



Vaihtoehtoja metsien taloudelliseen hyödyntämiseen

Mikael Porkka

OPINNÄYTETYÖ
Joulukuu 2019

Metsätalous

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Metsätalouden koulutus

PORKKA, MIKAEL:
Vaihtoehtoja metsien taloudelliseen hyödyntämiseen

Opinnäytetyö 61 sivua
Joulukuu 2019

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli koostaa metsäsuunnitelmat metsänomistajan kolmelle metsätilalle, joiden avulla metsänomistaja saa vaihtoehtoja metsäomaisuutensa monipuolisempaan hyödyntämiseen taloudellisesta näkökulmasta. Opinnäytetyössä tarkasteltiin erilaisten metsän hyödyntämisen vaihtoehtojen kannattavuutta. Vaihtoehdot on lisätty osaksi metsäsuunnitelmaa. Tarkasteltavaksi on valittu eri puulajien kasvatusta, kasvatusmenetelmät, metsän suojeleminen sekä pakuri- ja lakkakäävän viljely.

Työn tilaajana toimi yksityinen metsänomistaja, jonka metsätiloille koostettiin metsäsuunnitelmat Tapio ForestKIT -metsätietojärjestelmällä. Suunnitelmia varten tarvittava tieto kerättiin maastossa mitatuilta koealoilta ja saatua tietoa käsiteltiin aihepiiriin liittyvän kirjallisuuden pohjalta. Vaihtoehtojen kannattavuuslaskelmat laskettiin Excel-taulukkolaskentaohjelmalla.

Työn tuloksena syntyneet metsäsuunnitelmat antavat metsänomistajalle kuvan metsän monipuolisemmasta hyödyntämisestä opinnäytetyössä käsiteltyjen vaihtoehtojen osalta. Tuloksissa on listattu kuviot, joille erilaisia tapoja hyödyntää metsää on ehdotettu. Lisäksi kuvioille on lisätty kannattavuuslaskelmat ja ohjeet, joilla saavutetaan paras tuotto.

Työ on yksittäistapaus, jota ei voi yleistää. Työn tuloksissa oleellisena osana olleet kannattavuuslaskelmat on tehty saatavilla olevan tiedon perusteella, mutta niihin tulee suhtautua varauksella, koska hinnat, kustannukset ja tulot voivat vaihdella merkittävästi.

Asiasanat: metsäsuunnitelma

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Forestry engineer

PORKKA MIKAEL

Options for A Forest Property Usage from A Financial Point of View

Bachelor's thesis 61 pages
December 2019

The purpose of this thesis was to produce forest management plans for a forest owner who owns three forest real estates. The goal in these forest management plans was to give more options for the usage of forest property from a financial point of view. In this thesis, the profitability of different options is calculated and added to the forest management plans. This thesis includes profitability comparison of different tree species, different forest growing methods, forest conservation and growing of chaga and reishi mushrooms.

The commissioner of this work was a private forest owner. Forest management plans were carried out using ForestKIT, which is forest information system used for forest planning. Information needed for these plans was gathered from sample areas in forest combined with written literature about this topic. Profitability calculations were made using Excel-spreadsheet computation.

As a result of this this work, the finished forest management plans give a more versatile perspective for a forest owner to benefit from his forest property. The results show a list of forest stand figures, including profitability calculations and instructions to get the best results with every option.

Conclusions cannot be generalized as this project was based on an individual case. Profitability calculations which were an essential part of the results are made based on knowledge available but should be considered as estimations. The price volatility in both income and expenses can vary a great deal.

Key words: forest management plan

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	METSÄSUUNNITTELU	8
	2.1. Metsäsuunnittelun historiaa lyhyesti.....	8
	2.2. Metsäsuunnitelman tarkoitus ja sisältö.....	9
3	METSÄVARATIETO	11
4	MONITAVOITTEINEN METSÄSUUNNITTELU JA TAVOITTEIDEN YHTEENSOVITTAMINEN	13
5	SUOJELU	14
	5.1. Lakien edellyttämä suojelu.....	14
	5.2. Metso	15
6	VAIHTOEHTOJA PUUNTUOTANNON MENETELMISSÄ.....	19
	6.1. Yleiskuva.....	19
	6.2. Jatkuva kasvatus.....	19
	6.3. Kaksijaksoinen metsänkasvatus	21
7	VAIHTOEHTOJA PUULAJIVALINNOISSA.....	24
	7.1. Yleistä	24
	7.2. Visakoivu.....	24
	7.3. Tammi.....	29
	7.4. Lehtikuusi.....	32
8	MUUT KUIN PUUNTUOTANNOLLISET ANSAINTAKEINOT.....	36
	8.1. Yleistä	36
	8.2. Arvosienten metsäkasvatus	36
	8.3. Pakurikäpä	37
	8.4. Lakkakäpä.....	39
9	TUTKIMUSAINEISTO JA MENETELMÄ	41
	9.1 Kohteen valinta	41
	9.2 Ennakkotyöt tietokoneella	41
	9.3 Maastotyöt ja metsäsuunnitelman koostaminen	42
	9.4 Vaihtoehtojen lisääminen suunnitelmaan.....	43
10	TULOKSET	44
	10.1 Metsäsuunnitelmat.....	44
	10.2 Metsien tilanne suunnitelmakauden alussa	44
	10.3 Yhteenveto vaihtoehdoista	46
	10.4 Suojelu.....	47
	10.5 Jatkuva kasvatus	49
	10.6 Kaksijaksoinen metsänkasvatus.....	50

10.7 Puulajit.....	50
10.8 Pakurikäätä.....	52
10.9 Lakkikäätä	53
11 POHDINTA	55
11.1 Metsäsuunnitelmat.....	55
11.2 Arviot käsitellyistä vaihtoehdoista	55
11.3 Eri vaihtoehtojen yhdistäminen	56
11.4 Käytettyjen työvälineiden soveltuvuus	57
11.5 Tulevaisuuden näkymät.....	57
LÄHTEET	58

1 JOHDANTO

Suomessa metsien käytön pääpaino on taloudellinen ja keskittyy lähinnä kuusen, männyn sekä raudus- ja hieskoivun tuottamiseen teollisuuden tarpeisiin. Perinteisten teollisuuden käyttämien puulajien kasvattaminen on toisaalta turvallista, sillä oletettavaa on, ettei näiden kysyntä tulevaisuudessakaan laske. Yleisimpien kasvatettavien puulajien lisäksi löytyy kuitenkin vaihtoehtoja muista puulajeista ja lisäksi puuntuotannon ohella metsästä löytyy muitakin ansaintakeinoja, joista löytyy merkittävää taloudellista potentiaalia.

Tämän opinnäytetyön tilaajana on yksityinen metsänomistaja, jonka tavoitteena on hyödyntää metsäomaisuuttaan monipuolisesti. Metsänomistajalla on taloudellisten arvojen lisäksi muitakin arvoja kuten metsien suojele ja maisemavot, jonka myötä osana tutkimusta on käsitelty suojele ja sen taloudellinen kannattavuus. Metsänomistajan metsissä on jo aiemmin aloitettu kokeilut tammen, visakoivun ja lehtikuusen kasvatuksesta, joiden osalta tässä tutkimuksessa on perehdytty niiden vaatimiin hoitotoimenpiteisiin ja kasvatukselle on laskettu tulojen ja menojen pohjalta kannattavuuslaskelmat. Metsänomistajan metsiä on tähän asti kasvatettu tasaikäisrakenteisesti. Tässä tutkimuksessa mukaan vaihtoehtoina on otettu jatkuva kasvatus ja kaksijaksoinen kasvatus. Muita kuin puuntuotannollisia vaihtoehtoja on otettu mukaan pakuri- ja lakkakäävän viljely, niiden korkean tuottopotentiaalini vuoksi ja puuntuotannon kanssa yhteensopivuuden vuoksi. Metsänomistajan tavoite on tämän opinnäytetyön myötä saada tietoa eri vaihtoehdoista metsäomaisuutensa hyödyntämiseksi ja eri vaihtoehtojen kannattavuudesta.

Metsänomistajan tavoitteisiin on pyritty vastaamaan koostamalla metsäsuunnitelmat, jotka antavat tietoa erilaisista tavoista hyödyntää metsäomaisuutta. Metsäsuunnittelussa on hyödynnetty avointa metsävaratietoa ja kyseisiltä metsätiloilta koelaita kerättyä tietoa. Eri vaihtoehdoille on laskettu kannattavuuslaskelmat ja annettu ohjeet, joilla laskelmien mukaiseen kannattavuuteen on mahdollista päästä. Kannattavuutta on vertailtu laskemalla jokaiselle käsitellylle vaihtoehdolle niiden vuotuinen prosentuaalinen tuotto.

Tavoite ei ole ollut saada jokaiselle metsikkökuviolle vaihtoehtoja, vaan panostaa kuvioihin, joilla vaihtoehdot ovat potentiaalisia.

Työn toteutuksen kannalta oli mielenkiintoista nähdä, miten nykyisin käytössä olevilla työkaluilla pystytään vastaamaan tavoitteeseen metsäsuunnitelman koostamisen osalta. Nykyiset metsäsuunnitteluun tarkoitetut metsätietojärjestelmät on tehty lähinnä puuntuotantoon tähtäävää metsänkäyttöä varten.

2 METSÄSUUNNITTELU

2.1. Metsäsuunnittelun historiaa lyhyesti

Metsäsuunnittelulla on Suomessa pitkät perinteet. Alun perin suunnittelun tarkoitus on ollut holtittoman metsänkäytön rajoittaminen, mutta myöhemmin metsäsuunnittelun päämääränä on ollut metsänomistajien aktivoiminen hakkuisiin ja metsänhoitotöihin teollisuuden raaka-aine tarpeiden turvaamiseksi. Metsäsuunnittelussa on näkynyt ja näkyy edelleen yhteiskunnan metsien käytölle asettamat tavoitteet. Suomi on metsäinen maa ja vaikka metsien yhteiskunnallinen merkitys taloudessa on vähentynyt, on se vielä nykypäivänäkin merkittävä. Metsäsuunnittelussa yhteiskunnan vaikutus on näkynyt aiemmin suunnittelutyön vahvana tukemisena julkisin varoin, mutta nykyisin rooli on enemmän kattavan metsävaratiedon tuottaminen, joka on kuitenkin tärkeää pohjatietoa suunnittelua tehtäessä.

Alueellisen mallin mukaista metsäsuunnittelua alettiin toteuttaa Suomessa 1970-luvulta alkaen. Kattava maastotöinä toteutettu metsävaratietojen keruu toteutettiin kuvioittaista arviointia käyttäen. Kerätyn tiedon pohjalta koostettiin metsäsuunnitelmat niille metsänomistajille, jotka sen olivat tilanneet. (Hokajärvi 2012, 234.) Suunnittelualueet olivat laajoja, esimerkiksi kokonaisen kylän metsät käytiin läpi kerralla. Alueellisen suunnittelun aikana metsäsuunnitelmissa siirryttiin enemmän metsänomistajien aktivoimiseen rajoitusten sijaan. Suunnittelulla metsänomistajan toimintaa pyrittiin ohjaamaan aktiiviseen metsien hoitoon ja hakkuisiin, jotta metsien kasvukunto saatiin hyvälle tasolle ja turvattiin samalla teollisuuden raaka-aine tarpeet. (Hokajärvi & Hujala n. d, 3–4.)

Kattava alueellisen suunnittelun mukainen metsäsuunnittelu sai väistyä vuonna 2012 toteutetun Metsäkeskuksen organisaatiouudistuksen myötä, jolloin metsävaratiedon tuottaminen ja tilakohtainen metsäsuunnittelu eriytyivät (Hokajärvi 2012, 235). Suunnittelun painopiste on nykypäivänä siirtynyt vahvasti yhteiskunnallisesti tuetusta toiminnasta markkinalähtöiseen suuntaan.

2.2. Metsäsuunnitelman tarkoitus ja sisältö

Metsäsuunnitelman tarkoitus on antaa metsänomistajalle tärkeää tietoa metsien tilasta, toimenpiteistä ja toimenpiteiden ajoituksesta. Metsäsuunnitelma tulisi tehdä aina metsänomistajan tarpeiden, arvomaailman ja tavoitteiden mukaisesti. Perinteisesti metsäsuunnitelmassa ilmenee pelkistettynä metsän nykytila, suunnitelmakauden, joka on yleensä 10 vuotta, aikaiset toimenpide-ehdotukset niin hakkuille kuin metsänhoitotoimenpiteille ja kehitysennuste kun metsäsuunnitelman toimenpide ehdotukset toteutetaan. (Kangas 2015, 105–108.)

Metsäsuunnitelman alkuosa sisältää yleensä metsän perustietoja ja puuston nykytilannetta kuvaavan osion, joka sisältää selvityksen alueen kasvupaikoista ja puustosta suunnitelmakauden alussa. Tässä osassa esitetään usein kuvionselityskirja, joka sisältää kuvioittain keskeiset kasvupaikka- ja puustotunnukset ja kuviokartta, jossa näkyy kuvioiden numerointi ja sijainti. Lisäksi osio sisältää erilaisia graafisia esityksiä ja yhteenvetotaulukoita esimerkiksi puuston rakenteesta ja määrästä eri kasvupaikka- ja ikäluokissa. (Pukkala 2007, 20.)

Toinen osa suunnitelmasta on ns. taktinen suunnitelma siitä, miten pyritään pääsemään asetettuihin tavoitteisiin. Tämä suunnitelman osa sisältää kuviokohtaiset toimenpide-ehdotukset metsänhoitotoimenpiteille ja hakkuille arvioituine kustannuksineen ja tuloineen. Hakkuiden ja metsänhoitotoimenpiteiden sijainti esitetään yleensä teemakartoilla, jossa eri toimenpiteet on esitetty tietyinlaisella värityksellä, viivoituksella tai varjostuksella. Yleisesti hakkuista on oma teemakarttansa ja metsänhoitotoimenpiteistä yksi tai kaksi teemakarttaa. (Pukkala 2007, 20) Metsänhoitotoimenpiteiden jakaminen hakkuista riippumattomiin ja niistä riippuviin teemakarttoihin on usein perusteltua selkeyden vuoksi. Hakkuista riippuvia toimenpiteitä ovat esimerkiksi metsän uudistamistoimet. Hakkuista riippumaton toimenpide on esimerkiksi taimikonhoito.

Alkuarvojen lisäksi metsäsuunnitelmassa tulisi aina ilmetä ennustetut arvot suunnitelmakauden lopuksi. Kehitysennuste kuvaa puusto- ym. tunnusten muutosta suunnitelmakaudella, olettaen että ehdotetut toimenpiteet toteutetaan. Metsänomistajaa kiinnostavia kehitysennusteita ovat esimerkiksi puuston kokonaistilavuuden kehitys, hakkuuarvo ja vuotuinen kasvu. (Pukkala 2007, 20.)

3 METSÄVARATIETO

Metsäsuunnittelun apuna on Suomessa kattavasti kerätty metsävaratieto. Metsävaratieto on julkisin varoin kerättyä tietoa metsikkökuvioista, sisältäen paikkaan sidottua tietoa puustosta, kasvupaikasta, monimuotoisuudesta ja kuvion erityispiirteistä. Metsävaratieto sisältää myös hakkuita ja metsänhoitotöitä koskevia toimenpide-ehdotuksia ja historiaa tehdyistä toimenpiteistä. (Metsäkeskus 2019.)

Suomen metsäkeskuksen metsävaratietokanta on maailman laajin, mikä selittyy osin tiedon keruun lakisääteisyydestä Suomessa (Laki Suomen metsäkeskuksen metsätietojärjestelmästä 2011/419 §3). Metsäkeskuksen metsävaratietokanta kattaa yli 80 prosenttia yksityismetsien pinta-alasta. Nykyinen kaukokartoitukseen perustuva inventointi aloitettiin vuonna 2010 ja viimeiset alueet on määrä inventoida vuonna 2019, jonka jälkeen kattava metsävaratieto valmistuu vuonna 2020. Suomen yksityismetsien pinta-ala on noin 14 miljoonaa hehtaaria ja vuosittain metsävaratietoa kerätään noin 1,5 miljoonan hehtaarin alueelta, joten koko alue on kerätty kymmenen vuoden aikana. (Metsäkeskus 2019.)

Tiedon keruu toteutetaan lentokoneella kaukokartoituksena laserkeilaamalla sekä ottamalla vääräväri-ilmakuvia. Menetelmään sisältyy myös maastomittauksia. Kaukokartoituksella saadut puustotiedot tuotetaan puustohilalle, eli 16 x 16 metrin kokoiselle ruudulle. Puustotieto tuotetaan yleistämällä laserkeilauksella saaduille hilaruuduille inventointialueelta otettujen koealojen tiedot. Lisäksi hilaruutuaineistoon yhdistetään vanhan maastoinventointiaineiston tai muiden tietolähteiden avulla tiedot maapohjasta ja kasvupaikasta. Kaukokartoituksella ja maastomittauksin kerätyt tiedot toimitetaan puustotulkinnan suorittavalle taholle. Laser- ja ilmakuva-aineistosta saadaan mikrokuvioita, joita metsäkeskusten toimesta yhdistellään suuremmiksi metsävarakuvioiksi. Metsävarakuviot ovat puuston, maapohjan ja käsittelytarpeen puolesta yhtenäisiä alueita, lopputuloksena on yleisemmin tunnetun mallisia metsikkökuvioita. Tässä vaiheessa kuviot eivät vielä sisällä muuta tietoa kuin kuvion rajauksen. (Metsäkeskus 2019).

Paikkaan sidottu metsävaratieto saadaan, kun rajatun kuvion sisään osuvista hilaruuduista lasketaan ruutujen summa- ja keskitunnuksia. Tunnuksia ovat esimerkiksi puuston keskiläpimitta, keskipituus ja pohjapinta-ala. Näistä tiedoista voidaan edelleen johtaa esimerkiksi puuston tilavuus ja kehitysluokka ja edelleen metsänhoidon suositusten mukaiset toimenpide-ehdotukset. (Metsäkeskus 2019.)

4 MONITAVOITTEINEN METSÄSUUNNITTELU JA TAVOITTEIDEN YHTEENSOVITTAMINEN

Metsän eri käyttömuotojen yhteensovittamiseen tähtäävää metsäsuunnittelua kutsutaan monitavoitteiseksi metsäsuunnitteluksi. Oikein toteutettuna monitavoitteisen suunnittelun kohdealueesta voidaan tarkastella ja vertailla kaikkia alueelle asetettuja tavoitteita. Metsänomistajista valtaosalla on useita samanaikaisia tavoitteita metsiensä suhteen. (Kangas 2001, 257.) Eri käyttömuodoilla voi tarkoittaa esimerkiksi puuntuotantoa, suojelua, maisemiarvoja, virkistyskäyttöä ja lukuisia muita metsään liittyviä käyttömuotoja.

Metsän eri käyttömuotojen suhteet voidaan jakaa neljään luokkaan. Eri käyttömuodot voivat täydentää tai poissulkea toisensa, ne voivat myös olla toisistaan riippumattomia tai kilpailevia. Käyttömuotojen keskinäiset suhteet vaikuttavat siihen miten eri käyttömuodot voivat toteutua samanaikaisesti samalla alueella. (Kangas 2001, 32.) Esimerkkinä toisiaan täydentävistä metsän eri käyttömuodoista samalla alueella voi mainita monimuotoisuuden vaalimisen ja suojelun, poissulkevista porotalouden ja jäkälän keruun, toisistaan riippumattomista puuntuotannon ja lakkakäävän kasvatuksen hakkuun jälkeisillä kannoilla ja kilpailevista puuntuotannon ja suojelun.

Metsän eri käyttömuotojen yhteensovittamista taloudellisesta näkökulmasta, voidaan myös pitää monitavoitteisena metsäsuunnitteluna. Erilaisten taloudellisten vaihtoehtojen liittäminen suunnitelmaan tekee suunnitelmasta jo monitavoitteisen, mutta erilaiset taloudelliset vaihtoehdot voivat samalla tuoda lisäarvoa myös moneen muuhun metsän käytön tavoitteeseen.

5 SUOJELU

5.1. Lakien edellyttämä suojelu

Erityisen tärkeiden elinympäristöjen säilyttämisestä ja monimuotoisuuden ylläpitämisestä on säädytty Suomessa lailla. Metsälain tarkoittamat erityisen tärkeät elinympäristöt ovat; lähteiden, purojen, norojen ja pienten lampien välittömät lähiympäristöt, lehto- ja ruohokorvet, metsäkorte- ja muurainkorvet sekä letot, vähäpuustoiset kitu- ja joutomaan suot sekä rantaluhdet, rehevät lehtolaikut, ojittamattomien soiden kangasmetsäsaarekkeet, syvät rotkot ja kurut, jyrkänteet välittömine alusmetsineen, kitu- ja joutomaiden harvapuustoiset hietikot, kalliot, kivikot ja louhikot. Metsälaissa arvokkaiden elinympäristöjen määritelmään kuuluu niiden pienialaisuus, vähäinen metsätaloudellinen merkitys ja luonnontilaisuus tai luonnontilaisuuden kaltaisuus. (Metsälaki 2012/1085 §10.)

Toinen metsiin osaltaan vaikuttava laki on luonnonsuojelulaki. Luonnonsuojelulaki turvaa tärkeitä luontotyyppisiä, joita ovat luontaisesti syntyneet merkittäviltä osin jalopuista koostuvat metsiköt, pähkinäpensaslehdot, tervaleppäkorvet, luonnontilaiset hiekkarannat, merenrantaniityt, puuttomat tai luontaisesti vähäpuustoiset hiekkadyynit, katajakedot, lehdesniityt ja yksittäiset avointa maisemaa hallitsevat suuret yksittäiset puut ja puuryhmät. Suojeltavat luontotyypit ovat alaltaan usein pieniä, mutta monimuotoisuudelle ja maisemalle merkittäviä. (Luonnonsuojelulaki 1996/1096 §29.)

Mikäli taloudellinen menetys metsänomistajalle metsälain mukaisen elintärkeän elinympäristön tai luonnonsuojelulain luontotyyppin ominaispiirteiden säilyttämisestä on vähäistä suurempi, voi Metsäkeskukselta hakea ympäristötukea. Tukea voi saada, mikäli elinympäristön hakkuuarvo ylittää 3000 euroa tai 4 % samalla tilalla olevan metsän kokonaishakkuuarvosta. Vaihtoehtoisesti kyseisen elinympäristön käsittelylle voi hakea poikkeusluvan elinympäristön käsittelyyn niin, että taloudellinen merkitys jää vähäiseksi. Ympäristötukisopimus tehdään metsänomistajan ja Metsäkeskuksen välillä ja se on pituudeltaan 10 vuotta. Ympäristötuki on metsänomistajalle verotettavaa tuloa metsäverotuksessa. Tuki koostuu peruskorvauksesta, joka on alueen

keskikantohinta puukuutiometrille kerrottuna kahdella ja kohteen pinta-alalla, hakkuukorvauksesta, joka on vähäisen haitan ylittävä osa hakkuuarvosta ja muista korvauksista, joita voivat olla esimerkiksi kohteen hoitotöiden toteutus tai ympäristötukikohteen valmistelu. (Metsäkeskus n.d.) Ympäristötuen korvaussumman muodostumista on tarkasteltu esimerkin avulla (taulukko 1). Esimerkissä metsänomistajan 25 hehtaarin metsätilalla on metsälakikohte, johon saatavan ympäristötuen määrää on tarkasteltu. Tuki muodostuu, kun tukeen oikeuttavan kohteen hakkuuarvosta vähennetään vähäisen haitan määrä, lisätään peruskorvaus ja jaetaan saatu määrä kolmella. Kolmella jakaminen perustuu siihen, että laskentakaavaa on aiemmin käytetty 30 vuoden sopimuksia varten. Nykyinen 10 vuoden ympäristötukisopimus on siis kolmasosan siitä.

TAULUKKO 1. Esimerkki ympäristötuen korvaussumman laskemisesta.

Esimerkki ympäristötuen korvaussumman laskemisesta				
	Selite		Euroa	
Metsänomistajan 25 hehtaarin metsätilalla on erityisen tärkeä elinympäristö, jyrkänne välittömine alusmetsineen. Elinympäristön pinta-ala on 0,9 hehtaaria ja sen hakattavissa oleva puumäärä on 215 kuutiota. Tilan välittömästi hakattavissa puuston määrä on 2300 kuutiota. Esimerkissä käytetty puutavaran keski-kantohinta on 35,26 euroa	Puuston hakkuuarvo	2300*35,26	81098,00	
	Kohteen hakkuu arvo	215*35,26	7580,90	
	Vähäinen haitta 4 % (max 3000 euroa)	4%*81098 tai 3000	3000,00	
	Hakkuuarvokorvaus	7580,9 - 3243,92	4580,90	
	Peruskorvaus (0,9 ha)	2*35,26*0,9	63,47	
	Ympäristötuki 10 v.	(4336,98 + 63,57)/3	1548,12	
		Ympäristötukikorvaus esimerkki kohteessa		1548,12

5.2. Metso

Lakien edellyttämän suojelun lisäksi, voi metsiä suojella lakikohteita laajemmin. Korvauksena tähän voi saada valtion maksamaa tukea (Metsäkeskus 2016a). Rahallisen korvauksen suojelusta saa, mikäli vaadittavat kriteerit täyttyvät. Vapaaehtoisessa suojelussa metsän voi liittää METSO-ohjelmaan. METSO perustuu vapaaehtoisuuteen ja metsänomistaja saa valtiolta korvauksen METSO-ohjelman mukaisesta suojelusta ja luonnonhoidosta. (Metsäkeskus 2019b.)

METSO eli Etelä-Suomen metsien monimuotoisuusohjelma, käynnistyi vuonna 2008 ympäristöministeriön ja maa- ja metsätalousministeriön yhteishankkeena ja ohjelma jatkuu vuoteen 2025 asti. Ohjelman tavoitteena on olla mukana

pysäyttämässä metsäisten luontotyyppien ja metsälajien taantumista, sekä vakiinnuttaa luonnon monimuotoisuuden suotuisaa kehitystä vuoteen 2025 mennessä. (Metsäkeskus 2019b.)

METSO perustuu vuonna 2008 tehtyyn valtioneuvoston periaatepäätökseen Etelä-Suomen metsien monimuotoisuuden toimintaohjelmasta ja vuonna 2014 sitä jatkettiin vuosille 2014-2025. METSO:n toteutusaika oli alun perin vuosille 2008–2016, mutta kyseisellä ajanjaksolla määrällisten ja laadullisten tavoitteiden saavuttaminen määräaikaan mennessä ei ollut mahdollista. Kyseisen ajanjakson taloudellisten resurssien puute johti siihen, että METSO-ohjelmaa päätettiin jatkaa vuoteen 2025 asti vuonna 2014 tehdyllä periaatepäätöksellä. (Ympäristöministeriö 2014.)

METSO-ohjelmaan haetaan luonnonarvoiltaan monipuolisia ja eliölajien kannalta erityisen arvokkaita elinympäristötyyppejä. Valintaperusteet on luotu niin, että metsien monimuotoisuuden turvaamisen toimenpiteet suuntautuvat mahdollisimman tarkoituksenmukaisesti ja kustannustehokkaasti. Valtioneuvoston periaatepäätöksen mukaiset kymmenen merkittävää elinympäristöä ovat: lehdot, runsaslahopuustoiset kangasmetsät, pienvesien lähimetsät, puustoiset suot ja soiden metsäiset reunat, metsäluhdat ja tulvametsät, harjujen paahdeympäristöt, maankohoamisrannikon monimuotoisuuskohteet, puustoiset perinnebiotoopit, kalkkikallioiden ja ultraemäksisten maiden metsäiset elinympäristöt ja muut monimuotoisuudelle merkittävät metsäiset kalliot, jyrkänteet ja louhikot. (Ympäristöministeriö 2014.)

Monimuotoisuuden kannalta elinympäristöissä huomioitavia erityisiä seikkoja ovat valtioneuvoston periaatepäätöksen mukaan: lahopuu, kookkaat ja vanhat lehtipuut, jalot lehtipuut, palanut järeä puuaines, lehtoisuus, korpisuus, lähteisyys, tihkuisuus, luhtaisuus ja lettoisuus, pohjavesivaikutus, kalkkivaikutus, ravinteinen maaperä, luonnontilainen tai ennallistamiskelpoinen vesitalous sekä puuston erirakenteisuus ja latvusaukkoisuus. Mitä useampia piirteitä kohteesta löytyy, sitä houkuttelevampi se on METSO-ohjelman kannalta. (Ympäristöministeriö 2014.)

METSO-ohjelman tavoitteena on vuoteen 2025 mennessä perustaa uusia suojelualueita 96 000 hehtaaria. Tästä tavoitteesta on vuosina 2008–2017 toteutunut noin 64 540 hehtaaria. Suojelualan perustamisesta sovitaan ELY-keskuksen kanssa. Talousmetsien osalta tavoite on turvata ympäristötukikohteina ja luonnonhoitohankkeina 82 000 hehtaaria metsää. Vuosina 2008–2017 on talousmetsien ympäristötukisopimuksia toteutettu 38 009 hehtaaria, luonnonhoidon suunnittelua 12 389 hehtaaria ja luonnonhoitotöitä 4 711 hehtaaria. Ympäristötukikohteisiin ja luonnonhoitokohteisiin korvaukset suoritetaan Kemera rahoitteisesti. Vähentynyt METSON Kemera-rahoitus on viime vuosina jarruttanut määrällisten tavoitteiden toteutumista. Sopimukset ympäristötukikohteista ja luonnonhoitohankkeista tehdään Metsäkeskuksen kanssa. (Metsäkeskus 2019b.)

Metsänomistajan on mahdollista suojella haluttu kohde joko pysyvästi tai määräaikaisella sopimuksella. Pysyvän suojelun vaihtoehtoina on yksityisen suojelualan perustaminen tai kohteen myyminen valtiolle suojelutarkoituksiin. Kummassakin tapauksessa rahoittamista haetaan ELY-keskukselta, joka selvittää kohteen soveltuvuuden METSO:on ja tekee soveltuvasta kohteesta tarjouksen. (Metsäkeskus 2019b.) Esimerkkilaskelmat korvauksen muodostumisesta pysyvän suojelun osalta on käsitelty taulukossa 2. Esimerkin kohde on noin 100-vuotiasta METSON kriteerit täyttävää runsaslahopuustoista sekametsää. Korvaus lasketaan todellisen puuston arvon mukaan, vähennettynä kokonaisarvon korjauksella, joka on 15–30 prosenttia. Puuston arvon laskemiseen käytetään useamman vuoden keskiarvoa kantohinnoista. Kokonaisarvon korjauksen suuruuteen vaikuttavat esimerkiksi korjuuolosuhteet, sijainti ja hakkuumahdollisuudet. Mikäli alue myydään valtiolle suojelutarkoituksiin, saa metsänomistaja lisäksi korvauksen maapohjasta. Pysyvästä suojelusta saatava verovapaa korvaus on kokonaisarvon korvauksen määrästä riippuen vähintään yhtä kannattavaa kuin puuston hakkuu, sillä hakkuutuloista maksetaan pääomaveroa, joka on tällä hetkellä 30–34 prosenttia riippuen tulon määrästä. On kuitenkin huomioitava, että suojellun metsän osalta ei enää tulevaisuudessa saa puunmyyntituloja.

Määräaikaisissa sopimuksissa suojeltava alue pysyy luonnollisesti metsänomistajan omistuksessa. Alue voidaan rauhoittaa 20 vuoden

määräaikaisella suojelusopimuksella tai 10 vuoden ympäristötukisopimuksella. 20 vuoden suojelusopimukset ovat kuitenkin harvinaisia. Suojelusopimus soveltuvasta kohteesta tehdään ELY-keskuksen kanssa ja ympäristötukisopimus Metsäkeskuksen kanssa. ELY-keskuksen kanssa tehtävissä suojelusopimuksissa, niin määräaikaisissa kuin pysyvissäkin, on metsänomistajalle maksettava korvaus verovapaata tuloa. (Metsäkeskus 2019b.) Kemeravaroin tuettavat ympäristötukisopimukset ovat veronalaista tuloa.

TAULUKKO 2. Esimerkki pysyvstä suojelusta METSO-ohjelman kautta.

Esimerkki pysyvstä suojelusta METSO-ohjelman kautta					
KOHDE	PUUSTOTIEDOT JA HINNAT				
	Esimerkin metsä on 4 hehtaarin ala METSON kriteerit täyttävää runsaslahopuustoista kangasmetsää. Puusto on noin 100-vuotiaista sekapuustoa ja puuston määrä on keskimäärin 275m3/ha. Puuston arvo lasketaan käyttämällä kantahintojen alueellista keskiarvohintaa useamman vuoden ajalta. Tässä esimerkissä hinnat ovat arvioita. Maapohjan arvona on käytetty 450 euroa/ ha, yhteensä 1800 euroa. Laskelmissa käytettyyn kokonaisarvon korjauksen suuruuteen vaikuttavat kohteen metsätaloudelliset arvot, kuten korjuuolosuhteet, sijainti ja hakkuumahdollisuudet. Korjauskertoimen vaihtelee välillä 15-30 %, esimerkin kohteessa on käytetty korjauskertoimena 25 %.	Puutavaralaji	Määrä	Hinta/m3	Yhteensä
mäntytukki		175	56	9800	
kuusitukki		350	60	21000	
koivutukki		175	45	7875	
mäntykuitu		50	16	800	
kuusikuitu		100	18	1800	
koivukuitu		50	14	700	
muu kuitu		200	10	2000	
YHTEENSÄ			1100		43975
Alueen myynti suojelutarkoituksiin		Yksityinen suojelualue			
Puuston bruttoarvo	43975	Puuston bruttoarvo		43975	
Maapohjan arvo	1800	(omistajuus säilyy, maan arvoa ei huomioida)			
Kokonaisarvon korjaus	-25 %	Kokonaisarvon korjaus		-25 %	
Kohteen laskennallinen kauppahinta	34331,25	Rauhoituskorvaus		32981,25	
Metso kohteilla on mahdollisuus myös määräaikaiseen suojeluun jota esimerkissä ei ole käsitelty.					

6 VAIHTOEHTOJA PUUNTUOTANNON MENETELMISSÄ

6.1. Yleiskuva

Suomessa valtamenetelmänä koko koneellisen puunkorjuun ajan on ollut jaksollinen kasvatus, eli tasaikäisrakenteinen metsän kasvatus (Metsäkeskus 2016b). Jaksollisen kasvatuksen metsikössä puusto koostuu yleensä suunnilleen saman kokoisten ja ikäisten puiden pääjaksosta (Äijälä, Koistinen, Sved, Vanhatalo & Väisänen 2019, 34). Jaksollisen kasvatuksen kasvatuksessa metsän elinkaari muodostuu uudistamisvaiheesta, taimikkovaiheesta, sekä nuoren ja varttuneen kasvatusmetsikön vaiheista. Jaksollisessa kasvatuksessa uudistamisvaiheessa metsikkö perustetaan joko viljellen, eli kylvämällä tai istuttamalla, tai luontaisilla menetelmillä. (Äijälä ym. 2019, 62).

Tasaikäisrakenteisen metsän hoito- ja hakkuumenetelmät ovat vakiintuneet, niistä on paljon käytännön kokemusta ja tutkimustietoa. Eri-ikäisrakenteisesta metsän kasvatuksesta, eli jatkuvasta kasvatuksesta, tutkimustietoa on vielä melko niukasti, eikä menetelmän käytöstä nykyoloissa ole kattavasti pitkäaikaisia kokemuksia. (Metsäkeskus 2016b.)

6.2. Jatkuva kasvatus

Jatkuvassa kasvatuksessa, toiselta nimeltään eri-ikäisrakenteisessa metsänkasvatuksessa metsä pysyy koko ajan peitteisenä. Jatkuvan kasvatuksen metsässä on koko ajan eri kokoisia ja -ikäisiä puita pienistä taimista järeisiin tukkirunkoihin. Metsän uudistumisen kannalta on tärkeää säästää isoja siemeniä tuottavia puita metsässä. Metsä uudistuu luonnonsiemenistä, jonka myötä vältetään kalliilta uudistamisketjulta avohakkuun jälkeen, joka on yleisin metsän kierron päätös tasaikäisrakenteisessa kasvatuksessa. (Skyttä 2018, 14–15)

Jatkuva kasvatus on ollut lain mukaan sallittua vasta vuoden 2014 alusta. Siirtyessä tasaikäisrakenteisena kasvatetuissa metsissä jatkuvan kasvatuksen menetelmään on omat haasteensa. Siirryttäessä jatkuvaan kasvatukseen,

aloittaminen on helpointa metsissä, joissa on valmiina erirakenteisuutta ja hyväkuntoisia taimia suuremman puuston alla. Jos taimia ei ole ja silti pyritään erirakenteisuuteen, on syytä harventaa metsää, jotta lisääntynyt valo ja tila auttavat taimettumista. On kuitenkin syytä harventaa maltilla, jottei metsään tule tuulituhoja. Yhtenä vaihtoehtona on edistää erirakenteisuutta tekemällä metsään pienaukkoja. (Skyttä 2018, 14–15)

Kaksi hyvää esimerkkilähtökohtaa eri-ikäiskasvatukseen ovat ylispuumänniköt ja turvemaiden korpikuusikot. Ylispuumännikkö syntyy, kun uudistuskypsässä metsässä tehdään siemen- tai suojustrupuhakkuu. Metsään jätetään 50-150 puuta hehtaarille pystyyn ja näiden puiden alle alkaa syntymään uutta taimikkoa. Poiketen normaalista siemenstrupuhakkuumenetelmästä, jossa pystyyn jätetyt puut poistettaisiin kerralla jatkuvassa kasvatuksessa puita poistetaan vaiheittain ja annetaan alueen kehittyä erirakenteiseen suuntaan. Kuusikoissa, joissa on valmiiksi erirakenteisuutta, on hyvät edellytykset jatkuvaan kasvatukseen. Tällaisia kuusikoita ovat usein turvemaiden korpikuusikot. (Skyttä 2018, 14–15)

Jatkuvassa kasvatuksessa puuston tilavuuskasvu jää viljellyn tasaikäisrakenteisen metsän kasvusta. Etelä-Suomea vastaavissa oloissa jatkuvan kasvatuksen tilavuuskasvu eri-ikäisrakenteisessa tuoreen kankaan kuusikossa on luokkaa 5–6 m³ /ha/ v, kun vastaavan kasvupaikan viljelykuusikossa metsänhoitosuosituksia noudattamalla se on 7–8 m³ /ha/ v. Pienemmästä tilavuuskasvusta huolimatta kestäväällä pohjalla toteutettu eri-ikäiskasvatus voi olla yhtä kannattavaa kuin tasaikäiskasvatus, sillä eri-ikäiskasvatuksen metsänhoitokustannukset ovat pienet tai niitä ei ole ollenkaan. Eri-ikäisrakenteisen kasvatuksen kannattavuutta parantaa tasaisin väliajoin, esimerkiksi 15 vuoden välein, saatavat hakkuutulot. (Valkonen 2017, 97–102.) Taulukon 3 esimerkissä on vertailtu tasaikäisrakenteisen ja eri-ikäisrakenteisen metsän kasvatuksen kannattavuutta Valkosen (2017) mukaan ja esimerkkiin on lisätty korkolaskelmat. Kasvatusmenetelmiä on vertailtu käyttäen vuotuista korkoprosenttia. Esimerkissä käytetyn 65 vuoden ajanjakson aikana tasaikäisrakenteisessa kasvatuksessa hakkuutulot ovat selkeästi eri-ikäisrakenteisena kasvattamista suuremmat, mutta kiertoajan alkupuolelle sijoittuvat kustannukset vähentävät vuotuista tuottoa.

TAULUKKO 3. Kannattavuusvertailu (Valkonen 2017, 102)

Kannattavuusvertailu											
TASAIKÄINEN						ERI-IKÄINEN					
Toimenpide	Vuosi	Kertymä	Meno/ Tulo	diskonttaus kerroin	diskontattu arvo	Toimenpide	Vuosi	Kertymä	Meno/ Tulo	diskonttaus kerroin	diskontattu arvo
istutus	0	0	-1300	1,00	-1300,00	jäävä puusto	0	-100	-2500	1,00	-2500,00
perkaus	5	0	-300	0,82	-246,70	poiminta	20	90	3000	0,43	1280,18
taimikonhoito	10	0	-350	0,68	-236,67	poiminta	35	90	3000	0,23	675,90
harvennus	40	60	750	0,21	156,82	poiminta	50	90	3000	0,12	356,86
harvennus	55	90	2500	0,12	290,67	poiminta	65	90	3000	0,06	188,41
päätehakkuu	65	350	17000	0,08	1336,58						
		Korko-%	3,99 %	jollanna*	0,70			Korko-%	4,35 %	jollanna*	1,36
*nna = nettohyötyarvo											

6.3. Kaksijaksoinen metsänkasvatus

Metsän kasvattaminen kaksijaksoisena tarjoaa vaihtoehdon, jolla avohakkuuta saadaan siirrettyä eteenpäin ja kiertoaikaa pidennettyä. Kaksijaksoinen metsänkasvatus onnistuu parhaiten viljavimmilla kivennäis- ja turvemaidella. Kivennäismailla valtapuuna kasvatetaan useimmiten rauduskoivua, mutta menetelmä toimii myös viljavissa mäntymetsissä. Alempana jaksona on varjoa sietävä kuusi. Turvemaidella valtapuustona on hieskoivu ja vaikka turvemaiden hieskoivun tukkiprosentti jää pieneksi, niin hieskoivu kasvaa turvemaidella hyvin ja suoja samalla alemman jakson kuusia hallalta. Ylempänä jaksona koivikon voi kasvattaa täystiheänä. Mänty on kovempi kilpailija kuusen kannalta ja se kannattaa harventaa harvennusmallien alarajalle. Kaksijaksoisessa metsänkasvatuksessa myös alemmasta jaksosta tulee huolehtia. Alempi jakso harvennetaan, kuten tavallisissakin taimikoissa. Taimikkoa on suositeltava harventaa ennen ylemmän jakson harvennuksia, jotta ylemmän jakson puille saadaan kaatotilaa. (Riikilä 2017 14–15.)

Kaksijaksoisen metsän korjuussa on omat haasteensa. Ylemmän jakson korjuu vaatii tarkkuutta. Koneellisessa korjuussa suurimman haasteen tuo puiden karsinta, kun runkoja liikutetaan maassa katkontavaiheessa, voi taimikko vaurioitua laajalta alueelta. Järkevää voikin olla ylemmän jakson korjuun suorittaminen metsurityönä, jolloin kaadettua runkoa ei tarvitse liikutella maata pitkin. Metsuria käytettäessä on kuitenkin huomioitava korjuun korkeammat korjuukustannukset verrattuna koneelliseen korjuuseen. (Riikilä 2017 15.)

Kaksijaksoinen metsänkasvatus ei välttämättä ole sen kannattavampaa kuin yksijaksoisena kasvattaminen. Kun ylempi jakso poistetaan, niin alempi jakso tulee toki jo 30–40 vuoden päästä päätehakkuuseen, eli huomattavasti nopeammin verrattuna siihen, ettei alempaa jaksoa hyödynnettäisi ja alue viljeltäisiin, mutta vaativampi ja kalliimpi korjuu ja toisaalta mahdollisesti alemman jakson aiheuttama ylemmän jakson kasvun hidastaminen rasittavat kannattavuutta. Etuna on kuitenkin se, että metsä säilyy peitteisenä pidempään verrattuna yhden jakson kasvattamiseen. (Riikilä 2017 14–15.)

Taulukossa 4 on vertailtu yksijaksoista ja kaksijaksoista metsänkasvatusta hehtaarin alalla. Esimerkin lähtökohtana on viljelty rauduskoivikko, jonka viljelykustannukset ovat olleet 1400 euroa, sisältäen taimet, istutuksen ja maanmuokkauksen. Taimikonhoito on kummassakin menetelmässä tehty 12 vuoden jälkeen ja kustannus on ollut 450€ hehtaarilta. Kaksijaksoisessa kasvatuksessa puuston alle on syntynyt toinen jakso kuusta ja se on säästetty toimenpiteissä. Yksijaksoisessa kasvatuksessa on tehty päätehakkuu 60 vuoden iässä, kun taas kaksijaksoisessa kasvatuksessa tässä vaiheessa on poistettu rauduskoivut alle syntyneen kuusikon päältä ja kuusikon on annettu kasvaa 40 vuotta, jonka jälkeen on tehty päätehakkuu. Laskelmissa ei ole huomioitu alemman kuusijakson mahdollisesti ylemmälle koivujaksolle aiheuttamia kasvutappioita. Tulot on arvioitu ensi- ja toisen harvennuksen osalta olevan samat kummassakin menetelmässä. Kaksijaksoisessa kasvatuksessa koivikon päätehakkuun sijaan tehtävä ylispuiden poisto on laskettu alemmalla hinnalla, kuin yksijaksoisen koivikon päätehakkuusta saatavat tulot. Esimerkkilaskelman mukaan kaksijaksoisella kasvatuksella saadaan hieman parempi vuotuinen tuotto prosentti. On kuitenkin huomioitava, että tämän edellytyksenä on ylispuiden poiston jälkeen jäävä elinvoimainen hyvin hakkuussa säilynyt kuusikko.

TAULUKKO 4. Yksi- ja kaksijaksoisen kasvatuksen kannattavuusvertailu.

YKSIJAKSOINEN						KAKSIJAKSOINEN					
Toimenpide	Vuosi	Kertymä	Meno/ Tulo	diskonttaus kerroin	diskontattu arvo	Toimenpide	Vuosi	Kertymä	Meno/ Tulo	diskonttaus kerroin	diskontattu arvo
istutus	0	0	-1400	1,00	-1400,00	istutus	0	0	-1400	1,00	-1400,00
taimikonhoito	12	0	-450	0,65	-292,33	taimikonhoito	12	0	-450	0,63	-283,68
ensiharvennus	25	35	455	0,41	185,24	ensiharvennus	25	35	455	0,38	173,99
harvennus	40	80	1840	0,24	436,89	harvennus	40	80	1840	0,21	395,23
päätehakkuu	60	300	9300	0,12	1076,00	ylispuidenpoisto	60	300	8440	0,10	840,22
						päätehakkuu (kuuset)	100	250	12900	0,02	275,85
		Korko-%	3,66 %	,jolla nna*	5,79			Korko-%	3,92 %	,jolla nna*	1,62
*nna = nettonykyarvo											
TOIMENPIDE		HAKKUUKERTYMÄT			HINTATIEDOT						
		YHT (m3)	TUKKI (m3)	KUITU (m3)	KUITU (€/m3)	TUKKI (€/m3)					
Ensiharvennus (koivu)		35		33	13	-					
Toinen harvennus (koivu)		80	20	60	16	44					
Päätehakkuu (koivu)		300	130	170	18	48					
Ylispuiden poisto (koivu)		300	130	170	16	44					
Päätehakkuu (kuusi)		250	200	50	18	60					

7 VAIHTOEHTOJA PUULAJIVALINNOISSA

7.1. Yleistä

Suomen metsissä esiintyy luontaisena noin 30 puulajia. Valtaosa puulajeista on lehtipuita ja vain neljä, mänty, kuusi, kataja ja euroopanmarjakuusi ovat havupuita. Valtapuulajit Suomessa ovat mänty, kuusi, rauduskoivu ja hieskoivu, jotka kasvavat yleisinä koko Suomessa, pois lukien aivan pohjoisin Lappi ja korkeimmat tunturialueet. Muita yleisiä kotimaisia puulajeja ovat pihlaja, raita, tuomi, haapa ja harmaaleppä. Metsälehmus, tervaleppä ja vaahtera kasvavat Keski- ja Etelä-Suomessa ja tammi eteläisimmässä Suomessa. (Luonnonvarakeskus 2016a.)

Ulkomaisia puulajeja Suomesta löytyy erityisesti puisto- ja pihapuina. Puuntuotantoon parhaiten soveltuvia ulkomaisia puulajeja ovat siperian- ja euroopanlehtikuuset, douglaskuusi ja kontortamänty. Melko hyvin Suomessa kasvavat myös serbiankuusi, sahalinpihta ja makedonianmänty. Metsätalouden kannalta merkittäviä ei ulkomaisista puulajeista ole kuitenkaan tullut, pois lukien siperianlehtikuusi, jolla on jonkin verran käyttöä. (Luonnonvarakeskus 2016a.)

Suuret puuta ostavat tahot eivät ole hankkineet Suomessa harvinaisia puulajeja sahaustarkoitukseen niiden suhteellisen vähäisen käyttömäärän ja saatavuuden takia (Keinänen & Tahvanainen 1995, 37). Vaikka Suomessa metsätalouden intressit painottuvat kuusen, männyn, rauduskoivun ja jossain määrin hieskoivun kasvatukseen, voi muillakin puulajeilla olla kysyntää esimerkiksi puusepänteollisuudessa.

7.2. Visakoivu

Visakoivu on taloudellisesta näkökulmasta Suomen arvokkain puulaji ja Suomessa kasvatettavista erikoispuista yksi suosituimmista (Hagqvist & Mikkola 2008, 5–6). Visakoivun arvo on parhaimmillaan monikymmenkertainen verrattuna normaalin rauduskoivutukin hintaan. Visakoivun kasvatusta

suositellaan lähinnä aktiivisille metsänomistajille, koska visakoivikon hoito vaatii paljon aikaa, etenkin pystykarsinnan osalta (Hagqvist & Mikkola 2008, 74). Varsinkin ensimmäiset noin kymmenen kasvukautta ovat vaativia, etenkin jos pyritään kasvattamaan suoria oksattomia runkoja, joista myöhemmässä vaiheessa on mahdollista saada arvokkainta sorvivisaa

Suomessa on vakiintunut visatutkija Reino Saarnion vuonna 1976 esittelemä luokitusjärjestelmä visautumistyypeistä. Jako eri visatyyppeihin perustuu rungon ulkoisiin tunnusmerkkeihin. Visatyyppejä tässä luokittelussa on neljä; paukura-, kaula-, juomu- ja rengasvisa. On kuitenkin yleistä, että nämä visatyypit esiintyvät sekatyyppeinä (Saarnio 1976). Suomessa yleisin visatyyppi on paukuravisa ja se on visatyyppeistä halutuinta ja arvokkainta. 1990-luvulta lähtien siementuotantoon ja mikrolisäykseen on valittu pääosin juuri parhaimpia paukuravisoja kantapuiksi. Paukuravisassa rungolla esiintyy tiheässä muutaman sentin läpimittaista paukuraa. Kaulavisassa vuorottelevat heikosti tai eivät lainkaan visoittuneet kaulakohdat ja varsinkin nuorella iällä selkeästi rungosta erottuvat paksunnokset, joissa visoittuminen on voimakasta. Juomuvisan tunnistaa puun rungolla pystysuunnassa kulkevista harjanteista ja niiden välisistä juomuista, jotka kiertävät runkoa rihlamaisesti. Puhtaasta juomuvisatyypistä puuttuu visakoivun puuainekselle tyypillinen ruskea tähtimäinen kuvio. Ruskean tähtimäisen kuvion sijaan juomuvisan tunnistaa vaaleasta säteittäisestä kuvioista puuaineksessa. Rengasvisa näyttää kuin runko muodostuisi päällekkäin asetetuista 5–10 cm:n paksuisista renkaista. (Hagqvist & Mikkola 2008, 47–50.)

Visakoivikon perustamiseen on saatavilla kloonitaimia ja taimia, joihin on käytetty jalostettua siementä siemenviljelyksiltä. Kylvöihin metsikkösiementä suositellaan käytettävissä vain laajahkoissa metsäkylvöissä kustannussyistä. Metsikkösiementä ei kuitenkaan ole juurikaan saatavilla kylvöön. (Hagqvist & Mikkola 2008, 59.)

Siemenviljelyksille on valittu pääasiallisesti klooneja runkomaisista paukuravisoista. Taimet, joihin on käytetty jalostettua siementä siemenviljelyksiltä tulevat visautumaan noin 60–70% todennäköisyydellä. Myytävät kloonitaimet ovat ominaisuuksiltaan laadukkaista visakoivuista mikrolisäyksellä tuotettuja taimia. Mikrolisäyksellä tuotetuissa kloonitaimissa

säilyvät muuttumattomina käytetyn kantapuun perintötekijät. Kloonitaimien hinta on siementaimia kalliimpi, mutta visautumisesta on 100 % varmuus ja taimista on tarkat tiedot visalaadusta. (Hagqvist & Mikkola 2008, 59,62,72.)

Viljyvät ja valoisat kasvupaikat soveltuvat parhaiten visakoivun kasvatukseen. Suositeltavaa olisi, että kasvupaikka on vähintään tuoretta kangasta. Turvemaat, savimaat tai muut heikkohappiset maalajit eivät sovellu visakoivulle, sillä visakoivun juuristo ei pysty kunnolla toimimaan maassa, jossa hapetta on niukasti. Visakoivikkoa perustettaessa on suositeltavaa välttää hirvituhoille alttiita alueita, ellei visakoivikkoa aidata. Silmujen korkean sokeripitoisuuden vuoksi visakoivu maistuu hirvieläimille ym. erityisen hyvin. Myös reunametsiä tulee välttää, sillä reunametsien varjostuksessa visakoivut jäävät usein kitukasvuiksi ja kasvavat vinoiksi tai lengoiksi. (Hagqvist & Mikkola 2008, 75,92.)

Perustettaessa visakoivikkoa, kannattaa viljelyalan valmisteluun kiinnittää huomiota. Varsinkin rehevillä kasvupaikoilla viljelyalalta on suositeltavaa poistaa pienpuusto ennen istutusta. Maanmuokkauksessa kannattaa muistaa tulevien vuosien pystykarsintatyöt, joten liian suuria kuoppia taimen vieressä tulisi välttää. (Hagqvist & Mikkola 2008, 75.) Kääntömätästys voi olla varteenotettava vaihtoehto kokonaisuutta ajatellen.

Visakoivikon viljelyssä suositeltu istutustiheys on sitä harvempi, mitä parempia taimia käytetään. Siementaimien osalta suositeltava istutustiheys on 1600–2000 tainta hehtaarille, kun kloonitaimilla suositeltava istutustiheys on vain 800–1000 tainta hehtaarille. Suositeltava vaihtoehto kustannuksien pienentämiseksi on istuttaa kloonitaimia ja siementaimia sekaisin. (Hagqvist & Mikkola 2008, 79-80.) Hagqvistin ja Mikkolan (2008, 91) mukaan, Ensio Soutamo Mynnilän Arboretumista esittää kokemuksiinsa pohjautuvan kustannuslaskelman visakoivikon perustamis- ja hoitokustannuksista hehtaarin alalla (taulukko 4). Esimerkissä on käyty läpi visakoivikon perustamiseen liittyvät kustannukset, jotka ajoittuvat kasvatuksen noin kymmenelle ensimmäiselle vuodelle. Visakoivikon perustamiskustannukset ovat esimerkin mukaan 2304 euroa, sisältäen maanmuokkauksen, istutetut taimet, istutustyön, myyräsuojat ja myyräsuojien asennuksen. Taimikon perustamisen jälkeen kustannukset muodostuvat valtaosin visakoivujen oksien karsinnasta.

TAULUKKO 4. Visakoivun perustamiskustannus uudistamisesta ensiharvennukseen hehtaaria kohden (Hagqvist & Mikkola 2008, 91)

Kustannuslaji	Yksikköä	Yksikköhinta	Yhteensä, €
Mätästys	7 h	44 €	308
Kloonitaimet	400 kpl	1,25 €	500
Siementaimet	1200 kpl	0,26 €	312
Istutustyö	1600 kpl	0,26 €	416
Myyräsuojukset	1600 kpl	0,33 €	528
Myyräsuojusten asennus	1600 kpl	0,15 €	240
Valikoiva karsinta	Yksikköä	Tuntikustannus	Yhteensä, €
2.kasvukausi	20 h	30 €/h	600
3.kasvukausi	23 h	30 €/h	690
4.kasvukausi	27 h	30 €/h	810
5.kasvukausi	27 h	30 €/h	810
6.kasvukausi	27 h	30 €/h	810
7.kasvukausi	21 h	30 €/h	630
8.kasvukausi	21 h	30 €/h	630
9.kasvukausi	21 h	30 €/h	630
10.kasvukausi	21 h	30 €/h	630
Muut kulut			
Hirvien torjunta, karkote+levitys			
-karkoteaine	2 l	5 vuoden ajan	110
-levitystyö	6 h	5 vuoden ajan 30 €/h	900
Taimikonhoito ja visautumattomien poisto	16 h	30 €/h	480
* hinnat sisältävät henkilöstökulut		PERUSTAMISKULUT YHTEENSÄ	10034

Visakoivun kasvatuksen kannattavuuteen vaikuttaa myytävän visakoivun laatu. Yleisimmin visakoivu jaetaan laaduittain sorvivisan I- ja II-laatuihin ja Oksavisan I- ja II-laatuihin. Pienvisa käsittää eri kokoisia visakoivun kappaleita, jotka voivat kelvata pienesineiden valmistajille. Kaupattavan visakoivuerän hintaan laadun lisäksi vaikuttaa sen koko. (Hagqvist & Mikkola 2008, 143–147.) Hagqvistin ja Mikkolan (2008, 148) mukaan Antero Mikkola tarkastelee visakoivun päätehakkuusta saatavia tuloja (taulukko 5). Esimerkissä tarkastellaan 69 vuotiaan visakoivikon päätehakkuusta saatua visan määrää ja kaupasta saatuja kokonaistuloja.

TAULUKKO 5. Esimerkki visakoivikon päätehakuusta saatavista tuloista (Hagqvist & Mikkola 2008, 148)

Esimerkki visakoivikon päätehakuusta saatavista tuloista.				
Hakatun alan koko		0,75	ha	
Visarunkoja hakattu yhteensä		140	kpl	
Visakoivikon ikä		69	vuotta istutuksesta	
		määrä (kg)	hinta (€/kg)	hinta(yhteensä)
Sorviseuraa pituusluokassa 70-150cm		7770	6	46620
Sorviseuraa pituusluokassa 150-260cm		3550	7	24850
Sorviseura yhteensä		11320		71470
Oksavisa I-laatu		21530	1,65	35524,5
Oksavisa II-laatu		5315	0,75	3986,25
Oksavisa III-laatu		1360	0,3	408
Oksavisa yhteensä		28205		39918,75
Sorvi ja oksavisa yhteensä		39525 kg		111388,75 €
Runkoa kohden laskettu tuotto 282kg/runko, eli 796€/ runko				
Hehtaarille laskettu tuotto 148 519€				

Visakoivun kasvatuksen kannattavuutta on tarkasteltu taulukossa 6. Kannattavuuslaskelman esimerkissä on hyödynnetty taulukoiden 4 ja 5 yksikköhintoja menojen ja tulojen osalta. Taulukon 6 esimerkissä istutettuja visakoivuja hehtaarilla on 1000 kappaletta ja ne kaikki ovat kloonitaimia. Harvennuksiin on käytetty oletuksena niiden tuottavan vain oksavisaa, viimeisessä harvennuksessa oksavisan I-laatua ja muissa II-laatua. Päätehakuulla sorviseuraa ei laskelmassa ole lajiteltu I ja II laatuun, vaan laskelmat on tehty yhdellä sorviseuran hinnalla. Päätehakuun sorviseuran prosentuaaliseksi kertymäksi koko visakertymästä on laskettu taulukon 5 tiedoista 28,6%, eli sorviseuran määrä 11 320 kg jaettuna visan kokonaiskertymällä 39 525 kg. Harvennuksilta saatavan visamäärän selvittämiseksi on sovellettu taulukon 5 tietoja. Taulukossa 5, 69 vuoden ikäisestä visakoivikosta on saatu visaa yhteensä 39 525 kg 140 rungosta, eli 282,32kg per runko. 69 vuoden ikäisessä koivussa visaa on kertynyt siis keskimäärin 4,09 kg/vuosi. Harvennuksille kertymä on siis laskettu kertomalla poistettavien runkojen määrä arvioidulla vuotuisella visan kertymällä per runko ja harvennuksen ajankohdalla (vuosia istutuksesta). Laskelmien tulokset tulee ajatella vain suuntaa-antavina, esimerkiksi visakoivusta saatavat kilohinnat voivat vaihdella voimakkaasti ja arvioitu visan kertyminen vuosittain ei todellisuudessa ole

tasainen kuten esimerkissä käytetty noin 4 kg /vuosi. Myöskään harvennusvoimakkuus ei todellisuudessa välttämättä ole esimerkin mukainen ja voi koostua useammista harvennuksista. Taulukon 6 esimerkissä puustoa on poistettu 250 runkoa joka harvennuksella, eli ensimmäisessä harvennuksessa on visakoivuista poistettu neljännes, toisessa kolmannes, kolmannessa puolet, jonka jälkeen loput kasvatetaan päätehakkuuseen asti.

TAULUKKO 6. Esimerkkilaskelmat visakoivun tuotosta hehtaarin alalla.

Esimerkkilaskelmat visakoivun tuotosta hehtaarin alalla						
Viljelyn tiedot			Korjuun tiedot			
istutetut kloonitaimet hehtaarilla (kpl)	1000	Toimenpide	visaa (kg)/runko	runkomäärä (kpl)	vuosi	yhteensä (kg)
Taimen hinta (€)	1,25	1. harvennus	81,7	250	20	20434,8
Istutustyö (€/kpl)	0,26	2. harvennus	122,6	250	30	30652,2
myyräsuoja (€/kpl)	0,33	3. harvennus	163,5	250	40	40869,6
myyräsuoja asennus (€/kpl)	0,15	Päätehakkuu	204,3	250	50	51087,0
Maanmuokkaus (€/ha)	200	Kilohinta oksavisa I	1,65	Kilohinta oksavisa II		0,75
Pystykarsinta ajanmenekki per puu (min)	1	Kilohinta sorvivisa I	7			
Pystykarsinnan hinta sisältäen sivukulut ym (€/h)	30	Visakertymä/ vuosi	4,09	Sorvivisa % päätehakkuu		28,6
Esimerkki laskelmat visakoivikon kasvatuksesta						
Toimenpide	Vuosi	Meno/ Tulo	diskonttaus kerroin	diskontattu arvo		
Istutus	0	-2190	1,00	-2190,00		
valikoiva karsinta	2	-500	0,81	-405,96		
valikoiva karsinta	3	-500	0,73	-365,79		
valikoiva karsinta	4	-500	0,66	-329,60		
valikoiva karsinta	5	-500	0,59	-296,99		
valikoiva karsinta	6	-500	0,54	-267,61		
valikoiva karsinta	7	-500	0,48	-241,13		
valikoiva karsinta	8	-500	0,43	-217,28		
valikoiva karsinta	9	-500	0,39	-195,78		
valikoiva karsinta	10	-500	0,35	-176,41		
valikoiva karsinta	11	-500	0,32	-158,96		
1.harvennus	20	15326,09	0,12	1907,82		
2.harvennus	30	22989,13	0,04	1009,67		
3.harvennus	40	67434,78	0,02	1044,95		
Päätehakkuu	50	162461,63	0,01	888,21		
Korkoprosentti		10,98 %	jolla nettonykyarvoksi jää		5,14	

7.3. Tammi

Suomen eteläisellä rannikkoalueella Porvoon ja Uudenkaupungin välillä luonnonvaraisena esiintyvä tammi on yksi Suomen jalopuista. Viljeltynä tammea löytyy pohjoisempanakin. Turvemaat eivät sovellu tammen kasvualustaksi, mutta muuten tammi ei ole turhan vaateliias kasvupaikan suhteen, kunhan valoa ja kosteutta riittää. Taloudellisessa mielessä tammen kasvatus kannattaa kuitenkin toteuttaa lehdossa tai lehtomaisilla kankailla, sillä näitä karummilla kasvupaikoilla tammi jää pienehköksi, runkomuoto on usein mutkainen ja oksat

paksuja. Suomessa suotuisissa oloissa tammimetsikkö saavuttaa 150 vuodessa 30 metrin pituuden ja 40–70cm läpimitan. Rungon paksuuskasvu voi jatkua hyvänä vielä paljon vanhempanakin. Vanhimmat Suomessa kasvavat tammet ovat 400-vuotiaita. (Kiuru 2008, 16–18.)

Tammimetsä on syytä kasvattaa alkuvaiheessa tiheänä, jotta puuyksilöt kehittyvät suorarunkoisiksi. Tammen istutus riittävään tiheyteen pelkillä tammen taimilla ei ole kustannussyistä järkevää sillä hehtaarille tarvitsisi istuttaa useita tuhansia taimia. Taimikon perustamisen kustannusten vähentämiseksi ja alkuvaiheen kannattavuuden parantamiseksi muiden puulajien käyttö tammien seassa on järkevää. Tammet voi istuttaa esimerkiksi 6–7 metrin välein muutaman taimen ryhmiin ja välialueilla kasvatetaan muita puulajeja istutettuna tai luontaisesti syntyneinä. Myöhemmässä vaiheessa tammiryhmiä harvennetaan ja lopulta paras yksilö ryhmästä jää kasvamaan päätehakkuuseen asti. Ryhmien 6–7 metrin välimatkalla ja jättämällä joka ryhmästä paras yksilö kasvamaan, saavutetaan noin 250–300 tammen hehtaaritiheys ennen päätehakkuuta, mikä on Suomen oloissa sopiva tiheys, jotta tammi saavuttaa tukin mitat. (Kiuru 2008, 51–52.)

Tammen kylvö on edullinen vaihtoehto verrattuna istutukseen. Kylvämällä voidaan perustaa kustannustehokkaasti tiheä taimikko. Kylvö onnistuu niin keväällä, kuin syksylläkin. Syyskylvön etuna on tammenterhojen talvisäilytyksen jääminen pois, mutta tammenterhot ovat toisaalta pidempään alttiina joutua useiden eläinten ravinnoksi. Kevätkylvön haasteena on tammenterhojen säilytys yli talven. Tammenterhoilla on taipumus itämiseen jo säilytysvaiheen aikana. (Kiuru 2008, 53.) Itämisen estämiseksi tammenterhoja voi esimerkiksi säilöä astiassa kostean hiekan seassa, joka on sijoitettu esimerkiksi viileään kellariin (Sirola 2010, 43).

Kylväessä puhdasta tammimetsää voi tammenterhot kylvää riveihin kahden metrin rivivälillä. Sekametsää perustettaessa rivivälinä voi olla noin 5–7 metriä ja välialueet voi istuttaa muille puulajeille tai antaa uudistua luontaisesti. Välialueiden istuttaminen tulee kyseeseen erityisesti, kun kylvöalueena on pelto. Riveihin kylvetään tammenterhoja noin 2–3 metrin välein ja mieluiten ryhmiin,

jotta varmistetaan tiheä taimikko, vaikka osa tammenterhoista jäisi itämättä. (Kiuru 2008, 53–54.)

Tammimetsikön käsittely on erilaista verrattuna männikön, kuusikon ja koivikon käsittelyyn. Tammiä hoidetaan yksilöinä ja toimenpiteet tehdään tammen ehdoilla. Tammimetsän kasvatusta voidaan jakaa tungosvaiheeseen ja väljennysvaiheeseen. Tungosvaiheessa on tarkoituksena kehittää tammelle 5–8 metrin oksaton runko. Koko tungosvaiheen ajan tulee huolehtia, että tammen vihreän latvuksen osuus on vähintään 50 % puun mitasta, kuitenkin niin että puut kasvavat riittävän tiheässä, jotta oksat eivät ehdi kehittyä paksuiksi ennen kuivumistaan. Ratkaisut toimenpiteistä tehdään latvustasolla. Alaharvennusta tammimetsälle ei tehdä, sillä kilpailusta jälkeen jääneet puut edistävät tammen karsiutumista ja varjostavat runkoja estäen vesioksien syntymistä. Ensisijaisena tehtävänä on poistaa tammen latvusta varjostavat puut ja myös huonolaatuiset tammet poistetaan mahdollisimman aikaisin. Väljennysvaiheessa kehitetään tammen runkoa mahdollisimman järeäksi. Väljennysshakkuut aloitetaan, kun tammella on 5–8 metrin mittainen oksaton rungon osa. Tammen kehittyminen paksurunkoiseksi vaatii suuren latvuston. Väljennysvaiheessa tehdään tilaa laadukkaimpien tammien latvuksille, esimerkiksi jyrkkäkulmaisesti haarautuvia ja repeytyneitä puita poistetaan. Tammimetsää harvennetaan usein ja varovaisesti, liian äkilliset muutokset olosuhteissa altistavat tammiä pakkashalkeamille ja voivat aiheuttaa vesioksien kasvua runkoihin. (Kiuru 2008, 82–91.)

Järeiksi tukkipuiksi kasvatettavat yksilöt valitaan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa ja niitä pystykarsitaan säännöllisesti. Sopiva harvennusväli tammimetsässä on 30-vuoden iästä lähtien 5 vuotta ja 50–60 vuotiaassa metsässä voidaan siirtyä noin 10 vuoden harvennusväliin. Tammille tehdään tilaa viimeistään, kun niiden latvukset osuvat viereisiin latvuksiin. Väljennysvaiheessa harvennukset tuottavat jo tukkipuuta runsaasti, joten tuottoa saadaan jo ennen päätehakkuuta. Taloudellisessa mielessä Suomessa tammimetsän kiertoaikana on arviolta noin 100–120 vuotta johtuen kasvun hidastumisesta vanhemmiten. (Kiuru 2008, 91–94.)

Esimerkkilaskelmassa (taulukko 7) on tarkasteltu tammen kasvatuksen kannattavuutta hehtaarin alalla 100 vuoden kiertojalla. Esimerkissä on

hehtaarille istutettu yhteensä 750 tammea 6–7 metrin välein kolmen taimen ryhmiin. Jokaisesta taimiryhmästä huonoin taimi on jo poistettu taimikonhoitovaiheessa, joten varsinaisissa harvennuksissa lähtökohtana on 500 tammea hehtaarilla. Esimerkissä on arvioitu tuottoa saatavan vasta 5. harvennuksesta lähtien. Esimerkissä tulee huomioida, että tammesta saatava hinta voi vaihdella paljon ja riittävän tutkimustiedon puutteessa esimerkin laskelmat ovat lähinnä suuntaa-antavia arvioita. Esimerkki laskelmassa tammelle on saatu 3,24 % vuotuinen korkoprosentti, jonka alhaisuus johtuu tammen kasvatuksessa alkuun painottuvista suurista kuluista ja tulojen muodostumisesta vasta kasvatuksen loppupuolella.

TAULUKKO 7. Esimerkkilaskelma tammen tuotosta hehtaarin alalla.

Esimerkkilaskelma tammen tuotosta hehtaarin alalla										
Viljelyn tiedot				Runkojen tilavuudet ja poistettavat määrät						
istutetut taimet hehtaarilla (kpl)		750		ikä	poistettavat (kpl)	jäljelle jäävät(kpl)	poistettavien koko(m3)	määrä yht. (m3)		
Taimen hinta (€)		1,5								
Istutustyö (€/ kpl)		0,26		1. harvennus	30	100	400	0,5	50	
taimisuoja (€/kpl)		0,5		2. harvennus	35	75	325	0,65	48,75	
taimisuoja asennus (€/kpl)		0,15		3. harvennus	40	50	275	0,8	40	
Maanmuokkaus (€/ha)		200		4. harvennus	45	40	235	0,95	38	
Taimikonhoito (€/ha)		350		5. harvennus	50	35	200	1,1	38,5	
Pystykarsinta ajanmenekki per puu (min)		1		6. harvennus	60	25	175	1,4	35	
Pystykarsinnan tuntihinta sisältäen sivukulut ym		30		7. harvennus	70	25	150	1,7	42,5	
Korjuun tiedot (mukana hakkuut joissa jo arviolta tuloja)				8. harvennus	80	25	125	1,9	47,5	
harvennus	Kertymä	Tukki-%	Kuitu-%	Yht. (€)	9. harvennus	90	100	2,2	55	
5. harvennus	38,5	75	20	2310	päätehakkuu	100	100	2,4	240	
6. harvennus	35	77	18	2156	Hinnat					
7. harvennus	42,5	79	16	2686		Tukki (€/m3)	Kuitu (€/m3)			
8. harvennus	47,5	81	14	3078	Harvennuksset	80	0			
9. harvennus	55	83	12	3652	Päätehakkuu	400	0			
Päätehakkuu(100v)	240	85	10	81600						
Esimerkki laskelma tammen kasvatuksesta										
Toimenpide	Vuosi	Meno/ Tulo	diskonttaus kerroin		diskontattu arvo					
Istutus	0	-2007,5	1,00		-2007,50					
Pystykarsinta	4	-375	0,88		-330,10					
Pystykarsinta	5	-375	0,85		-319,74					
Pystykarsinta	6	-375	0,83		-309,70					
Pystykarsinta	7	-375	0,80		-299,98					
Pystykarsinta	8	-375	0,77		-290,57					
Pystykarsinta	9	-375	0,75		-281,45					
Taimikonhoito	10	-350	0,73		-254,44					
Pystykarsinta	10	-375	0,73		-272,62					
Pystykarsinta	11	-375	0,70		-264,06					
Pystykarsinta	12	-375	0,68		-255,77					
5.harvennus	50	2310,00	0,20		469,04					
6.harvennus	60	2156,00	0,15		318,25					
7.harvennus	70	2686,00	0,11		288,23					
8.harvennus	80	3078,00	0,08		240,12					
9.harvennus	90	3652,00	0,06		207,11					
Päätehakkuu	100	81600,00	0,04		3364,27					
Korkoprosentti		3,24 %	,jolla nettonykyarvoksi jää				1,11			

7.4. Lehtikuusi

Lehtikuusen suosio Suomessa on vaihdellut viimeisen sadan vuoden aikana, mutta lehtikuuset ovat kuitenkin eniten viljeltyjä vierasperäisiä puulajeja Suomessa. Lehtikuusen viljelyvarmuus, nopea kasvu ja puuaineksen lahonkesto tekevät lehtikuusesta mielenkiintoisen vaihtoehdon perinteisempien puulajien rinnalle. Suomessa lehtikuusimetsiä oli 2000-luvun alussa arviolta 20 000 hehtaaria. (Rantala & Anttila 2004, 5.)

Mäntykasvien heimoon kuuluvat lehtikuuset on helppo tunnistaa heimon muista puulajeista, sillä lehtikuuset ovat kesävihantia havupuita, eli ne pudottavat neulasensa syksyisin. Suomessa lehtikuusilajikkeista siperianlehtikuusi on yleisin ja vakiinnuttanut paikkansa metsätalouden erikoispuuna. Euroopanlehtikuusen viljely on vähäistä ja muiden lehtikuusten viljely on lähinnä kokeiluluontoista. Siperianlehtikuusen tekninen laatu on euroopanlehtikuusta parempi, mikä selittää sen suosimisen viljelyssä. Euroopanlehtikuusen runkomuoto on huonompi ja se on oksikkaampi verrattuna siperianlehtikuuseen. (Rantala & Anttila 2004, 11,13,24–28.)

Kasvupaikaksi lehtikuuselle sopivat kaikki kivennäismaan kasvupaikat. Maan tulee olla kuohkeaa ja viljavaa ja pohjaveden pinta ei saa olla liian korkealla. Tiiviit savimaat eivät kuitenkaan sovellu lehtikuuselle ja soistuneilla ja seisovan pohjaveden vaivaamilla kasvupaikoilla puut kasvavat kituen. Rehevillä kasvupaikoilla ja metsitettävillä pelloilla lehtikuusen etuna on nopea alkukehitys, mistä johtuen kilpaileva kasvillisuus ei yleensä ehdi haitata kasvua. (Rantala & Anttila 2004, 31.)

Yleensä Suomessa lehtikuusikko perustetaan puhtaana yhden puulajin metsikkönä. Koska lehtikuusikuitupuulla ei ole merkittävää menekkiä voi taloudellisesti kuitenkin järkevintä olla lehtikuusen kasvatus sekapuustona muiden puulajien kanssa. Sekapuustona kasvatettaessa lehtikuusta istutetaan noin 400–600 tainta hehtaarille, eli määrä, joka on tarkoitus kasvattaa tukkipuukokoon asti. Muu puusto voi olla esimerkiksi kuusta tai rauduskoivua. Rauduskoivu on eniten käytetty puulaji lehtikuusten joukossa, sillä se on kasvurytmiltään samankaltainen kuin lehtikuusi. Ensiharvennuksessa poistetaan muita puulajeja. Näin menetellen ei aiheudu vaikeuksia huonomenekkisen lehtikuusikuidun suhteen. Sekapuustoisena kasvatettuna lehtikuusikkoa

harvennetaan vasta 30–40 vuoden iässä, jolloin suurin osa rungoista on jo tukkikokoisia. Kasvatus sekapuustoisena vähentää myös tuhoriskiä. (Rantala & Anttila 2004, 31–32.)

Suomen oloissa lehtikuusi tuottaa paljon itämätöntä siementä ja lisäksi lehtikuusen siitepöly on painavaa, eli siitepöly ei leviä tuulen mukana kauas, joten luontainen uudistaminen on haastavaa. Hyvälaatuisella siemenellä lehtikuusen kylvö on mahdollinen, jos siementä vain on saatavilla, mutta yleisin ja varmin tapa lehtikuusikon perustamiselle on istutus. Tuleva käsittely määrää istutustiheyden, täystiheänä istutettuna taimia istutetaan noin 1800 hehtaarille, mutta jos kasvatetaan vain tukkipuita jo 400 tainta hehtaarilla voi riittää. Taimikonhoidossa puhdas lehtikuusikko harvennetaan 4–7 metrin pituudessa 1300 rungon hehtaari tiheyteen. Myös sekapuustona kasvattaen on tärkeää huolehtia, että muut puulajit eivät varjosta runsaasti valoa vaativaa lehtikuusta. (Rantala & Anttila 2004, 33–38.)

Riittävä kasvutila on tärkeää lehtikuusikossa koko kiertoajan. Riittävä valon määrä on tärkeää, jotta latvusten hyvä kasvukunto säilyy ja puut järeytyvät nopeasti. Laadukkaita lehtikuusia kasvattaessa harvennuskertoja kiertoaikana on useita. Esimerkiksi täystiheänä istutettuun lehtikuusikkoon suositellaan ensiharvennus tehtäväksi 10–20 vuoden iässä puuston ollessa 12–15 metristä. Ensiharvennuksessa puusto harvennetaan noin 800 rungon tiheyteen hehtaarilla. Toisessa harvennuksessa puuston ollessa noin 20 metristä, lehtikuusikko harvennetaan 500–600 rungon tiheyteen hehtaarilla. Kaikkiaan puusto harvennetaan kolmesta viiteen kertaan. Viimeisessä harvennuksessa noin 80–90 vuoden iässä puustoa jätetään vain 150–200 runkoa hehtaarille. Noin 110–130 vuoden iässä puusto on päätehakkuvaiheessa ja puut ovat jo noin viisikuutioisia. (Rantala & Anttila 2004, 40–41.)

Lehtikuusen vuotuinen kasvu on suurimmillaan tuoreilla kasvupaikoilla 40 vuoden ja lehtomaisilla kasvupaikoilla 30 vuoden iässä. Tuoreilla kasvupaikoilla vuotuinen kuoreton kasvu on tällöin noin 9 m³/ha ja lehtomaisilla kasvupaikoilla jopa yli 12 m³/ha. Lehtikuusi on nopeammin järeytyvää kuin muut Suomessa kasvavat havupuut. Lehtomaisella kasvupaikalla 30 cm valtaläpimitta täyttyy jopa 35 vuodessa. Yleisimmin lehtikuusen kiertoaikana käytetään 80–120 vuotta.

Kiertoaikaan vaikuttaa kasvupaikan lisäksi puun käyttötarkoitus. (Rantala & Anttila 2004, 39.)

Lehtikuusen kasvatusta sopii aktiiviselle metsänomistajalle, sillä laadukkaiden lehtikuusten kasvatuksessa lehtikuusikko tulee pystykarsia ja harventaa usein. Huonosti hoidetuissa metsiköissä tuhoriskit kasvavat ja kasvu taantuu. Taloudellisessa mielessä lehtikuusen kasvatusta sopii viljavimmille kasvupaikoille ja metsitettävälle pelloille. (Rantala & Anttila 2004, 5.)

Taulukossa 8 on esimerkkilaskelma lehtikuusen tuotosta hehtaarin alalta, kun lehtikuusi kasvatetaan sekapuustoisena, tavoitteena kasvattaa vain järeitä lehtikuusia. Kustannuksina on laskettu 500 taimen istutuksen osalta 820 euron kustannukset, taimikonhoito 350 euroa hehtaarilta ja kahteen kertaan tehty pystykarsinta 750 euroa kerralta. Laskelmassa huomioitavaa on, että esimerkiksi hakkuissa saatavat kertymät ja lehtikuusesta maksettavat hinnat ovat suuntaantavia arvioita. Harvennuksilla tukista on arviona noin sama hinta, kuin mitä kotimaisesta kuusesta ja männystä saadaan harvennuksilla. Päätehakkuun korkea kuutiointihinta perustuu oletukseen, että suuri osa tukista on huippulaatuista ja erikoistarpeisiin soveltuvaa. Esimerkkilaskelmassa vuotuinen tuotto sijoitetulle pääomalle on 5,38 %.

TAULUKKO 8. Esimerkkilaskelma lehtikuusen tuotosta hehtaarin alalla.

Esimerkkilaskelma lehtikuusen tuotosta hehtaarin alalla							
Viljelyn tiedot			Korjuun tiedot				
istutetut taimet hehtaarilla (kpl)	500	harvennus	Kokonaiskertymä	Tukki-%	Kuitu-%	yhteensä (€)	
Taimen hinta (€)	0,5	1. harvennus (40v)	180	94	5	8550	
Istutustyö (€/kpl)	0,26	2. harvennus (70v)	315	96	3	15214,5	
myyräsuoja (€/kpl)	0,33	Päätehakkuu(100v)	700	97	2	54460	
myyräsuoja asennus (€/kpl)	0,15	Hinnat					
Maanmuokkaus (€/ha)	200		Tukki (€/m3)	Kuitu (€/m3)			
Taimikonhoito (€/ha)	350	Harvennukset	50	10			
Pystykarsinta ajanmenekki per puu (min)	3	Päätehakkuu	80	10			
Pystykarsinnan tuntihinta sisältäen sivukulut ym	30	Runkojen tilavuudet ja poistettavat määrät					
			poistettava määrä	jäljelle jäävät rungot	poistettavien koko(m3)	määrä yht. (m3)	
			1.harvennus	150	350	1,2	180
			2.harvennus	150	200	2,1	315
			päätehakkuu	200	0	3,5	700
Esimerkki laskelma lehtikuusen kasvatuksesta							
Toimenpide	Vuosi	Meno/ Tulo	diskonttaus kerroin	diskontattu arvo			
Istutus	0	-820	1,00	-820,00			
Taimikonhoito	6	-350	0,73	-255,58			
Pystykarsinta	10	-750	0,59	-444,10			
Pystykarsinta	25	-750	0,27	-202,35			
1.harvennus	40	8550,00	0,12	1051,09			
2.harvennus	70	15214,50	0,03	388,31			
Päätehakkuu	100	54460,00	0,01	288,57			
Korkoprosentti		5,38 %	jolla nettohyöty jää		5,95		

8 MUUT KUIN PUUNTUOTANNOLLISET ANSAINTAKEINOT

8.1. Yleistä

Metsän hyödyt taloudellisesta näkökulmasta eivät rajaudu puuntuotantoon. Puun tuotannon ohella esimerkiksi porotaloudella on Pohjois-Suomessa alueellisesti merkitystä. Kautta Suomen metsästys on suosittu harrastus, vaikka ammattimainen pyynti onkin harvinaista. Jokamiehen oikeuksiin kuuluvat marjastus ja sienestys ovat monille virkistysmuoto, mutta niillä on myös taloudellista merkitystä. (Kangas 2001, 20–25.) Esimerkiksi vuonna 2015 metsä- ja suomarjoja kerättiin 64,5 miljoonaa kiloa ja niiden taloudellinen arvo oli 120 miljoonaa euroa (Luonnonvarakeskus 2016b). Edellä mainittujen lisäksi muita metsän hyödykkeitä ovat esimerkiksi jäkälät, yrtit, pihka, terva, mahla, joulukuuset, tuohi ja monet muut tuotteet. (Kangas, 20–25.)

Metsän eri hyödykkeillä ei monellakaan ole taloudellisesti suurta yhteiskunnallista merkitystä. Yksittäiselle metsänomistajalle erilaiset ansaintakeinot puuntuotannon ohella voivat tuoda kuitenkin merkittäväkin lisätuloa.

8.2. Arvosienten metsäkasvatus

Arvosieniksi kutsutaan sienilajeja, joilla on lääkinnällisiä tai terveyden kannalta hyväksi havaittuja vaikutuksia. Maailmalla kysyntä puhtaita luonnontuotteita kohtaan kasvaa ja metsiä ajatellen arvosienet ovat mielenkiintoinen lisä perinteiseen metsän taloudelliseen hyödyntämiseen. Suomen etuna on puhdas luonto, jonka vuoksi Suomen metsissä kasvatetuille arvosienille on kysyntää. Arvosienten kasvattaminen puuntuotannon ohella voi lisätä metsän tuottoa merkittävästi, sillä arvosienten kilohinta on jopa kymmenkertainen tavanomaisiin metsäsieniin verrattuna. Pelkästään lääkinnällisten sienten maailmanmarkkinat olivat vuonna 2015 noin 18–24 miljardia dollaria. (Lokki 2019.)

Luonnonvarakeskus ja Itä-Suomen yliopisto ovat tutkineet Suomen mahdollisuuksia kasvattaa terveysvaikutteisia sieniä, joille kiinnostusta on

erityisesti Aasian markkinoilla. Tutkimuksen alla on ollut yli kymmenen sientä ja kääpää, jotka kasvavat Suomessa. Viljelykohteina talouden kannalta parhaimpia ovat vähäarvoiset koivikot ja hakkuiden jälkeiset kannot. (Tegelberg 2017.) Taloudellista tuottoa ajatellen varminta arvosienten viljelyn aloittaminen on pakurikäävällä ja lakkakäävällä, joiden viljelyn aloittamiseen viljelymateriaalia on helposti tarjolla ja tietyt yritykset tarjoavat ostotakuun sadolle, kunhan viljelty määrä on riittävä.

8.3. Pakurikäpä

Pakurikäpä on koko Suomessa yleinen lahottajasieni, joka esiintyy useimmiten koivulla, mutta myös useilla muilla lehtipuilla. Pakurikäpä muodostaa elävän puun rungolle hiiltyneen näköisen mustan pahkan. Luontaisesti tartunta tapahtuu puun runkojen vioittuneisiin kohtiin, kuten pakkashalkeamiin ja oksanarpiin. (Kankaanhuhta, Lipponen & Väkevä 2000.)

Tällä hetkellä pakurin suurimmat markkinat ovat Aasiassa, jonne pakuria toimitetaan pääasiassa Venäjältä. Suomessa on herätty pakurin taloudellisiin mahdollisuuksiin ja pakurista pyritään saamaan Suomelle uusi vientituote. Vientiin tarvittavia määriä ajatellen, ongelmana on ollut pakurin heikko itävyys luontaisesti. Itä-Suomen yliopiston ja Luonnonvarakeskuksen yhteisessä projektissa itävyyden ongelmiin on löydetty ratkaisu. Kehitetystä menetelmästä pakurikäpää viljellään käyttämällä laboratorio-olosuhteissa tuotettuja pakuriymppejä, eli puisia tappeja, joihin on tartutettu pakurin sienirihmasto. Ympätessä puuhun porataan reikä, reikään laitetaan pakuriymppi ja ympistä pakurin sienirihmasto alkaa leviämään ympäröivään puuainekseen. Pakurin ymppäykseen soveltuvat parhaiten läpimitaltaan noin 10 – 15 cm koivut. (Suomen Pakuri 2019.)

Pakuriymppejä myyvät ainakin kolme eri yritystä Suomessa, Suomen Pakuri Oy, Agrometsä Oy ja Nordic Fungi Oy Ab. Pakuriymppien arvonlisäveroton hinta vuonna 2019 on ollut kyseisillä yrityksillä hieman yli kahdesta eurosta noin kolmeen euroon kappale, riippuen tilatusta määrästä. Yhteen puuhun on Agrometsä Oy:n (2019) mukaan suositeltavaa istuttaa neljä ymppiä. Yksi puu

tuottaa neljällä ympillä arviolta noin 1,5 kg kuivaa pakuria per sato. Viljelystä pakurisadon korjuuseen kestää arviolta 5–8 vuotta ja puu voi tuottaa kolmekin satoa noin 20 vuoden aikana. Viimeisen sadon korjuun jälkeen puut kaadetaan, jonka jälkeen puut voi hyödyntää esimerkiksi poltto- ja energiapuuna tai muiden arvokkaiden kääpien kasvualustana. (Suomen Agrometsä.)

Esimerkkilaskelmassa (taulukko 9) on arvio hehtaarin alalta pakurin viljelyn kannattavuudesta. Esimerkissä ympättyjä puita on 400 kappaletta hehtaarilla ja jokaisessa puussa on neljä ympiä. Laskelmissa kustannuksina on yhden pakuriympin hinta 2,5 euroa, viljelytyölle arvioitu hinta on euron ympiltä ja korjuu- ja kuivatuskustannus arviolta 3,5 euroa jokaiselta kasvaneelta pakurikasvaimelta. Itävyysprosentiksi on arvioitu 75 %. Tuottona on arvioitu 30 euroa/ pakurikilo ja yksi ympiä tuottaa 0,5 kiloa pakuria. Esimerkissä ei ole huomioitu tulon menetyksiä, jotka muodostuvat mahdollisesti myyntikelvottomista koivun rungoista, joita on käytetty kasvatukseen. Mikäli pakurin kasvatuksessa käytetyn rungon tilavuus kasvatuksen jälkeen on esimerkiksi 0,5 m³ ja ilman pakurin kasvatusta rungot myytäisiin kuitupuuna 14 euron kuutiohintaan, niin menetys on 7 euroa rungolta ja koko hehtaarin alalta 400 rungon yhteenlaskettuna arvona 2800 euroa. Esimerkkilaskelmassa yhden sadon kasvatuksella saadaan lähes 12 prosentin vuotuinen tuotto ja kolmen peräkkäisen sadon kasvatuksella lähes 16 prosentin tuotto.

TAULUKKO 9. Esimerkkilaskelmat pakurin tuotosta hehtaarin alalla.

Esimerkkilaskelmat pakurin tuotosta hehtaarin alalla				
Viljelyn tiedot		Korjuun tiedot		
Ympätyt puut hehtaarilla	400	Yhden ympin tuottama pakurimäärä (kg)	0,5	
Ympit per puu	4	Pakurin kilohinta (euroa)	30	
Ympin hinta (euroa/ kpl)	2,5	Itävyysprosentti	75 %	
Viljelytyön hinta (euroa/ kpl)	1	Korjuu ja kuivatus (euroa/kasvain)	3,5	
Esimerkki yhteen satoon tähtäävästä kasvatuksesta				
Toimenpide	Vuosi	Meno/ Tulo	diskonttaus kerroin	diskontattu arvo
Ympäys	0	-5600	1,00	-5600,0
Korjuu	8	13800	0,41	5601,5
		Korkoprosentti 11,93 %	jolla nettohyötyarvoksi jää=	1,5
Esimerkki kolmeen satoon 8 vuoden välein tähtäävästä kasvatuksesta				
Toimenpide	Vuosi	Meno/ Tulo	diskonttaus kerroin	diskontattu arvo
Ympäys	0	-5600	1,00	-5600,0
Korjuu 1	8	13800	0,31	4276,7
Korjuu 2	16	13800	0,10	1325,4
Korjuu 3	24	13800	0,03	410,7
		Korkoprosentti 15,77 %	jolla nettohyötyarvoksi jää	2,1

8.4. Lakkakääpä

Lakkakääpää esiintyy Suomessa luontaisesti etelärannikolla ja Lounais-Suomessa, mutta Sisä-Suomessa lakkakääpä on harvinainen. Melko harvinainen lakkakääpä oli aiemmin luokiteltu uhanalaiseksi lajiksi Suomessa, mutta vuonna 2000 se poistettiin uhanalaisten lajien listalta. Tehokas metsänhoito on oletettavasti vähentänyt lakkakäävän kasvupaikkoja, kun suotuisat kasvuympäristöt ovat liiaksi kuivuneet. (Kavaja & Silver 2016.)

Lakkakäävän isäntäpuuna toimivat parhaiten tervalepän, koivun ja muiden lehtipuiden kookkaat lahokannot ja -rungot. Havupuiden lahokannoilla ja -rungoilla lakkakääpä on harvinaisempi, mutta kuitenkin mahdollinen. Kasvupaikkoina yleisimpiä ovat kosteapohjaiset metsät, vesistöjen rantametsät ja metsitetyt pellot. Sama puu tuottaa yleensä useana peräkkäisenä vuonna helposti tunnistettavia lakkakäävän yksivuotisia, kiiltäväpintaisia ja jalallisia itiöemiä. (Kavaja & Silver 2016.)

Lakkakääpää käytetään esimerkiksi Kiinassa koriste-esineenä ja lääkinnällisenä tuotteena ja siksi sitä myös viljellään (Kavaja & Silver 2016). Suomessa viljellyistä arvosienistä suurin huomio on pakurissa, mutta myös lakkakääpää viljellään jo jonkin verran. Yksi potentiaalinen viljelykohde on jatkuvan kasvatuksen metsät, joissa syntyy tasaisin väliajoin suuria kantoja, joista kuusen ja useiden lehtipuiden kannot ovat lakkakäävälle sopiva kasvualusta. (Metsätietopalvelu Silmu 2018.)

Lakkakääpäymppejä myyvät Suomessa ainakin Agrometsä Oy ja Nordic Fungi Oy Ab. Lakkakääpäymppien arvonlisäveroton hinta on noin euron kappale. Lakkakäävän kantoviljelyssä sydänpuuta ei ympätä vaan ympit laitetaan kannon leikkuupinnan reunaosiin ja myös kannon tyvelle. (Nordic Fungi 2016.) Kannon koosta riippuen ymppejä yhteen kantoon menee noin 5–10 kpl. Satoa saa 3–5 vuotta ympäyksen jälkeen, arviolta 200–300 grammaa/ kanto. Kanto voi tuottaa satoa arviolta 2–4 vuoden ajan. Lakkakääpä viljellään kantoihin joita ei ole kantokäsitelty hakkuun yhteydessä. (Lokki 2019)

Esimerkkilaskelmassa (taulukko 10) on arvio hehtaarin alalta lakkakäävän viljelyn kuluista ja menoista. Esimerkissä ympättyjä kantoja on 300 kappaletta hehtaarilla

ja jokaiseen kantoon on viljelty 10 ymppiä. Laskelmissa kustannuksina on yhden lakkakääpäympin hintana 0,5 euroa, viljelytyölle arvioitu hinta on 0,5 euroa ympiltä ja korjuu- ja kuivatuskustannus arviolta 2,5 euroa yhden kannon tuottamalta määrältä. Tuottona on arvioitu 60 euroa/ lakkakääpäkilolta ja yksi ymppi tuottaa 0,03 kiloa lakkakääpää. Esimerkin laskelmassa vuotuiseksi tuotoksi saadaan yli 15 prosenttia.

TAULUKKO 10. Esimerkkilaskelma lakkakäävän tuotosta hehtaarin alalla

Esimerkkilaskelma lakkakäävän tuotosta hehtaarin alalla				
Viljelyn tiedot		Korjuun tiedot		
Ympätyt kannot hehtaarilla	300	Yhden ympin tuottama lakkakääpämäärä (kg)	0,03	
Ympit per kanto	10	Lakkakäävän kilohinta (euroa)	60	
Ympin hinta (euroa/ kpl)	0,5	Itävyysprosentti	75 %	
Viljelytyön hinta (euroa/ kpl)	0,5	Korjuu ja kuivatus (euroa/kannon tuotos)	2,5	
Esimerkki jossa oletuksena kolmena peräkkäisenä vuotena kerättävä sato alkaen viiden vuoden jälkeen viljelystä				
Toimenpide	Vuosi	Meno/ Tulo	diskonttaus kerroin	diskontattu arvo
Ymppäys	0	-3000	1,00	-3000
Korjuu 1	5	3300	0,49	1608,956318
Korjuu 2	6	3300	0,42	1393,639081
Korjuu 3	7	3300	0,37	1207,136492
		Korkoprosentti	15,45 %	jolla nettohyötyarvoksi jää
				2,595399046

9 TUTKIMUSAINEISTO JA MENETELMÄ

9.1 Kohteen valinta

Opinnäytetyön aiheen muotoutumisen jälkeen Tampereen seudun metsänomistajat RY oli apuna ja heidän jäsenistöstään kartoitettiin aiheesta kiinnostuneita metsänomistajia opinnäytetyön tilaajan rooliin. Etuna metsänomistajalle oli ilmainen metsäsuunnitelma. Hakukriteereinä kohteelle oli riittävä pinta-ala, tässä tapauksessa 50–100 hehtaaria ja suositeltavana ominaisuutena kaikki perinteisestä metsänkasvatuksesta poikkeava toiminta. Halukkaita ilmaantui kahden viikon aikana parikymmentä ja metsätilojen pinta-alat vaihtelivat 4 ja 400 hehtaarin välillä. Suuri osa aiheesta kiinnostuneista luovutti käyttöön riittävät tiedot, jotta kohteet saatiin alustavasti tarkasteltua Metsään.fi-palvelussa. Metsään.fi-palvelun kuviotietojen ja ilmakuvien tutkimisen perusteella valittiin kolme kohdetta, joiden soveltuvuus varmistettiin vielä maastokäynnillä.

Tilajaksi valikoitui Tampereen seudun metsänomistajat RY:n jäsenistöstä eräs aiheesta kiinnostunut metsänomistaja, jolla oli entuudestaan osittain opinnäytetyön aihepiirin mukaisia kohteita metsissä. Tutkimuksen kohteena olevat metsät kierrettiin metsänomistajan opastuksella osittain läpi kertaalleen. Metsänomistaja esitteli näkemyksensä mukaan mielenkiintoisimmat kohteet metsätiloiltaan. Maastokatselmuksen jälkeen metsänomistaja esitteli lisäksi aiemman metsäsuunnitelmansa. Kohteen valintaan vaikutti hyvän soveltuvuuden lisäksi metsänomistajan lähivuosina vanhentuva metsäsuunnitelma, joka oli aiheellista päivittää vastaamaan nykytilannetta.

9.2 Ennakkotyöt tietokoneella

Metsänomistajan suostumuksella saatiin käyttöön metsätilojen metsävaratiedot Metsään.fi-palvelusta. Metsät koostuivat kolmesta eri palstasta, joista kahden metsävaratiedot olivat kohtuullisen paikkansa pitävät, koska ne perustuivat maastossa alle kymmenen vuotta sitten tehdyn metsäsuunnitelman tietoihin,

jotka oli ajantasaistettu nykypäivään. Kolmannen palstan tiedot perustuivat pelkästään kaukokartoituksella tuotettuun metsävaratietoon. Metsävaratiedot siirrettiin Tapio ForestKIT- ohjelmaan, joka on metsäsuunnitelmien, leimikkosuunnitelmien ja tila-arvioiden tekemiseen ja metsätöiden hallintaan ja metsävaratiedon ylläpitämiseen tarkoitettu metsätietojärjestelmä (Aalto 2019). Tapio ForestKit-ohjelmalla tutustuttiin kaikkiin kuvioihin ennakkoon, jotta suunnitelma-alueesta saatiin riittävän selkeän kokonaiskuva, ennen maastotöitä.

9.3 Maastotyöt ja metsäsuunnitelman koostaminen

Maastotyöt toteutettiin melko perinteisillä mittausvälineillä. Puun pituuden mittaukseen käytössä oli hypsometri, puun rinnankorkeusläpimitan mittaamiseen talmeter ja pohjapinta-alan mittaamiseen relaskooppi. Kuvion koosta riippuen koealoja jokaiselta kuviolta mitattiin 5–10 kpl, joiden pohjalta kuviolle laskettiin puulajeittain keskitunnukset pituudesta, keskiläpimitasta, pohjapinta-alasta ja runkoluvusta. Koealoilta mitattiin tarkasti myös alikasvos, joka tallennettiin omaksi puusto-ositteeksi kuvion tietoihin.

Puustotietojen lisäksi maastossa varmistettiin kuvioittain Metsään.fi-palvelun antaman ennakkotiedon paikkansa pitävyys kasvupaikasta ja maalajista, korjuukelpoisuudesta, metsikön laadusta ja toimenpiteiden tarpeesta ja ajoituksesta. Lisäksi kuvioilta mitattiin pysty- ja maalahopuun määrä, joilla on merkitystä esimerkiksi osana suojelukohteiden kriteereitä. Myös metsän taloudellisia vaihtoehtoja arvioitiin alustavasti jo maastossa mahdollisimman monipuolisesti.

Maastoinventoinnin jälkeen mittausten perusteella saadut puusto- ja muut tiedot päivitettiin Tapio ForestKIT- ohjelmaan ja laskettiin nykypuusto sekä simuloitiin toimenpide-ehdotukset. Lisäksi kuvioiden rajauksissa havaitut virheet korjattiin. Tietojen syöttämisen jälkeen metsäsuunnitelma oli valmiina tulostettavaksi ja suunnitelmaan lisättiin tarvittavat teemakartat suunnitelmakauden hakkuu- ja metsänhoitotoimenpiteistä ja suojelluista kohteista.

9.4 Vaihtoehtojen lisääminen suunnitelmaan

Valmiin perussuunnitelman lisäksi metsäsuunnitelman kuvioluettelosta haettiin kerättyjen tietojen perusteella kriteerit täyttävät kohteet opinnäytetyössä käsitellyille vaihtoehdoille, eli kasvatuserityksistä jatkuvalla- ja kaksijaksoiselle kasvatukselle, puulajeista tammen, visakoivun ja lehtikuusen kasvatukselle, vaihtoehtoisista ansaintamenetelmistä pakurikäävän ja lakkakäävän kasvatukselle ja mahdollisille suojelukohteille. Kriteerit vaihtelivat eri vaihtoehtojen mukaan ja ne tulee käsitellä jokaisen vaihtoehdon yhteydessä tuloksia tarkasteltaessa.

Eri vaihtoehtojen lisäämien ForestKIT-ohjelmaan ei onnistu niin että tietoa on riittävän kattavasti tuomaan esille vaihtoehdot. ForestKIT-ohjelman avulla kuvioille voi lisätä sanallisia huomioita, mutta puuntuotannon lisäksi, ei erilaisten vaihtoehtojen laskentaa löydy työkaluja. Vaihtoehdoista tehtiin Excel-
taulukkolaskentaohjelmalla erillinen osio eri vaihtoehdoista ja niiden kannattavuudesta.

10 TULOKSET

10.1 Metsäsuunnitelmat

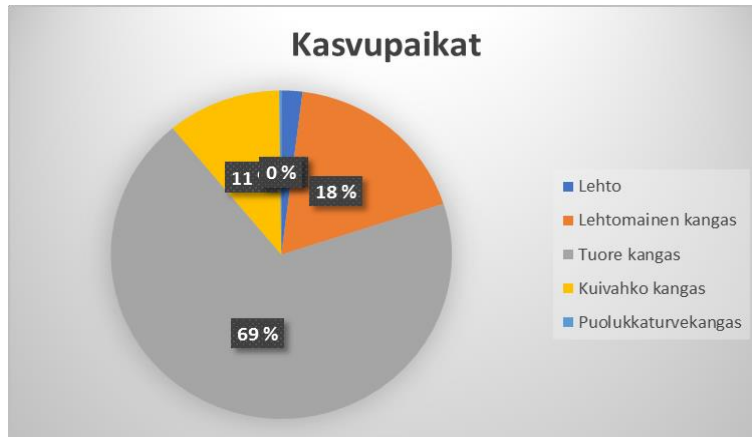
Opinnäytetyön tuloksena on metsänomistajalle koostettu perinteiset puuntuotantoon perustuvat metsäsuunnitelmat hänen metsätiloilleen. Perinteisten metsäsuunnitelmien lisäksi on koostettu erillinen suunnitelma, jossa on esitelty kootusti kaikilta metsänomistajan metsätiloilta kuvioittain eri vaihtoehdot. Vaihtoehtoja käsittelevä suunnitelma koostuu kuvioluetteloista, kannattavuuslaskelmista ja ohjeista, joita eri vaihtoehtojen hyödyntäminen vaatii.

Metsäsuunnitelmia ei tässä opinnäytetyössä esitellä sellaisenaan. Metsäsuunnitelmista on kuitenkin kerätty joitain oleellisia tietoja tuloksien esittelyä varten.

10.2 Metsien tilanne suunnitelmakauden alussa

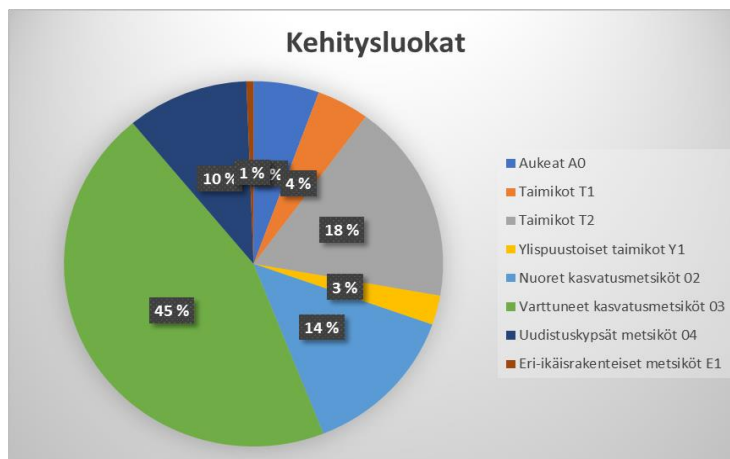
Tutkimuksen kohteena olleet metsät ovat yhteispinta-alaltaan 88,1 hehtaaria ja koostuvat kolmesta eri metsätilasta. Talouskäytössä olevan metsän osuus pinta-alasta on 90 prosenttia ja suojelualueina alueesta on 10 prosenttia. Kasvupaikoittain (kuvio 1) jaoteltuna pinta-alasta suurin osa on tuoretta kangasta 69 prosentin osuudella. Lehtomaisen kankaan osuus on 18 prosenttia, kuivahkon kankaan 10,8 prosenttia, lehtojen 2 prosenttia ja puolukaturvekankaan 0,2 prosenttia.

KUVIO 1. Kasvupaikat



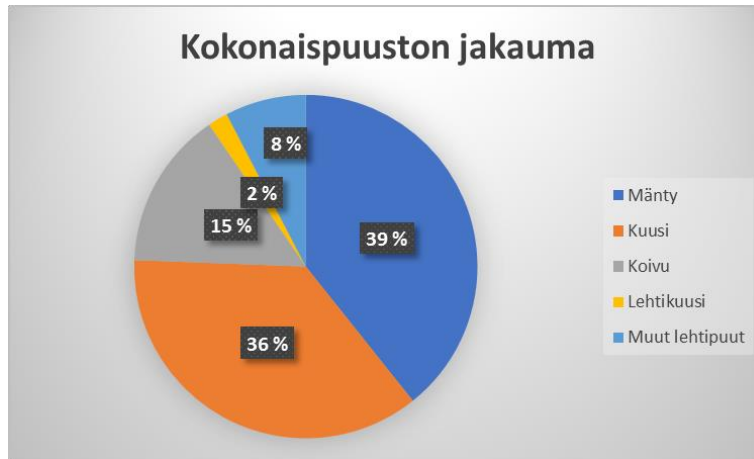
Kehitysluokat (kuvio 2) suunnitelmakauden alussa jakautuvat seuraavasti: Aukeat 5,6 %, alle 1,3 m taimikot 4,5 %, yli 1,3 m taimikot 17,9 %, ylispuustoiset taimikot 2,6 %, nuoret kasvatusmetsiköt 13,6 %, varttuneet kasvatusmetsiköt 45 %, uudistuskypsät metsiköt 10,4 % ja eri-ikäisrakenteiset metsiköt 0,6 %.

KUVIO 2. Kehitysluokat



Suunnitelmakauden alussa puuston keskitilavuus oli 155 m³/ha. Kokonaispuustosta (kuvio 3) 39,6 % oli mäntyä, 36,6 % kuusta, 15 % koivua, 1,9 % lehtikuusta ja 7,7 % muita lehtipuita. Hakkuita suunnitelmakaudelle on suunniteltu yhteensä 50,8 hehtaarille, eli 57,7 % pinta-alasta. Hakkuita valtaosa on harvennusta ja ensiharvennusta.

KUVIO 3. Kokonaispuuston jakauma



10.3 Yhteenveto vaihtoehtoista

Tarkastelluista vaihtoehtoista suunnitelma-alueella oli jo valmiiksi kaksijaksoista metsää, suojeltua metsää, visakoivikkoa, tammimetsää ja lehtikuusikkoa. Pakuri- ja lakkakäävän viljely tuli uutena asiana, kuten myös jatkuva kasvatus. Valmistuneen perusmetsäsuunnitelman pohjalta opinnäytetyössä tarkastelluille vaihtoehtoilta haettiin kullekin vaihtoehdolle parhaiten soveltuvat kohteet.

Suunnitelma-alue koostui 64 kuviosta, joista 34:lle, yhteispinta-alaltaan 43,8 hehtaarille, tuli yksi tai useampi vaihtoehto perussuunnitelman ehdotuksen lisäksi. Osaltaan vaihtoehdot ovat toisensa poissulkevia, kuten puulajivalinnat, olettaen että alue viljellään yhdelle puulajille, mutta osa vaihtoehtoista voi toteutua myös samanaikaisesti samalla kuviolla, kuten jatkuva kasvatus ja lakkakäävän viljely hakkuiden jälkeisillä kookkailla kannoilla. Vaihtoehdot eri kuvioilla on listattu taulukossa 11.

TAULUKKO 11. Vaihtoehdot

Kuvio	Pinta-ala	Vaihtoehdot							
		Visakoivu	Tammi	Lehtikuusi	Pakurikääpä	Lakkakääpä	Kaksijaksoinen kasvatus	Jatkuva kasvatus	Suojelu
1	0,48								
2	1,21								
4	0,39								
4.1	0,24								
4.2	0,15								
5	0,56								
6	1,96								
7	0,78								
9	2,35								
10	1,42								
11.1	0,19								
12	1,05								
13	0,99								
14	0,84								
15	0,19								
599	1,8								
600	0,4								
601	0,2								
608	0,8								
612	1,6								
613	2,7								
615	2,2								
618	0,6								
619	0,7								
620.1	2,5								
621	1,1								
622	0,6								
623	0,6								
628	0,7								
631	4,6								
636	0,5								
637	0,9								
638	7,6								
643	0,9								
Pinta-alat yhteensä	43,8	10,2	6,3	10,2	10,69	15,8	7,44	7,51	2,4

10.4 Suojelu

Metsätiloilla suojeltua metsää on yhteensä 8,1 hehtaaria, joista 5,7 hehtaaria pysyvästi suojeltua. 2,4 hehtaaria on suojeltu määräaikaisesti 10 vuodeksi ja tähän on saatu ympäristötukea. Määräaikaisesti suojellun 2,4 hehtaarin alueen ympäristötuki päättyy vuoden 2022 lopussa, jonka jälkeen metsänomistajan harkintaan jäävät jatkotoimenpiteet. Vaihtoehtoina on hakkuut, määräaikaisen suojelun jatkaminen ja pysyvä suojelu.

Jo suojeltujen kohteiden lisäksi rahallisesti tuettuun suojeluun soveltuvia uusia kohteita ei välittömästi ole. Kriteereinä on käytetty METSON ja ympäristötuen kriteerejä. Taulukossa 12 on lueteltu jo suojelussa olevat kohteet ja kohteet, joilla kriteerien täytyminen oletettavasti täyttyy lähitulevaisuudessa.

TAULUKKO 12. Suojelu.

KUVIO	PINTA-ALA	KEHITYSLUOKKA	PÄÄPUULAJI	KASVUPAIKKA	HUOMIOITAVAA	JATKOTOIMENPITEET
PYSYVÄ SUOJELU						
603	2,1	03	Kuusi	Tuore	Yksityinen suojelualue	
604	0,4	04	Kuusi	Lehtomainen	Yksityinen suojelualue	
605	0,8	03	Kuusi	Tuore	Yksityinen suojelualue	
606	1,2	04	Kuusi	Tuore	Yksityinen suojelualue	
607	1,2	03	Kuusi	Tuore	Yksityinen suojelualue	
yhteensä	5,7					
MÄÄRÄAIKAINEN SUOJELU						
599	1,8	04	Kuusi	Lehtomainen	Ympäristötuki päättyy 31.12.2022	Tuen päättymisen jälkeen vaihtoehtoina, hakkuut, uuden ympäristötuen hakeminen tai pysyvä suojelu METSON kautta
600	0,4	03	Haapa	Lehto		
601	0,2	04	Kuusi	Lehto		
yhteensä	2,4					
MAHDOLLISET SUOJELUKOhteet TULEVAISUUDESSA (EIVÄT VIELÄ TÄYTÄ KRITEREJÄ)						
1	0,48	03	Rauduskoivu	Tuore	Metsälehmuksia	
5	0,56	02	Rauduskoivu	Lehtomainen	Metsälehmuksia	
6	1,96	04	Kuusi	Lehtomainen	Metsälehmuksia, edellisen puusukupolven puita ym	
9	2,35	03	Kuusi	Lehtomainen	Tervaleppiä, kookkaita haapoja	
602	0,4	04	Mänty	Tuore	Ei kelpaa yksin, voi kokeilla osaksi viereistä suojelualuetta	
yhteensä	5,75					

10.5 Jatkuva kasvat

Jatkuvaan kasvatukseen ei tähän mennessä suunnitelma-alueen metsissä ole pyritty ja enimmäkseen metsät ovat tasaikäisrakenteisia. Puustorakenteeltaan parhaiten jatkuvan kasvatuksen aloittamiseen soveltuva valmiiksi erikikäisrakenteinen parin hehtaarin alue kärsii tyvilahon aiheuttamasta tuhosta, mikä sulkee alueen pois vaihtoehdoista.

Jatkuvan kasvatuksen aloittamiseen on valikoitu parhaiten soveltuvat kohteet, joita voi ohjata puustoltaan erirakenteiseen suuntaan tulevaisuudessa toimenpiteissä esimerkiksi pienaukko- ja poimintahakkuilla. Kriteereinä jatkuvaa kasvatusta tavoiteltaessa on kohteilla ollut riittävä alikasvos, puita eri kokoluokissa, puiden hyvät latvukset eri latvuserroksissa ja metsän hyvä terveys. Tyvilahon vaivaamat kuviot ja kuviot, joiden viereisellä kuviolla on tyvilahoa, on jätetty ehdotuksista pois. Potentiaalisimpia kohteita erikikäisrakenteista metsää tavoiteltaessa on suunnittelussa nostettu esille 7,5 hehtaarin verran 7 eri kuviolla. Lähtökohta kuvioilla vaihtelee kehitysluokittain nuoresta kasvatusmetsästä uudistuskypsien metsiin. Uudistuskypsillä ja varttuneilla kasvatusmetsikkökuvioilla toimenpiteinä on ehdotettu pienaukkohakkuuta ja poimintahakkuuta. Nuorissa kasvatusmetsissä toimenpide-ehdotuksina on annettu poimintahakkuut, joiden kertymä jää pieneksi. Parhaiten soveltuvat kohteet on listattu kuvioittain taulukossa 13.

TAULUKKO 13. Parhaiten jatkuvaan kasvatukseen soveltuvat kohteet.

PARHAITEN JATKUVAAAN KASVATUKSEEN SOVELTUVAT KUVIOT							
KUVIO	PINTA-ALA	KEHITYSLUOKKA	PÄÄPUULAJI	KASVUPAIKKA	TOIMENPIDE (TAVOITTEENA ERIKÄISRAKENTEINEN METSÄ)	TOIMENPIDEVUOSI	LÄHTÖTILANNE/ HUOMIOT
4.1	0,24	04	Mänty	Tuore	Poimintahakkuu	2019	Muutamia suuria mäntyä, erirakenteista kuusikkoa alla.
5	0,56	02	Rauduskoivu	Lehtomainen	Harvennus	2020	Päällä nuori koivikko, alla kohtalainen kuusi alikasvos.
9	2,35	03	Kuusi	Lehtomainen	Poiminta- ja pienaukkohakkuu	2019	Jonkin verran kokovaihtelua puustossa ja paikoitellen hyvä kuusi alikasvos
10	1,42	03	Rauduskoivu	Lehtomainen	Poiminta- ja pienaukkohakkuu	2019	Jonkin verran kokovaihtelua puustossa ja paikoitellen hyvä kuusi alikasvos
12	1,05	02	Rauduskoivu	Tuore	Poimintahakkuu	2019	Useita puulajeja, joiden alla paikoitellen hyvä kuusi alikasvos
13	0,99	02	Kuusi	Tuore	Poimintahakkuu	2019	Päällä nuori koivikko, alla vaihtelevan kokoista kuusialikasvosta
643	0,9	04	Hieskoivu	Tuore	Ylemmän jakson harvennus	2025	Hieskoivu ylempänä jaksossa, alla runsaasti erikokoista kuusen tainta.
Yhteensä	7,51						

10.6 Kaksijaksoinen metsänkasvatus

Valmiiksi selkeästi kaksijaksoisia metsiä suunnitelma-alueella on kolmella kuviolla yhteensä 3,64 hehtaarin alalla. Kahdella kuvioista on ehdotettu toimenpiteenä välittömästi harvennus ja yhdellä välittömästi nuoren metsän kunnostus. Kaikilla neljällä kuviolla on ylempänä jaksona pääpuulajina rauduskoivu ja alempana jaksona kuusi. Mikäli kuvioilla pyritään kaksijaksoiseen kasvatukseen, tulee se huomioida toimenpiteiden toteutuksessa ja säästää alemman jakson kuuset mahdollisimman hyvin.

Potentiaalisia kaksijaksoisia metsiä tulevaisuutta silmällä pitäen suunnitelma-alueella on rauduskoivutaimikot, joita on kolmella kuviolla yhteensä 3,8 hehtaarin verran. Kaikille kuvioille on suunnitelmakaudelle ehdotettu taimikonhoito. Näillä kohteilla taimikonhoidon ja myöhemmin ensiharvennuksen yhteydessä on syytä säästää mahdollisesti syntynyt kuusialikasvos, mikäli pyritään kaksijaksoiseen kasvatukseen. Kaksijaksoiseen kasvatukseen ehdotetut kuviot ovat listattuna taulukossa 14.

TAULUKKO 14. Parhaiten kaksijaksoiseen kasvatukseen soveltuvat kohteet.

PARHAITEN KAKSIJAKSOISEEN KASVATUKSEEN SOVELTUVA KUVIOT								
KUVIO	PINTA-ALA	KEHITYSLUOKKA	PÄÄPUULAJI	KASVUPAIKKA	TOIMENPIDE	TOIMENPIDE VUOSI	TOIMENPIDE 2	TOIMENPIDE 2 VUOSI
KAKSIJAKSOISET METSÄT								
4	0,39	03	Rauduskoivu	Lehtomainen	Harvennus	2020		
10	1,42	03	Rauduskoivu	Lehtomainen	Harvennus	2019		
13	0,99	02	Kuusi	Tuore	Nuoren metsän kunnostus	2019		
14	0,84	03	Kuusi	Lehtomainen	Harvennus	2019		
yhteensä	3,64							
TARKKAILTAVAT KOHTEET								
618	0,6	T2	Rauduskoivu	Tuore	Taimikonhoito	2019	Ensiharvennus	2028
619	0,7	T2	Rauduskoivu	Tuore	Taimikonhoito	2025		
620.1	2,5	T2	Rauduskoivu	Tuore	Taimikonhoito	2019	Ensiharvennus	2028
yhteensä	3,8							

10.7 Puulajit

Visakoivua tiloilla on 2000-luvun alkupuolella istutettu kahdelle eri kuviolle yhteensä 2,4 hehtaarin alalle. Visakoivikoissa kasvatuskelpoisten visakoivujen tiheys on noin 450 kappaletta hehtaarilla ja lisäksi sekapuustona on rauduskoivua ja kuusia. Hirvituhoja on havaittavissa koko alalla.

Tammea tiloille on istutettu arviolta vuonna 2010 yhdelle kuviolle 1,2 hehtaarin alalle, noin 650 kpl/ha tiheyteen. Sekapuustona alalla on kuusta sekä raudus- ja hieskoivuja. Tammet on suojattu myyriltä suoja-putkilla, mutta putkesta jo ulos kasvaneet osat ovat kärsineet hirvituhoja.

Lehtikuusta metsätiloilla kasvaa lähes puhtaana lehtikuusikkona 0,78 hehtaarin alalla, ja sekapuustona useiden puulajien kanssa 1,05 hehtaarin alalla. Kummallakin kuviolla lehtikuuset ovat pystykarsinnan tarpeessa. Puhtaassa lehtikuusikossa harvennus on ajankohtainen ja myös sekapuustoisella kuviolla lehtikuusten ympärille tulisi tehdä tilaa riittävän valon ja tilan tarpeen vuoksi.

Uusia kohteita eri puulajeille haettaessa on kriteereinä käytetty kasvupaikan osalta visakoivulla ja lehtikuusella vähintään tuoretta kangasmetsää ja tammella vähintään lehtomaista kangasmetsää. Kaikilla kolmella puulajilla maapohjan on oltava kivennäismaata. Lisäksi kriteerinä on avohakkuuehdotus suunnitelmakaudella. Suunnitelmakaudelle uusia sopivia kohteita visakoivulle tai lehtikuuselle on 10,2 hehtaarin alalla ja tästä alasta 6,3 hehtaaria soveltuu myös tammelle. Soveltuvien kohteiden kuvioluettelo on esitelty taulukossa 15.

TAULUKKO 15. Puulajit.

PUULAJIT										
Visakoivikot metsätiloilla										
KUVIO	PINTA-ALA	KEHITYSLUOKKA	PÄÄPUULAJI	KASVUPAIKKA	TOIMENPIDE	TOIMENPIDEVUOSI				
620	1,4	T2	Visakoivu	Tuore						
642	1	T2	Kuusi/Visakoivu	Lehtomainen						
yhhteensä	2,4									
Tammimetsät metsätiloilla										
KUVIO	PINTA-ALA	KEHITYSLUOKKA	PÄÄPUULAJI	KASVUPAIKKA	TOIMENPIDE	TOIMENPIDEVUOSI				
611	1,2	T1	Tammi/Raudu	Tuore	Taimikonharvennus	2025				
yhhteensä	1,2									
Lehtikuusikot metsätiloilla										
KUVIO	PINTA-ALA	KEHITYSLUOKKA	PÄÄPUULAJI	KASVUPAIKKA	TOIMENPIDE	TOIMENPIDEVUOSI				
12	1,05	02	Rauduskoivu	Tuore	Nuoren metsän kunnostus	2019				
13.1	0,78	03	Lehtikuusi	Tuore	Harvennus	2019				
yhhteensä	1,83									
Suunnitelmakauden aikana uudistettavat kohteet, joille visakoivu, tammi ja lehtikuusi soveltuvat							Soveltuvuus puulajeittain			
KUVIO	PINTA-ALA	KEHITYSLUOKKA	PÄÄPUULAJI	KASVUPAIKKA	TOIMENPIDE	TOIMENPIDEVUOSI	Visakoivu	Tammi	Lehtikuusi	
2	1,21	03	Kuusi	Lehtomainen	Avohakkuu	2019	x	x	x	
4.2	0,15	03	Kuusi	Lehtomainen	Avohakkuu	2019	x	x	x	
6	1,96	04	Kuusi	Lehtomainen	Avohakkuu	2019	x	x	x	
7	0,78	03	Kuusi	Lehtomainen	Avohakkuu	2028	x	x	x	
612	1,6	03	Kuusi	Tuore	Avohakkuu	2028	x		x	
613	2,7	A0		Tuore	Istutus	2019	x		x	
615	2,2	A0		Lehtomainen	Istutus	2019	x	x	x	
623	0,6	03	Kuusi	Tuore	Avohakkuu	2028	x		x	
628	0,7	04	Mänty	Tuore	Avohakkuu	2028	x		x	
636	0,5	03	Kuusi	Tuore	Avohakkuu	2025	x		x	
Pinta-alat yhteensä							12,4	6,3	12,4	

Visakoivu, lehtikuusi ja tammi on ajateltu toisensa poissulkevin vaihtoehtoina, joten niiden kasvatusta on tarkoitettu omille aloilleen. Keskenään näiden puulajien kasvatusta sekapuustoisena ei ole suositeltavaa, sillä kaikki puulajeista vaativat valoa ja kasvutahti on erilainen.

Kaikki kolme puulajia ovat hirvieläimille mieluista ravintoa, joten näiden puulajien kasvattamiseen suunnitelma-alueella kannattaa suhtautua varauksella, sillä ehdotetuilla alueilla on taimikoissa havaittavissa hirvieläinten aiheuttamia tuhoja laajalti jo entuudestaan. Aitauksella saa vältettyä tuhot, mutta aitaus tuo merkittäviä lisäkustannuksia. Visakoivun, tammen ja lehtikuusen tuotto-odotus perustuu lähinnä laadukkaan oksattoman tukkipuun tuottamiseen, joka vaatii paljon työtunteja varsinkin kasvatuksen alkupuolella. Viljelty ala kannattaa mitoitaa sen mukaan minkä verran resursseja on valmis käyttämään. Itse oman työnä tehtynä runkojen karsinta ja muut toimenpiteet vievät paljon aikaa ja toisaalta ulkopuolisella teetettynä kustannukset nousevat. Hintariski on kohtalaisen suuri, sillä vakiintuneita markkinoita ei varsinaisesti ole.

10.8 Pakurikäpää

Pakurikäpää tiloilla ei entuudestaan ole, lukuun ottamatta yksittäisiä luontaisesti kasvaneita pakureita. Vaikka pakurin kasvatukseen soveltuvia koivuja löytyy useilta kuvioilta, on kohteet valittu sen mukaan, että pakurin kasvatusta sopii mahdollisimman hyvin yhteen puuntuotannon kanssa. Pääasiallisesti kohteilla lähtökohdaksi on, että pakuri viljellään ensiharvennuksen jälkeen noin 400 koivurunkoon valiten huonoimmat rungot. Parhaimmat rungot kasvatetaan normaalisti tukkirungoiksi. Mukana mahdollisissa kohteissa ovat niin puhtaat koivikot, kuin sekametsät, joissa on riittävä osuus koivua. Taloudellisesti kannattavimpia kohteita pakurin kasvatukseen olisivat turvemaan hieskoivikot, joissa tukkisaanto on pieni, mutta tällaisia kohteita ei metsätiloilla ole.

Pakurikäpään viljelykohteita haettaessa kriteereinä on vaadittu suunnitellulle viljelyhetkellä 10–15cm läpimitaltaan olevia koivun runkoja vähintään 400 kpl hehtaarilla. Toisena kriteerinä on vaadittu, että seuraavan 16 vuoden aikana ei

ole tulossa harvennusta, jotta kohteelta saadaan kerättyä vähintään kaksi pakurikäpäsatoa. Oletuksena on käytetty, että ympäyksestä tai edellisestä korjuuajankohdasta kestää 8 vuotta seuraavan sadon korjuuseen, joten kaksi kiertoa on yhteensä kriteerinä vaadittu 16 vuotta. Tämä siitä syystä, että puuston harvennuksen yhteydessä saadaan kerättyä sujuvasti pakurin viljelyyn käytetty puusto pois tahattoman pakurin leviämisen välttämiseksi. Suunnitelmakaudella pakurikäävän viljelyn aloitus on annettu vaihtoehdoksi 10,69 hehtaarilla, koostuen seitsemästä eri kuviosta. Suunnitelmakaudella pakurin kasvatuksen aloittamiseen soveltuvat kuviot on esitelty taulukossa 16.

TAULUKKO 16. Pakurin viljelyyn soveltuvat kuviot suunnitelmakaudella.

PAKURIN VIJELYYN SOVELTUVAT KUVIOT SUUNNITELMAKAUDELLA							
KUVIO	PINTA- ALA	KEHITYS LUOKKA	PÄÄPUULAJI	KASVUPAIKKA	TOIMENPIDE	TOIMENPIDE VUOSI	Viljely ajankohta
4	0,39	03	Rauduskoivu	Lehtomainen	Harvennus	2020	Viljely ensiharvennuksen jälkeen 2021
5	0,56	02	Rauduskoivu	Lehtomainen	Harvennus	2020	Viljely ensiharvennuksen jälkeen 2021
12	1,05	02	Rauduskoivu	Tuore	Nuoren metsän kunnostus	2019	Viljely nuoren metsän kunnostuksen jälkeen 2020
13	0,99	02	Kuusi	Tuore	Nuoren metsän kunnostus	2019	Viljely nuoren metsän kunnostuksen jälkeen 2020
618	0,6	T2	Rauduskoivu	Tuore	Taimikonhoito	2019	EH vuonna 2028, jonka jälkeen viljely
620.1	2,5	T2	Rauduskoivu	Tuore	Taimikonhoito	2019	EH vuonna 2028, jonka jälkeen viljely
631	4,6	02	Rauduskoivu/ Kuivahko	Kuivahko	Taimikonhoito	2019	1-2 satoa ennen ensiharvennusta, viljely 2022
yhteensä	10,69						

10.9 Lakkakääpä

Lakkakääpää tiloilla ei ole aiemmin viljelty. Kriteerinä lakkakäävän viljelylle on suunnittelussa toimenpide-ehdotuksena harvennus, jonka jäljiltä jää riittävästi riittävän kookkaita lehtipuiden tai kuusen kantoja. Kaikki ehdotetut kohteet ovat varttuneiden kasvatusemetsien harvennuksia, joista on rajattu pois männiköiden harvennukset.

Edellytykset lakkakäävän viljelylle suunnitelmakaudella on yhteensä 15,8 hehtaarilla. Viljelyajankohta on suunniteltu kesähakkuissa heti ja talvihakkuissa seuraavaksi kevääksi, ennen kuin kilpailevat sieni- ja kääpälajit ehtivät tarttumaan kantoihin. Suunnitelmakaudella lakkakäävän kasvatuksen aloittamiseen soveltuvat kuviot on esitelty taulukossa 17.

TAULUKKO 17. Lakkakäävän viljelyyn soveltuvat kuviot suunnitelmakaudella

LAKKAKÄÄVÄN VIJELYYN SOVELTUVAT KUVIOT SUUNNITELMAKAUDELLE							
KUVIO	PINTA-ALA	KEHITYS LUOKKA	PÄÄPUULAJI	KASVUPAIKKA	TOIMENPIDE	TOIMENPIDE VUOSI	Viljely ajankohta
9	2,35	03	Kuusi	Lehtomainen	Harvennus	2019	2020
10	1,42	03	Rauduskoivu	Lehtomainen	Harvennus	2019	2020
14	0,84	03	Kuusi	Lehtomainen	Harvennus	2019	2020
15	0,19	03	Kuusi	Tuore	Harvennus	2019	2020
608	0,8	03	Kuusi	Tuore	Harvennus	2020	2020
621	1,1	02	Kuusi	Tuore	Harvennus	2028	2028
622	0,6	E1	Kuusi	Lehtomainen	Harvennus	2028	2028
637	0,9	03	Mänty	Tuore	Harvennus	2025	2025
638	7,6	03	Mänty	Tuore	Harvennus	2025	2025
yhteensä	15,8						

11 POHDINTA

11.1 Metsäsuunnitelmat

Työn tuloksena valmistuneet metsäsuunnitelmat antavat metsänomistajalle tarkastelussa olleista vaihtoehdoista kattavasti tietoa kannattavuudesta ja toimenpiteistä, joilla tähän kannattavuuteen on mahdollista päästä. Yleisesti metsäsuunnittelussa on annettu kuviokohtaisesti vain yksi vaihtoehto. Nyt tehdyssä metsäsuunnitelmassa vaihtoehtoja on useita, jotka jäävät metsänomistajan myöhemmin päätettäväksi mikä näistä toteutetaan.

Avoimeksi jäävät vaihtoehdot sopivat työn tarkoituksena olleeseen vaihtoehtojen kartoittamiseen hyvin. Kuitenkin samalla suunnitelmakaudelle kohdistuvat menot ja tulot jäävät näiden vaihtoehtojen osalta avoimiksi ennen kuin päätös on tehty.

11.2 Arviot käsitellyistä vaihtoehdoista

Eri vaihtoehtojen osalta on huomioitavaa, että niihin liittyy paljon epävarmuustekijöitä. Perinteisillä puuntuotannossa käytetyillä puulajeilla, eli kuusella, männyllä ja koivulla puusta saatavat tulot oletettavasti pysyvät vähintään nykytasolla. Muiden puulajien osalta hintakehitys on vaikeaa ennustaa. Omalta osaltaan metsänomistaja voi vaikuttaa hintaan kasvattamalla erikoisemmat puulajit hyvälaatuisiksi hoitamalla vaadittavat pystykarsinnat ja muut toimenpiteet. Oikein hoidetut toimenpiteet eivät takaa hyvää kannattavuutta, mutta antavat tähän parhaat mahdollisuudet. Suojeluun saatava rahoitus on kiinni siitä, miten suojeluun on valtion taholta varattu pääomaa. Suojelun osalta oletettavaa kuitenkin on, että rahoitusta on jatkossakin saatavilla. Eri kasvatusmenetelmien osalta suurta riskiä ei ole. Oletettavasti tulevaisuudessa eri menetelmistä saadaan enemmän tutkimustietoa, mikä helpottaa menetelmien vertailua keskenään. Arvosienten kasvatuksen kannattavuudesta saadaan oletettavasti lisätietoa lähivuosina, kun viimeisen muutaman vuoden aikana viljellyt alat ovat korjuuvalmiina. Kotimainen kysyntä ei

oletettavasti riittä pitämään arvosienten laajamittaisen viljelyn tuotto-odotuksia korkeina, ulkomaan viennin pitää toimia.

Taloudellisesta näkökulmasta arvosienten kasvatus on kuitenkin erittäin mielenkiintoinen vaihtoehto. Pakurikäpää luo merkittäviä lisätuloja koivikoissa ja sekametsissä, joissa on riittävästi koivuja. Parhaimpia kohteita ovat turvemaiden vähäarvoiset hieskoivikot. Lakkakäävän kasvatus taloudellisesti arvottomilla harvennusten jälkeisillä kannoilla on uusi potentiaalinen tapa hyödyntää metsiä. Oikein ajoitettuna pakuri- ja lakkakäävän kasvatus on helppo yhteensovittaa normaalin metsän kasvatukseen. Mikäli pakuri- ja lakkakäävän markkinahinta pysyy nykytasolla, voivat ne tuottaa metsänomistajalle merkittävää lisätuloa.

11.3 Eri vaihtoehtojen yhdistäminen

Eri vaihtoehtoja yhdistämällä voi saada taloudellisessa mielessä erittäin mielenkiintoisia kokonaisuuksia. Lakkakäävän viljelyn yhdistäminen jatkuvaan kasvatukseen on yksi näistä. Lakkakäävän viljely vaatii riittävän suuria kantoja kasvualustaksi. Jatkuvassa kasvatuksessa kantoja saadaan tasaisin väliajoin. Jos tasaikäisrakenteisen metsän kasvatuksessa kiertoaika on hyvällä kasvupaikalla esimerkiksi 65 vuotta, saadaan tänä aikana lakkakääpää kasvatettua toisen harvennuksen kannoilla ja mahdollisesti ensiharvennuksen jälkeisillä kannoilla, eli 1–2 kertaa kiertoaikana. Vastaavasti 65 vuoden aikana jatkuvan kasvatuksen metsässä lakkakäävän viljelymahdollisuuksia on 4–5 kertaa. Mikäli lakkakäävälle kehittyy riittävä kysyntä, voisi se osaltaan edistää jatkuvan kasvatuksen kiinnostusta.

Pakuri- ja lakkakäävän peräkkäinen viljely koivikoissa on toinen mielenkiintoinen yhdistelmä. Koivikon ensiharvennuksen jälkeen viljellään pakurikäpää huonoimpiin koivuihin ja kasvatetaan kolme satoa seuraavaan harvennukseen saakka. Toisessa hakkuussa poistettujen koivujen kantoihin viljellään lakkakääpää.

11.4 Käytettyjen työvälineiden soveltuvuus

Metsäsuunnitelman tekemiseen käytetty ForestKIT-ohjelmalla toimi työn tavoitteeseen nähden kohtalaisesti. Keräämällä metsikkökuvioiden tiedot tarkasti saa riittävät pohjatiedot tämän tutkimustyön vaihtoehtojen kartoittamiseen suunnitelma-alueelta. Vaihtoehtojen liittäminen suunnitelmaan vaatii kuitenkin, muiden ohjelmien käyttöä. ForestKIT-ohjelmaan voi syöttää kuviokohtaisesti sanallisia lisähuomioita, mutta esimerkiksi vaihtoehtojen laskentaan ja vertailuun ei ohjelmassa ole työkaluja. Jos ForestKIT-ohjelmaa kehitettäisiin suuntaan, jossa puuntuotannon lisäksi huomioitaisiin muita ansaintakeinoja, tarvitsisi ohjelmaan sisällyttää esimerkiksi mahdollisuus syöttää omilla tiedoilla laskentamalli. Esimerkiksi tietoina voisi syöttää laskentamallille nimen, kustannukset ja tulot. Ohjelman vastuulle jäisi syötettyjen arvojen mukaiset laskutoimitukset ja tietojen siirtyminen automaattisesti omaan vaihtoehtojen osioon tulostettavassa metsäsuunnitelmassa, samaan tapaan kuin metsänhoitotoimenpiteille ja hakkuille on omat osionsa. Lisäksi kuvioiden haku erilaisella kriteereillä olisi kehittämisen tarpeessa, mutta toisaalta tiedot järjestelmästä on helppo siirtää exceliin jossa taulukoita voi käsitellä.

11.5 Tulevaisuuden näkymät

Tämän opinnäytetyön tuloksena saatu vaihtoehtoja käsittelevä metsäsuunnitelma tulee tarpeeseen metsänomistajille, jotka hyödyntävät metsiään monipuolisesti perinteisestä puuntuotannosta poikkeavilla keinoilla. Haasteeksi voi kuitenkin muodostua metsäsuunnitelman vaatima työmäärä, joka nostaa metsäsuunnitelman hintaa. Työtunteja tässä opinnäytetyössä tehtyyn metsäsuunnitelman kului arviolta ainakin kaksinkertainen määrä, verrattuna perinteiseen puuntuotantoon tähtäävään metsäsuunnitelmaan. Mikäli suunnittelutyöhön käytettäviä metsätietojärjestelmiä kehitetään vastaamaan tämän työn kaltaista tarvetta, vähentää se varmasti osaltaan työmäärää.

LÄHTEET

Aalto, A. 2019. TAPIO ForestKit – metsätietojärjestelmä ammattilaisille. Luettu 5.6.2019. <https://tapio.fi/forestkit>

Hagvist, R. & Mikkola, A. 2008. Visakoivun kasvatusta ja käyttöä. Helsinki: Metsäkustannus Oy.

Hokajärvi, R. & Hujala, T. n. d. Metsäsuunnittelijan työ muuttuu. Ammattikorkeakoulujen verkkojulkaisu. Luettu 7.7.2019. <https://docplayer.fi/19958354-Kehittava-tyontutkimus-kehittamis-ja-tutkimusmenetelmana.html>

Hokajärvi, R. 2012. Metsäsuunnittelu muutoksessa. Metsätieteen aikakauskirja 3/2012. Luettu 5.6.2019. <https://metsatieteenaikakauskirja.fi/pdf/article6757.pdf>

Kangas, J. 2001. Metsäsuunnittelu käyttömuotojen yhteensovittamisessa. Teoksessa Kangas, J. & Kokko, A. Metsän eri käyttömuotojen arvottaminen ja yhteensovittaminen. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 800.

Kangas, J. 2001. Suomen metsät ja niiden käyttömuodot. Teoksessa Kangas, J. & Kokko, A. Metsän eri käyttömuotojen arvottaminen ja yhteensovittaminen. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 800.

Kangas, J. 2015. Millaista metsätietoa tarvitaan monitavoitteisen metsäsuunnittelun pohjaksi?. Metsätieteen aikakauskirja 2/2015. Luettu 10.8.2019. <https://www.metsatieteenaikakauskirja.fi/pdf/article6532.pdf>

Kankaanhuhta, V., Lipponen, K., Väkevä, J. 2000. Pakurikäppä. Luettu 3.3.2019. http://www.metla.fi/metinfo/metsienterveys/lajit_kansi/inobli-n.htm

Kavaja, S. & Silver, T. 2016. Lahopuun merkitys ja tuottaminen sekä sen aiheuttama tuhoriski talousmetsälle. Luettu 12.12.2018. <https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/lahopuuhanke.pdf>

Keinänen, E. & Tahvanainen, V. 1995. Pohjolan jalot puut. Kuopio: Kuopion käsi- ja taideteollisuusakatemia.

Kiuru, H. 2008. Jalopuumetsät -perustaminen ja hoito. Keuruu: Metsäkustannus Oy.

Laki Suomen metsäkeskuksen metsätietojärjestelmästä 2011/419 §3. Annettu Helsingissä 6.5.2011

Lokki, H. 2019. Miten kasvattaa metsätalouden tuottoja eheyttämällä metsäluontoa?. Luettu 6.6.2019.
https://static1.squarespace.com/static/59d1ed4646c3c42a7bb5915f/t/5c39f3576d2a73d481e6a4ee/1547301721808/Arvosieni_info_2019.pdf

Lokki, H. pakuri & lakkakääpä. Sähköpostiviesti 15.4.2019. Vastaanottaja: Porkka, M. Suomen Agrometsän yrittäjä Henri Lokin lähettämä arvosienten viljelyohje ja hinnasto.

Luonnonsuojelulaki 1996/1096 §29. Annettu Helsingissä 20.12.1996.

Luonnonvarakeskus. 2016b. Marjasadot. Luettu 26.11.2019.
<https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/marjat-ja-sienet/marjasadot/>

Luonnonvarakeskus. 2016a. Puulajit. Luettu 9.9.2019. <https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/metsa/puulajit/>

Metsäkeskus. 2019b. METSO-ohjelma. Luettu 5.1.2019.
<https://www.metsonpolku.fi/fi-FI/METSOohjelma>

Metsäkeskus. 2016b. Metsän kasvat. Luettu 8.8.2019.
<https://www.metsakeskus.fi/metsan-kasvat>

Metsäkeskus. 2016a. Suojelu. Luettu 7.8.2019.
<https://www.metsakeskus.fi/suojelu>

Metsäkeskus. 2019. Suomen yksityismetsien metsävaratiedon keruu ja ylläpito. Luettu 20.11.2019.
<https://metsakeskus.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=b973d201c5b847acba0c4f11dc29a29c>

Metsäkeskus. n.d. Ympäristötukiesite. Luettu 7.8.2019.
<https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/ymparistotukiesite.pdf>

Metsälaki 2012/1085 §10. Annettu Helsingissä 20.12.2013.

Metsätietopalvelu Silmu. 2018. Arvosieniviljely. Luettu 10.7.2019.
<https://metsatietosilmu.fi/arvosieniviljely/>

Nordic Fungi. 2016. Lakkakäävän viljely. Luettu 5.5.2019.
<http://nordicfungi.space/lakkakaavan-viljely/>

Rantala, S. & Anttila, T. 2004. Lehtikuusen kasvatusta ja käyttöä. Keuruu: Kustannusosakeyhtiö Metsälehti.

Riikilä, M. 2017. Puolitoista kiertoa, kaksi satoa. Metsälehti 17/2017.

Saarnio, R. 1976. Viljeltyjen visakoivikoiden laatu ja kehitys Etelä-Suomessa. Folia Forestalia 263.

Sirola, J. 2010. Raidasta rahaa, kävyistä käteistä – tuloa ja iloa sadoista metsätuotteista. Hämeenlinna: Metsäkustannus Oy.

Skyttä, V. 2018. Helppointa siellä, missä on jo taimia. Metsälehti 1/2018.

Suomen Agrometsä Oy. Kaksi tietä pakurin kasvattajaksi. Luettu 5.3.2019.
<https://www.agrometsa.fi/pakuri>

Suomen Pakuri. 2019. Miten koivikko muutetaan pakuriviljelmäksi. Luettu 2.1.2019. <https://www.suomenpakuri.fi/viljely.html>

Tegelberg, V. 2017. Erikoissienistä himoitaan vientituotetta Aasiaan – pakuri voisi olla hitti. Luettu 3.3.2019. <https://www.kauppalehti.fi/uutiset/erikoissienista-himoitaan-vientituotetta-aasiaan-pakuri-voisi-olla-hitti/1b9aaa6f-fb80-36ae-8b66-0b330b907493>

Valkonen, S. 2017. Metsän jatkuvasta kasvatuksesta. Tallinna: Metsäkustannus Oy.

Ympäristöministeriö. 2014. Valtioneuvoston periaatepäätös Etelä-Suomen metsien monimuotoisuuden toimintaohjelman jatkamisesta 2014-2025. Luettu 27.5.2019. https://valtioneuvosto.fi/artikkeli/-/asset_publisher/metso-handlingsplanen-for-den-biologiska-mangfalden-i-skogarna-fortsatter-till-2

Äijälä, O., Koistinen, A., Sved, J., Vanhatalo, K. & Väisänen, P. (toim.) 2019. Metsänhoidon suositukset. Tapion julkaisuja. Tapio Oy.