

Marjut Turtiainen¹, Jukka Tikkanen¹, Jari Miina² ja Mikko Kurttila³

Luonnontuotteet metsäsuunnitteluun

Turtiainen M., Tikkanen J., Miina J., Kurttila M. (2019). Luonnontuotteet metsäsuunnitteluun. Metsätieteen aikakauskirja 2019-10162. Tieteen tori. 10 s. <https://doi.org/10.14214/ma.10162>

Yhteystiedot ¹Itä-Suomen yliopisto, Metsätieteiden osasto, Joensuu; ²Luonnonvarakeskus (Luke), Luonnonvarat, Joensuu; ³Luonnonvarakeskus (Luke), Biotalous ja ympäristö, Joensuu

Sähköposti marjut.turtiainen@uef.fi

Hyväksytty 8.4.2019

Johdanto

Luonnontuoteala on kasvussa sekä Suomessa että maailmanlaajuisesti. Esimerkiksi pakurin, mahlan, kuusenkerkkien sekä koivun lehtien kysyntä kasvaa. Raaka-aineiden saatavuus ja saatavuuden varmuus ovat lisääntyvässä määrin haasteita luonnontuotealan kasvuodotusten toteutumiselle. Yhtenä merkittävänä syynä tähän on metsänomistajien tietämättömyys metsiensä tuotantomahdollisuuksista. Myös metsäammattilaisten tietotaito keskittyy pääasiassa puuntuotannollisiin näkökohtiin eivätkä he osaa opastaa metsänomistajia muissa kuin perinteiseen metsänhoitoon liittyvissä asioissa.

Suurin osa luonnontuotteista on sellaisia, että ne kasvavat metsissä luonnostaan, mutta useiden tuotantoon vaikuttaa suuresti metsänkäsittelytoimenpiteet. Esimerkiksi harvennuksilla, jotka on ajoitettu oikein ja jotka ovat riittävän voimakkaita, on mahdollista parantaa tulevia mustikkasatoja. Joidenkin luonnontuotteiden satoja voidaan puolestaan edistää viljelyn keinoin. Esimerkiksi vajaatuottoisiin koivikoihin voidaan ympätä pakurin kääpäsiäntä ja saada näin koivut tuottamaan 5–10 vuoden päästä pakuria. Huomioimalla erilaiset tuotantomahdollisuudet voidaankin lisätä metsistä saatavaa kokonaisuhyötyä ja tuoda merkittäviä lisätuloja metsänomistajalle.

Yhtenä keinona parantaa metsänomistajien tietoisuutta luonnontuotteiden tuotantomahdollisuuksista on liittää luonnontuotteet osaksi tavoitteellista metsäsuunnittelua. Tähän mennessä Suomessa on tehty tiettävästi vain pari yksittäistä kokeilua tällaisen metsäsuunnittelun suuntaan. 1990-luvun lopulla Lounais-Suomen metsäkeskus laati kolmelle yksityiselle metsätilalle puun ja sienten tuotantoa yhteen sovittavat sienipainotteiset metsäsuunnitelmat. Tässä kokeilussa metsänomistajan tehtävänä oli inventoida sienet 5–6 kertaa kasvukauden aikana. (Tämän pioneerihankkeen toteutus on kuvattu tarkemmin Tapio Nummen vuonna 1999 laatimassa loppuraporttimonisteessa, joka on pyynnöstä saatavissa tämän artikkelin kirjoittajalta.) Vastikään Oulun ammattikorkeakoulun opinnäytetyönä laadittiin luonnontuotteita painottava metsänhoidon suunnitelma yksityiselle Pohjois-Suomessa sijaitsevalle metsätilalle. Maastoinventoinnit tämän suunnitelman tekemistä varten olivat hyvin yksityiskohtaisia, ja niitä tehtiin kahtena peräkkäisenä kesänä. Molemmissa

edellä mainituissa kokeiluissa suunnitteluprosessi vaati paljon aikaa ja työtä ja oli myös toteutus-
tavaltaan sellainen, että sitä olisi hankala soveltaa käytännön metsäsuunnittelussa.

Vuonna 2016 käynnistyneessä Uusia tuotteita metsästä (UUTU) -hankkeessa yhtenä tehtävänä on ollut kehittää, pilotoida ja ohjeistaa luonnontuotteet huomioivaa metsäsuunnittelua yksityismetsissä. Hankkeessa on kehitelty ja testattu monitavoitteinen ja vuorovaikutteinen metsäsuunnitteluprosessi, jota käyttäen on laadittu luonnontuotteita ja puuntuotantoa yhteen sovitavia luonnontuotepainotteisia metsäsuunnitelmia kuudelle Lapissa sijaitsevalle pilottimetsätalalle. Tavoitteena on erityisesti ollut kehittää sellainen suunnittelun malli, joka voisi parantaa metsäalan ammattilaisten mahdollisuuksia huomioida luonnontuotteet osana metsäsuunnittelua.

Tässä artikkelissa esitellään luonnontuotepainotteinen metsäsuunnitteluprosessi. Suunnitteluprosessin kulkua ja sen tuloksena syntyneitä luonnontuotepainotteista metsäsuunnitelmaa havainnollistetaan käyttäen esimerkkinä yhtä kuudesta pilottitalasta. Lopuksi tarkastellaan esitettyn metsäsuunnitteluprosessiin liittyviä haasteita ja tuodaan esille joitakin kehittämisehdotuksia.

Luonnontuotepainotteinen metsäsuunnittelu

Luonnontuotepainotteinen metsäsuunnitteluprosessi sisältää viisi vaihetta:

- 1) metsänomistajan haastattelu
- 2) maastoinventointi
- 3) kahden erilaisen suunnitelman koostaminen
 - a) metsänomistajan tavoitteiden mukainen suunnitelma
 - b) perinteinen puuntuotannollinen suunnitelma
- 4) päätöksentekokoistunto
- 5) lopullisen suunnitelman koostaminen ja luovuttaminen

Suunnittelun lähtökohtana ovat metsänomistajan tavoitteet tilansa luonnontuotteiden ja puun tuotannon suhteen. Tavoitteita selvitetään haastattelussa, jossa metsäammattilainen (suunnittelija) haastattelee maanomistajaa joko henkilökohtaisesti tai puhelimitse. Ennen haastattelua maanomistajalle lähetetään tietopaketti, johon on koottu monipuolista tietoa eri luonnontuotteista, niiden tuottamisesta sekä markkinoista. Tietopaketin tarkoituksena on auttaa maanomistajaa omien tavoitteidensa määrittämisessä.

Haastattelussa tiedustellaan haastattelukehyksen avulla metsänomistajan tavoitteet omien metsiensä käytön suhteen (Taulukko 1). Haastattelukehykseen sisällytettiin neljä puuhun liittyvää ja 21 luonnontuotteisiin liittyvää teemaa. Tarkasteltavien 21 luonnontuotteen valintaan vaikuttivat mm. käytettävissä olevat satomallit sekä luonnontuotteen kysyntä ja yleisyys hankkeen toteutusalueella Lapissa kuten myös yleisemmin Suomessa.

Haastattelun aluksi metsäammattilainen ja metsänomistaja keskustelevat eri teemoista ja niihin liittyvistä tavoitteista. Tämän jälkeen metsänomistajaa pyydetään valitsemaan hänelle tärkeitä tai kiinnostavia luonnontuotteisiin liittyviä tavoitteita (enintään viisi tavoitetta) ja määrittämään niiden tärkeydet asteikolla 0–100, siten että hän ensin valitsee tärkeimmän tavoitteen ja antaa sen tärkeydelle arvon 100. Sen jälkeen hän arvottaa muiden tavoitteiden tärkeydet antamalla niille pienempiä pistemääriä. Metsänomistaja voi myös antaa yhtä suuria pistemääriä tavoitteille, jotka ovat hänen mielestään keskenään yhtä tärkeitä. Vastaavasti tiedustellaan puuhun liittyviä tavoitteita ja niiden tärkeyksiä. Lopuksi maanomistajaa pyydetään arvioimaan, onko hänen tilallaan luonnontuotteiden tuotanto vai puuntuotanto tärkeämpää. Näiden kahden kategorian keskinäistä tärkeyttä arvioidaan myös asteikolla 0–100 (Taulukko 1). Asteikon 0–100 käyttö mahdollistaa tavoitteiden suhteellisten painoarvojen määrittämisen suunnitelman koostamisvaiheessa.

Taulukko 1. Haastattelukehys, jonka mukaisesti selvitetään metsänomistajan tavoitteet. Teemat liittyvät erilaisiin tavoitteisiin.

Kategoriat	Teemat	Tavoitemuuttujat
Puu	Puun myyntitulot	Nettotulot (€)
	Metsän taloudellinen arvo	Nettotulojen nykyarvo (€)
	Metsän tuottavuus	Vuotuinen kasvu (m ³ /v)
	Kotitarvepuu	Kuitupuukertymä (m ³)
Luonnontuotteet	Mustikka	Mustikka (kg/ha)
	Puolukka	Puolukka (kg/ha)
	Hilla	Hilla (kg/ha)
	Kantarelli	Kantarelli (kg/ha)
	Rouskut	Rouskut (kg/ha)
	Suppilovahvero	Suppilovahvero (kg/ha)
	Herkkutatit	Herkkutatit (kg/ha)
	Mustikan versot	Mustikan versot (kg/ha)
	Palleroporonjäkälä	Palleroporonjäkälä (m ² /ha)
	Suopursu	Suopursu (kg/ha)
	Koivun mahla	Koivun mahla (l/ha)
	Pakurin viljely	Pakuri (kg/ha)
	Kuusen aktiivinen pihka	Kuusen aktiivinen pihka (kg/ha)
	Männyn aktiivinen pihka	Männyn aktiivinen pihka (kg/ha)
	Siirtokunta	Siirtokunta (m ² /ha)
	Kuusenkerkät	Kuusenkerkät (kg/ha)
	Männyn versot	Männyn versot (kg/ha)
	Koivun lehdet	Koivun lehdet (kg/ha)
	Katajan versot	Katajan versot (kg/ha)
	Hillan lehdet	Hillan lehdet (kg/ha)
Männyn kuori	Männyn kuori (kg/ha)	

Haastattelussa on mukana tilan kuviokartta (joko metsäsuunnitelmakartta tai [Metsään.fi](https://metsaan.fi)-palvelusta tulostettu kartta), johon voidaan tehdä merkintöjä esimerkiksi sellaisista kohteista, jotka ovat metsänomistajan mielestä tärkeitä hänen tavoitteidensa kannalta. Koska hyvien sienipaikkojen arviointi maastossa on hankalaa satokauden ulkopuolella, karttaan tehdään myös merkintöjä maanomistajan tietämistä sienipaikoista.

Suunnitteluprosessin toisena vaiheena on maastoinventointi, jota varten on laadittu luonnontuotteiden maastoinventointiohje ja -lomake. Maastossa arvioidaan tilan kaikkien kuvioiden soveltuvuus valittujen luonnontuotteiden tuotantoon ja keruuseen. Arvioinnit tehdään silmämääräisesti käyttäen joko asteikkoa 0–10 tai 0/1 luonnontuotteesta riippuen. Mustikan ja puolukan keskimääräisen satovuoden marjantuotosta arvioidaan asteikolla 0–10, missä 0 = erittäin huono tuotos (ei marjoja), ..., 10 = erittäin hyvä tuotos (paras marjametsä alueella). Asteikolla 0–10 kuvataan myös kerättävän kasvilajin peittävyyttä (mustikan versot, suopursu ja palleroporonjäkälä). Muiden luonnontuotteiden osalta arvioinneissa käytetään kuitenkin asteikkoa 0/1, missä 0 = kuvio ei sovellu ja 1 = kuvio soveltuu luonnontuotteen tuotantoon. Pakurin, pihkan ja mahlan tapauksessa arvioinnit tehdään luonnontuotteen aktiivista tuotantoa ajatellen.

Tilan kultakin kuviolta arvioidaan maastossa korkeintaan viiden potentiaalisimman luonnontuotteen tuotanto tai tuotantopotentiaali. Sienet muodostavat poikkeuksen muihin luonnontuotteisiin verrattuna, sillä niiden tuotannon arviointi perustuu metsänomistajalta saatuun tietoon. Kuvio arvioidaan soveltuvaksi kantarellin, rouskujen, suppilovahveron tai herkkutattien keruuseen,

mikäli kuvion tiedetään tuottavan jotain näistä sienilajeista. Männyn kuorta kerätään hakkuussa poistetuista puista, joten kuorisaa ei arvioida maastossa, vaan se lasketaan malleilla hakkuupoistuman avulla.

Pilotoinnissa metsikkötunnukset haettiin Metsään.fi-palvelusta. Sieltä saadut inventointitiedot tarkistettiin maastossa ja niitä muokattiin tarvittaessa. Maastossa oli mukana Metsään.fi-kartta, johon tehtiin tarvittaessa kuviorajojen muutoksia. Kuviorajoihin voidaan tehdä muutoksia paitsi puuston ominaisuuksien perusteella, myös luonnontuotteen tuotannon tai tuotantopotentiaalin perusteella.

Metsänomistajalla on myös mahdollisuus osallistua parin tunnin mittaiseen maastokäyntiin. Maastokäynnillä kierretään tilan kuvioilla metsäammattilaisen ennalta suunnitteleman reitin mukaisesti. Erityisesti käydään sellaisilla kuvioilla, jotka ovat merkityksellisiä maanomistajan tavoitteiden kannalta. Maanomistaja voi vielä tässä vaiheessa täsmentää tavoitteitaan tai antaa erityistietoa tilansa kuvioihin liittyen.

Inventoinnin jälkeen päivitettyt kuviotiedot ja luonnontuotearviot viedään metsäsuunnitteluohtelmaan. Pilotoinnissa luonnontuotearviointien perusteella kuvioille annettiin erityisominaisuuskoodeja. Asteikolla 0/1 tehdyt arvioinnit koodattiin seuraavasti: jos jokin luonnontuote oli saanut kuviolla arvion 1, tälle kuviolle annettiin kyseisen luonnontuotteen erityisominaisuuskoodi. Asteikolla 0–10 arvioitujen luonnontuotteiden koodaus tapahtui seuraavasti: jos kuviolla oli annettu jollekin luonnontuotteelle arvio 3 tai enemmän, kuvio sai kyseisen luonnontuotteen erityisominaisuuskoodin. Yksi kuvio voi saada enintään viisi erityisominaisuuskoodia.

Suunnitteluprosessin kolmannessa vaiheessa koostetaan kaksi erilaista suunnitelmaa: luonnontuotepainotteinen ja puuntuotantoa painottava metsäsuunnitelma. Käytettävän suunnitteluohjelman tulee olla sellainen, että sen avulla voidaan laskea luonnontuotteiden keskimääräisiä satotasoja suunnitteluhetkellä ja tulevaisuudessa. Pilottisuunnitelmia laadittaessa käytettiin Monsu-ohjelmaa, joka on Itä-Suomen yliopistossa kehitetty monitavoitteisen metsäsuunnittelun ohjelmisto. Monsuun on liitetty tuotantofunktiot kaikille 21 valitulle luonnontuotteelle (Taulukko 1).

Suunnitelmien koostaminen perustuu simulointiin ja optimointiin. Aluksi kuvioille simuloidaan erilaisia käsittelyvaihtoehtoja. Käsittelyvaihtoehdot voidaan simuloida esimerkiksi kahdelle viisivuotiskaudelle. Puuntuotannollisen metsäsuunnitelman optimaaliset käsittelyvaihtoehdot valitaan simuloitujen vaihtoehtojen joukosta jotakin sopivaa optimointimenetelmää käyttäen (esim. heuristinen optimointi). Pilotoinnissa puuntuotannollisen suunnitelman tavoitteina olivat suunnittelukausien aikaiset nettotulot sekä nettotulojen nykyarvo 3 % korkokannalla laskettuna (NPV). NPV lasketaan ikuisuuteen saakka ja laskennassa ennustetaan, mikä on suunnittelukauden jälkeen saatavien nettotulojen nykyarvo, ja se lisätään simuloitujen käsittelyjen arvoon.

Luonnontuotepainotteista suunnitelmaa laadittaessa suunnittelijan tulee kiinnittää erityistä huomiota niiden kuvioiden käsittelyihin, joiden on arvioitu soveltuvan metsänomistajan tavoittelemien luonnontuotteen tuotantoon. Tällöin esimerkiksi pakurin tuotantoon soveltuvilla kuvioilla tehdään ensimmäisellä kaudella pakurin ympäys ja toisella kaudella pakurisadon korjaamisen jälkeen pakurikoivut poistetaan, jotta pakurikäävän itiöiden leviäminen terveisiin puihin vältettäisiin. Myös pihkan tuotantoon soveltuvilla kuvioilla valutukseen otetut puut poistetaan valutuskauden jälkeen laatutappioiden välttämiseksi. Suunnittelijan tulee siis varmistaa, että tällaisille kuvioille on simuloitu ja että suunnitelmaa koostettaessa niille valitaan luonnontuotteiden tuotantoon soveltuva käsittelyvaihtoehto. Luonnontuotepainotteisissa suunnitelmissa tavoitteet ja niiden tärkeydet määritellään sen mukaisesti kuin maanomistaja on ilmaissut haastattelussa.

Seuraavassa vaiheessa, päätöksentekoisuudessa, metsänomistajalle esitellään molemmat suunnitelmat. Suunnitelmien vertailua varten voidaan laatia taulukko, jossa suunnitelmia vertaillaan puuntuotantoon liittyvien tavoitteiden tulevien suhteen. Kun maanomistaja on tutustunut suunnitelmiin ja metsäammattilainen on varmistunut, että maanomistaja ymmärtää erityisesti

luonnontuotepainotteisen suunnitelman uudet luonnontuoteaiheiset osiot, maanomistaja valitsee toisen suunnitelmista. Mikäli valittu suunnitelma on luonnontuotepainotteinen suunnitelma, siihen on mahdollista esittää pieniä muutostoiveita. Maanomistaja voi esimerkiksi muuttaa tavoitteitaan tai niiden tärkeyksiä tai hän voi esittää joillekin kuvioille toisenlaista käsittelyä. Maanomistaja voi halutessaan valita myös puuntuotannollisen suunnitelman.

Tämän jälkeen voidaan laatia lopullinen suunnitelma. Suunnitelman liitteeksi laaditaan erilaisia karttoja, tässä hankkeessa esimerkiksi luonnontuotteiden tuotantoon soveltuvia kuvioita esittävä teemakartta. Valmis suunnitelma luovutetaan metsänomistajalle joko henkilökohtaisesti tai postitse. Mikäli maanomistaja ei halua, että päätöksentekoaikavaihe järjestetään, hänelle toimitetaan vaiheessa 3 koostettu luonnontuotepainotteinen metsäsuunnitelma.

Esimerkkitala

Suunnitteluprosessi

Tässä luvussa kuvataan suunnitteluprosessi yhdellä pilottimetsätalalla. Esimerkkitala sijaitsee Rovaniemellä ja on kooltaan 49,6 ha. Tilan omistaja asuu lähellä metsätilaansa ja hän tekee tilallaan aktiivisesti erilaisia metsänhoitotöitä. Hän on kiinnostunut metsiensä monipuolisesta hyödyntämisestä.

Tilan omistaja halusi, että häntä haastatellaan henkilökohtaisesti. Haastattelussa hän nimesi luonnontuotteisiin liittyviksi tavoitteikseen seuraavat viisi tavoitetta (suluissa tavoitteiden tärkeydet): männyn (100) ja kuusen (80) aktiivisen pihkan tuotanto, mahlan tuotanto (70), pakurin viljely (60) ja mustikan versojen kerääminen (50). Puuhun liittyviä tavoitteita olivat puun myyntitulot ja metsän tuottavuus, ja nämä tavoitteet olivat keskenään yhtä tärkeitä (100). Metsänomistaja oli sitä mieltä, että tilatasolla puuntuotanto on hieman tärkeämpää kuin luonnontuotteiden tuotanto (100 vs. 90). Suunnitelman koostamisvaiheessa valituista tavoitteista ja niiden tärkeyksistä muodostettiin optimointia varten numeerinen tavoiteyhtälö, jonka perusteella kaikille tilan kuvioille valitaan yhtälön arvon maksimoiva käsittelyvaihtoehto.

Maanomistajan haastattelussa oli esillä tilan metsäsuunnitelmakartta. Tilalle oli laadittu metsäsuunnitelma v. 2004, joten se ei ollut enää ajantasainen. Muun muassa kuviointiin oli tullut reilussa kymmenessä vuodessa muutoksia. Kuitenkin metsäsuunnitelmakartta oli maanomistajalle tuttu ja siksi se haluttiin pitää haastattelussa esillä. Aikaisemman metsäsuunnitelman kartan sijasta olisi voitu hyödyntää myös Metsään.fi-palvelusta saatavaa karttaa. Karttaan tehtiin merkintöjä kuvioista, joiden maanomistaja arveli olevan soveltuvia pihkan valutukseen ja pakurin viljelyyn. Maanomistaja ei itse harrastanut sienestystä eikä tiennyt tilallaan olevan sienipaikkoja.

Maastotyöt tehtiin kesällä 2017. Inventoinnin pohjana käytettiin Metsään.fi-aineistoa vuodelta 2010. Maastossa tilan metsikkötiedot tarkistettiin ja päivitettiin. Kuviointiin tehtiin puuston ominaisuuksien perusteella pari muutosta.

Luonnontuotearvioinnit tehtiin ohjeen mukaisesti tilan kaikilla 37 kuviolla. Arviointien perusteella erityisominaisuuskoodeja annettiin yhteensä 20 kuviolle. Yleensä kuvio sai yhden tai kaksi erityisominaisuuskoodia, vain yksi kuvio sai neljä erityisominaisuuskoodia. Yleisin luonnontuote tilalla oli puolukka: kahdeksan kangasmetsäkuviota arvioitiin soveltuvaksi puolukan keruuseen. Hillan lehtien keruuseen soveltuvia kuvioita oli kuusi, ja pakurin tuotannon kannalta potentiaalisia kuvioita löytyi viisi kappaletta. Kaikki pakurikuviot sijaitsivat korpimetsissä. Kuvioille annettiin myös mustikan (3 kuviota), suopursun (3), männyn pihkan (2), kuusen pihkan (1), männyn versojen (1) ja koivun lehtien (1) erityisominaisuuskoodeja. Tilan omistaja halusi osallistua metsäammattilaisen johdolla tehtyyn maastokäyntiin.

Taulukko 2. Esimerkkitalan päätöksentekoa varten laadittu vertailutaulukko. Vertailutaulukossa luonnontuotepainotteista ja puuntuotannollista metsäsuunnitelmaa vertailtiin sellaisten muuttujien suhteen, jotka olivat tilan omistajan puuhun liittyvien tavoitteiden mukaisia. Lisäksi verrattiin nettotulojen nykyarvoja 3 % korkokannalla laskettuna (NPV). Ensimmäinen viisivuotiskausi käsittää vuodet 2018–2022 ja toinen viisivuotiskausi vuodet 2023–2027.

Tavoitemuuttuja		Luonnontuotepainotteinen suunnitelma	Puuntuotannollinen suunnitelma
Nettotulot, € ¹⁾	1. kausi	2580	3
	2. kausi	61 764	41 632
Tilavuuskasvu, m ³ /v	v. 2017	118	118
	v. 2022	129	129
	v. 2027	97	115
NPV (3 %), €		149 165	158 772

¹⁾ Huomioitu vain hakkuutulot ja metsänhoidon kustannukset (ei luonnontuotetuloja eikä luonnontuotteen tuotannosta aiheutuvia kustannuksia).

Suunnitteluprosessin seuraavassa vaiheessa koostettiin puuntuotantopainotteinen ja luonnontuotepainotteinen metsäsuunnitelma Monsu-ohjelmalla. Suunnittelukausi oli kymmenen vuotta ja se sisälsi kaksi viisivuotiskautta. Monsua kehitettiin siten, että optimoinnissa voitiin valita tavoitemuuttujiksi erilaisia luonnontuotteita (Taulukko 1).

Päätöksentekotilanteissa omistajalle esiteltiin molemmat suunnitelmat sekä niiden perusteella laadittu vertailutaulukko (Taulukko 2). Puuntuotantoa painottavassa metsäsuunnitelmassa nettotulot olivat varsinkin toisella kaudella huomattavasti pienemmät kuin luonnontuotepainotteisessa suunnitelmassa. Syynä tähän oli se, että jälkimmäistä suunnitelmaa laadittaessa pakuri- ja pihkakuvioille oli pakotettu hakkuita luonnontuotteen tuotannon vuoksi ja näin ollen myös hakkuutuloja kertyi enemmän. Nettotulojen nykyarvo 3 %:n korkokannalla laskettuna oli puuntuotannollisessa suunnitelmassa jonkin verran korkeampi kuin luonnontuotepainotteisessa metsäsuunnitelmassa.

Tutustuttuaan suunnitelmiin tilan omistaja valitsi luonnontuotepainotteisen metsäsuunnitelman. Hän päätti kuitenkin keskittyä tilallaan vain pakurin tuotantoon. Hän koki pihkan valutuksen liian työlääksi. Lisäksi maastoinventoinnissa oli huomattu, että tilalla ei ollut yhtään mahlan tuotantoa eikä mustikan versojen keruuseen soveltuvaa kuviota. Puuhun liittyvät tavoitteet pysyivät ennallaan samoin kuin luonnontuotteiden ja puun tuotannon välinen tärkeyssuhde. Näiden tietojen perusteella laadittiin lopullinen suunnitelma, joka toimitettiin maanomistajalle postitse syksyllä 2017.

Luonnontuotepainotteinen metsäsuunnitelma

Monsun tulostama luonnontuotepainotteinen metsäsuunnitelma on tietosisällöltään samanlainen kuin perinteinen metsäsuunnitelma, mutta sen lisäksi siinä on useita luonnontuotteisiin liittyviä osioita. Esimerkiksi metsän nykytilan kuvauksessa luetellaan erityisominaisuuskoodit kuvioittain. Lisäksi suunnitelmassa on kaksi luonnontuotetaulukkoa, joista ensimmäisessä esitellään tilan luonnontuotepotentiaali (Taulukko 3). Se kertoo, paljonko tilan metsät tuottavat keskimäärin eri vuosina erilaisia luonnontuotteita laskettuna luonnontuotteiden tuotantofunktioilla. Toinen taulukko ilmaisee luonnontuotteiden määrän ainoastaan niissä metsiköissä, jotka on maastossa arvioitu soveltuviksi luonnontuotteiden keruuseen tai tuotantoon (ns. luonnontuotekuviot) (Taulukko 4).

Jotta taulukoiden sisältämä tieto olisi paremmin maanomistajan ymmärrettävissä, lisättiin luonnontuotepotentiaalitaulukon alle taulukon tulkintaa helpottavaa lisätietoa (Taulukko 3). Toista luonnontuotetaulukkoa selvennettiin esimerkin avulla (Taulukko 4). Taulukot 3 ja 4 osoittavat muun

Taulukko 3. Luonnontuotepotentiaalitaulukko esimerkkitalan luonnontuotepainotteisesta metsäsuunnitelmasta. Luonnontuotepotentiaali kertoo, mikä on tilan metsien keskimääräinen vuotuinen luonnontuotteiden sato suunnittelukauden alussa (v. 2017), puolivälissä (v. 2022) ja lopussa (v. 2027).

Luonnontuotepotentiaali	2017	2022	2027
Mustikka, kg/ha	10,2	9,5	10,3
Puolukka, kg/ha	8,0	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	5,0
Ruokasienet yhteensä, kg/ha	8,5	8,5	8,0
Mustikan versot, kg/ha	50,4	45,0	45,0
Suopursu, kg/ha	1,2	1,2	1,2
Männyn versot, kg/ha	16,7	65,2	21,2
Kuusenkerkät, kg/ha	56,1	40,1	45,6
Koivun lehdet, kg/ha	0,05	0	0
Katajan versot, kg/ha	0	0	0
Hillan lehdet, kg/ha	0,5	0,5	0,5
Männyn kuori, 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, l/ha	0	0	0
Palleroporonjäkälä, m ² /ha	0	0	0
Siirtokunta, m ² /ha	72,3	0	0

Taulukon luonnontuotteista marjoja ja sieniä kerätään vuosittain. Näille luonnontuotteille lasketuissa luvuissa ei ole huomioitu satojen vuosien välistä vaihtelua. Pakurin, siirtokunnan ja palleroporonjäkälän tapauksessa lukuja saattaa esiintyä useamman vuoden alla, mutta niitä kerätään vain kerran suunnittelukauden aikana. Samoin kasvatettavista kuusista kerättävien kerkkien ja männyn versojen 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. Männyn kuorta kerätään harvennushakkuun yhteydessä kaadetuista puista.

Taulukko 4. Toinen luonnontuotetaulukko esimerkkitalan luonnontuotepainotteisesta metsäsuunnitelmasta. Luvut kuvaavat (vuotuisia) kokonaissatoja niissä metsiköissä, jotka maastoarvioinnin perusteella soveltuvat tarkastelun kohteena olevan luonnontuotteen tuotantoon (ns. luonnontuotekuviot) (2017 = suunnittelukauden alku; 2022 = suunnittelukauden puoliväli; 2027 = suunnittelukauden loppu).

Luonnontuotekuviot ¹⁾	2017	2022	2027
Mustikka, kg	164,4	167,8	178,6
Puolukka, kg	186,3	182,1	179,9
Suopursu, kg	3,3	3,3	3,3
Männyn versot, kg	0	1508,3	82,1
Hillan lehdet, kg	4,0	4,0	4,0
Männyn pihka, kg	229,2	50,3	65,4
Kuusen pihka, kg	23,0	0	0
Pakuri, kg	620,1	614,8	286,6

Esimerkki: Tilanne kuvioista viisi kuviota on soveltuvia pakurin tuotantoon (kuviot 3, 18, 18.2, 21 ja 22). Niiden yhteenlaskettu pinta-ala on 8,6 ha. Mikäli pakuripuista kerättäisiin pakurit v. 2022, kokonaistuotos olisi yhteensä 615 kg (todellisuudessa kuitenkin pakurit kerätään jonkin verran myöhemmin, vrt. toimenpide-ehdotukset). Laskelmat perustuvat oletukseen, että kaikki läpimitaltaan vähintään 16 cm paksut koivut ympäristään ja jokainen koivu tuottaa 0,3 kg pakuria.

¹⁾ Maastoinventoinnissa yksi kuvio oli arvioitu soveltuvaksi koivun lehtien keruuseen, mutta koska koivun lehtien laskennallinen kokonaistuotos jäi alhaiseksi, koivun lehtiä ei sisällytetty tähän luonnontuotetaulukkoon.

muassa, että esimerkkitalan metsät tuottivat suunnittelukauden alussa mustikoita keskimäärin reilut 10 kilogrammaa hehtaarilla. Maastoinventoinnin perusteella kolmelle kuviolle oli annettu mustikan erityisominaisuuskoodi. Laskelmien mukaan nämä kolme kuviota yhteispinta-alaltaan 6 ha tuottivat v. 2017 noin 165 kilogrammaa mustikoita (keskimäärin 28 kg/ha), mikä on lähes kolminkertainen määrä koko tilan keskiarvoon verrattuna. Suunnittelukauden lopussa näiden kolmen kuvion mustikan tuotos on laskelmien mukaan noin 180 kg. Taulukoiden 3 ja 4 laskelmissa on huomioitu vain metsämaan kuviot ja luonnontuotteiden sadot on ilmoitettu tuorepainoina.

Monsun tulostamaan luonnontuotepainotteiseen metsäsuunnitelmaan lisättiin metsikkökuviolle ehdotettujen käsittelyjen yhteyteen ne toimenpiteet, jotka liittyivät metsänomistajan tavoitteleman luonnontuotteen tuotantoon. Esimerkkitalan tapauksessa toimenpide-ehdotukset liittyivät pakurin tuottamiseen. Esimerkiksi yhdellä pakurin viljelyyn soveltuvalla kuviolla toimenpide-ehdotus oli seuraava: ”Pakuria voi ympätä ensimmäisellä kaudella (2018–2022) läpimitaltaan vähintään 16 cm paksuihin koivuihin; pakurikoivut poistetaan ja pakuri kerätään toisen kauden (2023–2027) harvennuksessa”. Lisäksi suunnitelman liitteeksi laadittiin luonnontuoteteemakartta, jossa lueteltiin kuvioittain ne luonnontuotteet, joiden tuottamiseen tai keruuseen kuvion arvioitiin soveltuvan maastoinventoinnin perusteella. UUTU-hankkeeseen osallistui myös Lapin ammattikorkeakoulu, jonka opiskelijat laativat suunnitelman luonnontuoteteemakartat TAPIO ForestKIT-ohjelmistolla.

Pohdintaa

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

Luonnontuotepainotteinen metsäsuunnittelu edellyttää suunnittelijoilta luonnontuotteisiin liittyvää erityisosaamista ja siksi suunnittelijoiden kouluttamiseen on syytä panostaa ennen sen laajaa käyttöönottoa. Suunnittelijoita tulee perehdyttää luonnontuotteiden potentiaaliin kasvu- ja esiintymispaikkoihin sekä siihen, miten luonnontuotteiden tuotantoa voidaan edistää metsänhoidollisin keinoin. Lisäksi suunnittelijoiden tulee tietää, miten pakuria, pihkaa tai mahlaa voidaan tuottaa aktiivisesti ja miten näiden raaka-aineiden tuottaminen vaikuttaa metsän käsittelyyn. Kaikkea tätä tietoa suunnittelija tarvitsee suunnitteluprosessin eri vaiheissa, erityisesti maastoinventoinnissa ja suunnitelman laatimisessa. Suunnittelijan on myös kyettävä välittämään tämä tieto metsänomistajan ymmärtämässä muodossa suunnitteluprosessin aikana. Mallin pilotoinnin aikana havaittiin, että maanomistajat halusivat keskustella suunnittelijoiden kanssa hyvin monenlaisista luonnontuotteisiin liittyvistä asioista (myös eri raaka-aineiden kysynnästä ja markkinanäkymistä sekä tuotannon työmenetelmistä), vaikka heille oli lähetetty ennen haastattelua varsin monipuolinen tietopaketti luonnontuotteista.

Luonnontuotepainotteisen metsäsuunnittelun käyttöönotto edellyttää myös nykyisten suunnittelujärjestelmien laajentamista siten, että niihin liitetään suunnittelussa mukana olevien luonnontuotteiden tuotantofunktiot. Pilotoinnin kokemusten perusteella ohjelman kehittäjien ja suunnittelijoiden kannattaa varata runsaasti aikaa suunnitteluohjelman testaamiseen ja siihen perehtymiseen. Luonnontuotteiden osalta esiintyy myös runsaasti maantieteellistä vaihtelua, josta syystä on syytä tarkastella, ovatko eri luonnontuotteiden tuotantofunktiot määritelty oikein ja tuottavatko ne järkeviä ennusteita kohdealueella. Lisäksi suunnittelussa on mietittävä, miten suunnitelmia laaditaan maanomistajan kaikki tavoitteet huomioiden ja miten luonnontuotepainotteisen metsäsuunnitelman sisältö ja taustaoletukset esitetään maanomistajalle mahdollisimman ymmärrettävästi.

Viimeksi mainitun kohdan tärkeys kävi ilmi metsänomistajilta saadusta palautteesta, jonka mukaan esimerkiksi pakurilaskelmia oli melko hankala ymmärtää. Monsun oletuksena oli, että pakurin tuotantoon soveltuvilla kuvioilla kaikki koivut tuottavat pakuria. Todellisuudessa useille pakurikuvioille ehdotettiin harvennushakkuuta toisella viisivuotiskaudella, mikä tarkoittaa sitä, että kaikkia koivuja ei ympätä ensimmäisellä kaudella eikä pakuria saada niin paljon kuin laskelmat osoittavat (Taulukko 4). Lisäksi Monsu laskee suunnittelukauden lopussa pakurin tuotoksen myös kasvamaan jätetyille koivuille, mikä ei todellisuudessa pidä paikkaansa (Taulukko 4). Vastaavia ongelmia tuli esille myös pihkan tuottamiseen liittyen. Tällaisiin seikkoihin kannattaa jatkossa kiinnittää erityistä huomiota suunnitelmia laadittaessa ja suunnitteluohjelmistojen kehittäessä.

Pilotoidussa luonnontuotepainotteisessa metsäsuunnittelussa huomioitiin laaja kirjo erilaisia luonnontuotteita. Luonnontuotteet valittiin siten, että luonnontuotepainotteista suunnittelua voitaisiin tehdä samat luonnontuotteet huomioiden myös muualla Suomessa. Tästä syystä esimerkiksi palleroporonjäkälä sisällytettiin luonnontuotteiden listaan, vaikka sitä ei juuri esiinny Lapissa. Mahdollisissa tulevilla pilotoinneissa on syytä päivittää suunnittelun perustana olevaa luonnontuotelistaa sitä mukaa, kun tieto eri tuotteiden kysynnästä tarkentuu.

Suurimmalle osalle suunnitteluprosessiin sisällytetyille 21 luonnontuotteelle laadittiin hankkeen aikana tuotantofunktiot, koska valmiita malleja oli vain niukasti saatavilla. Nämä luonnontuotteiden tuotantofunktiot voidaan jakaa karkeasti kolmeen ryhmään. Ensimmäisessä ryhmässä tuotantoa kuvataan kasvupaikka- ja puustotunnuksilla. Esimerkkejä tällaisista malleista ovat mustikan ja puolukan marjasatomallit sekä mallit männyn ja kuusen pihkasaannoille. Toisessa ryhmässä oletetaan hehtaarikohtainen vakiosaanto luonnontuotteen potentiaalisilla kasvupaikoilla. Esimerkiksi hillasadon vakiosaannosta tehtiin tällainen arvio kirjallisuuden perusteella. Toisaalta esimerkiksi hillan lehdistä ja suopursun uusista vuosikasvaimista ei löytynyt tutkittua tietoa ja siten arviot niiden hehtaarikohtaisista vakiosaannoista ovat hyvin karkeita. Kolmanteen malliryhmään kuului pakuri, jonka satoon vaikuttaa muun muassa ympäröivien koivujen lukumäärä sekä se, kuinka monta ympäiä puuhun laitetaan. Koska pakurin viljelyn tuottamasta pakurisadosta ei ole vielä tietoa, niin yhden ympätyyn koivun oletettiin tuottavan 0,3 kilogrammaa tuoretta pakuria. Myös muiden luonnontuotteiden tuotantofunktioiden kehittämiseksi on kova tarve, sillä metsänomistajien joukossa on varsin suurta kiinnostusta ryhtyä aktiivisesti hyödyntämään tilojaan luonnontuotteiden tuotantoon.

Tässä artikkelissa esiteltiin luonnontuotepainotteista metsäsuunnittelua, joka edellyttää sekä maastoarviointia että suunnittelijan ja maanomistajan välistä vuoropuhelua. Luonnontuotteiden tuotantopotentiaalia voitaisiin myös arvioida metsävaratiedon avulla ilman maastokäyntiä. Jos puustotiedot ovat ajantasaisia, niin luotettavimmat arviot tuotantomahdollisuuksista saadaan puista kerättäville tai puilla kasvaville luonnontuotteille kuten kuusenkerkille, pihkalle, mahlalle ja koivunlehdille. Tällaisia metsävaratietoon perustuvia laskelmia luonnontuotepotentiaaleista voitaisiin laskea ja esittää maanomistajille esimerkiksi Metsään.fi-palvelussa. Sen sijaan esimerkiksi katajan versojen, suopursun, siirtokuntan ja hillan lehtien saantoarviot ovat epäluotettavia ilman maastossa tehtävää arviointia.

Tässä esitetty luonnontuotepainotteinen metsäsuunnittelu on tarkoitettu maanomistajan tueksi hänen miettiessään mahdollisuuksiaan ryhtyä tuottamaan metsässään myös luonnontuotteita. Luonnontuotteiden tuotannon edellyttämien investointien kannattavuuden selvittäminen edellyttää kuitenkin vielä tarkempia laskelmia.

Kiitokset

UUTU-hankkeen luonnontuotteet huomioivan metsäsuunnittelun kehittämiseen ja suunnittelu-työhön ovat osallistuneet kirjoittajien lisäksi lehtori Markus Korhonen, projektipäällikkö, tunti-opettaja Seija Niemi sekä metsätalouden opiskelijat Jere Jääskeläinen, Maisa Hirvilammi ja Anniina Kietäväinen Lapin ammattikorkeakoulusta, metsätieteiden opiskelija Teija Kanninen Itä-Suomen yliopistosta sekä metsäneuvoja Ilkka Ruotsala Rovaniemen metsänhoitoyhdistyksestä. Hanke on Lapin ja Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskusten rahoittama EAKR-hanke.

Kirjallisuutta

- Kitkala A.-M. (2016). Luonnontuotepainotteisen metsänhoidon suunnittelu, esimerkkinä yksityinen metsätila Pohjois-Suomessa. Oulun ammattikorkeakoulu, Maaseutuelinkeinojen koulutus-ohjelma. Opinnäytetyö. 71 s. + liite.
- Kurttila M., Pukkala T., Miina J. (2018). Synergies and Trade-Offs in the Production of NWFPs Predicted in Boreal Forests. *Forests* 9(7), 417. <https://doi.org/10.3390/f9070417>.
- Niemi S., Turtiainen M. (2019). Luonnontuotteista metsänomistajille. (hyväksytty julkaistavaksi Lapin ammattikorkeakoulun julkaisusarjassa (Sarja D. Muut julkaisut)).
- Pukkala T. (2007). Metsäsuunnittelun menetelmät. Joen Forest Program Consulting Ay. Gummerus Kirjapaino Oy, Vaajakoski. 208 s.