

MONILÄHTEISEN VALTAKUNNAN METSIEN INVENTOINNIN (MVMI) KARTTA-
AINEISTO 2021

=====

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, 2023" ja aineiston nimi, "Monilähteisen valtakunnan metsien inventoinnin (MVMI) kartta-aineisto 2021". 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 mukaisiin 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/fi/seurannat/valtakunnan-metsien-inventointi-vmi>

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

4. Aineistoista

4.1 Yleistä

Metsäntutkimuslaitos (Metla) kehitti niin sanotun valtakunnan metsien monilähteen 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 11 kattavaa karttateemajoukkoa ja Lappiin 10. Uusimmassa, vuoden 2021 inventoinnissa on 45 teemaa, puutavaralajitilavuuksien lisäksi puulajeittaiset ja puusto-ositeittaiset biomassat.

Ensimmäinen koko maan tuote valmistettiin vuosina 1990-1994; uusimmat ovat vuosilta 2005, 2007, 2009, 2011, 2013, 2015, 2017, 2019 ja 2021. Metla päätti marraskuussa 2012 laittaa vuoden 2009 karttamuotoiset teemat avoimesti jaettavaksi ja vuoden 2021 tulokset ovat seitsemäs 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 2021 tuloslaskentaan käytettiin yhteensä 51 833 VMI-maastokoealaa metsä-, kitu-, ja joutomaalta. Koealat olivat vuosilta 2017-2021 (VMI12 ja VMI13) paitsi Ylä-Lapissa 2012-2013 (VMI11). Kuva-aineistona käytettiin 7 kpl Sentinel-2A MSI-keilaimen kuvaa, 6 kpl Sentinel-2B MSI-keilaimen kuvaa ja 6 (3 ylilentoa) Landsat 8 satelliitin OLI-keilaimen kuvaa. Kuvat olivat vuodelta 2021.

Vuoden 2021 tuotteissa maastotiedot päivitettiin ajankohtaan 31.7.2021. Päivitysjakson pituus laskettiin maastomittausajankohdan ja 31.7.2021 välisen ajan kasvujakson päivien määränä olettaen kasvun alkavan 1.5.

Puuston vuotuinen tilavuuskasvuprosentti ennustettiin puujaksoittain käyttäen Nyyssösen ja Mielikäisen (1978) metsikkökohtaisia ja puulajiryhmittäisiä

kasvumalleja männiköille ja kuusikoille. Lehtipuille 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 31.7.2021 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 2021 tulos, jossa on käytetty vuosien 2017-2021 koealatietoja päivitettyinä ajankohtaan 31.7.2021 sekä vuoden 2021 satelliittikuvia. Osuus 99,45 % metsäpikseleistä.
2. Vuoden 2019 tulos, jossa on käytetty vuosien 2015-2019 koealatietoja päivitettyinä ajankohtaan 31.7.2019 sekä vuosien 2018-2019 satelliittikuvia. Osuus 0,52 % metsäpikseleistä.
3. Vuoden 2017 tulos, jossa on käytetty vuosien 2013-2017 koealatietoja päivitettyinä ajankohtaan 31.7.2017 sekä vuosien 2017-2018 satelliittikuvia. Osuus 0,02 % metsäpikseleistä.
4. Vuoden 2015 tulos, jossa on käytetty vuosien 2012-2016 koealatietoja päivitettyinä ajankohtaan 31.7.2015 sekä vuosien 2015-2016 satelliittikuvia. Osuus 0,002 % metsäpikseleistä.
5. Vuoden 2013 tulos, jossa on käytetty vuosien 2009-2013 koealatietoja päivitettyinä ajankohtaan 31.7.2013 sekä vuosien 2012-2014 satelliittikuvia. Osuus 0,0005 % metsäpikseleistä.

Tähän tuotesarjaan kuuluvasta indeksikartasta "Tietolähdeindeksi, MVMI 2021" 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 koealojen ositus perustui Maanmittauslaitoksen maastotietokannan karttatietoon.

4.3 Teemat

Aineistosarja sisältää tietolähdeindeksin lisäksi kaikkiaan 44 teemaa. Teemat voidaan ryhmitellä muutamaaan 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 rungkon hukkapuuosan biomassa tarkoittaa sellaisen kuorellisen runko-osan biomassaa, joka osa ei kelpaa aineispuiksi 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 lukupuun- 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 koelaan 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 koelaan osuneilta metsä- ja kitumaan metsikkökuvioilta 1 cm:n luokissa.

Puuston latvuspeittävyys VMI:ssa tarkoittaa koelan puuston vaakatasoon projisoidun latvuston peittämää osuutta koelan alasta. Latvuspeittävyys arvioitiin VMI10:ssä prosentteina (0-99) kiinteäsäteiseltä koelalta metsä-, kitu ja joutomaalla. VMI11-koeloille ennustettiin latvuspeittävyys k-NN-menetelmällä VMI10-koeloja käyttäen. VMI9:ssä (Ylä-Lappi) latvuspeittävyys arvioitiin koelalta kolmessa luokassa, jos koelan keskipiste sijaitsi metsä-, kitu-, tai joutomaalla. VMI9 koeloille laadittiin regressiomalli latvuspeittävyden ennustamiseksi yhden prosentin yksiköissä.

Lehtipuuston latvuspeittävyden osuus johdettiin koko puuston latvuspeittävydestä 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-koelat 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 kuuteen

kasvupaikkaluokkaan 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 mukaisesti 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 2019 MVMI-tuotteeseen.

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

puulajiryhmä	puutav.	ES/kiv	ES/suo	PS/kiv	PS/suo
kaikki	kaikki	87	67	50	39
mänty	kaikki	67	51	44	30
mänty	tukki	44	31	24	12
mänty	kuitu	39	32	32	24
kuusi	kaikki	64	43	28	19
kuusi	tukki	47	30	16	10
kuusi	kuitu	30	22	17	13
koivu	kaikki	35	32	18	19
koivu	tukki	11	7	2	2
koivu	kuitu	27	26	15	17
muu lehtipuu	kaikki	25	16	9	6
muu lehtipuu	tukki	8	5	1	1
muu lehtipuu	kuitu	18	11	7	5

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

puulaji	osite	ES/kiv	ES/suo	PS/kiv	PS/suo
mänty	runko ja kuori	2624	1982	1711	1179
mänty	elävät oksat	355	280	315	215
mänty	kuolleet oksat	91	74	70	51
mänty	neulaset	118	98	108	81
mänty	kannot	186	150	141	100
mänty	juuret	609	470	444	295
mänty	hukkapuu	153	146	176	135
kuusi	runko ja kuori	2342	1596	1074	744
kuusi	elävät oksat	511	367	319	211

kuusi	kuolleet oksat	95	68	46	34
kuusi	neulaset	324	240	195	142
kuusi	kannot	201	142	115	75
kuusi	juuret	722	529	424	292
kuusi	hukkapuu	164	158	103	99
lehtipuu	runko ja kuori	2127	1755	974	994
lehtipuu	elävät oksat	350	272	189	181
lehtipuu	kuolleet oksat	19	16	11	11
lehtipuu	lehvästö	75	70	55	54
lehtipuu	kannot	190	152	116	111
lehtipuu	juuret	585	505	340	342
lehtipuu	hukkapuu	386	339	285	274

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

teema			ES/kiv	ES/suo	PS/kiv	PS/suo	yksikkö
ikä		26	30	47	36	a	
pohjapinta-ala		7	7	5	5	m ² /ha	
keskipituus	52	43	38	31	dm		
keskiläpimitta		7	5	6	4	cm	
latvuspeittävyys	17	17	16	15	%		
lehtip. latvuspeittävä.	15	14	10	11	%		

Maaluokkateemassa oikein luokitettujen kuva-alkioiden osuus on keskimäärin 94% kun luokitusta verrataan VMI:n maastoluokitukseen. Metsämaaksi luokitetuista kuva-alkioista keskimäärin 96% on VMI:n mukaista metsämaata, kun taas VMI:n mukaisesta metsämaasta 99% on luokitettu metsämaaksi. Kitumaan osalta vastaavat osuudet ovat 61% ja 52% ja joutomaasta 89% ja 78%.

Päätyyppiteemassa (kangas, korpi, räme, avosuo) luokka on oikein 85%:lla kuva-alkiosta. 89% kankaiksi luokitetuista on VMI:n maastoluokituksen mukaan kankaita, kun taas VMI:n mukaisista kankaista 96% on luokitettu kankaiksi. Korprien vastaavat luvut ovat 47% ja 22%, rämeiden 79% ja 78% ja avosoiden 96% ja 84%.

Kasvupaikkaluokitus on vaativaa maastossakin ja luokituserot henkilöiden välillä yleisiä. Kasvupaikkateeman kuva-alkiosta noin 55%:lla kasvupaikkaluokka on sama kuin VMI:n maastoluokituksessa. Ero on useimmiten kuitenkin vain yhden luokan suuruinen. Erot ovat yleisimpiä lehdoissa, 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 61% kuuluu VMI:n maastoluokituksen mukaiseen luokkaan, kun taas maastoluokituksen mukaan ko. luokan kuva-alkioista 68% on luokitettu oikein.

Luokkamuuttujien kohdalla on huomattava, että aluetasolla pinta-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. 2022. The Multi-Source National Forest Inventory of Finland – methods and results 2017 and 2019. Natural resources and bioeconomy studies 90/2022, Natural Resources Institute Finland. 73 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-538-5>

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 2021 (1-3)
fra_luokka_	Maaluokka FAO:n FRA-määritelmän mukaan 2021 (1-4)
paatyyppi_	Kasvupaikan päätyyppi 2021 (1-4)
kasvupaikka_	Kasvupaikka 2021 (1-10)
keskilapimitta_	Puuston keskilapimitta 2021 (cm)
keskipituus_	Puuston pituus 2021 (dm)
ika_	Puuston ikä 2021 (vuosi)
ppa_	Puuston pohjapinta-ala 2021 (m ² /ha)
latvuspeitto_	Puuston latvuspeittävyys, koko puusto 2021 (%)
lehtip_latvuspeitto_	Puuston latvuspeittävyys, lehtipuut 2021 (%)
tilavuus_	Tilavuus, puusto yhteensä 2021 (m ³ /ha)
manty_	Tilavuus, Mänty, 2021 (m ³ /ha)
mantytukki_	Tilavuus, mänty, tukkipuu 2021 (m ³ /ha)
mantykuitu_	Tilavuus, mänty, kuitupuu 2021 (m ³ /ha)
kuusi_	Tilavuus, kuusi 2021 (m ³ /ha)
kuusitukki_	Tilavuus, kuusi, tukkipuu 2021 (m ³ /ha)
kuusikuitu_	Tilavuus, kuusi, kuitupuu 2021 (m ³ /ha)
koivu_	Tilavuus, Koivu 2021 (m ³ /ha)
koivutukki_	Tilavuus, koivu, tukkipuu 2021 (m ³ /ha)
koivukuitu_	Tilavuus, koivu, kuitupuu 2021 (m ³ /ha)
muulp_	Tilavuus, muu lehtipuu 2021 (m ³ /ha)
muulptukki_	Tilavuus, muu lehtipuu, tukkipuu 2021 (m ³ /ha)
muulpkuitu_	Tilavuus, muu lehtipuu, kuitupuu 2021 (m ³ /ha)

bm_manty_runkokuori_ Biomassa, mänty, kuorellinen runkopuu 2021 (10 kg/ha)

bm_manty_neulaset_ Biomassa, mänty, neulaset 2021 (10 kg/ha)

bm_manty_elavatoksat_ Biomassa, mänty, elävät oksat 2021 (10 kg/ha)

bm_manty_kanto_ Biomassa, mänty, kanto 2021 (10 kg/ha)

bm_manty_juuret_ Biomassa, mänty, juuret, d > 1 cm 2021 (10 kg/ha)

bm_manty_kuolleetoksat_ Biomassa, mänty, kuolleet oksat 2021 (10 kg/ha)

bm_manty_latva_ Biomassa, mänty, hukkapuuosa 2021 (10 kg/ha)

bm_kuusi_runkokuori_ Biomassa, kuusi, kuorellinen runkopuu 2021 (10 kg/ha)

bm_kuusi_neulaset_ Biomassa, kuusi, neulaset 2021 (10 kg/ha)

bm_kuusi_elavatoksat_ Biomassa, kuusi, elävät oksat 2021 (10 kg/ha)

bm_kuusi_kanto_ Biomassa, kuusi, kanto 2021 (10 kg/ha)

bm_kuusi_juuret_ Biomassa, kuusi, juuret, d > 1 cm 2021 (10 kg/ha)

bm_kuusi_kuolleetoksat_ Biomassa, kuusi, kuolleet oksat 2021 (10 kg/ha)

bm_kuusi_latva_ Biomassa, kuusi, hukkapuuosa 2021 (10 kg/ha)

bm_lehtip_runkokuori_ Biomassa, lehtipuut, kuorellinen runkopuu 2021 (10 kg/ha)

bm_lehtip_neulaset_ Biomassa, lehtipuut, lehvästö 2021 (10 kg/ha)

bm_lehtip_elavatoksat_ Biomassa, lehtipuut, elävät oksat 2021 (10 kg/ha)

bm_lehtip_kanto_ Biomassa, lehtipuut, kanto 2021 (10 kg/ha)

bm_lehtip_juuret_ Biomassa, lehtipuut, juuret, d > 1 cm, 2021 (10 kg/ha)

bm_lehtip_kuolleetoksat_ Biomassa, lehtipuut, kuolleet oksat 2021 (10 kg/ha)

bm_lehtip_latva_ Biomassa, lehtipuut, hukkapuuosa 2021 (10 kg/ha)

mista_ Tietolähdeindeksi, MVMI 2021