | 7 | 3 | 2 | 1 |
| muu lehtipuu | kuitu | 16 | 8 | 7 | 2 |

Biomassojen kuvanalkiotason keskivirheiden (yksikkö 10 kg/ha) suuruusluokka on seuraavassa taulukossa (ES = Etelä-Suomi, PS = Pohjois-Suomi, kiv = kivennäismaa, 10 kg/ha):

| puulaji | osite | ES/kiv | ES/suo | PS/kiv | PS/suo |
|----------|----------------|--------|--------|--------|--------|
| mänty | runko ja kuori | 2400 | 2100 | 1500 | 980 |
| mänty | elävät oksat | 400 | 350 | 350 | 230 |
| mänty | kuolleet oksat | 95 | 85 | 71 | 52 |
| mänty | neulaset | 150 | 140 | 140 | 100 |
| mänty | kannot | 190 | 170 | 140 | 94 |
| mänty | juuret | 590 | 500 | 410 | 250 |
| mänty | hukkapuu | 200 | 220 | 190 | 220 |
| kuusi | runko ja kuori | 2300 | 1400 | 1000 | 450 |
| kuusi | elävät oksat | 550 | 340 | 340 | 150 |
| kuusi | kuolleet oksat | 100 | 63 | 48 | 23 |
| kuusi | neulaset | 360 | 250 | 230 | 110 |
| kuusi | kannot | 210 | 120 | 110 | 48 |
| kuusi | juuret | 760 | 470 | 430 | 200 |
| kuusi | hukkapuu | 19 | 18 | 16 | 14 |
| lehtipuu | runko ja kuori | 9 | 8 | 8 | 6 |
| lehtipuu | elävät oksat | 31 | 35 | 50 | 46 |
| lehtipuu | kuolleet oksat | 62 | 52 | 40 | 25 |
| lehtipuu | lehvästö | 58 | 47 | 41 | 35 |
| lehtipuu | kannot | 9 | 8 | 6 | 6 |
| lehtipuu | juuret | 85 | 66 | 47 | 31 |
| lehtipuu | hukkapuu | 39 | 29 | 18 | 7 |

Muiden jatkuva-arvoisten teemojen kuvanalkiotason keskivirheiden suuruusluokka on seuraavassa taulukossa (ES = Etelä-Suomi, PS = Pohjois-Suomi, kiv = kivennäismaa):

| teema | ES/kiv | ES/suo | PS/kiv | PS/suo | yksikkö |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------------------|
| ikä | 32 | 35 | 50 | 47 | a |
| pohjapinta-ala | 9 | 8 | 6 | 6 | m ² /ha |
| keskipituus | 59 | 47 | 42 | 35 | dm |
| keskiläpimitta | 9 | 8 | 8 | 6 | cm |
| latvuspeittävyys | 20 | 18 | 16 | 14 | % |
| lehtip. latvuspeittävä. | 15 | 12 | 11 | 10 | % |

Maaluokkateemassa oikein luokitettujen kuva-alkioiden osuus on keskimäärin 92% kun luokitusta verrataan VMI:n maastoluokitukseen. Metsämaaksi luokitetuista kuva-alkioista keskimäärin 98% on VMI:n mukaista metsämaata, kun taas VMI:n mukaisesta metsämaasta 95% on luokitettu metsämaaksi. Kitumaan osalta vastaavat osuudet ovat 38% ja 50% ja joutomaasta 74% ja 87%.

Päätyyppiteemassa (kangas, korpi, räme, avosuo) luokka on oikein 84%:lla kuva-alkiosta. 95% kankaiksi luokitetuista on VMI:n maastoluokituksen mukaan kankaita, kun taas VMI:n mukaisista kankaista 88% on luokitettu kankaiksi. Korprien vastaavat luvut ovat 20% ja 45%, rämeiden 76% ja 76% ja avosoiden 71% ja 84%.

Kasvupaikkaluokitus on vaativaa maastossakin ja luokituserot henkilöiden välillä yleisiä. Kasvupaikkateeman kuva-alkiosta noin 50%:lla kasvupaikkaluokka on sama kuin VMI:n maastoluokituksessa. Ero on useimmitenkuitenkin vain yhden luokan suuruinen. Erot ovat yleisimpiä lehdöissä, lehtomaisilla soilla ja letoilla ja toisaalta karuilla kasvupaikoilla, karukkokankailla ja rahkaisilla soilla. MVM:n ja VMI:n luokitukset ovat useimmiten yhteneviä tuoreilla kankailla ja vastaavilla soilla eli suursaraisilla ja mustikkaisilla soilla. Tähän luokkaan luokitetuista kuva-alkioista 60-65% kuuluu VMI:n maastoluokituksen mukaiseen luokkaan, kun taas maastoluokituksen mukaan ko. luokan kuva-alkioista 60% on luokitettu oikein.

Luokkamuuttujien kohdalla on huomattava, että aluetasollapinta-alaestimaattien virheet ovat edellä mainittuja pienempiä.

4.5 Viitteitä

Lisää tietoja menetelmistä ja luotettavuudesta on esimerkiksi julkaisuissa

Tomppo, E., Haakana, M., Katila, M. & Peräsaari, J. 2008. Multi-source national forest inventory - Methods and applications. Managing Forest Ecosystems 18. Springer. 374 p. ISBN 978-1-4020-8712-7,

Mäkisara, K., Katila, M. & Peräsaari, J. 2019. The Multi-Source National Forest Inventory of Finland – methods and results 2015. Natural resources and bioeconomy studies 8/2019, Natural Resources Institute Finland. 57 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-711-4>

Tomppo, E. & Halme, M. 2004. Using coarse scale forest variables as ancillary information and weighting of variables in k-NN estimation: a genetic algorithm approach. Remote Sensing of Environment 92: 1-20.

5. Lista teemoista ja tiedostonimistä

| Tiedostonimi | Teema |
|--------------------------|--|
| maaluokka_ | Maaluokka 2017 (1-3) |
| fra_luokka_ | Maaluokka FAO:n FRA-määritelmän mukaan 2017 (1-4) |
| paatyyppi_ | Kasvupaikan päätyyppi 2017 (1-4) |
| kasvupaikka_ | Kasvupaikka 2017 (1-10) |
| keskilapimitta_ | Puuston keskiläpimitta 2017 (cm) |
| keskipituus_ | Puuston pituus 2017 (dm) |
| ika_ | Puuston ikä 2017 (vuosi) |
| ppa_ | Puuston pohjapinta-ala 2017 (m ² /ha) |
| latvuspeitto_ | Puuston latvuspeittävyys, koko puusto 2017 (%) |
| lehtip_latvuspeitto_ | Puuston latvuspeittävyys, lehtipuut 2017 (%) |
| tilavuus_ | Tilavuus, puusto yhteensä 2017 (m ³ /ha) |
| manty_ | Tilavuus, Mänty, 2017 (m ³ /ha) |
| mantytukki_ | Tilavuus, mänty, tukkipuu 2017 (m ³ /ha) |
| mantykuitu_ | Tilavuus, mänty, kuitupuu 2017 (m ³ /ha) |
| kuusi_ | Tilavuus, kuusi 2017 (m ³ /ha) |
| kuusitukki_ | Tilavuus, kuusi, tukkipuu 2017 (m ³ /ha) |
| kuusikuitu_ | Tilavuus, kuusi, kuitupuu 2017 (m ³ /ha) |
| koivu_ | Tilavuus, Koivu 2017 (m ³ /ha) |
| koivutukki_ | Tilavuus, koivu, tukkipuu 2017 (m ³ /ha) |
| koivukuitu_ | Tilavuus, koivu, kuitupuu 2017 (m ³ /ha) |
| muulp_ | Tilavuus, muu lehtipuu 2017 (m ³ /ha) |
| muulputukki_ | Tilavuus, muu lehtipuu, tukkipuu 2017 (m ³ /ha) |
| muulpkuitu_ | Tilavuus, muu lehtipuu, kuitupuu 2017 (m ³ /ha) |
| bm_manty_runkokuori_ | Biomassa, mänty, kuorellinen runkopuu 2017 (10 kg/ha) |
| bm_manty_neulaset_ | Biomassa, mänty, neulaset 2017 (10 kg/ha) |
| bm_manty_elavatokset_ | Biomassa, mänty, elävät oksat 2017 (10 kg/ha) |
| bm_manty_kanto_ | Biomassa, mänty, kanto 2017 (10 kg/ha) |
| bm_manty_juuret_ | Biomassa, mänty, juuret, d > 1 cm 2017 (10 kg/ha) |
| bm_manty_kuolleetokset_ | Biomassa, mänty, kuolleet oksat 2017 (10 kg/ha) |
| bm_manty_latva_ | Biomassa, mänty, hukkapuuosa 2017 (10 kg/ha) |
| bm_kuusi_runkokuori_ | Biomassa, kuusi, kuorellinen runkopuu 2017 (10 kg/ha) |
| bm_kuusi_neulaset_ | Biomassa, kuusi, neulaset 2017 (10 kg/ha) |
| bm_kuusi_elavatokset_ | Biomassa, kuusi, elävät oksat 2017 (10 kg/ha) |
| bm_kuusi_kanto_ | Biomassa, kuusi, kanto 2017 (10 kg/ha) |
| bm_kuusi_juuret_ | Biomassa, kuusi, juuret, d > 1 cm 2017 (10 kg/ha) |
| bm_kuusi_kuolleetokset_ | Biomassa, kuusi, kuolleet oksat 2017 (10 kg/ha) |
| bm_kuusi_latva_ | Biomassa, kuusi, hukkapuuosa 2017 (10 kg/ha) |
| bm_lehtip_runkokuori_ | Biomassa, lehtipuut, kuorellinen runkopuu 2017 (10 kg/ha) |
| bm_lehtip_neulaset_ | Biomassa, lehtipuut, lehvästö 2017 (10 kg/ha) |
| bm_lehtip_elavatokset_ | Biomassa, lehtipuut, elävät oksat 2017 (10 kg/ha) |
| bm_lehtip_kanto_ | Biomassa, lehtipuut, kanto 2017 (10 kg/ha) |
| bm_lehtip_juuret_ | Biomassa, lehtipuut, juuret, d > 1 cm, 2017 (10 kg/ha) |
| bm_lehtip_kuolleetokset_ | Biomassa, lehtipuut, kuolleet oksat 2017 (10 kg/ha) |
| bm_lehtip_latva_ | Biomassa, lehtipuut, hukkapuuosa 2017 (10 kg/ha) |
| mista_ | Tietolähdeindeksi, MVMi 2017 |