

Luonnontuotteet metsäsuunnittelussa

Luonnontuotteet ja metsä



Luonnontuotteet metsäsuunnittelussa

Turtiainen Marjut • Niemi Seija

Luonnontuotteet metsäsuunnittelussa

Luonnontuotteet ja metsä

Sarja D. Muut julkaisut 2/2019

Luonnontuotteet ja metsä - julkaisusarja

Luonnontuotteista metsänomistajille
Luonnontuotteet metsäsuunnittelussa
Luonnontuotteista lisäarvoa metsätalalle

Lapin ammattikorkeakoulu
Rovaniemi 2019

© Lapin ammattikorkeakoulu ja tekijät

ISBN 978-952-316-280-8 (pdf)
ISSN 2342-253X (verkkajulkaisu)

Lapin ammattikorkeakoulun julkaisuja
Sarja D. Muut julkaisut 2/2019

Rahoittajat: Lapin ja Pohjois-Pohjanmaan ELY-
keskukset, Euroopan rakennerahasto

Kirjoittajat: Turtiainen Marjut & Niemi Seija
Kansikuva: Jere Jääskeläinen
Taitto: Lapin AMK, viestintäyksikkö

Lapin ammattikorkeakoulu
Jokiväylä 11 C
96300 Rovaniemi

Puh. 020 798 6000
www.lapinamk.fi/julkaisut

Lapin korkeakoulukonserni



Lapin korkeakoulukonserni LUC
on yliopiston ja ammattikorkeakoulun strateginen yhteenliittymä. Konserniin kuuluvat Lapin yliopisto ja Lapin ammattikorkeakoulu.
www.luc.fi

Sisällys

ESIPUHE	7
1. JOHDANTO	9
1.1 Uusia tuotteita metsästä	9
1.2 Luonnontuotteet ja metsä - julkaisusarja	9
2. LUONNONTUOTTEET JA METSÄ	11
3. LUONNONTUOTEPAINOTTEINEN METSÄSUUNNITTELU JA -SUUNNITELMA	13
3.1 Kaksi uutta metsäsuunnitelmaa	13
3.2 Suunnitteluprosessi	13
Tietotaulu 1. Mustikka- ja puolukkasatojen arviointi UUTU-hankkeen pilottitiloilla	15
3.3 Luonnontuotepainotteisen metsäsuunnitelman sisältö	18
Tietotaulu 2. Luonnontuotepainotteisen metsäsuunnittelun ja -suunnitelman palautteet	24
4. LUONNONTUOTESUUNNITELMA	29
4.1 Luonnontuotesuunnitelman sisältö	29
4.2 Pakurin huomioiva luonnontuotesuunnitelma	30
4.3 Herkkyyshanalyysit pakurille	32
4.4 Kuusenpihkan huomioiva luonnontuotesuunnitelma	33
4.5 Herkkyyshanalyysit kuusenpihkalle	36
Tietotaulu 3. Metsänomistajien palautteet luonnontuotesuunnitelmista	38
5. LUONNONTUOTESUUNNITELMIIN LIITTYVIÄ JOHTOPÄÄTÖKSIÄ	39
6. LUONNONTUOTEPAINOTTEISEEN SUUNNITTELUUN LIITTYVIÄ HAASTEITA JA KEHITTÄMISEHDOTUKSIA	41
LÄHTEET	45
LIITTEET	47



Kuva 1. Kuva eräältä pilottitilalta. Kuva Jere Jääskeläinen

ESIPUHE

Luonnontuoteala on nouseva ala, mutta raaka-aineiden saatavuus ja saatavuuden varmuus ovat keskeisiä haasteita luonnontuotealan kasvuodotusten toteutumiselle. Yhtenä merkittävänä syynä tähän on se, että metsänomistajat eivät tiedä, että heidän metsissään kasvaa puun lisäksi muitakin kysytyjä ja siten rahanarvoisia tuotteita. Tavoitteellinen metsäsuunnittelu, jossa puuntuotannon ohella huomioidaan myös erilaisten luonnontuotteiden tuotanto, on yksi keino lisätä metsänomistajien tietoisuutta luonnontuotteiden tuotantomahdollisuuksista ja siten myös parantaa luonnontuotealan raaka-aineen saatavuutta.

Uusia tuotteita metsästä (UTU)-hankkeen toiminnalla on haettu ratkaisua huomioida luonnontuotteet osana metsäsuunnittelua. Luonnontuotteet huomioivaa metsäsuunnittelua ovat olleet kehittämässä alla olevat organisaatiot ja henkilöt.

Itä-Suomen yliopisto: tutkimusjohtaja Jukka Tikkanen, tutkija Marjut Turtiainen ja metsätieteiden opiskelija Teija Kanninen

Luonnonvarakeskus: erikoistutkija Jari Miina, johtava tutkija Mikko Kurttila, tutkija Outi Manninen ja erikoistutkija Rainer Peltola

Lapin ammattikorkeakoulu: projektipäällikkö, tuntiopettaja Seija Niemi, lehtori Markus Korhonen sekä metsätalouden opiskelijat Jere Jääskeläinen, Maisa Hirvilampi, Anniina Kietäväinen, Elina Pekkala ja Anne Vaarala

Rovaniemen metsänhoitoyhdistys ry: metsäneuvoja Ilkka Ruotsala ja metsäneuvoja Teemu Paavola

1. Johdanto

1.1 UUSIA TUOTTEITA METSÄSTÄ

Uusia tuotteita metsästä (UUTU)-hankkeen yleisenä tavoitteena on edistää metsien kestäväää ja monipuolista käyttöä. Yhtenä tavoitteena on monipuolistaa ekosysteemi-palvelut, kuten luonnontuotteet, huomioivalla metsäsuunnittelulla metsien käyttöä ja nostaa metsätilojen kannattavuutta. Hankkeen toiminta keskittyy luonnontuotteiden osalta Lappiin ja se tutkii, miten luonnontuotteiden raaka-aineiden tuotanto voidaan ottaa huomioon tilojen metsäsuunnittelussa ja millaisia mahdollisuuksia tiloilla on tuottaa tulevaisuudessa metsistään löytyviä raaka-aineita. Luonnontuotteiden huomioiminen metsäsuunnittelussa vaatii erityisosaamista ja tietoa tuotannon mahdollisuuksista tilojen kannattavuuden parantamiseksi. Hanke koostuu kahdesta osa-alueesta 1) Metsämittarin kehittäminen sekä 2) Luonnontuotteiden huomioiminen metsäsuunnittelussa. (Luonnonvarakeskus 2016.)

Hanke on Lapin ja Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskusten rahoittama EAKR-hanke, jonka koordinaattorina on Luonnonvarakeskus. Hankkeen osatoteuttajat ovat Itä-Suomen yliopisto, Lapin ja Oulun ammattikorkeakoulut ja Suomen metsäkeskus. Hankkeen toiminta-aika on 1.7.2016–29.2.2020.

1.2 LUONNONTUOTTEET JA METSÄ - JULKAISUSARJA

Hankkeen tuloksia luonnontuotteet huomioivasta metsäsuunnittelusta on koottu julkaisusarjaan Luonnontuotteet ja metsä. Julkaisujen tarkoituksena on lisätä metsäalan toimijoiden tietoa luonnontuotteista ja niiden tuottamisesta, luonnontuotteiden huomioon ottamisesta metsäsuunnittelussa ja luonnontuotteiden vaikutuksesta puuntuotantoon.

Julkaisusarja koostuu kolmesta eri julkaisusta, jotka ovat

1. Luonnontuotteista metsänomistajille,
2. Luonnontuotteet metsäsuunnittelussa ja
3. Luonnontuotteista lisäarvoa metsätilalle

Julkaisut soveltuvat luonnontuotteista ja metsästä kiinnostuneille, mutta on erityisesti suunnattu metsäalan toimijoille sekä myös oppimateriaaliksi metsä- ja maaseutu-alojen opiskelijoille.

Luonnontuotteet metsäsuunnittelussa-julkaisussa esitellään kaksi uudenlaista metsäsuunnitelmaa. Luonnontuotteiden tuotantomahdollisuudet eri metsäkuvioilla sisällytetään tavoitteellisesti metsäsuunnitelmiin. Suunnitelmat antavat metsänomistajalle hyvän kuvan siitä, mitä luonnontuotteita on mahdollista ja kannattavaa tuottaa eri metsäkuvioilla.

Marjut Turtiainen toimii tutkijana Itä-Suomen yliopistossa.

Seija Niemi toimii projektipäällikkönä ja tuntiopettajana Lapin ammattikorkeakoulussa.

2. Luonnontuotteet ja metsä

Luonnontuoteala määrittelee luonnontuotteiksi luonnossa kasvavat ja puoliviljellyt marjat, sienet, kasvit sekä erikoisluonnontuotteet, joita ovat esimerkiksi mahla, pihka, pakuri, lakkakääpä, jäkälät ja siirtokunta. Luonnontuotteiden käyttö lisääntyy koko ajan esimerkiksi lääke- ja kosmetiikkateollisuuden tuotteissa, elintarvikkeissa sekä hyvinvointi- ja matkailualoilla.

Metsissä kasvaa useita kysyttyjä raaka-aineita, joiden tehostettu tuottaminen lisää niin metsätalouden kuin luonnontuotealankin mahdollisuuksia. Useat yritykset ovat jo aloittaneet yhteistyön metsänomistajien kanssa, jotka mielellään ottavat lisää tuloja puuntuotannon lisäksi. Tämä näkyy erityisesti mahlantuotannossa ja monet yritykset ostavat myös pakuria. Lapissa luonnontuotealan yritys Arctic Warriors ja metsäpalveluyritys Lapin metsäpalvelut Oy ovat aloittaneet yhteistyön kuusenkerkkien hankinnassa (Kelloniemi & Kauppinen 2018).

UUTU-hankkeessa sisällytetään luonnontuotteiden tuotantomahdollisuudet eri metsäkuvioilla tavoitteellisesti metsäsuunnitelmiin ensimmäistä kertaa Suomessa. Näin ollen kuvioiden käsittelyä voidaan toteuttaa siten, että se edistää myös luonnontuotteiden tuottamista. Metsänomistajan ei välttämättä tarvitse itse olla kiinnostunut luonnontuotteiden talteen ottamisesta, vaan hän voi halutessaan esimerkiksi vuokrata ns. keruuoikeudet yksittäisille poimijoille tai poimijaverkostolle.

Metsänomistajat voivat saada luonnontuotteista vuosittaisia tuloja ennen kuin puustoa on kannattavaa hakata. Hyvien kohteiden tulot voivat olla huomattavasti puuston vuotuista tuottoa suuremmat, joten luonnontuoteraaka-aineiden suunnitelmallinen hyödyntäminen tarjoaa mahdollisuuksia nostaa metsätilojen kannattavuutta. Tästä voi olla hyötyä sekä kokonsa vuoksi puuntuotannon kannattavuuden kanssa taisteleville pientiloille, että suuren tilakoon mahdollistaman suuremman mittakaavan luonnontuotetuotannon kautta. (Luonnonvarakeskus 2016.)

Luonnontuotteiden huomioiminen metsäsuunnittelussa antaa uusia näkökulmia metsien käyttöön ja kannattavuuteen. Metsäsuunnittelussa puuntuotannon ohella tarkastellaan myös metsien tuottamia luonnontuotteita kuten esimerkiksi pakuria ja pihkaa, herkkutatteja ja mustikkaa tai männyn- ja mustikanversoja.



Kuva 2: Metsätalousopiskelija maastossa tarkentamassa Metsään.fi-dataa ja tekemässä luonnontuotteiden inventointia. Kuva Jere Jääskeläinen.

3. Luonnontuotepainotteinen metsäsuunnittelu ja -suunnitelma

3.1 KAKSI UUTTA METSÄSUUNNITELMAA

Uusia tuotteita metsästä-hankkeen toimenpiteenä on kehitetty kaksi uudenlaista metsäsuunnitelmaa, jotka ovat

1. Luonnontuotepainotteinen metsäsuunnitelma, joka
 - tuottaa saman tietosisällön kuin perinteinen metsäsuunnitelma, mutta sen lisäksi siinä arvioidaan luonnontuotteiden tuotantomahdollisuuksia tilalla sekä
2. Luonnontuotesuunnitelma, jossa
 - paneudutaan yhdessä maanomistajan kanssa valittuihin luonnontuotteisiin ja tuotetaan niitä koskien selkeitä tuotanto-ohjeita ja kannattavuuslaskelmia kuvioille, jotka on arvioitu soveltuviksi kyseisten raaka-aineiden tuotantoon

Luonnontuotteiden tuottamisesta kiinnostuneita metsänomistajia haettiin hankkeeseen Lapin, lähinnä Rovaniemen, alueelta. Hakemuksia tuli kaikkiaan 30 ja pilottitiloiksi valittiin kuusi metsätilaa, joille kaikille laadittiin luonnontuotepainotteinen metsäsuunnitelma. Näiden tilojen joukosta valittiin edelleen kolme tilaa, joille laadittiin myös luonnontuotesuunnitelma, joka on jatkoa luonnontuotepainotteiselle metsäsuunnitelmalle.

3.2 SUUNNITTELUPROSESSI

UUTU-hankkeessa kehitetyssä luonnontuotepainotteisessa metsäsuunnitteluprosessissa on viisi vaihetta (kuvio 1).



Kuvio 1: Luonnontuotepainotteisen suunnitteluprosessin vaiheet.

Suunnittelun lähtökohdانا ovat metsänomistajan luonnontuotteisiin ja puuntuotantoon liittyvät tavoitteet, joita selvitetään haastattelussa. Maastossa arvioidaan tilan kaikkien kuvioiden soveltuvuus luonnontuotteiden tuotantoon ja keruuseen maastoinventointiohjeen mukaisesti (liite 1). Lisäksi tarkistetaan ja tarkennetaan Metsään. fi-aineistoa, jota hyödynnetään suunnitelman teossa. Kolmannessa vaiheessa koostetaan kaksi erilaista suunnitelmaa. Ensimmäinen suunnitelma on luonnontuotepainotteinen metsäsuunnitelma, joka laaditaan metsänomistajan tavoitteiden mukaisesti. Toinen suunnitelma on perinteinen puuntuotantoa painottava metsäsuunnitelma. Päätöksentekoistunnossa metsänomistajalle esitetään molemmat suunnitelmat sekä niiden perusteella laadittu vertailutaulukko. Metsänomistaja valitsee näistä toisen suunnitelman. Jos valittu suunnitelma on luonnontuotepainotteinen metsäsuunnitelma, maanomistaja voi halutessaan esittää siihen vielä pieniä muutostoiveita. Maanomistajalla on myös mahdollisuus valita puuntuotannollinen suunnitelma. Viimeisessä vaiheessa koostetaan lopullinen luonnontuotepainotteinen metsäsuunnitelma siten, että siinä huomioidaan myös päätöksentekoistunnossa mahdollisesti esitetyt muutostoiveet, ja luovutetaan valmis suunnitelma maanomistajalle.

Tietotaulu 1.

Mustikka- ja puolukkasatojen arviointi UUTU-hankkeen pilottitiloilla

Marjut Turtiainen Itä-Suomen yliopisto, Jari Miina ja Outi Manninen Luonnonvarakeskus

Maastossa arvioitiin mustikan ja puolukan keskimääräisen satovuoden marjantuotosta asteikolla 0–10. Marjasatojen arvioinnissa käytetty menetelmä on alun perin kehitelty Ihalaisen ja Pukkalan (2001) tutkimusta varten¹. Arvioinnit tehtiin kesän 2017 aikana kaikilla pilottitiloilla (6 kpl) ja kunkin tilan kaikilla kuviolla. Positiivisen mustikkasatoarvion (1–10) sai yhteensä 36 kuviota (18 % kuviosta) ja positiivisen puolukkasatoarvion sai 37 kuviota (18,5 %). Näille kuviolle laskettiin luonnontuotepainotteisten metsäsuunnitelmien kuviotietojen avulla myös mustikan ja puolukan satoennusteet. Ennusteet laskettiin Kurttilan ym. (2018) marjasatomalleilla, jotka ennustavat keskimääräisen vuoden satoa².

Joillekin em. kuviosta perustettiin vuosina 2017 ja 2018 ns. MASI-koelajoja³, joilta inventoitiin mustikan tai puolukan kukat, raakileet ja kypsät marjat. Vuonna 2017 mustikkakoealoja perustettiin ja inventoitiin kahdella kuviolla. Vuonna 2018 mustikkakoealoja perustettiin lisää 9 kuviolle, ja näiden lisäksi tehtiin inventoinnit myös edellisenä kesänä perustetuilla koelajoilla. Puolukkakoealoja perustettiin ja inventoitiin yhteensä 6 kuviolla vuonna 2018. MASI-koelajoilta laskettu kypsien marjojen keskimääräinen lukumäärä muutettiin hehtaarikohtaiseksi sadoksi olettamalla yhden mustikan painoksi 0,35 g ja yhden puolukan painoksi 0,23 g.

Maastossa arvioitujen ja koelajoilta mitattujen puolukkasatojen välillä oli positiivinen korrelaatio ($r = 0,26$), mutta mustikan tapauksessa vastaava korrelaatio oli lievästi negatiivinen (Kuva 1).

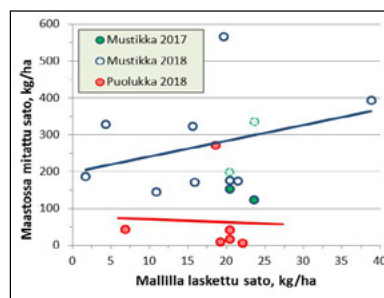
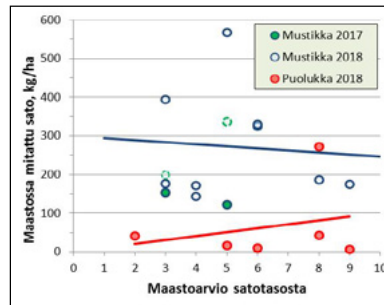
Yhtenä syynä mustikan heikkoon korrelaatioon voi olla myöhäinen kevään ja kesän tulo vuonna 2017, jolloin maastoarvioinnit tehtiin.

Tuolloin maastoarviointeja aloitettaessa mustikan lehdet eivät olleet vielä ilmestyneet, mikä hankaloitti mustikan varpujen havaitsemista kuviolla ja siten myös mustikkasatoarvioiden tekemistä. Toisena syynä voi olla se, että maastossa arvioitiin keskimääräisen satovuoden marjantuotosta ja marjasatomittaukset tehtiin pääasiassa vuonna 2018, joka oli monin paikoin erittäin huono mustikkavuosi. Erityisesti kangasmailla mustikan tavanomaiset kasvupaikat kärsivät kuivuudesta ja parhaat sadot kerättiin edellisvuosia kosteammilta kasvupaikoilta. Myös puolukan sato oli kuivuuden vuoksi tavanomaista heikompi vuonna 2018, vaikka puolukka tuottaa yleensä korkeampia hehtaarisatoja ja kestää paremmin kuivuutta kuin mustikka.

Malliennusteiden ja mustikan mitattujen satojen välillä oli positiivinen korrelaatio ($r = 0,33$), mutta puolukan tapauksessa vastaava korrelaatio oli hieman negatiivinen (Kuva 1). Näyttää siis siltä, että mustikkasato on puolukkasatoa helpommin ennustettavissa kuviotunnusten avulla. Aikaisempi Kilpeläisen ym. (2016) tutkimus tukee tätä havaintoa. Tässä yhteydessä on myös syytä huomata, että MASI-koelat perustetaan käytännön syistä subjektiivisesti hyväksi tai ainakin kohtuullisiksi havaittuihin marjapaikkoihin. Tästä syystä hehtaarikohtainen sato muodostuu usein suuremmaksi kuin malliennusteen satoarvio, joka kuvaa koko metsikön keskimääräistä marjasatoa (Kuva 1).

Maastossa annettujen marjasatoarvioiden ja malliennusteiden välillä ei ollut positiivista korrelaatiota kummankaan marjalajin tapauksessa (mustikka $r = -0,07$ ja puolukka $r = -0,01$). Mustikan tapauksessa tähän on todennäköisesti vaikuttanut osaltaan se, että maastoarvioinnit aloitettiin v. 2017 hyvin aikaisessa kasvukauden vaiheessa. Lisäksi kuviolla arvioitiin mustikan ja puolukan tuotoksen ohella monien muiden luonnontuotteiden tuotantomahdollisuuksia, mikä on oletettavasti tehnyt arviointityöstä haasteellista. Ihalaisen ja Pukkalan (2001) tutkimuksessa kuviolla arvioitiin vain mustikka- ja puolukkasatoja, ja maastoarvioinnit tehtiin kesäkuun lopun ja syyskuun välisenä aikana. Puolukan tapauksessa syy huonoon korrelaatioon saattaa löytyä myös käytetystä puolukkasatomallista. Kurttilan ym. (2018) puolukkasatomalli on metamalli, joka on laadittu aikaisempien mallien (Ihalainen & Pukkala 2001, Ihalainen ym. 2002, 2003, 2005, Turtiainen ym. 2013) tuottamien ennusteiden pohjalta. Edellä mainitut mallit on laadittu Turtiaisen (2015) väitöskirjatyön osatutkimuksissa. Väitöskirjatyön yhteenvedon tarkasteluissa havaittiin, että eri osatutkimuksissa laaditut puolukkasatomallit tuottavat osin ristiriitaisia ennusteita varsinkin, kun ennustetaan harvojen uudistuskypsiens metsien puolukkasatoja. On siis todennäköistä, että Turtiaisen (2015) laatimien puolukkasatomallien ongelmat ovat siirtyneet Kurttilan ym. (2018) metamalliin. Jatkossa puolukan satomallin kehittäelyä tulisi jatkaa riittävän laajan empiirisen aineiston avulla, jotta sadon ja metsikkötunnusten väliset riippuvuudet erilaisilla kasvupaikoilla saataisiin kuvattua luotettavasti.

Vain kahdella kuviolla tehtiin MASI-inventointeja sekä v. 2017 että v. 2018. Molemmilla kuviolla vuoden 2018 mustikkasato oli edellisuotta parempi (Kuva 1). On kuitenkin selvää, että kahdella kuviolla tehtyjen MASI-mittausten perusteella ei vuosien välisestä satovaihtelusta voi tehdä johtopäätöksiä. Tätä varten tarvitaan inventointeja useammista MASI-metsiköistä ja useampana peräkkäisenä vuotena.



Kuva 1. Mitattujen satojen (MASI-koelait) ja maastossa annettujen satoarvioiden (v. 2017) sekä malliennusteiden (Kurttila ym. 2018) välinen riippuvuus. Kahdella kuviolla tehtiin MASI-mittauksia sekä v. 2017 että v. 2018 (● osoittaa v. 2017 mitatun mustikkasadon kuviolla ja ○ vertikaalisesti samalla linjalla osoittaa saman kuvion mustikkasadon v. 2018)

¹ Ihalaisen ja Pukkalan (2001) tutkimuksessa kolme Pohjois-Karjalan metsäkeskuksen suunnittelijaa arvioi yhteensä 627 kuvion mustikan ja puolukan tuotoksen samalla kun tekivät kuvioitaista arviointia. Tätä aineistoa hyödyntäen he laativat ennustemallit mustikka- ja puolukkasadoille käyttäen selittäjinä kasvupaikka- ja puustotunnuksia.

² Kurttilan ym. (2018) marjasatomallit on liitetty Monsu-metsäsuunnitteluohjelmaan. UUTU-hankkeessa kaikki metsäsuunnitelmat laadittiin Monsu-ohjelmalla.

³ MASI-koealat ovat osa valtakunnallista luonnonmarjojen ja -sienten satoseurannan koealaverkostoa (esim. Salo 2015). MASI-inventointia varten hyväksi havaittuihin mustikka- / puolukkametsiköihin perustetaan viisi 1 m²:n suuruista koealaa, jotka inventoidaan kolme kertaa kasvukauden aikana (ts. kukkien, raakileiden ja kypsien marjojen laskenta).

Lähteet

Ihalainen, M. & Pukkala, T. 2001. Modelling cowberry (*Vaccinium vitis-idaea*) and bilberry (*Vaccinium myrtillus*) yields from mineral soils and peatlands on the basis of visual field estimates. *Silva Fennica* 35(3): 329-340.

Ihalainen, M., Alho, J., Kolehmainen, O. & Pukkala, T. 2002. Expert models for bilberry and cowberry yields in Finnish forests. *Forest Ecology and Management* 157: 15-22.

Ihalainen, M., Pukkala, T. & Saastamoinen, O. 2005. Regional expert models for bilberry and cowberry yields in Finland. *Boreal Environment Research* 10: 145-158.

Ihalainen, M., Salo, K. & Pukkala, T. 2003. Empirical prediction models for *Vaccinium myrtillus* and *V. vitis-idaea* berry yields in North Karelia, Finland. *Silva Fennica* 37(1): 95-108.

Kilpeläinen, H., Miina, J., Store, R., Salo, K. & Kurttila, M. 2016. Evaluation of bilberry and cowberry yield models by comparing model predictions with field measurements from North Karelia, Finland. *Forest Ecology and Management* 363: 120-129.

Kurttila, M., Pukkala, T. & Miina, J. 2018. Synergies and Trade-Offs in the Production of NWFPs Predicted in Boreal Forests. *Forests* 9, article id 417. doi: 10.3390/f9070417

Salo, K. 2015. Valtakunnalliset marja- ja sienisatoennusteet. Julkaisussa: Salo, K. (toim.). *Metsä. Monikäyttö ja ekosysteempipalvelut*. Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki. s. 128-130.

Turtainen, M. 2015. Modelling bilberry and cowberry yields in Finland: different approaches to develop models for forest planning calculations. *Dissertationes Forestales* 185. 56 s.

Turtainen, M., Miina, J., Salo, K. & Hotanen, J.-P. 2013. Empirical prediction models for the coverage and yields of cowberry in Finland. *Silva Fennica* 47(3). 22 s.



3.3 LUONNONTUOTEPAINOTTEISEN METSÄSUUNNITELMAN SISÄLTÖ

UUTU-hankkeessa luonnontuotepainotteiset metsäsuunnitelmat laadittiin Monsu-metsäsuunnitteluohjelmalla (Pukkala 2007). Suunnitelma sisältää metsän nykytilan kuvauksen, jossa esitetään kuvioittain myös luonnontuotteet, joiden tuotantoon ja keruuseen kuvio on sopiva.

Suunnitelmaosuudessa on kaksi luonnontuotetaulukkoa, joista ensimmäinen kertoo, paljonko tilan metsissä on eri vuosina luonnontuotteita. Toinen taulukko ilmaisee luonnontuotteiden määrän niissä metsiköissä, joissa tuotteita aiotaan kerätä tai jotka soveltuvat keruuseen.

Luonnontuotepainotteinen metsäsuunnitelma

1. Metsän nykytila
 - 1.1 kasvupaikkojen kokonaispuusto
 - 1.2 kehitysvaiheiden kokonaispuusto
 - 1.3 puulajien tilavuus
 - 1.4 metsikkökuvioiden nykytila

2. Suunnitelma
 - 2.1 metsämaan puuston kehitys suunnittelukauden aikana
 - 2.2 metsämaan puuston ikäluokkarakenteen kehitys
 - 2.3 hakkuukertymä metsämaalla
 - 2.4 käsittelypinta-alat metsämaalla
 - 2.5 luonnontuotepotentiaali
 - 2.6 luonnontuotteiden keruumäärät
 - 2.7 metsikkökuvioiden käsittelyt

Kuvio 2: Monsun tulostaman luonnontuotepainotteisen metsäsuunnitelman sisältö.



Kuva 3: Luonnontuotepainotteisen metsäsuunnitelman luovutustilaisuus.
Kuva Asta Kietäväinen.

Luonnontuotetaulukot

Alla olevat esimerkkitaulukot ovat UUTU-hankkeen erään pilottitilan luonnontuotepainotteisesta metsäsuunnitelmasta.

Taulukko 1. Luonnontuotepotentiaali (suunnitelman luku 2.5 luonnontuotepotentiaali). Taulukko kertoo, paljonko tilan metsät tuottavat eri vuosina erilaisia luonnontuotteita.

Pilottitilan metsien luonnontuotepotentiaali*	2017	2022	2027
Mustikka, kg/ha	10,2	9,5	10,3
Puolukka, kg/ha	8	7,9	7,9
Hilla, kg/ha	2,5	2,5	2,5
Herkkutatit, kg/ha	1,2	1,2	1,1
Rouskut, kg/ha	5,4	5,4	5
Suositteltavat ruokasienet yhteensä, kg/ha	8,5	8,5	8
Mustikanverso, kg/ha	50,4	45	45
Suopursu, kg/ha	1,2	1,2	1,2
Männynverso, kg/ha	16,7	65,2	21,2
Kuusenkerkkä, kg/ha	56,1	40,1	45,6
Koivunlehti, kg/ha	0,05	0	0
Katajanverso, kg/ha	0	0	0
Hillanlehti, kg/ha	0,5	0,5	0,5
Männynkuori, kg/ha	3,8	23,3	29,6
Männyn pihka, kg/ha	5,9	4,3	6,4
Kuusen pihka, kg/ha	0,5	0	0,6
Pakuri, kg/ha	13,2	13,2	6,1
Mahla, litraa/ha	0	0	0
Palleroporonjäkälä, m ² /ha	0	0	0
Siirtokuntta, m ² /ha	72,3	0	0

* Luonnontuotteet on ilmoitettu taulukoissa tuorepainoina. Luonnontuotteiden sato (tuotos) on laskettu kolmelle eri ajankohdalle (v. 2017, 2022 ja 2027). Laskelmissa on huomioitu vain metsämaan kuviot. Taulukon luonnontuotteista marjoja ja sieniä kerätään vuosittain. Näille luonnontuotteille lasketuissa luvuissa ei ole huomioitu satojen vuosien välistä vaihtelua. Pakurin, siirtokuntan ja palleroporonjäkäjän tapauksessa lukuja saattaa esiintyä useamman vuoden alla, mutta niitä kerätään vain kerran suunnittelukauden aikana. Samoin kasvatettavista kuusista kerättävien kerkkien ja

männynversojen keruu tapahtuu vain kerran 10 vuoden aikana, jotta puuntuotanto ei vaarantuisi. Koivun lehtiä voidaan riipiä poistettavista koivuista vuosittain, kunnes ne poistetaan taimikosta. Katajan ja mustikan versoja voidaan kerätä kolmen vuoden välein, suopursua joka toinen vuosi. Hillan lehtiä voidaan kerätä vuosittain. Pihkaa suositellaan valutettavaksi enintään kolme vuotta ennen päätehakkuuta. Mahlaa voidaan valuttaa vuosittain 10 vuoden ajan. Männynkuorta kerätään harvennushakkuun yhteydessä kaadetuista puista.

Taulukko 2. Luonnontuotekuviot (suunnitelman luku 2.6: luonnontuotteiden keruumäärät). Taulukko ilmaisee luonnontuotteiden määrän niissä metsiköissä, joissa tuotteita kerätään tai jotka soveltuvat keruuseen.

Pilottitilan luonnontuotekuviot, yhteensä kg	2017	2022	2027
Mustikka	164,4	167,8	178,6
Puolukka	186,3	182,1	179,9
Suopursu	3,3	3,3	3,3
Männynverso	0	1508,3	82,1
Hillanlehti	4	4	4
Männyn pihka	229,2	50,3	65,4
Kuusen pihka	23	0	0
Pakuri	620,1	614,8	286,6

Luonnontuotetaulukoiden 1 ja 2 tulkintaa

Tilan metsät tuottavat nykyhetkellä keskimäärin reilut 10 kiloa hehtaarilla mustikoi-
ta, **taulukko 1**. Maastoinventoinnissa havaittiin, että kolme kuviota oli erityisesti so-
veltuvia mustikan keruuseen.

Taulukon 2 laskelmien mukaan nämä kolme kuviota yhteispinta-alaltaan 6 ha
tuottavat nykyhetkellä noin 165 kiloa mustikoita, keskimäärin 28 kg/ha, mikä on lä-
hes kolminkertainen määrä koko tilan keskiarvoon verrattuna. Kymmenen vuoden
päästä näiden kolmen kuvion mustikan tuotos on laskelmien mukaan noin 180 kg.

Toimenpide-ehdotuksia

Luonnontuotepainotteisessa metsäsuunnitelmassa esitetään metsikkökuvioille ehdo-
tettujen käsittelyjen yhteydessä *ne toimenpiteet, jotka liittyvät metsänomistajan ta-
voitteleman luonnontuotteen tuotantoon*. Taulukossa 3 on esitetty toimenpide-ehdo-


tus pakurin tuottamiseksi sellaisella kuviolla, joka on arvioitu soveltuvaksi pakurin viljelyyn.

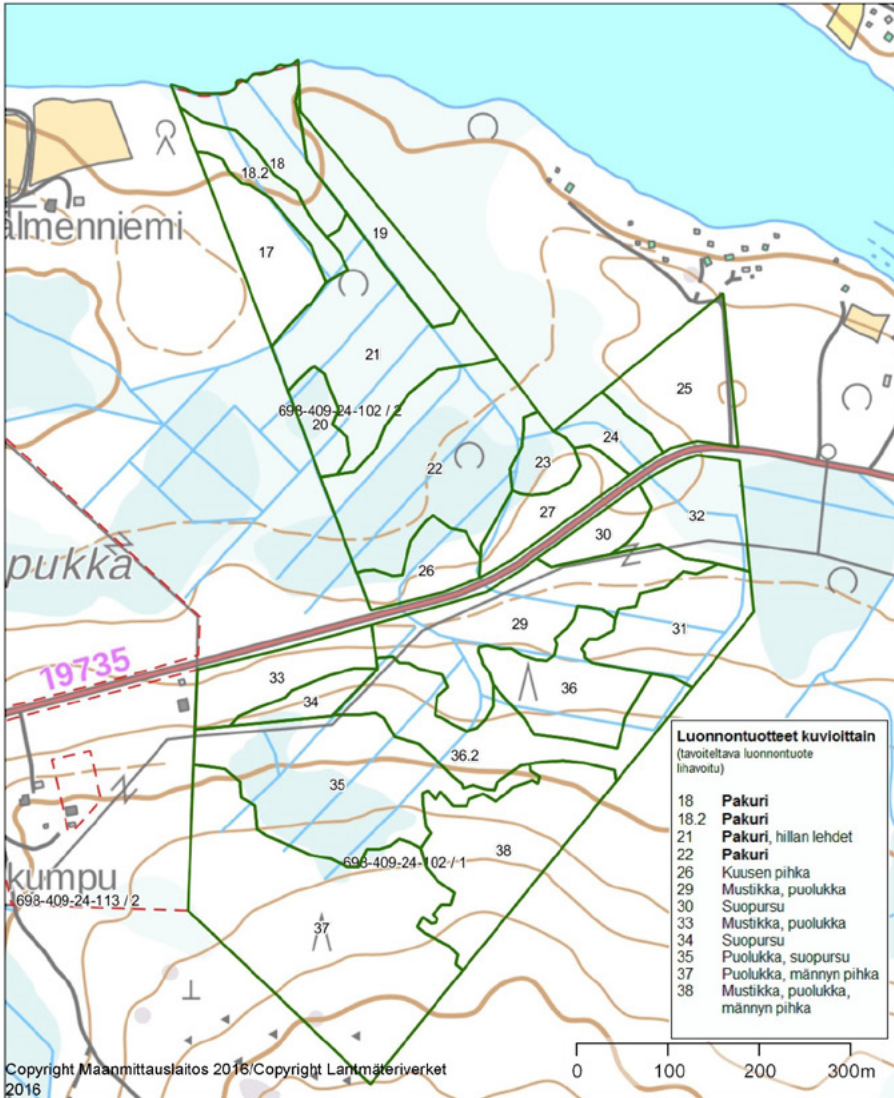
Taulukko 3. Toimenpide-ehdotus pakurin tuottamiseksi pakurin viljelyyn soveltuvalla kuviolla.

Tila 1	Kuvio 22	3,2 ha	Tuore	Ainespuuta v. 2017	129 m3/ha	408 m3/kuvio				
Kuvio soveltuu pakurin tuotantoon. Pakurin voi ympätä ensimmäisellä kaudella (2018-2022) läpimitaltaan vähintään 16 cm paksuihin koivuihin. Pakuripuut poistetaan ja pakuri kerätään toisen kauden (2023-2027) harvennuksen yhteydessä.										
Kausi	Käsittelyt	MäTu	KuTu	KoTu	MäPi	KuPi	MäKu	KuKu	LeKu	Yhteensä
2023-2027	Tasaharvennus	6	0	0	6	17	17	15	136	197 m3/kuvio
		2	0	0	2	5	6	5	43	62 m3/ha

Luonnontuoteteemakartta

Luonnontuotepainotteisen metsäsuunnitelman liitteeksi laadittiin luonnontuoteteemakartta, jossa luetellaan kuvioittain ne luonnontuotteet, joiden tuottamiseen tai keruuseen kuvio on soveltuva (Kuvio 3). UUTU-hankkeessa teemakartat laadittiin TAPIO ForestKIT-ohjelmistolla.

	Mittakaava 1:5000	TAPIO 	
Palsta 1		Koordinaatisto	ETRS-TM35FIN
		Keskipiste	(460485, 7371621)
		Tulostettu	28.6.2017



Kuvio 3. Esimerkki erään pilottitilan luonnontuotepainotteisen metsäsuunnitelman luonnontuoteteemakartasta.

Tietotaulu 2.

Luonnontuotepainotteisen metsäsuunnittelun ja -suunnitelman palautteet

Teija Kanninen ja Marjut Turtiainen Itä-Suomen yliopisto, Seija Niemi Lapin AMK

Metsänomistajien mielipiteitä luonnontuotepainotteisesta suunnitteluprosessista ja valmiista suunnitelmasta.

SUUNNITTELUPROSESSIN ARVIOINTI

Palautteissa suunnitteluprosessi (haastattelu, maastokäynti, päätöksentekoisunto ja suunnitelman luovutus) sai kaikilta metsänomistajilta myönteisiä mainintoja.

Suunnitteluprosessi koettiin opettavaiseksi ja sitä pidettiin riittävänä.

Yksi metsänomistaja mainitsi, että kaikki materiaali ei ollut hänellä heti käytössä. Tämä johtui siitä, että hänen kohdallaan oltiin suunnitteluhankkeen alkuvaiheessa.

Eräs metsänomistaja kaipasi maastokäynnille enemmän aikaa.

Yksi metsänomistaja korosti selkokielisyyden merkitystä metsäsuunnitteluun liittyvistä asioista keskusteltaessa, koska metsänomistajien iästä riippuen heidän vastaanottokykynsä voi vaihdella.

SUUNNITELMA

Valmiista luonnontuotepainotteisesta metsäsuunnitelmasta tuli myönteistä palautetta kaikilta metsänomistajilta, joilta siitä kysyttiin.

Luonnontuotteiden sijoittelu eri kuviolle oli metsänomistajien mielestä onnistunut suhteellisen hyvin.

Kehitettävänä asioina mainittiin kuvioluettelo, josta toivottiin entistä selkeäluoisempaa ja teemakartat, joita toivottiin paranneltavan esimerkiksi väriskaalan osalta. Nyt väriskaalaa pidettiin vaikealukuisena.

Joidenkin luonnontuotteiden, kuten kuusen kerkän, osalta toivottiin suunnitelmaan entistä laajempaa tuotantoaluetta.

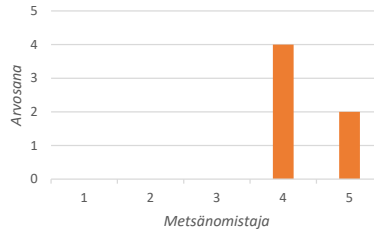
Koivun tuotta ehdotettiin lisättäväksi kerättävien luonnontuotteiden listaan.

ARVIOINTI SUUNNITTELUPROSESSIN ONNISTUMISESTA

Arviointi suunnitelmaprosessin onnistumisesta (kattavuus, riittävyys, selkeys). Vastajaat 6.

Suunnitteluprosessi sisältää haastattelun, maastokäynnin, päätöksentekoisunnon ja luovutuksen lisäksi opastuksen, neuvonnan sekä vuorovaikutuksen.

Asteikko: 1-5 (1=huonoin, 5=paras)



SUUNNITTELUPROSESSIN ARVIOINNIN PERUSTELUT

Suunnittelijat perehtyneet tehtävänsä ja opastivat havainnollisesti luonnontuotteita ja niiden käyttöä

Kokonaisuutena suunnitelman laatiminen meni olosuhteet huomioon ottaen todella hyvin. Toki vielä voi parantaa mutta työryhmä oli hyvä ja uskon että homman edetessä tuloksestakin tulee erinomainen. Luonnontuotteet huomioiva suunnitelma on hyvä tavoite kestävään ja järkevään metsänhoitoon ja luontoympäristön ylläpitoon ja jopa monimuotoisuuden edistämiseen.

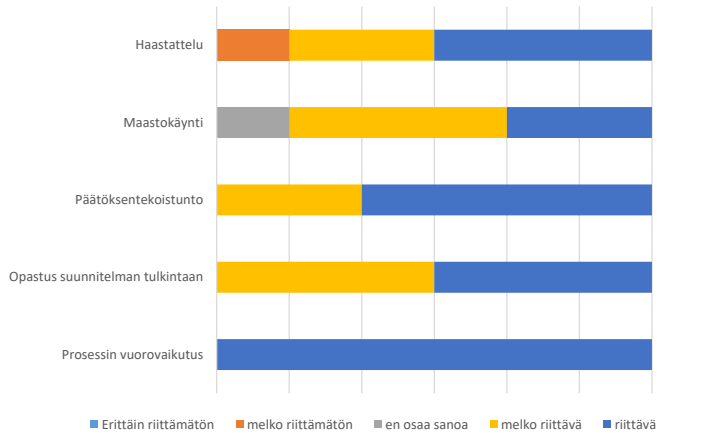
Maastokäynti ja suunnittelijoiden toiminta oli hyvää. Haastatteluun olisin toivonut materiaalin etukäteen että olisi voinut valmistautua ja pohtiakin omia tarpeita ja suunnitelmia. Luovutustilaisuus oli siinä mielessä hyvä että käytiin vielä kohteet läpi mitä niihin oli suunniteltu yms. Huonoa oli että ilmeisesti "ihmisten" väliset kemiat eivät toimineet kaikkien kanssa.

Kaikki sujui meidän näkökulmastamme hyvin

Oli hyvä, kiitos. Maastoon enemmän aikaa.

Johdonmukaisesti läpivietyä asiaa koko prosessi! Toimijoilla tuntui olevan hyvä ja selkeä tilanteen hallinta, asioiden osittelu ja käsittely toimi hyvin!

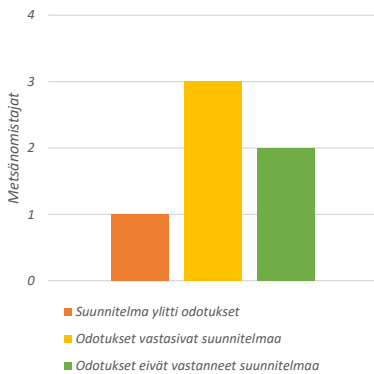
Metsänomistajien arviointi suunnitteluprosessin eri vaiheiden riittävydestä ja selkeydestä



Metsänomistajien loppupalautteet suunnitteluprosessin eri vaiheista

Haastattelu	<i>Haastatteluihin liittyvissä palautteissa toivottiin erityisesti ennakkomateriaalin lähettämistä hyvissä ajoin. Toisaalta on huomattava, että suunnitteluprosessin kehittäminen oli tuolloin vasta alkuvaiheessa. Palautteissa toivottiin myös tietoa koko jalostusketjun toiminnasta ja markkinanäkymistä ja metsätilan metsän- ja luonnonhoidollisen historian tarkkaa läpikäyntiä.</i>
Maastokäynti metsänomistajan kanssa	<i>Maastokäyntejä koskeissa palautteissa toivottiin erityisesti enemmän aikaa niihin. Kehittämisehdotuksia tuli myös luonnontuotteiden tuotannon työmenetelmien opastuksesta, kuten pihkan valutuksesta ja asioiden sanomisesta puhekielellä eikä ammattisanastalla. Pääosin palaute oli myönteistä.</i>
Päätöksenteokoistunto	<i>Palaute oli positiivista, mutta kehittämisehdotuksia tuli rahallisen arvon havainnollistamisesta eri suunnitelmatyyppeihin (puuntuotannollisen ja luonnontuotepainotteisen) välillä, koko luonnontuotteiden tuotantoketjun havainnollistamisesta, vuorovaikutuksesta päätöksenteokoistunnossa ja metsätilan eri kuvioiden vertailusta luonnontuotteiden tuotantoa ajatellessa.</i>
Vuorovaikutus	<i>Palaute suunnittelijoiden ja metsänomistajien vuorovaikutuksesta oli erittäin myönteistä. Toiveita esitettiin metsänomistajien näkemysten entistä tarkemmasta kuuntelemisesta ja metsätilan metsänhoidollisen historian käsittelemisestä. Keskustelutilanteet nähtiin toimivina ja yhteisymmärrystä löytyi.</i>

Metsänomistajien odotukset luonnontuotepainotteista suunnittelua ja suunnitelmaa kohtaan.



Vastaukset

Metsänomistajilta kysyttiin, olivatko odotukset luonnontuotepainotteista suunnittelua ja suunnitelmaa kohtaan erilaiset kuin mitä käytännössä suunnittelu ja toteutettu suunnitelma olivat.

Neljä metsänomistajaa totesi odotuksien vastaavan valmista suunnitelmaa. Yksi näistä neljästä totesi valmiin suunnitelman jopa ylittäneen odotukset.

Kaksi metsänomistajaa vastasi, että valmis suunnitelma ei vastannut odotuksia. Toinen näistä kahdesta metsänomistajasta ei osannut perustella, mitä olisi odottanut enemmän, ja toinen ihmetteli, miksi rahalliset arvot metsätalalla nousivat suunnitelmassa korkeiksi.

Rovaniemen metsänhoitoyhdistyksen palaute luonnontuotepainotteisesta metsäsuunnitelmasta

Houkuttelevuuden lisäämiseksi ulkoasua kannattaa parantaa ja suunnitelma kannattaa laittaa edustavaan kansioon, jossa on myös välilehdet aiheittain.

Suunnitelmaan kannattaa sisällyttää enemmän myös erilaisia diagrammeja, teemakarttoja sekä kuvia ja käytettävä erikokoisia fontteja ja värejä.

Suunnitelma pitää pystyä tuottamaan sähköisesti ja siten, että se on luettavissa älypuhelimien välityksellä.

Teemakarttoja tulee selvittää.

2.6 Luonnontuotteiden keruu

Taulukko kertoo luonnontuotteiden määrän niissä metsätyypeissä, joissa tuotteita aiotaan kerätä tai sovellettu keruuseen.

Räste	43.4 ha	Tilaa(t)	1
Luonnontuotemetsätyyppi	2017	2022	2027
Hälle, kg	23.300	23.300	23.300
Rouhu, kg	118.502	121.251	89.355
Mustikanverso, kg	1865.909	1864.977	1651.221
Kuusenkerkka, kg	274.331	190.034	222.196
Kävyväliohde, kg	7.290	0.000	0.000
Mullan jehdit, kg	6.430	6.430	6.430
Muusen pihka, kg	43.073	43.928	0.000
Pakuri, kg	297.731	293.099	59.928

Taulukon luvut kuvaavat kokonaisasteja/-tuotosta niissä metsätyypeissä, jotka sovellettu [tarkastelun kohteena olevan luonnontuotteen tuotantoon. Laskelmassa on huomiotu vain metsämaan kuvioit. Esimerkiksi Tilassa kuvioista nolla kuvioita ovat sovellettuja pakurien tuotantoon (kuvioit 4, 12, 26 ja 28). Niiden yhteenlaskettu pinta-ala on 4,5 ha. Mikäli pakuripuolista kerätään pakurit v. 2022, kokonaistuotto olisi yhteensä 393 kg (todellisuudessa kuitenkin pakurit kerätään jonkin verran myöhemmin, ks. luku 2.7). Laskelmat perustuvat oletukseen, että kaikki läpimitataan vähintään 16 cm pakurit koruun jompakkin ja jokaisen koru tuottaa 0,3 kg pakuria. Käestötoiminnossa kahdelle kuviolle (kuvioit 21 ja 23) oli asetettu eriytysoiminnosuudet männynverso. Suunnitelmaohjelma antaa kuitenkin tähän taulukon männynversoille nolla-arvot, koska männynversojen keruuseen sovellettu parhaiten 2-4 m pitkätkä mänty (vrt. kuitenkin luku 2.7).

Kuva 1. Kuvakaappaus Monsun tulostamasta luonnontuotepainotteista metsäsuunnitelmasta.





Kuva 4: Kuvia pilottitiloilta. Kuvat Jere Jääskeläinen.

4. Luonnontuotesuunnitelma

4.1 LUONNONTUOTESUUNNITELMAN SISÄLTÖ

Uusia tuotteita metsästä-hankkeessa laadittiin kolmelle pilottitilalle luonnontuotesuunnitelma. Suunnitelmaan valittiin sellaisia luonnontuotteita, jotka kiinnostivat maanomistajaa ja joita tilalla on mahdollisuus luontaisesti tuottaa. Luonnontuotesuunnitelmassa esitetään valituille raaka-aineille tuotanto- ja kannattavuuslaskelmia niille metsikkökuvioille, jotka on arvioitu soveltuvaksi kyseisten raaka-aineiden tuotantoon.

Laskelmat ovat suuntaa antavia, koska luonnontuotteiden tuotantomääriä ja kannattavuutta on vaikea arvioida. Esimerkiksi pakurisadoista on olemassa vasta alustavia tutkimustuloksia ja esimerkiksi pihkan tuotannossa puiden yksilölliset ominaisuudet, asema metsikössä ja valutuskauden sää vaikuttavat suuresti pihkan saantoon.

Luonnontuotesuunnitelman sisältö

1. suunnitelmassa huomioidut luonnontuotteet
2. luonnontuotteiden tuotannon kannattavuuslaskelmat
3. luonnontuotteen ja puun yhteistuotannon vertailua pelkkään puuntuotantoon
4. herkkyysanalyysit
5. johtopäätöksiä ja lisätietoja
6. laskelmien oletukset

Kuvio 4: Luonnontuotesuunnitelman sisältö.

Metsänomistajat olivat eniten kiinnostuneita pihkan ja pakurin tuottamisesta, joten myös seuraavat esimerkit on otettu näitä koskevista suunnitelmista.

4.2 PAKURIN HUOMIOIVA LUONNONTUOTESUUNNITELMA

Taulukossa 4 esitetään UUTU-hankkeen erään pilottimetsätilan neljä pakurin viljelyyn soveltuva kuviota. Niistä kolmella kuviolla, kuviot 4, 12 ja 28, on jo tehty pakurin ympypäyksiä vuonna 2016 yhteensä noin 80 koivuun. **Taulukossa 5** on esitetty *pakurin viljelyn tuotanto- ja kannattavuuslaskelmia* tälle tilalle. **Taulukossa 6** verrataan pakurin ja puun yhteistuotantoa sellaiseen vaihtoehtoon, jossa metsänhoidon ainoana tavoitteena on puuntuotanto.

Taulukko 4. Tietoja pakurin viljelyyn soveltuvista kuviosta.

Kuvio	Pinta-ala (ha)	Koivuja (kpl/ha)	Koivujen keskiläpimitta (cm)
4	1,5	681	16,7
12	2,2	351	16,1
26	0,6	344	16,5
28	0,2	712	13

Taulukko 5. Pakurin viljelyn kannattavuuslaskelmia.

Kuvio	Pakurin tuotos, kg/kuvio	Pakuritulot, €/kuvio	Pakurin viljelyn kustannukset, €/kuvio		Pakurin korjuun työkustannus, €/kuvio	Pakurin tuottamisen työaika, h/kuvio	Pakurin tuotannon kokonaiskustannukset, €/kuvio		Pakurin tuotannon nettotulot, €/kuvio	
			ympit	viljely			vieras-työnä	omana-työnä	vieras-työnä	omana-työnä
4	511	15323	-9775	-3666	-3831	500	-17271	-9775	-1948	5548
12	386	11583	-7512	-2817	-2896	381	-13225	-7512	-1642	4071
26	103	3096	-2064	-774	-774	103	-3612	-2064	-516	1032
28	10	285	0	0	-71	5	-71	0	214	285

Taulukko 6. Pakurin ja puun yhteistuotannon vertailua pelkkään puuntuotantoon.

Kuvio	Pakurin ja puun yhteistuotanto				Pelkkä puuntuotanto
	Hakkuutulot, €/kuvio	Uudistamiskustannukset, €/kuvio	Nettotulot, €/kuvio		Nettotulot, €/kuvio
			vierastyönä	omana työnä	
4	7279	-1212	4119	11615	6649
12	357	0	-1285	4428	1376
26	1373	0	857	2405	1662
28	126	0	340	411	136

Laskelmat perustuvat alla oleviin oletuksiin

- yksi puu tuottaa 0,5 kiloa pakuria
- tuoreen pakurin hinta 30 €/kg
- pakurin istutus 15 minuuttia/puu
- pakurin korjuu 15 minuuttia/puu
- pakuriymppejä istutetaan 5 kpl/puu
- pakuriympin hinta á 2 €
- vieraan työn hinta 15 €/tunti, oman työn kustannuksia ei ole huomioitu

Taulukoiden 5 ja 6 tulkintaa

Tässä luvussa selvennetään taulukoita 5 ja 6 käyttäen esimerkkinä kuviota 4.

Taulukko 5. Kuvion 4 laskelmissa on oletettu, että pakuria ympätään lisää heti siten, että kaikki koivut tulevat ympätyksi; pakurikasvaimet kerätään ja pakuripuut poistetaan toisen viisivuotiskauden (2023–2027) avohakkuun yhteydessä. Taulukossa 4 työaika muodostuu pakurin ympäykseen ja korjuuseen käytettävästä ajasta, 30 min/puu. Yhteen koivuun istutetaan aina 5 pakuriymppiä. Kuviolla 4 on jo tehty pakurin ympäystä 44 koivuun; siitä aiheutuneita kustannuksia ei ole huomioitu laskelmassa. Pakurin tuotannon kokonaiskustannukset ja nettotulot on esitetty sekä vierastyönä että omana työnä.

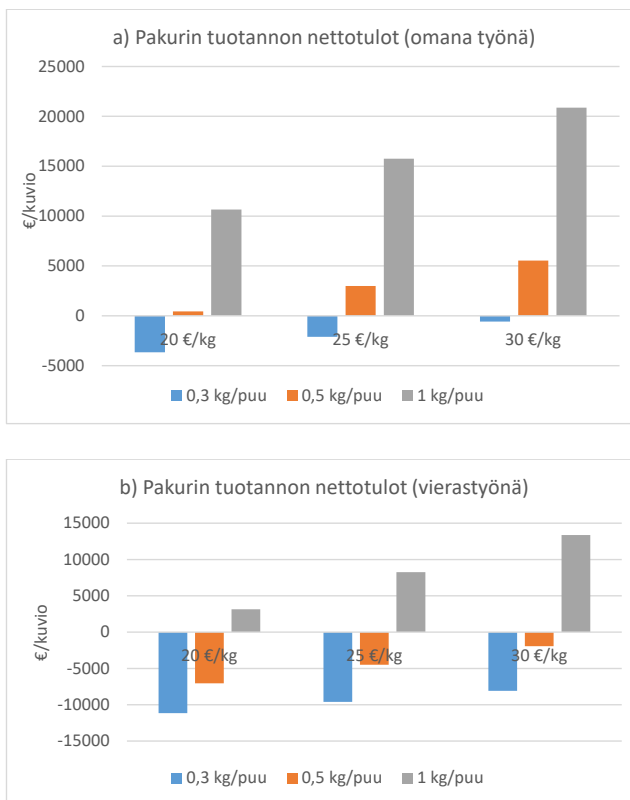
Taulukko 6. Kuviolla 4 puuntuotantoa painottava vaihtoehto (metsänkäsittely) on seuraava: avohakkuu heti, avohakkuun jälkeen kaivurilaukutus, uudistusalan raivaus ja istutus. Se on siis erilainen kuin pakurin tuotannon huomioiva vaihtoehto. Taulukon 6 yhteistuotantovaihtoehdon nettotuloissa on huomioitu pakuritulot, pakurin tuotannon kustannukset, hakkuutulot ja kuvion 4 tapauksessa myös päätehakuusta johtuvat uudistamiskustannukset. Lisäksi on huomioitu pakurin tuotannon vaikutus puuaineen laatuun, koska pakuripuut myydään energiapuuksi kuitupuun sijaan. Yhteistuotantovaihtoehdon nettotulot on esitetty sekä vierastyönä että omana työnä.

Puuntuotantoa painottavassa vaihtoehdossa on oletettu, että kuviolla ei ole koskaan tehty pakurin ympäystä. Kuvion 4 puuntuotantovaihtoehdon nettotuloissa on samat uudistamiskustannukset kuin yhteistuotantovaihtoehdossakin. Taulukon 6 luvut osoittavat tuloja ja kustannuksia suunnittelukaudelta 2018–2027. Poikkeuksena kuvion 4 puuntuotantovaihtoehto, jossa nettotulot saadaan aikaisemmin.

4.3 HERKKYYSANALYYSIT PAKURILLE

Käytännössä luonnontuotteiden saannot ja luonnontuotteista maksettavat hinnat vaihtelevat suuresti. Kuviossa 5 esitetään herkkyyksanalyysieja pakurin tuotannon kannattavuuden arviointia varten käyttäen esimerkkinä kuviota 4.

Herkkyysanalyysissä selvitetään, millaisia muutoksia tuotannon kannattavuudessa tapahtuu saannon ja hinnan muutosten seurauksena. Kuvassa yhden puun tuottama pakurisato vaihtelee 300 grammasta yhteen kiloon ja tuoreen pakurin kilohinta vaihtelee 20 ja 30 euron välillä.



Kuvio 5. Pakurin viljelyn kannattavuus erilaisin hinta- ja sato-oletuksin kuviolla 4. Kannattavuuden mittarina käytetään pakurin tuotannon nettotuloja, kun a) pakurin viljely ja korjuu tehdään itse ja b) pakurin viljelyn ja korjuun tekee vieras henkilö.

4.4 KUUSENPIHKAN HUOMIOIVA LUONNONTUOTESUUNNITELMA

Taulukossa 7 esitetään erään toisen UUTU-hankkeen pilottimetsän 13 kuusenpihkan valutukseen soveltuvaa kuviota. **Taulukossa 8** on esitetty pihkan valutuksen tuotanto- ja kannattavuuslaskelmia tälle tilalle ja **taulukossa 9** verrataan kuusen pihkan ja puun yhteistuotantoa sellaiseen vaihtoehtoon, jossa metsänhoidon ainoana tavoitteena on puuntuotanto.

Pihkan vuotuiset saannot on laskettu malleilla, jotka perustuvat Rovaniemellä tehdyn kolmivuotisen kenttäkokeen aineistoihin (Kietäväinen 2013).

Taulukko 7. Tietoja kuusenpihkan valutukseen soveltuvista kuviosta.

Kuvio	Pinta-ala ha	Kuusia kpl/ha *	Kuusten keskiläpimitta cm
99.1	0,9	221	24,3
103	0,8	324	22,6
108	1,2	298	27,2
139	1,1	203	22,8
144	0,6	57	23,0
145	0,5	320	23,5
151	2,6	362	24,3
152	1,9	326	23,3
163	2,7	185 **	26,3
164	0,9	183	24,0
165	1,1	236	24,3
167	4,9	221	27,2
170	2,7	203	25,4

* Pihkan valutukseen soveltuvia kuusia on oletettu olevan 75 % ylemmän jakson kuusten runkoluvusta.

** Luonnontuotepainotteisessa metsäsuunnitelmassa kuvion 163 käsittelyksi on ehdotettu suojustrupuhakkuuta toisella suunnittelukaudella 2023–2027. Pihkaa valutetaan kuusista, jotka hakataan suojustrupuhakkuussa, 185 kpl/ha, eli n. 500 kuusta/kuvio.

Taulukko 8. Kuusen pihkan valutuksen kannattavuuslaskelmia.

Kuvio	Pihkasaanto ¹ kg/kuvio	Pihkatulot ¹ €/kuvio	Välinekustannukset ¹ €/kuvio	Matkakustannukset ¹ €/kuvio	Työkustannukset ¹ €/kuvio	Työaika, h/kuvio/v	Kokonaiskustannukset ¹ €/kuvio		Nettotulot ¹ €/kuvio		Kuvio-kohtainen tuntipalkka €/h
							vierastyönä	omana työnä	vierastyönä	omana työnä	
167	319	15959	-1346	-1346	-12635	281	-15327	-2692	632	13267	15,8
151	247	12329	-1172	-1426	-10955	243	-13553	-2598	-1223	9731	13,3
163	142	7120	-645	-1346	-5834	130	-7826	-1992	-706	5128	13,2
170	150	7505	-701	-1406	-6372	142	-8479	-2107	-974	5398	12,7
108	105	5260	-473	-1386	-4164	93	-6024	-1859	-764	3400	12,3
152	155	7771	-787	-1426	-7208	160	-9420	-2212	-1650	5558	11,6
165	68	3409	-356	-1386	-3029	67	-4771	-1742	-1362	1667	8,3
103	63	3157	-356	-1386	-3021	67	-4763	-1742	-1606	1415	7
139	55	2737	-312	-1346	-2596	58	-4254	-1658	-1517	1079	6,2
99.1	52	2603	-283	-1386	-2313	51	-3982	-1669	-1378	934	6,1
164	43	2133	-242	-1426	-1920	43	-3587	-1668	-1454	465	3,6
145	41	2025	-236	-1426	-1862	41	-3524	-1662	-1499	363	2,9
144	9	424	-86	-1426	-399	9	-1910	-1511	-1486	-1087	-40,9

¹ kolmelta vuodelta

Taulukko 9. Kuusen pihkan ja puun yhteistuotannon vertailua pelkkään puuntuotantoon.

Kuvio	Pihkan ja puun yhteistuotanto				Pelkkä puuntuotanto
	Hakkuutulot, €/kuvio	Uudistamiskustannukset, €/kuvio	Nettotulot, €/kuvio		Nettotulot, €/kuvio
			vierastyönä	omana työnä	
167	25475	-3959	22147	34783	21516
151	16433	-2101	13109	24064	14332
163	9535	0	8829	14663	9535
170	12106	-1922	9209	15582	10184
108	7921	-970	6187	10352	6951
152	8846	-1535	5661	12869	7311
165	4706	-850	2493	5522	3856
103	3511	-646	1259	4280	2865
139	6057	-889	3651	6247	5168
99.1	4025	-727	1919	4232	3298
164	3444	-696	1294	3214	2748
145	2425	-404	522	2384	2021
144	2546	-485	575	974	2061

Laskelmat perustuvat alla oleviin oletuksiin

- valutuskauden pituus 9 viikkoa
- kuvioilla käydään 10 kertaa/valutuskausi
- kuusenpihkan hinta 50 €/kg
- aloitus- ja ylläpitoviillot sekä lopetustoimet 16 min./puu/valutuskausi
- putket ja pussit 0,20 €
- vieraan työn hinta 15 €/tunti
- oman työn kustannuksia ei ole huomioitu
- työaikaan ole laskettu ajomatkoihin kuluva aikaa
- keskimääräinen matka kuviolle 70 km á 0,33 €/km
- työvälineiden hankintakustannus 580 € on jaettu tasan eri kuvioiden kesken

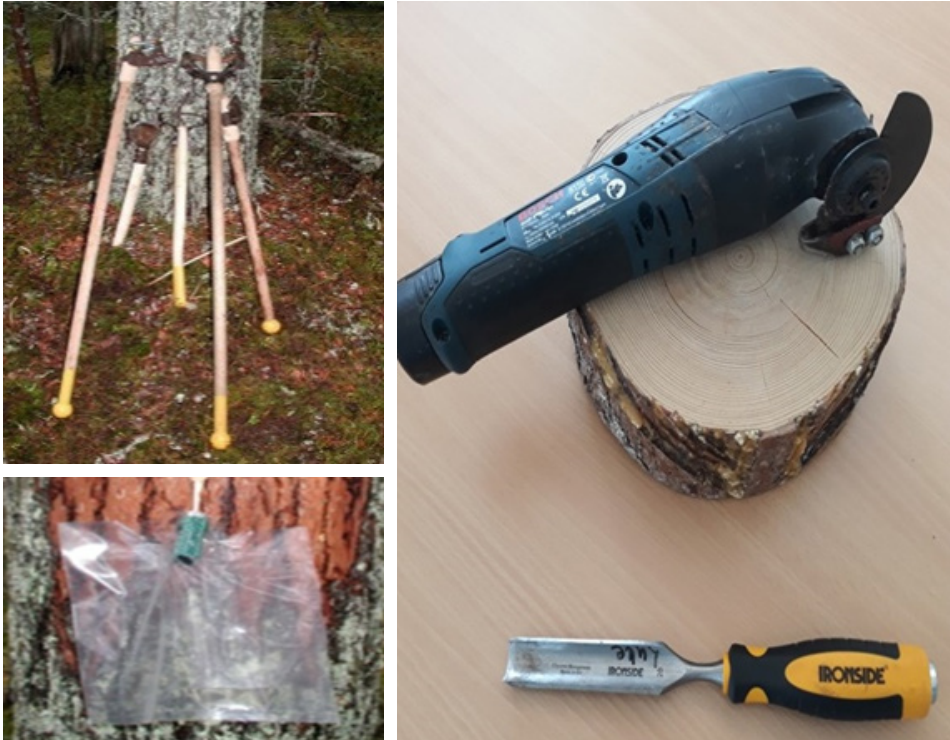
Taulukoiden 8 ja 9 tulkintaa

Laskelmissa on oletettu, että pihkaa valutetaan samoista puista kolmena peräkkäisenä vuotena, vuosina 2024–2026 ja uudistushakkuu on vuonna 2027. Pihkan valutuksessa työaika muodostuu aloitusviiltojen ja ylläpitoviiltojen tekemisestä sekä lopetustoimista. Ajomatkoihin kuluva aikaa ei ole huomioitu.

Pihkaviiltojen tekemiseen tarvitaan erilaisia työvälineitä, esimerkiksi akkumoni-toimikone, erikoiskouruterä, vara-akut, joiden hankintahinta on n. 580 €. Summa on jaettu tasan eri kuvioiden kesken, mutta nämä välineet kestävät käytössä useita vuosia. Valutuskauden aikana aina yhtä puuta kohden tarvitaan pihkan keräämiseen putki ja pussi, jotka vaihdetaan kerran kauden aikana.

Taulukossa 8 esitetään pihkan valutuksen kokonaiskustannukset ja nettotulot on vierastyönä ja omana työnä. Kuviot on laitettu järjestykseen *kuviokohtaisen tuntipalkan mukaan*. Kuviokohtainen tuntipalkka on laskettu jakamalla pihkan valutuksen nettotulot (oman työn hinta on 0 €/h) valutukseen tarvittavalla kokonaistyöajalla. *Tällä tavoin laskettu tuntipalkka kuvastaa valutuksen kannattavuutta, kun valutus tehdään itse ja omaa työtä ei hinnoitella.*

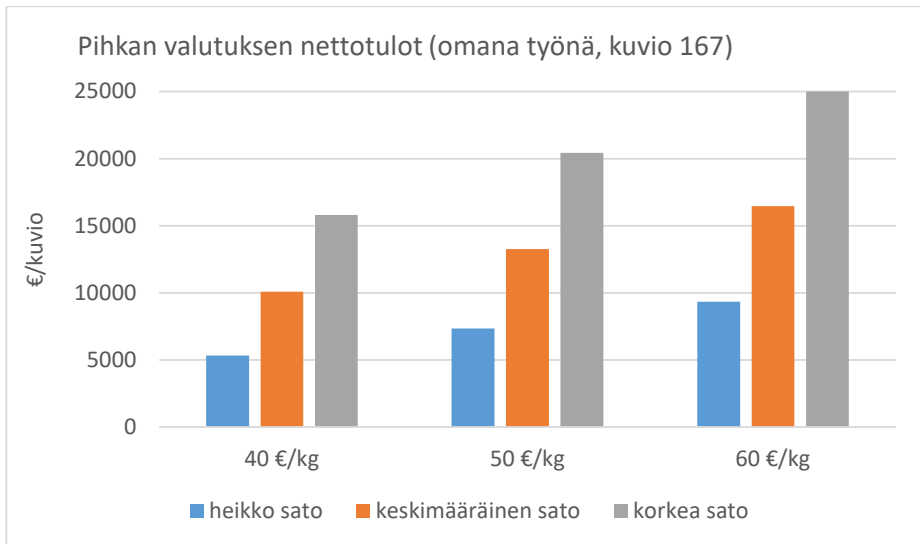
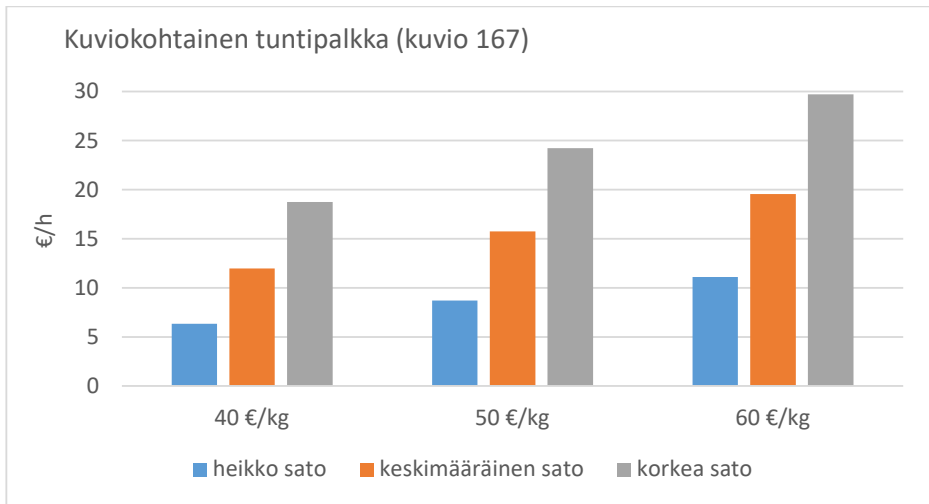
Taulukon 9 molemmissa vaihtoehdoissa, yhteistuotanto ja pelkkä puuntuotanto, on oletettu samanlaiset ja samanaikaiset metsänhoidolliset toimenpiteet. Yhteistuotantovaihtoehdon nettotuloissa on huomioitu pihkatulot, pihkan valutuksen kustannukset, hakkuutulot ja päätehakkuusta johtuvat uudistamiskustannukset. Nettotulot on esitetty sekä vierastyönä että omana työnä. Laskelmissa on oletettu, että pihkan valutus kolmen vuoden ajan ennen hakkuuta ei vaikuta hakattavan puuston arvoon. Taulukon 9 luvut osoittavat tuloja ja kustannuksia suunnittelukaudesta 2018–2027.



Kuva 5. Pihkan valutukseen tarvittavia välineitä. Kuvassa ylävasemmalla venäläiset kalanruotokuvion tekemiseen tarvittavat välineet, oikealla akkumonoimikone ja kourutaltta. Alavasemmalla putken pala ja muovipussi, johon valutetaan puusta pihka. Kuvat Markku Koistinen, Eija Vuorela ja Seija Niemi.

4.5 HERKKYYSANALYYSIT KUUSENPIHKALLE

Kuviossa 6 on tarkasteltu kuusenpihkan valutuksen kannattavuutta erilaisin hinta- ja saanto-oletuksin käyttäen esimerkkinä kuviota 167. Kuviossa pihkan kilohinta vaihtelee 40 ja 60 euron välillä ja pihkasaannolle oletetaan kolme erilaista tasoa, jotka on merkitty erivärisin pylväin.



Kuvio 6. Kuusen pihkan valituksen kannattavuus erilaisin hinta- ja saanto-oletuksin kuviolla 167. Ylemmässä kuvassa kannattavuuden mittarina käytetään kuviokohtaista tuntipalkkaa ja alemmassa kuvassa pihkan valituksen nettotuloja, kun valutus tehdään omana työnä.

Tietotaulu 3.

Metsänomistajien palautteet luonnontuotesuunnitelmista

Seija Niemi Lapin ammattikorkeakoulu, Marjut Turtiainen Itä-Suomen yliopisto

Luonnontuotesuunnitelmien ymmärrettävyys

Suunnitelma oli hyvin laadittu, mutta siihen sisään pääseminen vaati huolellista perehtymistä taulukoihin.

Taulukot olivat selkeitä.

Luonnontuotesuunnitelmien uskottavuus

Yhden maanomistajan mielestä pakurin ja puun tuotto ei voi olla Lapissa niin suurta kuin suunnitelmissa esitettiin.

Suunnitelmissa käytetyt oletukset eivät olleet kaikkien mielestä uskottavia, ja niiden toivottiin perustuvan kunnollisiin tutkimustuloksiin.

Yksi maanomistaja löysi joitakin virheitä suunnitelmasta.

Näkemyksiä luonnontuotesuunnitelmista

Taulukoiden tietosisältö koettiin käyttökelpoiseksi, vaikka suunnitelma jättää myös joitakin kysymyksiä avoimeksi (mm. esitettyjen oletusten vuoksi). Suunnitelman oheen kaivattiin kunnollista tutkimustietoa.

Kannattavuuslaskelmien ongelma on se, että niissä ei aikatekijää käsitellä lainkaan. Nettotulojen sijaan pitäisi esittää nettotulojen nykyarvot eri korkokannoilla. Aikatekijän vaikutus taloustulokseen on merkittävä, ja sen vuoksi pakurin keruukelpoiseksi kehittyminen pitäisi ottaa mukaan herkkyysoanalyysiin.

Suunnitelmaan toivottiin myös hehtaarikohtaisia lukuja kuviokohtaisten lukujen rinnalle. Tämä palaute huomioitiin viimeisessä suunnitelmassa, ja saadun palautteen mukaan hehtaarikohtaiset luvut ovat parempia ja riittäviä.



Kuva 1: Pakuri. Kuva Seija Niemi.



5. Luonnontuotesuunnitelmiin liittyviä johtopäätöksiä

Laskelmat osoittavat, että kuusen pihkan ja pakurin tuotanto on kannattavaa, jos luonnontuotteen tuotanto pystytään tekemään itse eikä oman työn kustannuksia tarvitse huomioida ainakaan täysimääräisenä. Kuitenkin on syytä huomioida, että pihkan valutus – kuten myös pakurin viljely – vaatii runsaasti työpanosta.

Herkkyysanalyysien tulokset osoittavat, että hinnan ja saannon muutoksilla on merkittävä vaikutus luonnontuotteiden tuotannon kannattavuuteen. Pakurin ympäyksen onnistumisesta ja puukohtaisista pakurisadoista on olemassa vasta alustavia tutkimustuloksia. Tämän työn laskelmien perustana käytetyt puukohtaiset pakurisa-dot ovat varovaisia arvioita. Samoin pihkanvalutuspuiden yksilölliset ominaisuudet ja asema metsikössä sekä valutuskauden sää vaikuttavat suuresti pihkasaantoon. Tämän vuoksi saantojen ennustaminen tarkasti tuleville vuosille ja erilaisille metsiköille on haastavaa, eivätkä laskelmien mukaiset saannot välttämättä toteudu joka vuosi ja kaikilla kuvioilla.

Luonnontuotesuunnitelmien laskelmissa on käytetty useita oletuksia ja laskelmissa käytetyt painot ovat pihkan ja pakurin tuorepainoja. Pihkanvalutuksen oletuksena on se, että valutus ei heikennä puun laatua eikä sillä ole vaikutusta puun ostohintaan. Puun hinta kannattaa kuitenkin aina ensin varmistaa puunostajalta.

Luonnontuotteiden tuottaminen edellyttää aina, että raaka-aineen ostajan kanssa sovitaan raaka-aineen laadusta, käsittely- sekä toimitustavoista sekä hinnasta. Usein ostajat ostavat raaka-aineen jollakin tavalla käsiteltynä, esimerkiksi kuivattuna. Käsittelyn vaatima aika ja kustannukset tulee ottaa huomioon laskelmissa.

Metsänomistajat, joille laadittiin luonnontuotesuunnitelmat, olivat kiinnostuneita kuusen pihkan ja pakurin tuottamisesta. Tuotannon aloittamista helpottamaan hankkeessa koottiin pakurin ja pihkan tuotanto-ohjeet.

6. Luonnontuotepainotteiseen suunnitteluun liittyviä haasteita ja kehittämisehdotuksia

UUTU-hankkeessa kehitetty luonnontuotepainotteinen metsäsuunnitteluprosessi on toteutustavaltaan sellainen, että sitä voidaan soveltaa käytännön metsäsuunnittelussa. Siihen liittyy kuitenkin useita haasteita, ja siksi sitä on syytä pilotoida vielä muuallakin Suomessa.

Suunnittelussa voitiin huomioida laaja joukko erilaisia luonnontuotteita, joille laadittiin tuotantofunktiot ja liitettiin Monsu-metsäsuunnitteluohjelmaan (Pukkala 2007). Suurin osa funktioista on kuitenkin alustavia ja karkeita, ja jatkossa niiden kehittämiseen tulee panostaa. Koska Suomi on iso maa ja luonnontuotteiden osalta esiintyy runsaasti maantieteellistä vaihtelua, on myös syytä tarkastella, että eri luonnontuotteille laaditut tuotantofunktiot tuottavat järkeviä ennusteita eri maantieteellisillä alueilla.

Luonnontuotepainotteisen metsäsuunnittelun käyttöönotto edellyttää nykyisten suunnittelujärjestelmien laajentamista siten, että niihin liitetään suunnittelussa mukana olevien luonnontuotteiden tuotantofunktiot. UUTU-hankkeessa saatujen kokemusten perusteella suunnitteluohjelman testaamiseen kannattaa varata runsaasti aikaa. Suunnittelijoita tulee kouluttaa ohjelman käyttämiseen ja tulosten tulkintaan sekä siihen, miten luonnontuotepainotteisen metsäsuunnitelman sisältö ja taustaolelutukset esitetään metsänomistajalle mahdollisimman ymmärrettävästi. Luonnontuotepainotteinen metsäsuunnittelu edellyttää suunnittelijoilta myös luonnontuotteisiin liittyvää erityisosaamista ja siksi suunnittelijoita tulee perehdyttää erilaisiin luonnontuotteisiin, niiden potentiaaliin kasvu- ja esiintymispaikkoihin sekä siihen, miten tiettyjen luonnontuotteiden tuotantoa voidaan edistää metsänhoidollisin keinoin.

Luonnontuotepainotteisen metsäsuunnittelun käytäntöön saaminen edellyttää sitä, että sen antama hyöty muodostuu suuremmaksi kuin siitä aiheutuvat kustannukset. Laaja kirjo luonnontuotteita saattaa nostaa käytännössä suunnitelman hinnan melko korkeaksi, koska suuri osa työstä on tehtävä maastossa. Onkin syytä pohdita, kannattaako suunnitelmassa keskittyä vain sellaisiin luonnontuotteisiin, joiden tuottamiseen on erinomaiset edellytykset ja kysyntä on varmaa.

Esimerkkinä mainittakoon Metsänhoitoyhdistys Päijät-Häme, joka markkinoi metsäsuunnitelmaan erilaisia lisäosia, kuten keruutuotteet, virkistys ja maisema. Keruutuotteet-lisäosan hinta on 1,12 €/ha + alv. Keruutuotekartoitus edellyttää maastotyön tekoa, jonka perusteella metsänhoitotoimet suunnitellaan siten, että metsän-

omistajalle tärkeiden luonnontuotteiden elinympäristöjä pyritään säilyttämään. Kohdeet merkitään kartalle ja kuviotietoihin. (Metsänhoitoyhdistys Päijät-Häme 2019.) Päijät-Hämeen mallissa ei kuitenkaan arvioida luonnontuotteiden tuotantomääriä, kuten UUTU-hankkeen suunnitelmissa on tehty.

Suurin osa metsätoimihenkilöistä ja myös osa metsänomistajista on melko tietämättömiä luonnontuotealan antamista mahdollisuuksista. Suunnitelmien käytäntöön saaminen edellyttää myös metsätoimihenkilöiden ja metsänomistajien kiinnostuksen herättämistä. Erilaisia tuotantoon liittyviä täsmäkoulutuksia kannattaa järjestää metsätoimijoille ja esimerkiksi yhteisiä tapaamisia metsänomistajien ja ostajien kanssa markkinoiden löytämiseksi. Tämä tuli hyvin esille metsänomistajien antamassa palautteissakin, joissa toivottiin tietoa muun muassa jalostusketjun toiminnasta ja markkinanäkymistä sekä luonnontuotteiden tuotannon työmenetelmien opastuksesta. Myös metsänomistajien verkostoituminen on tärkeää, sillä tilakohtaisesti raaka-ainemäärät saattavat jäädä liian pieniksi.

On oletettavaa, että luonnontuotepainotteisen metsäsuunnittelun kohderyhmänä ovat ensisijaisesti sellaiset metsänomistajat, jotka ovat kiinnostuneita ja tietoisia metsien monipuolisesta käytöstä ja erityisesti luonnontuotteista. Laajamittaisen tuotannon aloittamiseksi on tärkeää tehdä myös luonnontuotesuunnitelma, jolloin metsänomistaja näkee paremmin, kannattaako luonnontuotteiden tuottaminen aloittaa.



Kuva 6. Kuva eräältä pilottitilalta. Kuva Jere Jääskeläinen.

Lähteet

- Kelloniemi, R., Kauppinen, I, 2018. Täsmätietoa Lapin luonnontuotteista-seminaari 24.10.2018. Kerkät talteen metsäpalvelu- ja luonnontuotealan yritysten yhteistyöllä. Viitattu 23.2.2019 https://www.youtube.com/watch?v=IJv91Y4aozE&index=4&list=PLPkuv7SHimyWDQaftV2Xs_rExmQroTahG&t=os.
- Kietäväinen, A. 2013. Pihkaa metsästä – Pihkanjuoksutuksen kannattavuus metsätilan lisäansiona. Loppuraportti.
- Luonnonvarakeskus 2016. Uusia tuotteita metsästä-hankesuunnitelma.
- Pukkala, T. 2007. Metsäsuunnittelun menetelmät. Joen Forest Program Consulting Ay. Gummerus Kirjapaino Oy, Vaajakoski. 208 s.
- Metsänhoitoyhdistys Päijät-Häme 2019. <https://www.mhy.fi/paijat-hame/metsasuunnitelma>

Liitteet

LIITE 1 Maasto-ohje – metsikkökuvion soveltuvuus luonnontuotteiden tuotantoon

MAASTO-OHJE – METSIKKÖKUVION SOVELTUVUUS LUONNON- TUOTTEIDEN TUOTANTOON

Jari Miina, Luonnonvarakeskus
Marjut Turtiainen, Itä-Suomen yliopisto

22.8.2017

Maastossa arvioidaan tilan kaikkien metsikkökuvioiden soveltuvuus luonnontuotteiden tuotantoon ja keruuseen. Kuviolta arvioidaan korkeintaan viiden (5) luonnon-
tuotteen tuotantopotentiaali. Kuvion soveltuvuuteen vaikuttaa tuotannon määrä ja kuvion soveltuvuus tuotantoon ja keruuseen (esim. etäisyys tiehen). Jos kuviolla on toisensa poissulkevia luonnontuotteita (esim. mustikat ja mustikan versot), arvioidaan näistä tuotteista vain potentiaalisempi tuote.

Arvioinnissa käytetään joko 0/1 tai 0–10-asteikkoa luonnontuotteesta riippuen.

Asteikko 0/1 tarkoittaa sitä, että kuvio ei sovellu (0) tai soveltuu tuotantoon (1).

Sienien tuotantoa ei voida arvioida maastossa satokauden ulkopuolella. Kuvio soveltuu esimerkiksi kantarellien tuotantoon vain, jos 1 = kuvion tiedetään tuottavan kantarelleja, muuten = 0.

Mustikan ja puolukan *keskimääräisen satovuoden* marjantuotosta arvioidaan asteikolla 0–10. Arvioinnin vertailukohtana pidetään omaa toiminta-alueetta (Rovaniemi). Asteikon ääripäiden arvio 0 = erittäin huono tuotos (ei marjoja, vaikka varpuja saattaa esiintyäkin) ja arvio 10 = erittäin hyvä tuotos (paras marjametsä toiminta-alueella). Kaikki kokonaisluvut asteikon ääripäiden, nollan ja kymmenen, välillä ovat käytettävissä. Arvioinnissa käytetään ns. *suhdeasteikkoa*. Tämä tarkoittaa sitä, että metsikkö, jonka marjantuotos on viisi, tuottaa puolet pienemmän sadon kuin metsikkö, jonka marjantuotoskyvyksi on arvioitu kymmenen.

Maastoarviointi tehdään usein satokauden ulkopuolella, jolloin marjantuotos on pääteltävä mm. kasvupaikan viljavuuden, puulajin, puuston tiheyden sekä varpujen peittävyuden avulla.

Asteikolla 0–10 kuvataan myös kerättävän kasvilajin peittävyttä (mustikan versot, suopursu ja palleroporonjäkälä). Kasvilajin keskimääräinen peittävyys kuviolla arvioidaan 10 %:n tarkkuudella: 0 = 0 %, 1 = 10 %, 2 = 20 %, ..., 10 = 100 %.

Tuote	Tuotantoon soveltuvien metsikkökuvioiden ominaisuudet ja arviointiasteikko
Mustikka	Tuoreen ja kuivahkon kankaan sekä vastaavien turvekankaiden harvahkot ja varttuneet havupuuvaltaiset metsät. Varpuja/kukkia/raakileita/marjoja runsaasti. Arvioidaan keskimääräisen satovuoden marjantuotos (0-10).
Puolukka	Kuivahkon ja kuivan kankaan uudistamisalat ja harvat, varttuneet männiköt. Varpuja/kukkia /raakileita/marjoja runsaasti. Arvioidaan keskimääräisen satovuoden marjantuotos (0-10).
Mustikan versot	Tuoreen ja kuivahkon kankaan sekä vastaavien turvekankaiden tiheät metsiköt, joissa valtapuina koivu ja kuusi. Varvusto peittävä ja vieraiden kasvien osuus vähäinen. Versoja ei kerätä marjametsistä. Arvioidaan mustikanvarpujen peittävyys (0-10).
Palleroporonjäkälä	Karukkokankaiden harvahkot männiköt. Arvioidaan palleroporonjäkäjän peittävyys (0-10).
Suopursu	Suopursua kasvavat rämeet ja soistuneet kankaat. Arvioidaan suopursun peittävyys (0-10).
Koivun mahla	Tuoreen ja sitä viljavampien kankaiden rauduskoivikot, joiden keskiläpimitta ≥ 20 cm. Koivujen kasvu hyvä ja latvus suuri. Kohde ajokelpoisen tien varressa. (0/1)
Pakurin viljely	Pakurikäävän ympäys puuntuotannoltaan heikkoihin hieskoivikoihin, joiden keskiläpimitta ≥ 16 cm, tilavuuskasvu ja laatukehitys alhainen. Ei ympätä mahlakoivikoihin. (0/1)
Kuusen aktiivinen pihka	Tuoreen ja sitä viljavampien kankaiden sekä vastaavien turvekankaiden kuusen uudistamiskohteet, joissa valutus enintään 3 vuotta ennen hakkuuta tai hakkuiden ulkopuolella olevat purojen suojavyöhykkeet yms. Kuusten keskiläpimitta ≥ 22 cm, kasvu hyvä ja latvus suuri. Aurinkoisilla kohteilla pihkasaanto korkeampi. (0/1)
Männyn aktiivinen pihka	Kuivahkon ja sitä viljavampien kankaiden sekä vastaavien rämeiden männyn uudistamiskohteet ja siemenpuustot, joissa valutus maksimissaan 3 vuotta ennen hakkuuta tai hakkuiden ulkopuolella olevat purojen suojavyöhykkeet yms. Mäntyjen keskiläpimitta ≥ 22 cm, kasvu hyvä ja latvus suuri. Aurinkoisilla kohteilla pihkasaanto korkeampi. (0/1)
Siirtokunta	Tuoreen ja kuivahkon kankaan harvahkot uudistuskypsät männiköt, joiden keskiläpimitta ≥ 22 cm. Maalaji hienojakoinen, kunnan paksuus noin 10 cm ja varpujen peittävyys > 75 %. Ei nostoa haittaavia pintakiviä, alikasvosta eikä suopursua. Kohde tien läheisyydessä. (0/1)
Kuusen kerkät	Kuusentaimikot (2-6 m), joissa latvusto ei ole sulkeutunut eikä vesakko haittaa keruuta. Kohde tien läheisyydessä. Pidemmistä kuusista taimikon harvennuksen yhteydessä. (0/1)
Männyn kerkät	Männyntaimikot (2-4 m), joissa latvusto ei sulkeutunut eikä vesakko haittaa keruuta. Kohde tien läheisyydessä. Pidemmistä männystä taimikon harvennuksen yhteydessä. (0/1)
Koivun lehdet	Taimikonhoitokohteet, joilta poistetaan koivuja. Lehdet riivitään 0,5-6-metrisistä pystyjuista ennen taimikonhoitoa ja pidemmistä koivuista maahan kaadon jälkeen. (0/1)
Katajan versot	Runsaana ja peittävänä esiintyvät alikasvoskatajat. Keruu kolmen vuoden välein. Uusista versoista leikataan enintään 10 %. (0/1)
Hilla	Suokuviot, joilla kasvaa hillaa ja jotka tuottavat marjoja. (0/1)

Hillan lehdet	Suokuviot, joilla kasvaa 'merkittävä määrä' hillaa. Lehtiä ei kerätä hillasoilta. (0/1)
Kantarelli	Kivennäismaiden koivikot ja sekametsiköt. 1 = tiedetään tuottavan, muuten = 0.
Rouskut	Kivennäismaiden havupuuvaltaiset metsiköt. 1 = tiedetään tuottavan, muuten = 0.
Suppilovahvero	Kivennäismaiden sammaleiset havumetsät. 1 = tiedetään tuottavan, muuten = 0.
Herkkutatit	Kivennäismaiden kuusikot (herkkutatti) ja männiköt (männynherkkutatti). 1 = kuvion tiedetään tuottavan herkkutatteja, muuten = 0.

Luonnontuotteet metsäsuunnittelussa. Luonnontuoteala on nouseva ala, mutta raaka-aineiden saatavuus ja saatavuuden varmuus ovat keskeisiä haasteita luonnontuotealan kasvuodotusten toteutumiseksi. Yhtenä merkittävänä syynä tähän on se, että metsänomistajat eivät tiedä, että heidän metsissään kasvaa puun lisäksi muitakin kysytyjä ja siten rahanarvoisia tuotteita. Tavoitteellinen metsäsuunnittelu, jossa puuntuotannon ohella huomioidaan myös erilaisten luonnontuotteiden tuotanto, on yksi keino lisätä metsänomistajien tietoisuutta luonnontuotteiden tuotantomahdollisuuksista ja siten myös parantaa luonnontuotealan raaka-aineen saatavuutta.

Luonnontuotteet metsäsuunnittelussa-julkaisussa esitellään kaksi uudenlaista metsäsuunnitelmaa. Luonnontuotteiden tuotantomahdollisuudet eri metsäkuvioilla sisällytetään tavoitteellisesti metsäsuunnitelmiin. Suunnitelmat antavat metsänomistajalle hyvän kuvan siitä, mitä luonnontuotteita on mahdollista ja kannattavaa tuottaa eri metsäkuvioilla.

Luonnontuotteet ja metsä-julkaisusarja on tuotettu Uusia tuotteita metsästä-hankkeessa lisäämään metsätoimijoiden tietoa luonnontuotteista, niiden huomioimisesta osana metsäsuunnittelua sekä luonnontuotteiden tuottamisesta. Julkaisu on suunnattu metsäalan toimijoille sekä myös oppimateriaaliksi metsäalan opiskelijoille, mutta myös kaikille luonnontuotteista ja metsästä kiinnostuneille.

Julkaisusarjan muut julkaisut ovat Luonnontuotteista metsänomistajille ja Luonnontuotteista lisäarvoa metsätalalle.



www.lapinamk.fi

ISBN 978-952-316-280-8