Jyväskylän yliopiston julkaisuarkisto
Jyväskylä University Digital Archive

UNIVERSITY OF JYVÄSKYLÄ

This is an electronic reprint of the original article.
This reprint *may differ* from the original in pagination and typographic detail.

Author(s): Peura, Maiju; Mönkkönen, Mikko

Title: Metsienkäsittely keruutuotesatojen ja puutulojen samanaikaiseen tuottamiseen metsämaisemassa

Year: 2016

Version:

Please cite the original version:

Peura, M., & Mönkkönen, M. (2016). Metsienkäsittely keruutuotesatojen ja puutulojen samanaikaiseen tuottamiseen metsämaisemassa. Metsätieteen aikakauskirja, 2016(3-4), 217-218. https://doi.org/10.14214/ma.5718

All material supplied via JYX is protected by copyright and other intellectual property rights, and duplication or sale of all or part of any of the repository collections is not permitted, except that material may be duplicated by you for your research use or educational purposes in electronic or print form. You must obtain permission for any other use. Electronic or print copies may not be offered, whether for sale or otherwise to anyone who is not an authorised user.

oli oleellinen tekijä. Abiskossa toukkien lehtisyönti oli runsasta ja tapahtui nopeasti, kun taas varsinkin Ilomantsissa neulassyönnin taso vaihteli vuosien välillä ja oli keskimäärin matalampaa.

MODIS-aineistolla on etuna korkeampi ajallinen kattavuus, vähäisempi aineiston laskentatarve ja pitkäkestoiset aikasarjat. Näitä aineistoja voidaan hyödyntää metsäisten häiriöiden seurannassa alueilla, joilla pilvisyys heikentää keskiresoluution satelliittiaineistojen käyttöä tai lyhyt kasvukausi rajoittaa kuvien määrää. Pienpiirteisen ja pirstoutuneen metsämaiseman tilanteessa taas seurantaan sopivat keskiresoluution aineistot, jos niitä saadaan riittävä määrä tuhotilanteen keston ajalta. Tulevaisuuden hyönteistuhojen seurannassa voi olla mahdollista soveltaa kehitettyä menetelmää toisiin satelliittiaineistoihin, kuten esim. korkean spatiaalisen, spektraalisen ja temporaalisen resoluution omaavaan Sentinel-2 MSI (*Multi Spectral Instrument*) -aineistoon.

Kirjallisuutta

Jönsson, P. & Eklundh, L. 2004. TIMESAT – a program for analyzing time-series of satellite sensor data. Computers & Geosciences 30: 833–845.

Kantola, T., Vastaranta, M., Yu, X., Lyytikäinen-Saarenmaa, P., Holopainen, M., Talvitie, M., Kaasalainen, S., Solberg, S. & Hyyppä, J. 2010. Classification of defoliated trees using tree-level airborne laser scanning data combined with aerial images. Remote Sensing 2: 2665–2679.

Lyytikäinen-Saarenmaa, P., Kantola, T., Blomqvist, M. & Kosunen, M. 2015. Hyönteistuhoriskien hallinta uusilla teknologioilla. Metsätieteen Aikakauskirja 1/2015: 36–41.

Peters, A.J., Walter Shea, E.A., Lel, J., Vliia, A., Hayes, M. & Svoboda, M.D. 2002. Drought monitoring with NDVI-based standardized vegetation index. Photogrammetric Engineering & Remote Sensing 68(1): 71–75.

Metsäentomologian dosentti, MMT Päivi Lyytikäinen-Saarenmaa & tutkija, MMM Tuula Kantola: Helsingin yliopisto, Metsätieteiden laitos
Sähköposti: paivi.lyytikainen-saarenmaa@helsinki.fi

Maiju Peura ja Mikko Mönkkönen

Metsienkäsittely keruutuotesatojen ja puutulojen samanaikaiseen tuottamiseen metsämaisemassa

Tutkimusseloste artikkelista: Peura,M,, Triviño, M., Mazziotta, A., Podkopaev, D., Juutinen, A., Mönkkönen, M. (2016). Managing boreal forests for the simultaneous production of collectable goods and timber revenues. Silva Fennica vol. 50 no. 5 article id 1672.
http://dx.doi.org/10.14214/sf.1672

Puuntuotanto on taloudellisesti merkittävimpiä ekosysteemipalveluja boreaalisissa metsissä, mutta se vaikuttaa usein negatiivisesti moniin muihin metsien tarjoamiin hyötyihin aiheuttaen ristiriitoja metsien eri käyttömuotojen välille. Myös keruutuotteet, kuten marjat ja sienet, ovat sekä taloudellisesti että virkistyksellisesti arvokkaita hyödykkeitä metsissä. Aiemmat tutkimukset ovat selvittäneet optimaalisia metsänkäsittelytapoja tuottaa samanaikaisesti puuta ja keruutuotteita yksittäisillä metsäkuvioilla. Kuitenkin laajemmalla metsänmaisematasolla tietoa mahdollisista konflikteista ja optimaalisista metsienkäsittelystä puun ja keruutuotteiden samanaikaisella tuotannolle on niukasti. Me tutkimme, millaisia konflikteja metsämaisematasolla on puuntuotannon sekä mustikan (*Vaccinium myrtillus*), puolukan (*Vaccinium vitis-idaea*) ja herkkutattien (*Boletus edulis*) tuotannon välillä. Lisäksi selvitimme optimaalisia metsienkäsittelyyhdistelmiä tuottaa keruutuotteita ja puuta metsämaisematasolla samanaikaisesti.

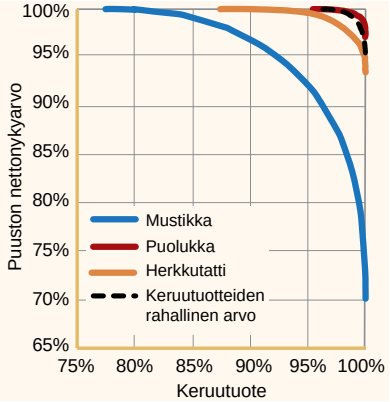
Aineistonamme oli metsämaisema (68 700 ha) Keski-Suomessa sisältäen lähes 30 000 metsäkuviota. Jokaista metsäkuviota simuloitiin Motti-simulaattorilla 50 vuotta eteenpäin käyttäen seitsemää erilaista metsänkäsittelytapaa. Käsittelyt olivat Tapion suositusten mukainen tasaikäisrakenteinen metsänkäsittely, täydellinen suojelu sekä viisi muunnelmaa Tapiosta; kaksi käsittelyä pidennetyllä kiertoajalla (10 ja 30 vuodella), kaksi käsittelyä ilman harvennuksia (pidemmällä ja lyhyemmällä kiero-

ajalla), sekä käsittely suuremmalla säästöpuumäärällä. Simuloidusta aineistosta laskettiin jokaiselle metsäkuviolle puuntuotannon nettonykyarvo (NPV) 50 vuoden ajanjaksolle. Keruutuotesadot laskettiin kuvioille käyttämällä suomalaisia satomalleja. Lisäksi keruutuotteille laskettiin niiden yhdistetty potentiaalinen rahallinen arvo. Konfliktien ja optimaalisten käsittely-yhdistelmien selvittämiseksi käytimme monitavoite-optimointia.

Voimakkain konflikti oli mustikan ja puuntuotannon välillä (kuva 1). Mustikkasatoa oli mahdollista kasvattaa 23 %, mutta puuntuotannon arvo laski tällöin 30 % maksimaalisesta. Tutkimuksessa mukana olleiden metsänkäsittelyjen vaikutuksissa ei ollut suuria eroja puolukka- ja herkkutattisadoille, joten konfliktit muiden keruutuotteiden ja puuntuotannon välillä olivat hyvin pieniä. Jos puuntuotannon maksimista oltiin valmiita luopumaan 5 %, puolukka- ja herkuntattisadot sekä kaikkien kolmen keruutuotteen yhdistetty rahallinen arvo lähes maksimoituivat. Minkään yksittäisen käsittelytavan käyttäminen koko maisemassa ei tuottanut yhtä suurta kokonaissatoa kuin optimaaliset käsittely-yhdistelmät, jotka olivat erilaisia eri keruutuotteille. Mustikka hyötyi pidennetyistä kiertoajoista, puolukka Tapion suositusten mukaisesta käsittelystä sekä lyhyemmästä kiertoajasta, herkkutatti suuremmista säästöpuumääristä ja keruutuotteiden yhdistetty arvo pääasiassa samoista käsittelyistä kuin puolukka.

Suurin konflikti mustikan ja puuntuotannon välillä selittyy mm. sillä, että mustikka on esimerkiksi puolukkaa herkempi avohakkuille ja maanmuokkaukselle. Mustikan tiedetään hyötyvän pidemmistä kiertoajoista, mutta lisäksi myös lisääntyneistä harvennuksista, jotka tekevät valo-olosuhteet mustikalle paremmiksi. Viimeisimmät tutkimukset ovat osoittaneet, että sekä mustikka että puolukka hyötyvät käsittelystä, jossa metsä kasvaa harvempana. Jatkuva metsänkasvatus, joka voi olla samanaikaisesti puuntuotannon kannalta tehokas vaihtoehto, voi olla hyvä käsittelyvaihtoehto sekä marjoille että sienille, ja tulisi sisällyttää tulevissa tutkimuksissa käsittelyvaihtoehtoihin.

Satomallit ennustavat puolukkasadot huomattavasti suuremmiksi kuin mustikkasadot. Todellisuudessa erot eivät ole niin suuria, mikä tulisi ottaa huomioon arvioitaessa keruutuotteiden rahallista arvoa. Me emme tutkimuksessamme huomioineet



Kuva 1. Tuotantomahdollisuuksien käyrät eri keruutuotteille. y-akseli kuvaa puuntuotannon suhteellista arvoa maksimaalisesta ja x-akseli keruutuotteiden suhteellista arvoa maksimaalisesta. Käyrät perustuvat optimaaliseen yhdistelmään metsänkäsittelyjä eri tavoitteiden kannalta. Käyrien muoto kuvaa tavoitteiden välisen ristiriidan suuruutta.

poimintakustannuksia vaan arvioimme ainoastaan maiseman maksimaalista kykyä tuottaa keruutuotesatoja. Keruutuotteiden satojen parantaminen valitsemalla niitä suosivia käsittelytapoja todennäköisesti kannustaisi keräämään keruutuotteita enemmän. Todellisuudessa kaikkien keruutuotteiden poimiminen metsästä ei ole kuitenkaan mahdollista eikä myöskään ekologisesti kestävää. Lisäksi on tärkeää pohtia, kuka keruutuotesadoista hyötyy, sillä Suomessa suurin osa metsistä on yksityisessä omistuksessa, joissa jokamiehenoikeudet mahdollistavat kaikille vapaan pääsyn poimimaan marjoja ja sieniä. Tämä luo haastavan asetelman, jossa ekosysteemipalvelu on julkinen hyödyke, mutta jonka tarjonta riippuu metsänomistajan tekemistä metsäkäsittelypäätöksistä.

Tutkimuksemme osoitti, että metsämaisemassa on mahdollista tuottaa suuria määriä keruutuotteitta ilman merkittäviä menetyksiä puuntuotantotuloissa. Tämä kuitenkin vaatii tarkkaa maisematason metsänsuunnittelua ja erilaisten metsänkäsittelytapojen yhdistelmiä. Keruutuotteiden huomioiminen metsienkäsittelyssä olisi kannattavaa ja kannustaa kohti metsien monikäyttöä.

■ Maiju Peura & Mikko Mönkkönen: Jyväskylän yliopisto, Bio- ja ympäristötieteiden laitos
Sähköposti maiju.h.peura@jyu.fi