

Anne-Maria Kitkala

LUONNONTUOTEPAINOTTEISEN METSÄNHOIDON SUUNNITTELU

Esimerkkinä yksityinen metsätila Pohjois-Suomessa

LUONNONTUOTEPAINOTTEISEN METSÄNHOIDON SUUNNITTELU

Esimerkkinä yksityinen metsätila Pohjois-Suomessa

Anne-Maria Kitkala
Opinnäytetyö
Kevät 2016
Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma

Tekijä: Anne-Maria Kitkala

Opinnäytetyön nimi: Luonnontuotepainotteisen metsänhoidon suunnittelu, esimerkkinä yksityinen metsätila Pohjois-Suomessa

Työn ohjaaja: Kaisu Sipola

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2016

Sivumäärä: 71+20

Opinnäytetyön tarkoituksena on laatia luonnontuotteita painottava metsänhoidon suunnitelma yksityisen metsänomistajan käyttöön. Suunnitelman kohdealueena on metsätilaan kuuluva noin 48 hehtaarin laajuinen metsälö. Lähitulevaisuudessa koko metsätilan ja samalla kyseisen metsälön omistus siirtyy uudelle sukupolvelle ja uusi omistaja on kiinnostunut hyödyntämään metsiä luonnontuotteiden tavoitteellisessa tuotannossa.

Luonnontuotteiden tavoitteellinen tuotanto on osa agrometsätaloutta. Agrometsätalous on käsitteenä vielä melko tuntematon Suomessa, vaikka sen menetelmiä meillä joissain määrin sovelletaankin. Opinnäytetyön viitekehys avaa agrometsätalouden käsitettä yleisesti ja syventyy sitten tarkemmin tekijöihin, jotka vaikuttavat taloudellisesti tärkeimpien luonnonmarjojen, havupuiden pihkan sekä pakurikäävän satotasoihin ja saantoihin, sekä menetelmiin, joilla näihin tekijöihin voidaan vaikuttaa parempien satojen ja saantojen toivossa. Viitekehys käsittelee myös niitä reunaehtoja, joiden puitteissa luonnontuotteita voidaan metsäympäristössä tuottaa. Reunaehdot muodostuvat tässä kyseisessä tapauksessa pääosin metsän käyttöä ja hoitoa ohjaavasta lainsäädännöstä sekä metsäsertifiointista. Lisäksi huomioon voidaan ottaa esimerkiksi kestävän metsätalouden rahoituslaki, metsän hoidon suositukset sekä luonnonmukaisen keruutuotannon harjoittaminen.

Suunnitelmaan valittujen toimenpiteiden perustana ovat maastokäynnit, metsätilalle laadittu metsäsuunnitelma, kartat, valokuvat, opinnäytetyöntekijän kokemusperäinen tieto alueesta sekä luonnontuotteiden tämän hetkinen markkinatilanne. Kerätyn lähdeaineiston perusteella työssä käsiteltäviksi luonnontuotteiksi valittiin taloudellisesti tärkeimmät luonnonmarjat, havupuiden pihka ja pakurikääpä.

Opinnäytetyön tuloksena valmistui metsäkuviokohtainen suunnitelma metsänomistajan käyttöön. Suunnitelma sisältää kuviokohtaiset tiedot tuotettavista luonnontuotteista sekä vaadittavat toimenpiteet. Toimenpiteet käsittävät luonnonpölyttäjäien elinolosuhteiden parantamisen sekä tarhamehiläisten käytön pölytyksen tehostajina, metsän käsittelyn mustikan, puolukan ja variksenmarjan tuotantoalueilla, hillan puoliviljelyn suoalueille, pihkanvalutukseen tarkoitettujen metsien käsittelyn ja pakurikäävän viljelyyn soveltuvien koivikoiden käsittelyn. Tuleva metsänomistaja voi hyödyntää työssä esitettyjä menetelmiä käytännössä ja edelleen soveltaa niitä metsätilansa muihin kohteisiin. Tulokset antavat mallia ja suuntaviivoja luonnontuotteiden tuotantoa painottavan metsäsuunnittelun kehittämiseen, sillä opinnäytetyö on tiettävästi ensimmäinen laatuaan aiheesta Suomessa. Tuloksista hyötyvät myös muut aiheesta kiinnostuneet metsänomistajat.

Asiasanat: metsänhoito, agrometsätalous, keräilytuotteet, luonnonmarjat, pihka, pakurikääpä

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree programme in Agricultural and Rural Industries

Author: Anne-Maria Kitkala

Title of thesis: Forest management plan with emphasis on non-timber forest products, private forest estate in Northern Finland as an example

Supervisor: Kaisu Sipola

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2016 Number of pages: 71+20

The purpose of this thesis is to create a forestry plan for a private forest owner, which considers producing non-timber forest products in a selected forest holding. The selected forest holding is about 48 hectares wide and it is part of a larger forest estate. In the near future ownership of the forest estate will transfer to a next generation and the new owner is interested in a goal-directed production of non-timber forest products.

The goal-directed production of non-timber forest products is one form of agroforestry. The concept of agroforestry is not very well known in Finland. Therefore, the first theory part of this thesis will explain summarily the concept of agroforestry. The second and the main part of the theory will cover the factors that effect on yields of wild berries, conifer resin and chaga mushroom, and how to affect these factors in order to receive increased yields. There are also terms, which can restrictively affect the production of non-timber forest products in the forests, for example a forest legislation and a voluntary forest certification. These terms are presented in the third part of the theory.

The non-timber forest products and the procedures that were selected to the plan were based on field investigations, a forestry plan of the forest estate, maps, photographs, experiential knowledge and the current market situation of the non-timber forest products. The selected non-timber forest products were: bilberry, lingonberry, crowberry and cloudberry, conifer resin and chaga mushroom.

As a result of this thesis, a plan for each forest compartment was created. Plan consist enhancement of the habitats of wild bees, use of honey bees as pollinators and management of the forests or peatlands in order to receive increased yields of wild berries, conifer resin and/or chaga mushrooms. The forest owner can bring the results into practice and also introduce them into other forest holdings within the forest estate. As far as is known, this thesis is the first one in Finland, to create a forestry plan that considers producing of non-timber forest products. Therefore it gives important example for creating an official practice guidelines. Results will also benefit other forest owners interested in the subject.

Keywords: forestry, agroforestry, non-timber forest products, wild berries, resin, chaga mushroom

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	7
2	AGROMETSÄTALOUS	9
3	YKSITYISMETSÄN HOIDON JA KÄYTÖN OHJAUS	12
3.1	Lainsäädäntö.....	12
3.1.1	Hakkuut ja metsän uudistaminen	12
3.1.2	Monimuotoisuuden turvaaminen ja luonnonsuojelu	16
3.1.3	Vesien- ja ympäristönsuojelu	17
3.2	Metsäsertifointi	19
3.3	Muu ohjaus.....	21
4	PÖLYTTÄJÄHYÖNTEISET SATOJEN PARANTAJINA	24
4.1	Mesipistiäiset.....	24
4.2	Mehiläistarhaus ja lajihunajan tuotanto.....	26
5	LUONNOMARJASATOIHIN VAIKUTTAMINEN METSÄNHOIDOLLA JA HILLAN PUOLIVILJELY	28
5.1	Taloudellisesti tärkeimmät metsämarjat ja metsänhoito	28
5.2	Suot ja hillan puoliviljely.....	30
6	HAVUPUIDEN PIHKANTUOTANTO	34
7	PAKURIKÄÄVÄN TUOTANTO	37
8	AINEISTO JA MENETELMÄT	38
8.1	Aineiston keruu.....	38
8.2	Metsälön kuvaus	39
9	TULOKSET.....	41
9.1	Kuviokohtaiset tiedot	41
9.2	Pölyttäjähönteisten elinympäristöön vaikuttaminen ja tarhamehiläisten käyttö	41
9.2.1	Vesilähteet ja lisäruokinta	41
9.2.2	Pesä- ja talvehtimispaikat	42
9.2.3	Tarhamehiläiset	44
9.3	Metsänhoito metsämarjojen tuotantoalueilla	46
9.4	Hillan puoliviljely soilla	51
9.5	Pihkan keruualueiden metsänhoito	54
9.6	Pakurikäävän viljelykoivikot ja niiden hoito	57

10	JOHTOPÄÄTÖKSET JA TULOSTEN TARKASTELU	60
11	POHDINTA.....	64
	LÄHTEET.....	65
	LIITTEET	72

1 JOHDANTO

Luonnontuotealan ongelmana on ollut jo vuosia raaka-aineiden heikko saatavuus, siitäkin huolimatta, että suurin osa Suomen metsien uusiutuvista raaka-aineista jää hyödyntämättä. Pääasiassa luonnonsatoihin perustuva keräystoiminta asettaa alan jatkojalostajat epävarmaan asemaan ja jarruttaa koko alan kehitystä. Sadoissa voi olla paljon vuosittaista vaihtelua, keräys on käsityövaltaista sekä hidasta, raaka-aineen ostohinta tehtyyn työhön nähden on alhainen ja kerääjiä on yleisesti ottaen vähän. Marja-alalla tehokkuutta keräykseen on saatu ulkomaisen työvoiman avulla, mutta elintason nousu poimijoiden lähtömaissa voi tulevaisuudessa rajoittaa heidänkin kiinnostustaan. (Kinnunen, Niemi & Rutanen 2014, viitattu 1.3.2016; Rutanen 2014, viitattu 1.3.2016.)

Luonnontuotteiden puoliviljelyllä ja viljelymenetelmiä kehittämällä voidaan raaka-ainetuotantoon saada selvästi nykyistä enemmän toimintavarmuutta ja volyyymia. Puoliviljely tarkoittaa luonnontuotteiden satotasojen nostamista kasvuolosuhteita muokkaamalla. Esimerkiksi metsän harvennuksilla voidaan parantaa lämpö- ja valo-olosuhteita, ojituksilla tai kastelemalla kasvien vedensaantia ja pölyttäjähönteisiä hyödyntämällä voidaan tehostaa kasvien pölytystä. Tuotannon kasvattamisen suurin potentiaali lienee nykyisellään alihyödynnetyissä metsäalueissamme. Raaka-ainetuotanto avaakin uusia mahdollisuuksia erityisesti yksityisille metsänomistajille sekä maaseudun alkutuotantoyrityksille. Maaseudulla on jo olemassa runsaasti metsään ja pelloille sopivaa konekantaa sekä osaamista, jota kannattaa hyödyntää. (Kinnunen ym. 2014, viitattu 1.3.2016; Rutanen 2014, viitattu 1.3.2016.)

Suomen luonnosta saatavan raaka-aineen ehdoton kilpailuvalti markkinoilla on puhtaus, eli jäämättömyys ja korkea hygieeninen laatu. Ekologisesti kestäviä viljelymenetelmiä ja -teknologioita kehittämällä puhtaus pystytään säilyttämään myös viljelyssä ja puoliviljelyssä raaka-aineessa. Kaiken toiminnan tulee kuitenkin lopulta olla taloudellisesti kannattavaa, jotta siihen kukaan ryhtyy. Peruslähtökohta kannattavuuteen on kustannustehokas ja kysyntälähtöinen raaka-ainetuotanto. Puhtaassa peltoviljelyssä tuotantokustannukset ovat erityisen korkeita, joten vaihtoehtoisia tuotantotapoja tarvitaan. (Kinnunen ym. 2014, viitattu 1.3.2016; Rutanen 2014, viitattu 1.3.2016.)

Ratkaisua kannattavan ja kestäväen tuotannon kehittämiseen voidaan hakea agrometsätaloudesta (agroforestry). Agrometsätalous on tuotantoa, joka yhdistää maa- ja metsätalouden samalle maa-

alalle, vuorovaikutteiseksi kokonaisuudeksi. Metsä- ja peltoviljelyn menetelmiä hyödyntävä agrometsätalous tuottaa lukuisia erilaisia raaka-aineita sekä aineettomia hyödykkeitä ekologisesti, taloudellisesti ja sosiaalisesti kestäväällä tavalla. (Gold & Mason 2015, 9-11.)

Opinnäytetyön tarkoituksena on laatia luonnontuotteiden tuotantoa painottavan metsänhoidon suunnitelma yksityisen metsänomistajan käyttöön. Suunnitelman kohteeksi valittiin metsätilaan kuuluva, noin 48 hehtaarin kokoinen metsälö. Pääasiassa maastokäytien, tilan metsäsuunnitelman ja luonnontuotteiden markkinatilanteen perusteella alueella tuotettaviksi luonnontuotteiksi valittiin satoisimmat luonnonmarjat, mustikka, puolukka, variksenmarja ja hilla, havupuiden pihka sekä pakurikääpä.

Työn teoriaosuudessa on avattu agrometsätalouden käsitettä yleisesti ja selvitetty tuotantoon valittujen luonnontuotteiden satoihin ja saantoihin vaikuttavia tekijöitä sekä keinoja, joilla näihin tekijöihin voidaan vaikuttaa niin, että sadot ja saannot metsässä paranevat. Teoriaosuus käsittelee myös niitä reunaehtoja, joiden puitteissa luonnontuotteita voidaan metsäympäristössä tuottaa. Reunaehdot muodostuvat metsän käyttöä ja hoitoa ohjaavasta lainsäädännöstä, metsäsertifoinnista, johon metsänomistaja on sitoutunut, sekä muun muassa kestävä metsätalouden rahoituslaista, metsänhoidon suosituksista ja luonnonmukaisen keruutuotannon harjoittamisesta.

Vastaavia opinnäytetöitä tai tutkimuksia aiheesta ei tiettävästi Suomessa ole aiemmin tehty. Rovaniemen ammattikorkeakoulussa valmistunut Oskari Simosen laatima opinnäytetyö (2013) käsittelee yksityisen metsänomistajan mahdollisuuksia luonnontuotteiden keräämiseen omalta metsätilaltaan, tuotteiden jatkojalostusta sekä toiminnan kannattavuutta. Lisäksi työssä käydään lyhyesti läpi metsänomistajan oikeus puoliviljeltyyn alueeseen sekä luonnontuotteiden keruun verotus. Tämä opinnäytetyö laajentaa Simosen näkökulmaa ja vie sitä askeleen eteenpäin, luonnonsatoihin perustuvasta keräystoiminnasta kohti luonnontuotteiden intensiivistä ja tavoitteellista tuotantoa metsäympäristössä. Työ antaa tärkeitä suuntaviivoja luonnontuotteiden tuotantoa painottavan metsäsuunnittelun kehittämiseen.

2 AGROMETSÄTALOUS

Agrometsätalouden lähtökohtana on ekologisesti ja taloudellisesti kestävä tuotanto, joka hyödyntää käytettävissä olevan maa-alan mahdollisimman intensiivisesti. Käytännössä tämä tarkoittaa, että samalla maa-alalla kasvatetaan yhdessä puumaisen kasvillisuuden kanssa viljelykasveja ja/tai eläimiä. Puusto voi olla istutettua tai viljelymaana/laitumena voidaan hyödyntää jo olemassa olevaa metsää. (Chalmin 2015, viitattu 30.11.2015.)

Tuotannon eri tekijöistä eli puista, viljelykasveista ja/tai eläimistä muodostetaan samaa maa-alaa hyödyntävä tarkoituksenmukainen yhdistelmä. Yhdistelmän muodostumiseen vaikuttavat viljelijän omat tavoitteet ja tarpeet sekä ympäristön asettamat rajoitteet sille, mitä pystytään tuottamaan. Intensiivisellä hoidolla pyritään muokkaamaan ja käyttämään hyväksi puiden, viljelykasvien ja eläinten välisiä suhteita, niin että tuotannossa syntyy useita eri raaka-aineita ja palveluja samanaikaisesti. Palveluilla tarkoitetaan tässä yhteydessä esimerkiksi maaperäeroosion ja ympäristökuormituksen vähentämistä, maaperän ennallistamista, vesistöjen suojaamista tai luonnon monimuotoisuuden turvaamista. Hoidon tavoitteena on ylläpitää maan, eläinten ja kasvien tuottokykyä niin että satoa ja palveluja syntyy jatkuvasti. Käytännössä hoito on tuotantopanosten lisäämistä kuten kylvämistä ja lannoitusta, mutta myös olosuhteiden säätelyä, esimerkiksi kastelemalla, karsimalla, harventamalla ja laiduntamalla. (Gold & Mason 2015, 9-11.)

Agrometsätalous antaa viljelijälle mahdollisuuden tuottaa enemmän erilaisia raaka-aineita tai palveluja lisäämättä maankäyttöä. Pienenkin tilan kannattavuus voi menetelmiä oikein hyödyntämällä parantua huomattavasti. Monimuotoinen viljely-ympäristö suojaa maata eroosiolta, parantaa maan ravinteisuutta ja rakennetta, lieventää ääriolosuhteiden, kuten kuivuuden ja tulvien vaikutuksia, vähentää maatalouden ympäristökuormitusta ja suojaa vesistöjä. Agrometsätalouden menetelmät mukautuvat monokulttuuriviljelyä paremmin ilmastonmuutoksen tuomiin haasteisiin, ylläpitävät luonnon monimuotoisuutta ja maan tuottokykyä sukupolvelta toiselle sekä edistävät maaseutuyhteisöjen elinvoimaisuutta. (Gold & Mason 2015, 9-11.)

Perinteisiin ja paikallisiin viljelykulttuureihin pohjautuvaa agrometsätaloutta harjoitetaan maailmalla yleisesti. Varsinaista tutkimusta aiheesta on kuitenkin tehty vasta joitakin vuosikymmeniä. Suomessa viljelijät omistavat usein metsää, mutta pitkälti teollisuuden asettamat vaatimukset tehok-

kaasta raaka-ainetuotannosta eivät tue peltoviljelyn ja kotieläintalouden yhdistämistä metsäviljelyyn. Metsää ja soita on aina raivattu pelloksi ja vanhoja peltoja taas istutettu uudelleen metsäksi. Agrometsätalouden menetelmiä voidaan pitää jopa tehottomina ja vanhanaikaisina. Vaikka käsite itsessään on meillä vielä kovin tuntematon, toimivia käytäntöjä on jo olemassa, on ollut olemassa, ja kehitetään koko ajan lisää. Esimerkiksi metsälaidunnus, Pohjois-Suomen porotalouden perusta, on kokenut uuden tulemisen myös lammas- ja nautatiloilla maisemalaiduntamisen yleistymisen myötä. Esimerkkejä täysin uusista käytännöistä ovat monikäyttöpuihin luokiteltava pakurikäävän viljely heikkolaatuisissa koivikoissa sekä metsämaaviljelyksi luokiteltava luonnonmarjojen satojen parantaminen luonnonpölyttäjien keinopesien ja tarhamehiläisten avulla. (Peltola 2015, viitattu 1.12.2015.)

Euroopassa agrometsätalouden käytännöt on luokiteltu kuuteen eri kategoriaan: metsämaaviljely (forest farming), monikäyttöpuidet (multi-purpose trees), metsälaidunnus (silvopasture), puustoviljely (silvoarable agroforestry), vesistöjen suojavyöhykkeet (riparian buffer strips) ja puustokesanto (improved fallows) (Peltola 2015, viitattu 1.12.2015).

Metsämaaviljelyssä (forest farming) olemassa olevaa metsää hyödynnetään taloudellisesti arvokkaiden luonnontuotteiden (Non-Timber Forest Products, NFTP) tuotannossa. Luonnontuotteisiin kuuluu tässä tapauksessa laaja kirjo erilaisia kasveja peräisin olevia tuotteita, joita voidaan hyödyntää ruokana, lääkkeinä, koristeena/koristeissa, käsityöissä tai maisemoinnissa. Tällaisia tuotteita ovat esimerkiksi marjat, sienet, yrtit, pihka, mahla, hunaja, siemenet, juuret, leikkokasvit, kävyt, havut, oksat, erikoispuulajit, sammaleet, jäkälät, kunnia ja kuoriaines. (Munsell, Davis & Chamberlain 2015, 115–117.)

Metsämaaviljelyssä hoidon intensiivisyys riippuu kerättävistä luonnontuotteista, halutuista sato-määristä sekä siitä, miten paljon aikaa ja rahaa on käytettävissä. Intensiivisin hoitomuoto hyödyntää paljon maatalouden tekniikoita, kuten maan muokkausta, lannoitusta sekä rikkakasvien ja tuholaisten torjuntaa. Tuotantopanosten merkittävä käyttö kompensoituu yleensä suurina ja tasaisina satoina. Toiseksi intensiivisimmässä hoidon tasossa luonnontuotteita pyritään tuottamaan mahdollisimman luonnonmukaisessa kasvuympäristössä. Menetelmiä ovat lähinnä puuston latvuspeittävyden hallinta harventamalla ja raivaamalla sekä maaperän paljastaminen uusien siementen ja kasvien istuttamista varten. Lannoitteita ja kasvinsuojeluaineita käytetään vain harvoin. Tuotettujen tuotteiden ulkonäkö ja laatu voivat vastata villinä kasvaneita, siten niiden rahallinen arvo on suu-

rempi vaikka kokonaissadot jäisivätkin pieniksi. Kolmannessa tasossa hoidetaan ja muokataan alkuperäistä, luonnonvaraista kasvustoa. Hoito käsittää lähinnä latvuspeittävyden hallintaa puuston harvennuksilla sekä luonnontuotteiden kasvua haittaavan muun kasvuston raivaamista ja poistamista. Sadossa voi olla suuria vuosittaisia vaihteluja, mutta käytettävien panosten määrä on vähäinen ja siten taloudellinen riski pieni. (Munsell ym. 2015, 117–118.)

Luonnontuotteiden kerääminen luonnosta mainitaan metsämaaviljelyn yhteydessä, vaikka se ei varsinaisesti ole viljelyä, koska satoihin ei pyritä säännöllisellä hoidolla vaikuttamaan. Tuotantopanosia ei ole, joten ei ole riskejäkään. Oikeita keruutekniikoita käyttämällä voidaan kuitenkin varmistaa kasvustojen säilyminen elinvoimaisina ja satoa tuottavina vuodesta toiseen. (Munsell ym. 2015, 117.)

Monikäyttöpuilla (multi-purpose trees, MPT) tarkoitetaan puita, joilla on lukuisia erilaisia käyttötarkoituksia ja merkityksiä maa- ja metsätaloudessa. Monikäyttöpuista saadaan muun muassa ravintoa ihmisille ja eläimille (lehdet, juuret, mahla, kuori), energiaa (polttopuut, hake), lääkeaineita sekä raaka-aineita lukemattomiin erilaisiin tuotteisiin, rakentamiseen, käsitöihin, käyttötavaroihin, vaatteisiin, kosmetiikkaan, kemikaaleihin ja pesuaineisiin. Monikäyttöpuilla on myös aineettomia merkityksiä kuten eroosion esto, maan ravinnetilan parantaminen, suojausvaikutus (tuuli, auringonpaahde, tulvat) ja tuholaisien torjunta. (Wilkinson & Elevitch 1998, viitattu 1.2.2016.)

3 YKSITYISMETSÄN HOIDON JA KÄYTÖN OHJAUS

3.1 Lainsäädäntö

Metsälaki on tärkein metsänhoitoa ja -käyttöä ohjaavaa laki. ”Metsälain tarkoituksena on edistää metsien taloudellisesti, ekologisesti ja sosiaalisesti kestävää hoitoa ja käyttöä siten, että metsät antavat kestävästi hyvän tuoton samalla, kun niiden biologinen monimuotoisuus säilytetään” (Metsälaki 1093/1996 1:1 §). Metsälain noudattamista valvoo Suomen metsäkeskus (Metsälaki 1093/1996 6:25 §).

Metsälaki uudistettiin vuonna 2014. Tärkein uudistus metsänomistajien kannalta oli eri-ikäisrakenteisen metsän eli jatkuvan kasvatuksen salliminen. Jatkuvassa kasvatuksessa metsä säilyy pääosin peitteisenä, koska uudistushakkuut perustuvat poiminta- ja pienaukkohakkuihin. Uusi puusukupolvi pyritään kasvattamaan luontaisesti syntyvästä taimiaineksesta tarkoituksenmukaisilla harvennuksilla. Toinen merkittävä muutos oli koko- ja ikärajoitusten poistuminen uudistushakuista. Metsälain lisäksi metsän hyödyntämistä ohjataan muun muassa luonnonsuojelun, vesiensuojelun ja ympäristönsuojelun lainsäädännöllä. Muinaismuistolaki suojelee metsästä löytyneitä kiinteitä muinaisjäännöksiä. (Hyvän metsänhoidon suositukset - metsänhoito 2014, viitattu 17.3.2016.)

3.1.1 Hakkuut ja metsän uudistaminen

Kasvatushakkuiden jälkeen metsään on jätävä riittävästi tervettä ja kasvatuskelpoista puustoa. Jäävän puuston määrän arvioinnissa otetaan huomioon käsittelyalueen maantieteellinen sijainti, kasvupaikka, hakkuiden toteutustapa sekä valtapituus. (Metsälaki 1093/1996 2:5 §.) Tarkat runkoluvun ja pohjapinta-alan vähimmäisvaatimukset alueittain on merkitty eri-ikäisrakenteisen metsän osalta taulukkoon 1 ja tasaikäisrakenteisen metsän osalta taulukkoon 2.

Hakkuissa on varottava kasvamaan jätettävien puiden vaurioittamista (Metsälaki 1093/1996 2:6 §). Vaurioituneita tai vaurioitettuja puita ei lasketa kasvatuskelpoisen puuston määrään, jos puuaines on rikkoontunut yhdestä tai useammasta kohdasta rinnankorkeuden alapuolella yhteensä yli 12 neliösenttimetrin alueelta, tai yläpuolelta yli 30 neliösenttimetrin alueelta, tai jos yli 2 senttimetriä

paksut juuret ovat vaurioituneet enintään metrin päässä rungon keskipisteestä. Kasvatushakkuissa jäävän puuston vaurio prosentti ei saa ylittää 15. (Valtioneuvoston asetus metsien kestävästä hoidosta ja käytöstä 1308/2013 2:5 §.) Vähäpuustoisille ojitetuille turvemaille on jätettävä puustoa vähintään 20 runkoa hehtaarille (Valtioneuvoston asetus metsien kestävästä hoidosta ja käytöstä 1308/2013 2:6 §).

TAULUKKO 1. Metsikön kasvatuskelpoisen puuston määrä eri-ikäisrakenteisen metsän kasvatushakkuun jälkeen (Valtioneuvoston asetus metsien kestävästä hoidosta ja käytöstä 1308/2013, liite, kohta B)

Maantieteellinen sijainti	Tuoreet tai sitä ravinteikkaammat kankaat	Kuivahkot tai sitä karummat kankaat
	Pohjapinta-ala m ² /ha	Pohjapinta-ala m ² /ha
Pohjois-Suomi ¹⁾	8	6
Keski-Suomi	9	8
Etelä-Suomi	10	9

1) Pois lukien suojametsäalueen metsät

TAULUKKO 2. Metsikön kasvatuskelpoisen puuston määrä tasaikäisrakenteisen metsän kasvatus-
hakuun jälkeen (Valtioneuvoston asetus metsien kestävästä hoidosta ja käytöstä 1308/2013, liite,
kohta A)

Puulajivaltaisuus ja kasvupaikan laatu		Puuston valtapituus metreinä				
		Alle 12	Vähin- tään 12	Vähin- tään 14	Vähin- tään 16	Vähin- tään 20
		Runkoluku, kpl/ha	Pohjapinta-ala m ² /ha			
Havupuuvaltaiset tuoreet tai sitä ra- vinteikkaammat kankaat	Pohjois-Suomi 1)	700	8	10	12	12
	Keski-Suomi	700	9	11	13	14
	Etelä-Suomi	800	9	11	13	15
Havupuuvaltaiset kuivahkot kankaat	Pohjois-Suomi	700	8	10	11	11
	Keski-Suomi	800	8	11	12	13
	Etelä-Suomi	800	9	11	12	13
Havupuuvaltaiset kuivat ja sitä ka- rummat kankaat	Pohjois-Suomi	600	7	8	9	9
	Keski-Suomi	700	8	9	10	10
	Etelä- Suomi	700	8	9	10	10
Lehtipuuvaltaiset kankaat	Pohjois-Suomi	600	7	7	9	10
	Keski-Suomi	600	7	7	9	10
	Etelä-Suomi	600	7	7	9	10

1) Pois lukien suojametsäalueen metsät

Jos jäävä puusto alittaa asetetun vähimmäismäärän, syntyy uudistamisvelvoite. Uudistamisvelvoite koskee myös uudistushakkuita, joissa käsittelyalueen koko ylittää 0,3 hehtaaria. Uudistamisvelvoite ei koske ojitettuja turvemaita, joilla runkopuun vuotuinen kasvu on alle 1 kuutiota hehtaarilla. Ojitetulle turvemaalle on kuitenkin jätettävä luonnon monimuotoisuutta edistävää puustoa. (Metsälaki 1093/1996 2:5a §.) Velvoite on täytetty kun hakkuualueelle on saatu aikaan määrättyssä ajassa maantieteellisestä sijainnista riippuen riittävän tiheä, tasainen ja keskipituudeltaan 0,5-metrinen taimikko. Taimien vähimmäismäärä hehtaaria kohden on kuvattu taulukossa 3. Taimikko voidaan perustaa viljelemällä tai luontaisesti uudistamalla. Molemmissa tapauksissa on luotava taimien kehitymiselle hyvät edellytykset esimerkiksi muokkaamalla maa, torjumalla heinät, vesakot ja tuhoeläimet tai ojittamalla. (Metsälaki 1093/1996 2:8 §.)

TAULUKKO 3. Taimien vähimmäismäärät ja määräaika, jolloin taimikossa on oltava vähimmäismäärä taimia. (Valtioneuvoston asetus metsien kestävästä hoidosta ja käytöstä 1308/2013 3:10 §; 3:11 §)

Maantieteellinen sijainti	Aikaa hakkuun päätymisestä enintään, vuotta	Havupuuvaltainen taimikko, taimia vähintään kpl/ha	Lehtipuuvaltainen taimikko, taimia vähintään kpl/ha
Pohjois-Suomi ¹⁾	20	1200	1100
Keski-Suomi	15	1500	1100
Etelä-Suomi	10	1500	1100

2) Pois lukien suojametsäalueen metsät

Metsä uudistetaan alkuperältään kasvupaikalle sopivalla puulajilla. Sallitut puulajit ovat mänty, kuusi, rauduskoivu, haapa, siperianlehtikuusi, tervaleppä, vaahtera, tammi, kynä- ja vuorijalava, metsälehmus, saarni ja hybridihaapa. Hieskoivulle saa uudistaa vain turvemaat, kangasmaiden soistuneet osat ja tiiviit hiesu- ja savivaltaiset maat. Muilla kasvupaikoilla hieskoivua voidaan käyttää vain täydentävänä puulajina. (Metsälaki 1093/1996 2:8a §.) Hieskoivun osuus kasvatuskelpoisista taimista saa olla Pohjois-Suomessa enintään 50 prosenttia ja muualla Suomessa enintään 20 prosenttia (Valtioneuvoston asetus metsien kestävästä hoidosta ja käytöstä 1308/2013 3:12 §).

Aiotuista hakkuista on tehtävä metsänkäyttöilmoitus metsäkeskukselle. Ilmoitusvelvollisuus ei koske kotitarvehakkuuta, pienikokoisen puuston hakkuuta tai erilaisten linjojen, kuten vesijohto- tai viemäriinjojen hakkuuta, kunhan ne eivät kohdistu erityisen tärkeiksi määriteltyihin elinympäristöihin. (Metsälaki 1093/1996 5:14 §.) Pienikokoinen puusto tarkoittaa keskiläpimitaltaan alle 13 senttimetristä puustoa (Valtioneuvoston asetus metsien kestävästä hoidosta ja käytöstä 1308/2013 5:20 §).

3.1.2 Monimuotoisuuden turvaaminen ja luonnonsuojelu

Metsälaissa on määritelty erikseen erityisen tärkeät elinympäristöt, jotka tulee huomioida metsän käsittelyssä ja käytössä. Elinympäristöt ovat luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia, ympäröivästä metsäluonnosta selvästi erottuvia kohteita. Näitä kohteita ovat (Metsälaki 1093/1996 3:10 §):

1. Pienvesien lähiympäristöt (lähde, puro, pysyvän vedenjuoksu-uoman muodostavat noro ja enintään 0,5 hehtaarin suuruinen lampi)
2. Luonnontilaiset tai luonnontilaisen kaltaiset suot:
 - a. Lehto- ja ruohokorvet
 - b. Metsäkorte- ja muurainkorvet
 - c. Letot
 - d. Vähäpuustoiset jouto- ja kitumaan suot
 - e. Luhdat
3. Rehevät lehtolaidut
4. Kangasmetsäsaarekkeet soilla, joissa vesitalous on luonnontilaisen kaltainen
5. Rotkot ja kurut, vähintään kymmenen metriä syvät
6. Jyrkänteet ja niiden alusmetsät, pääosin vähintään kymmenen metriä korkeat
7. Karukkokankaita vähätuottoisemmat hietikot, kalliot, kivikot ja louhikot

Kohteissa voidaan tehdä varovaisia hoito- ja käyttötoimenpiteitä mutta vain niin, että kohteen ominaispiirteet säilyvät tai vahvistuvat (Metsälaki 1093/1996 3:10a §).

Luonnonsuojelulaissa on määritelty seuraavat luontotyytit, joiden ominaispiirteitä ei saa muuttaa (Luonnonsuojelulaki 1096/1996 4:29 §):

1. Luontaisesti syntyneet jalopuumetsiköt
2. Pähkinäpensaslehdot
3. Tervaleppäkorvet
4. Luonnontilaiset hiekkarannat
5. Merenrantaniityt
6. Puuttomat tai luontaisesti vähäpuustoiset hiekkadyynit
7. Katajakedot ja lehdesniityt
8. Suuret yksittäiset maisemapuut ja puuryhmät

Luontotyyppien lisäksi luonnonsuojelulaissa on määritetty ehdot Suomen eliölajien suojelusta. EU:n luontodirektiivillä suojeltujen kasvilajien esiintymien, sekä eläinlajien levähdys- ja lisääntymispaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Kiellettyä on myös luonnonsuojelulla erityisesti suojeltavien lajien esiintymispaikkojen sekä suurten petolintujen pesäpuiden hävittäminen. Rauhoitettuja eläimiä ei saa turhaan häiritä, eikä rauhoitettuja kasveja poimia. (Hyvän metsänhoidon suositukset - metsänhoito 2014, viitattu 17.3.2016.)

3.1.3 Vesien- ja ympäristönsuojelu

Maaperän ja vesistöjen pilaaminen ei ole täysin kielletty mutta jos toiminnasta aiheutuu pilaantumisen vaaraa, siihen on haettava viranomaisilta lupa. Pohjaveden pilaaminen on ehdottomasti kiellettyä. Vesitaloushankkeisiin tulee hakea viranomaisten lupa, jos hanke muuttaa vesistön asemaa, syvyyttä, vedenkorkeutta, virtaamaa, rantaa, vesiympäristöä tai pohjaveden laatua ja määrää. Muutoksen täytyy olla esimerkiksi sellainen, että se aiheuttaa vaaraa puron tai uoman luonnontilaisuudelle, luonnon ja sen toimintojen vahingollista muuttumista tai vesistöjen ja pohjavesiesiintymien tilan huononemista. Lupaa ei tarvita, jos kyse on vain puron yläpuolisella alueella suoritettavasta ojituksesta, joka muuttaa puron virtaa. Hankkeisiin tarvitaan pääsääntöisesti kaikkien niiden

maanomistajien lupa ja suostumus, joiden maille hanke ulottuu. Ojia, noroja (lukuun ottamatta luonnontilaiset) tai altaita ei lasketa vesistöiksi ja niitä koskee osin oma sääntelynsä. (Joensuu, Hynninen, Heikkinen, Tenhola, Saari, Kauppila, Leinonen, Ripatti, Jämsén, Nilsson & Vuollekoski 2012, viitattu 17.3.2016.)

Vesilain mukaan suojeltuja vesiluontotyyppisiä ovat luonnontilaiset, enintään 10 hehtaarin kokoiset fladat, kluuvijärvet ja lähteet, sekä muualla kuin Lapin läänissä sijaitsevat luonnontilaiset norot ja enintään hehtaarin suuruiset lammet ja järvet. Lisäksi purot on säilytettävä luonnontilaisina. Tämä koskee myös perattujen purojen luonnontilaisena säilyneitä uomia. Suojeltaviksi katsotaan myös edellä mainitut kohteet, vaikka niihin olisi joskus ihmisvoimin kajottu, mutta jotka ovat palautuneet ajan saatossa luonnontilaisen kaltaiseksi. Luontotyyppien ja purojen luonnontilaisuutta ei metsätalouden toimenpiteillä saa vaarantaa. (Joensuu ym. 2012, viitattu 17.3.2016.)

Maanomistaja saa maan kuivattamiseksi tai alueen käyttöä haittaavan veden poistamiseksi ojitaa maitaan. Ojituksella tarkoitetaan uuden ojan kaivamista, entisten ojien kunnostamista ja ojan, noron tai puron suurentamista tai oikaisemista. Metsänuudistamiseen liittyvää metsänaurausta ja vaotusta ei katsota ojitukseksi, jos kuivauksellinen tarkoitus puuttuu. Ojittaminen on vesitalous-hanke ja luvanvaraista, jos se aiheuttaa edellä vesitaloushankkeiden kohdalla kuvattuja muutoksia. Ilmoitusta ei tarvita, jos hanke on vähäinen. Vähäisyys määritellään vesilain perusteluissa kuiva-tusalan pinta-alan perusteella, mutta käytännössä määrittelylle ei ole olemassa selvää rajaa. Oja voi aikanaan palautua luonnontilaisen kaltaiseksi, jolloin sen muutostyöt katsotaan uudistamisojit-tamiseksi. (Joensuu ym. 2012, viitattu 17.3.2016.)

Metsälannoituksen ja kasvinsuojeluaineiden käytön ympäristövaikutuksia arvioidaan aina tapauskohtaisesti. Tavoitteena on kaikissa tapauksissa pyrkiä pienentämään ympäristön pilaantumisen riskiä oikea-aikaisella levityksellä, suojavyöhykkeillä, alueen rajauksilla ja muilla suojelutoimenpiteillä. Kasvinsuojeluaineiden lentolevitys on sallittu vain poikkeustapauksissa. Vaarattoman, analysoidun tuhkalannoitteen levittämiseen ei tarvita erillistä ympäristölupaa. (Joensuu ym. 2012, viitattu 17.3.2016.)

3.2 Metsäsertifiointi

Suomessa on käytössä kaksi sertifiointijärjestelmää, PEFC sekä FSC, joihin metsänomistaja voi vapaaehtoisesti metsänsä liittää (Hyvän metsänhoidon suositukset - metsänhoito 2014, viitattu 17.3.2016). PEFC on näistä kahdesta selvästi suositumpi, sillä yli 90 prosenttia Suomen talousmetsistä on sertifikaatin alaisia. Metsänomistaja voi hankkia metsilleen oman PEFC- sertifikaatin tai osallistua ryhmäsertifikaattiin, joita hakevat yleensä metsänomistajien eri organisaatiot sekä metsänhoidon ja puunhankinnan yritykset. Alueellisessa ryhmäsertifikaatissa metsänomistaja on mukana metsänhoitoyhdistyksen jäsenyyden tai oman ilmoittautumisensa kautta. PEFC sertifiointi varmistaa puun menekimarkkinoilla ja on tae siitä, että metsiä hoidetaan ekologisesti, taloudellisesti ja sosiaalisesti kestävästi. (PEFC Suomi – Suomen metsäsertifiointi ry 2011, viitattu 17.3.2016.)

PEFC sertifiointissa metsänhoidon kriteerejä on yhteensä 32 kappaletta. Osa näistä koskee alueella toimivia metsätalouden organisaatioita ja yrityksiä, osa metsänomistajia. Pelkästään Suomen lainsäädäntöä noudattamalla toteutetaan jo suurin osa sertifiointin vaatimuksista. Taulukossa 4 on esitetty tärkeimmät metsänomistajaa koskevat vaatimukset. (PEFC Suomi – Suomen metsäsertifiointi ry 2014, viitattu 17.3.2016.)

TAULUKKO 4. Tärkeimmät metsänomistajaa koskevat metsäsertifiointin vaatimukset tarkennuksineen (PEFC Suomi – Suomen metsäsertifiointi ry 2014, viitattu 17.3.2016; PEFC Suomi – Suomen metsäsertifiointi ry 2011, viitattu 17.3.2016)

Vaatus	Vaatusen tarkennus
Suomen lainsäädännön noudattaminen	Metsätaloutta koskee metsä-, ympäristö- ja työlänsäädäntö sekä niihin liittyvät Suomen ratifioimat kansainväliset sopimukset.
Metsänkäyttöilmoituksella tai ympäristöselvityksellä osoitetaan hakkuun laillisuus ja selvitetään ympäristönäkökohdat	Ei koske kotitarvehakkuuta.
Metsänuudistamisessa käytetään vain Suomen luontaiseen lajistoon kuuluvia puulajeja	Siementen ja taimien on oltava alueelle sopivaa alkuperää. Erikoistapauksissa, esimerkiksi

	joulupuuviljelmillä, voidaan käyttää myös vierasperäisiä lajeja. Muuntogeenistä lisäysaineistoa ei saa käyttää.
Puunkorjuussa vältetään puuston ja maaston vaurioita	Koskee kasvamaan jätettävää puustoa sekä maastoa siltä osin, kun sen vaurioituminen voi heikentää puiden kasvuoloja. Kasvatushakkuissa keskimäärin enintään 5 % jätettävistä puista saa olla vaurioitunut.
Juurikäävän ja puutavaran varastoinnin aikaisten hyönteistuhojen torjunta	Kuusenjuurikäävän ja männynjuurikäävän torjunta riskikohteissa. Varastointi koskee sekä aines- että energiapuuta.
Taimikot hoidetaan oikea-aikaisesti kuntoon	Metsänomistajan metsissä on tehty vähintään 60 % 5-vuotiskauden taimikonhoitotarpeesta.
Energiapuu korjataan ottaen huomioon korjuualan puuntuotoskyky, monimuotoisuus sekä vesiensuojelu	Korjattaessa latvusmassaa ja kantoja. Korjuussa huomioidaan myös suojelualueet, Natura 2000-verkoston alueet sekä muinaisjäännökset.
Metsien kestävä hoitoa ja käyttöä edistetään hyvällä suunnittelulla	Metsäsuunnitelmaan merkitään ajantasaiset tiedot metsävaroista, luontokohteista ja muinaisjäännöksistä sekä hakkuu- ja hoitotarpeista.
Suojelualueiden suojeluarvoja ei heikennetä metsätalouden toimenpiteillä	Suojelualueet ja Natura 2000-verkoston kuuluvat kohteet.
Lain määrittämien arvokkaiden elinympäristöjen ominaispiirteet säilytetään ja uhanalaisten lajien tunnetut elinpaikat suojellaan	Lajien suojelussa otetaan huomioon ympäristöviranomaisen antamat ohjeet.
Luonnonsuojelullisesti arvokkaiden elinympäristöjen ominaispiirteet säilytetään	Supat ja luontaisesti puuttomat tai vähäpuustoiset paahderinteet, ojittamattomat korvet, ojittamattomat lettorämeet, lehtipuuvaltaiset lehdot, puustoltaan vanhan metsät, luonnontilaiset tulvametsät ja metsäluhdat.
Suoluontoa säästetään	Luonnontilaisia soita ei ojiteta. Kunnostusojituksia tehdään vain kohteilla, joissa ojitus on

	selvästi lisännyt puuston kasvua. Suojellaan myös harvinaistuneita suotyyppejä.
Kulotuksilla ja luonnonhoidollisilla poltoilla edistetään luonnon monimuotoisuutta	Paloista riippuvaisen lajiston hyväksi. 1 kulu- tus/vuosi/200 000 hehtaaria.
Metsätalouden toimenpiteissä jätetään pysyvästi säästöpuita ja järeää runkolahopuustoa	Leimikoissa keskimäärin vähintään 10 kpl/ha, ensisijaisesti ryhmiin. Kuolleen havupuuston jätössä täytyy noudattaa sieni- ja hyönteistu- hoista annettuja lakeja.
Vesiensuojelusta huolehditaan toimittaessa vesistöjen ja pienvesien läheisyydessä sekä kunnostusojitus ja ojitusmätästyskohteilla	Vesistöjen varteen jätetään vähintään 5 metriä leveä, käsittelemätön suojakaista.
Pohjavesien laatu turvataan metsätalouden toimenpiteissä	Kemiallisten torjunta-aineiden ja lannoitteiden käytössä sekä kantojen nostossa otetaan huo- mioon pohjavesirajoitteet.
Kasvinsuojeluaineina käytetään vain hyväk- syttyjä aineita ja vain välttämättömissä ta- pauksissa	Aineiden on oltava biologisesti hajoavia. Kemi- allisia aineita ei saa käyttää arvokkaissa elinympäristöissä.
Luomuluonnontuotteiden keruumahdollisuuksia edistetään	Tieto lannoitteiden ja kasvinsuojeluaineiden käytöstä on käytettävissä julkisten tietojen osalta viranomaisten välityksellä ja tarvitta- essa niiden tilojen osalta, jotka ovat tehneet sopimuksen luomutuotanto-ohjeiden noudatta- misesta.
Riistan elinolosuhteet turvataan	Havupuuvaltaisia taimikoita täydennetään leh- tipuun taimilla.

3.3 Muu ohjaus

Kestävän metsätalouden rahoituslain (KEMERA) tarkoituksena on lisätä metsien kasvua, pitää yllä metsätieverkkoa, turvata metsien monimuotoisuutta ja edistää metsien sopeutumista ilmastonmuu-

tokseen (Kestävän metsätalouden määräaikainen rahoituslaki 34/2015 1:1 §). Valtio myöntää rahoituksen yksityiselle metsänomistajalle tukena. Tukikohteita ovat taimikon varhaishoito, nuoren metsän hoito, pienpuun kerääminen, juurikäävän torjunta, suometsän hoito, metsän terveyslannoitus, metsätiet, metsäluonnon hoitohankkeet ja erillinen ympäristötuki. Tuen saamiseksi on täytettävä tuelle asetetut ehdot. (Suomen metsäkeskus 2016, viitattu 17.3.2016.)

Metsänhoidon suositukset ovat nimensä mukaisesti suosituksia, jotka perustuvat tutkimustietoon, käytännön metsätaloudesta ja luonnonhoidosta saatuihin kokemuksiin sekä lainsäädäntöön. Suositukset on tarkoitettu metsänomistajille metsänhoidon työvälineeksi ja päätöksenteon tueksi. Niistä hyötyvät myös metsänomistajien neuvonnan ja palveluiden tuottamisen parissa työskentelevät toimihenkilöt, työntekijät ja yritykset. Suositusten tavoitteena on tarjota metsänkäsittelyyn erilaisia vaihtoehtoja, jotka vastaavat mahdollisimman hyvin metsänomistajien erilaisiin tavoitteisiin ja asenteisiin. Suositukset sisältävät laajasti tietoa eri metsänkäsittelytavoista sekä tapojen tunnetut hyödyt ja riskit. Yleisten metsänhoidon suositusten lisäksi on julkaistu myös erilliset käsikirjat esimerkiksi talousmetsien luonnonhoitoon, suometsien hoitoon, energiapuun korjuuseen ja kasvatukseen sekä riistametsänhoitoon. (Hyvän metsänhoidon suositukset - metsänhoito 2014, viitattu 17.3.2016.)

Syötävät luonnonvaraiset kasvit ja niiden osat voidaan merkitä luonnonmukaisesti tuotetuksi, kun ne on kerätty luomuvalvontajärjestelmään kuuluvalta alueelta. Samalta alueelta voidaan kerätä luonnonmukaisesti tuotettua raaka-ainetta myös esimerkiksi kosmetiikka-, hoito- ja eläintenhyvinvointituotteisiin mutta lopullinen tuote ei ole virallisesti luomutuote. Metsäalueen voi liittää osaksi valvontajärjestelmää alueen omistaja tai niin sanottu selvittäjä. Selvittäjä voi olla esimerkiksi selvitystyöhön erikoistunut yritys tai yhteisö. Selvittäjä tarvitaan yleensä silloin, kun kohdealue koostuu useiden maanomistajien maista, eivätkä he itse ole kiinnostuneita liittymään järjestelmän piiriin. (Elintarviketurvallisuusvirasto Evira 2009, viitattu 17.3.2016; Niemi 2012, 28.)

Metsä voidaan hyväksyä keruualueeksi, jos siellä ei ole viimeisen kolmen vuoden aikana käytetty muuta kuin toimeenpanoasetuksessa sallittuja lannoitteita ja kasvinsuojeluaineita. Sallittuja aineita ovat muun muassa puuntuhka, juurikäävän torjuntaan harmaaorvakkasieni ja mäntypistiäisen torjuntaan monisärmävirus. Jos kiellettyjä aineita on käytetty, noudatetaan noin kolmen vuoden siirtymäaika. Keruualueen tulisi olla mahdollisimman yhtenäinen, maaston luonnollisia rajoja noudatettava ja rajoiltaan selkeä. Saastelähteisiin, kuten valtateihin tai tehtaisiin sekä alueisiin, jotka on

käsitelty luonnonmukaisessa tuotannossa kielletyillä lannoitteilla ja kasvinsuojeluaineilla, tulee jättää riittävä suojavyöhyke. Varsinainen luomukeruu ei saa heikentää lajien elinympäristöjen luonnollista tasapainoa tai säilymistä, lisäksi alueella on otettava huomioon luonnonsuojelulaissa ja -asetuksessa annetut rajoitukset rauhoitetuista kasveista. Valvontajärjestelmään hyväksytyt toimijat ja keruualue tarkastetaan vuosittain. (Elintarviketurvallisuusvirasto Evira 2009, viitattu 17.3.2016; Niemi 2012, 28.)

4 PÖLYTTÄJÄHYÖNTEISET SATOJEN PARANTAJINA

4.1 Mesipistiäiset

Suurin osa maailman kasvilajeista vaatii eläimen tuottaman pölytyksen ja useimmiten tuo eläin on hyönteinen. Hyönteispölytys perustuu molemminpuoliseen hyötyyn. Hyönteinen saa ravintoa kukasta ja vastavuoroisesti kuljettaa kasvin siitepölyä toiseen kukkaan, jolloin voi tapahtua hedelmöityminen. Meden ja siitepölyn tuottaminen vie kasvilta kuitenkin paljon energiaa, joten ei ole yhden-tekevää, mikä hyönteinen kukassa vierailee. Tehokkain pölyttäjä on kukkauskollinen. (Lehtonen 2012, viitattu 15.5.2015.)

Maapallon tärkeimpiä pölyttäjähyönteisiä ovat runsaslukuisuuden sekä elintapojensa vuoksi mesipistiäiset. Suomessa luonnonvaraisista pölyttäjistämme tärkeimpiä ovat mesipistiäisiin kuuluvat erakkomehiläiset sekä kimalaiset. Erakkomehiläiset kattavat runsaslukuisina mesipistiäislajeista yli 80 prosenttia. Nimensä mukaisesti ne rakentavan pesän yksilöittäin, esimerkiksi risukasaan ja täyttävät pesän kennot munasta aikuiseksi kehittyviä toukkia varten siitepölyllä ja medellä. Kimalaiset puolestaan elävät yhteiskunnissa. Kimalaisen pölytystehokkuus perustuu muun muassa nopeuteen kukkavierailuissa sekä kykyyn lentää heikommissakin sääoloissa. Mesipistiäisten lisäksi myös tarhattu mehiläinen sekä muut pistiäiset, perhoset, kaksisiipiset ja kovakuoriaiset pölyttävät kasveja Suomessa. (Lehtonen 2012, viitattu 15.5.2015.)

Eri mehiläislajit ovat elintärkeitä luonnon monimuotoisuuden ja ruokaturvan ylläpitäjiä, sillä niiden arvioidaan pölyttävän 75–85 prosenttia kaikista maailman kasvilajeista. Ilman mehiläisiä moni kasvi ei pysty lisääntymään tai tuottamaan satoa tai syntyvä sato jää hyvin heikkolaatuiseksi. Tästä syystä pölytyksen tehostaminen eri menetelmillä on yksi kannattavimmista keinoista satotasojen nostamiseksi, satovaihtelujen tasaamiseksi ja sadon laadun parantamiseksi niin metsässä kuin viljelyssäkin ympäristössä. (Peltola, Vanhanen, Manninen, Jones & Drummond 2015, 253; Suomen Mehiläishoitajain Liitto SML ry 2015, viitattu 15.5.2015.)

Pölyttäjähyönteiset tarvitsevat muiden elollisten tapaan vettä elääkseen. Kaikenlaiset vesilähteet ovat sopivia, esimerkiksi vettä keräävät painanteet ja kuopat, avo-ojat, norot, purot, joet ja lammet.

Mesipistiäiset voivat toisinaan tarvita elinkiertonsa ylläpitämiseen myös erilaisia pihkoja, öljyjä, lehtiä sekä mutaa. Monen pölyttäjähönteisen tärkein ravintokasvi keväällä on paju. Aivan erityisen tärkeä kasvi se on huhti-toukokuussa talvihorroksesta heräilevälle kimalaiskuningattarelle. Aikaisin keväällä kukkiva paju auttaa kimalaiskuningatarta selviämään yli kevään viileistä säistä ja perustamaan uuden yhdyskunnan. Jos kuningatar ei saa riittävästi ravintoa, se kuolee ja uusi kimalaissukupolvi jää silloin syntymättä. Kuningattaren ravinnon saantia voi helpottaa esimerkiksi rakentamalla tai hankkimalla valmiina erityisen ruokintalaudan, johon ruoaksi soveltuvat esimerkiksi soke-rivesi ja siitepölyhunajapallo. Laudan keltainen väri houkuttelee ja helpottaa sen löytämistä maastosta. Pohjoisen karuimmissa oloissa ja paikoissa, joissa pajua esiintyy luonnostaan vähän, korostuu mustikan merkitys kimalaisten alkukesän tärkeimpänä ravintokasvina. (Peltola ym. 2015, 252; Forestum Oy 2014a, viitattu 15.5.2015; Drummond 2003, viitattu 5.1.2016.)

Kasvukauden edetessä kohti kesää ja syksyä pölyttäjät siirtyvät ravintokasvista toiseen niiden kunnan mukaan. Pölyttäjille, jotka eivät pysty varastoimaan vararavintoa pesäänsä, on ravintokasvien katkeamaton kukinta ensiarvoisen tärkeää selviytymisen kannalta. Eri mesipistiäislajeilla on erilaisia mieltymyksiä ravintokasvien suhteen ja osasta kasveista kerätään vain mettä tai siitepölyä ja osasta molempia. On kuitenkin kasvisukuja, jotka kelpaavat ravintokasveiksi suurelle osalle Suomen mesipistiäislajeista. Näitä ovat muun muassa keltanot, hanhikit, maitohorsmat, voikukat, kurjenpolvet, kaunokit, maitiaiset, tädykkeet, apilat, kellot, mustikka, puolukka, vatukat, kultapiiskut, kanervat ja leinikit. Mainittakoon, että hillan tärkeimmät pölyttäjät ovat isot kaksisiipiset, eli kärpäset ja sääsket, eivät siis mesipistiäiset. Ravintokasvien tarjontaa voidaan lisätä perustamalla lajistoltaan monipuolisia kukkaniittyjä, jotka kukkivat läpi kasvukauden ja joita hoidetaan aktiivisesti. Metsäalueille vanhojen niittyjen ja metsälaitumien kunnostaminen, uusien perustaminen sekä metsänreunojen avartaminen voivat lisätä kukkivien kasvien alaa. (Alanen 2015, viitattu 5.1.2016; Peltola ym. 2015, 254; Pekkarinen & Teräs 1998, viitattu 5.1.2016.)

Pesä- ja talvehtimispaikkoja voidaan lisätä ympäristöön usealla eri tavalla. Kivennäismaan ja hiekan paljastaminen kunnakerroksen alta luo pesintämahdollisuuksia maassa pesiville pölyttäjille. Hakkuissa säästettävät lahopuut, pienialaiset, tiheät risukot sekä orgaanisesta aineksestä, kuten risuista ja turpeesta rakennetut keot ovat erityisesti kolopesivien pölyttäjien mieleen. Myös etelään päin avautuvat, paahteiset ja valoisat alueet ovat mieluisia pesimisympäristöjä. (Drummond 2003, viitattu 5.1.2016.)

Luonnollisten pesäpaikkojen lisäksi pölyttäjiille voidaan rakentaa myös keinopesiä. Kolopesiville hyönteisille, kuten erakkomehiläisille, yksinkertainen keinopesä on helppo valmistaa itse. Valmiita malleja on olemassa kolmenlaisia: korsipesä, lehtipuupölkkykesä sekä yhdistelmäpönttö, jossa on sekä korsia että puuhun porattuja reikiä. Yksinkertaisimmillaan pesäksi voi riittää esimerkiksi lehti-puun lauta, johon on porattu reikiä, tai yhteen nivottu korsinippu. Keinopesät sijoitetaan reiät suun-nattuna aamuaurinkoon, riittävän valoisaan ja lämpimään paikkaan, noin metrin korkeudelle kas-vuston yläpuolelle. Pesiä ei poisteta talven ajaksi mutta reikäpinta suojataan levyllä. Pesien kuntoa tulee seurata vuosittain ja ne vaihdetaan uusiin tarvittaessa, tai kun niissä ei enää havaita pesän-rakentajia. Tulee myös huolehtia siitä, etteivät linnut ja jyrsijät pääse pesiä tuhoamaan. (Keino-pesien valmistusohjeet 2014, viitattu 15.5.2015.) Keinopesät on järkevintä sijoittaa lähelle satoalu-eita, esimerkiksi avohakkuualan reunoille mustikan satoja lisäämään, sillä niiden vaikutussäde on vain joitakin satoja metrejä (Hoppula, Hoppula, Laajala & Kajalo 2015, viitattu 5.1.2016).

Suomalainen Forestum Oy valmistaa kimalaisille tarkoitettuja ”Pörrinpesiä”, jotka ovat keinotekoi-sia kimalaispesiä. Pesän mukana toimitetaan kontukimalais (*Bombus terrestris*) kuningatar ja muu-tamia työläisiä. Kimalaiset eivät tarvitse erityistä hoitoa kesän aikana ja yhteiskunta taantuu luon-taisesti syksyn tullessa. Seuraavana kesänä pesän voi käyttää uudelleen hankkimalla sinne pesä-juuren, eli uuden kuningattaren työläisineen. Yhden pesän toiminta-alue on noin 0,5-1 hehtaaria. Pesät sijoitetaan puuhun tai maahan, mutta samalla varmistetaan, että kasvusto ei estä kimalaisten kulkua takaisin pesälle tai muut eläimet eivät pääse aiheuttamaan pesille tuhoa. (Forestum Oy 2014b, viitattu 15.5.2015; Forestum Oy 2014c, viitattu 15.5.2015.)

4.2 Mehiläistarhaus ja lajihunajan tuotanto

Luonnonpölyttäjien lisäksi kasvien pölytystä voidaan tehostaa tarhamehiläisten avulla. Tarhamehi-läisten hoitaminen vaatii kuitenkin huomattavasti enemmän aikaa, osaamista sekä jonkin verran rahallisia investointeja. Vastineeksi panostukselle saadaan yhdestä mehiläispesästä keskimäärin 30–50 kiloa hunajaa kesässä sekä muita arvokkaita tuotteita, siitepölyä, mehiläisvahaa ja propo-lista. Pesällä tulisi käydä noin 15 kertaa vuodessa ja kesäisin vähintään parin viikon välein, aikaa vuodessa kuluu yhden pesän hoitoon noin 10–20 tuntia. Yhden pesän aloituskustannukset ovat 400–600 euroa. (Seppälä & Ruottinen 2003, viitattu 1.12.2015.)

Pesän sijoittelussa oli niitä sitten yksi tai useampia tulee huomioida käytännössä samat asiat kuin luonnonpölyttäjäjienkin osalta: satoalue ja vesilähde ovat lähellä, paikka on suhteellisen aurinkoinen, lämmin ja suojassa tuulelta, lisäksi pesälle on päästävä helposti esimerkiksi autolla tai vähintäänkin kottikärryillä, koska mehiläispesän tarvikkeet ovat painavia. Mehiläisten tehokas keruusäde pesältä on noin kaksi kilometriä, kun tarjolla on monipuolisesti erilaista kasvillisuutta. (Seppälä & Ruottinen 2003, viitattu 1.12.2015.)

Tarhamehiläisten käyttämien ravintokasvien määrittely ei ole yksinkertaista, koska ne hyödyntävät eri kasveja eri tavoin. Valintaan ja sen tärkeyteen voivat vaikuttaa myös esimerkiksi vallitsevat sääolot. Keväällä ja alkukesällä kukkivista kasveista mehiläiset saavat ravintoa, loppukesällä ja syksyllä kukkivista kerätään satoa talven varalle sekä seuraavan kevään tarpeisiin toukille, mikäli viileä sää mahdollisesti hidastaa lentämistä sekä satokasvien kehittymistä. Keväällä ja alkukesällä hyviä ravintokasveja ovat esimerkiksi lepät ja pajut, voikukka, huopaohdake, kurjenpolvet sekä puolukka, muita esimerkiksi pihlaja, valkopeippi, ojakellukka ja mustikka. Keskikesällä mehiläiset suosivat muun muassa vadelmaa, horsmaa, mesiangervoa, kultapiiskua, ohdakkeita, apiloita sekä ristikkukaisia kasveja. Loppukesästä ja syksyllä ravintokasveiksi kelpaavat esimerkiksi kanerva, puna- ja metsäapila, syysmaitiainen sekä sarjakeltano. (Ollikka 2014, viitattu 1.12.2015.)

Tarhamehiläisillä voidaan tuottaa myös erityistä lajihunajaa. Lajihunajan tuottamisessa pesät sijoitetaan sen satoalueen läheisyyteen, jossa haluttu kasvilaji kasvaa ja kukkii. Varoalue muihin, kilpaileviin kasveihin tulisi olla noin 2,5 kilometriä. Lajihunaja on siis yhden tai muutaman ravintokasvin medestä tuotettua hunajaa, esimerkiksi kanerva- tai suohunajaa (hilla ja muut kukkivat suokasvit). Kukinnan päätyttyä pesät tyhjennetään hunajasta ja siirretään seuraavaan satokasvin luo. Siirroilla varmistetaan myös mehiläisten tasainen ravinnonsaanti, koska etenkin metsäisillä alueilla luontaisesti syntyneet kasvustot ovat suhteellisen pieniä verrattuna viljeltyihin satoalueisiin. (Salonen & Seppälä 2008, viitattu 1.12.2015.)

5 LUONNOMARJASATOIHIN VAIKUTTAMINEN METSÄNHOIDOLLA JA HIL- LAN PUOLIVILJELY

5.1 Taloudellisesti tärkeimmät metsämarjat ja metsänhoito

Taloudellisesti tarkasteltuna luonnonmarjat ovat metsiemme tärkein aineellinen hyödyke, joka pystyy suotuisissa oloissa kilpailemaan puuntuotannon kanssa. Marjasatojen muodostuminen on vahvasti sidoksissa kasvupaikkaan, puuston kehitysvaiheeseen ja rakenteeseen sekä kasvillisuuden tilaan, pölyttäjähönteisten merkitystä unohtamatta. Metsänhoidon erilaiset toimenpiteet, kuten hakkuut, muokkaukset, taimikonhoidot ja ojitukset vaikuttavat aina joissain määrin näihin edellä mainittuihin tekijöihin. (Reinikainen & Salemaa 2001, 103.) Kun tiedetään eri marjojen kasvupaikkavaatimukset ja tunnetaan metsät, missä ne viihtyvät, voidaan metsänhoidolla pyrkiä optimoimaan näitä olosuhteita ja luomaan sitä kautta edellytyksiä suuremmille marjasadoille.

Metsiemme taloudellisesti tärkeimmät valtavarvut ja samalla myös marjakasvit, puolukka ja mustikka viihtyvät pääosin samankaltaisilla kasvupaikoilla, mutta eroja on esimerkiksi valon tarpeessa ja vaihteleviin sääoloihin sopeutumisessa. Puolukka on ikivihreä, mustikka taas pudottaa lehtensä talveksi, mutta se pystyy silti yhteyttämään vihannan vartensa ansiosta. Aikaisena kukkijana mustikka on erityisen altis alkukesän yöpakkasille ja hallalle. Molemmat marjat lisääntyvät pääasiassa maavarsien ja niistä muodostuvien kloonien avulla. Kukinnan aikaisesta pölytyksestä ja siten myös sadon muodostumisesta vastaavat hönteiset. (Salo 2005, 206–207; Issakainen & Moilanen 1998, viitattu 1.7.2015.)

Valokasvina puolukka marjoo runsaimmin kasvupaikaltaan kuivahkoilla tai sitä kuivemmilla kangasmailla ja tiheydeltään harvoissa mäntymetsissä. Puulajeista nimenomaan männyn esiintyminen samalla kasvupaikalla puolukan kanssa on merkitsevää. Kuivilla kankailla kiertovaiheensa alussa olevat metsät, eli vastikään avohakatut, pienet taimikot ja siemenpuumetsiköt, sekä toisaalta aivan kiertovaiheen lopussa olevat, valoisat ja uudistuskypsät metsät ovat kaikki erityisen otollisia runsaan puolukkasadon kehittymiselle. (Turtiainen 2015, viitattu 1.7.2015.)

Mustikasta suurimmat sadot saadaan todennäköisimmin varttuneista tai uudistusiässä olevista, tiheydeltään harvoista, havupuuvaltaisista metsistä, jotka luokitellaan kasvupaikaltaan tuoreisiin tai

kuivahkoihin kankaisiin. Havupuuvaltaisuus on olennaista, sillä lehtipuut vaikuttavat negatiivisesti mustikan satotasoihin. Puulajisuhteitakin olennaisempaa on kuitenkin mustikan saama valon määrä. Mustikan lehden pinnalta puuttuu suojaava vahakerros, joten se kestää huonosti suoraa auringonpaahdetta. Kun metsän latvuspeittävyys on 10–50 prosenttia, valon määrä kenttäkerroksessa on juuri optimaalinen mustikan kukinnan ja sadontuotannon kannalta. (Turtiainen 2015, viitattu 1.7.2015.) Opinnäytetyön tekijän kokemus on kuitenkin osoittanut hieman toista kuin tutkimuksissa on havaittu, sillä erityisesti vaaranrinteissä avohakkuualoilla ja uudistustoimenpiteiden jälkeen syntyneillä pienillä taimikoilla mustikkasadot voivat muodostua erinomaisiksi, mikäli pölyttäjä vain on riittävästi ja sääolosuhteet kukinnan aikaan ovat suotuisat.

Variksenmarja on yleinen koko maassa. Kahdesta alalajista vain suurimarjaisella pohjanvariksenmarjalla on taloudellista merkitystä. Variksenmarja on karujen, valoisien ja happamien maiden kasvi. Runsaana sitä esiintyy yleisesti kuivahkoilla ja sitä karummilla kasvupaikoilla, vanhoissa ja valoisissa metsissä. Kasvullisesti lisääntyvä marja on tehokas ja sitkeä kilpailija ja tuulipölytteisenä kasvina sen marjasadoissa on vain vähän vuosittaista vaihtelua. (Vanha-Majamaa 2001, 114–115.)

Lähes esteetön valon ja lämmön saanti päätehakkuun jälkeen johtaa yleensä kuivuutta hyvin kestävien marjojen, puolukan ja variksenmarjan runsastumiseen. Mustikka sen sijaan kärsii paahteisilla alueilla. Ellei se saa maaperästä riittävästi kosteutta, peittävyys ja sadot pienenevät olennaisesti. Tuoreilla ja sitä ravinteikkaammilla kasvupaikoilla uudistushakkuu johtaa kilpailuun, jonka seurauksensa nopeakasvuiset heinät ja lehtipuuvesakko tyrehtyttävät marjojen kukinnat. Maanmuokkaus päätehakkuualalla on usein välttämätöntä, jotta uusi puusukupolvi voidaan istuttaa tai kylvää. Tämä toimenpide, tavasta riippumatta, vaurioittaa ja tuhoaa merkittävästi elävää marjakasvustoa. Puolukka toipuu vaurioista muutaman vuoden sisällä, mustikalla ja variksenmarjalla aikaa menee huomattavasti enemmän. Alavilla mailla avohakkuu kasvattaa kukinnan aikaisen hallan riskiä puuston suojaavan vaikutuksen hävitessä. (Turtiainen, Miina, Salo & Hotanen 2013, viitattu 1.7.2015; Salo 2005, 206–208.)

Eriasteiset harvennushakkuut kuuluvat päätehakkuun tavoin kasvatusmetsän säännöllisiin hoito-toimenpiteisiin. Riippuen harvennusten voimakkuudesta ja osin kasvupaikasta marjoihin ulottuvat vaikutukset jäävät kuitenkin huomattavasti päätehakkuuta lievemmiksi ja ovat pitkällä aikajänteellä tarkasteltuna lähinnä positiivisia. Valossa viihtyvän puolukan sadontuotanto seuraa erityisen tiiviisti metsän kehitysvaiheita. Intensiivisimmät satokaudet ajoittuvat heti uudistamisen jälkeisiin vuosiin, kun puolukan ylle kehittyvän taimikon varjostus on hyvin vähäistä. Sadot lähtevät selvään laskuun

viimeistään siinä vaiheessa kun metsän latvuspeittävyys ylittää 40 prosenttia, mutta nousevat taas säännöllisten harvennusten myötä. Parhain vaste harvennuksille saadaan niillä kasvupaikoilla, joissa puolukalla on vähän kilpailijoita, kuten kuivilla ja kuivahkoilla kankailla. (Turtiainen ym. 2013, viitattu 1.7.2015.) Variksenmarja hyötyy puolukan tavoin valon lisääntymisestä niillä kasvupaikoilla, joita se erityisesti suosii ja joilla on vain vähän kilpailua. Toisaalta se voi olla hyvin herkkä mekaanisille vaurioille, joita hakkuukoneet usein aiheuttavat. (Vanha-Majamaa 2001, 116.)

Mustikkasatojen kehitys paranee tasaisesti metsän kasvun ja säännöllisen hoidon mukana. Runsain sato saadaan todennäköisimmin kiertovaiheen loppupuolen puolivarjoisista metsistä. Harvennusten satoja nostava vaste näkyy erityisesti tuoreen kankaan kuusikoissa, koska kuusi luo mäntyä huomattavasti enemmän varjostusta kenttäkerrokselle. Männikössä harvennuksen vaikutukset jäävät pieniksi, jopa olemattomiksi, koska niissä valo-olosuhteet ovat kokonaisuudessaan mustikan kannalta paremmat. (Turtiainen 2015, viitattu 1.7.2015.)

5.2 Suot ja hillan puoliviljely

Hilla (*Rubus chamaemorus*) on yksi yleisimmistä suokasveista, joka ei vaadi maan ravinteisuudelta tai valo-olosuhteilta kovinkaan paljon. Marja viihtyy niin aukeilla, karuilla nevoilla kuin puustoisilla rämeillä ja ravinteikkaissa korvissa. Runsaimmillaan se on kuitenkin usein karuimmissa korvissa. Ravinteikkailla kasvupaikoilla hillan kukinta usein tyrehtyy kilpailevan pintakasvillisuuden ja lisääntyvän varjostuksen vuoksi. Hilla leviää kasvullisesti maavarsiensa avulla, marjojen muodostumiseen tarvitaan pölyttäjähyönteistä. Emi- ja hedekukat on oltava eri kasveista, koska hilla on kaksikotinen. Kukinta tapahtuu aikaisin keväällä, ensin puuttomilla nevoilla ja myöhemmin puustoisissa korvissa. Avoimilla alueilla kukat ovat erityisen herkkiä epävakaille sääoloille. Hallat, rankka- ja raesateet, pakkaset ja kovat tuulet tuhoavat helposti koko potentiaalisen hillasadon. Hillaan voivat myös iskeä erilaiset sienitaudit sekä etenkin Pohjois-Suomessa yleinen hillakuoriainen. (Päivänen 2007, 297; Ohenoja 2002, 167.)

Suon pinnan vaotuksella tai aurauksella voidaan lisätä hillan versojen määrää. Käsittelyn hyötyä lisää uusinta 5–10 vuoden välein. Vakojen sopivaan syvyyteen tai etäisyyteen toisistaan ei ole olemassa ohjetta mutta Kortesharjun (1986, viitattu 30.11.2015) kokeesta voidaan ottaa mallia: 30 senttimetrin syvyyteen metrin tai 2,5 metrin välein. Riittävän syvään tehtyihin vakoihin kertyvä vesi voi myös toimia tehokkaana hallantorjuna. Pioneerikasvina hilla leviää nopeasti vakojen paltteen

turpeeseen, koska kilpailijoita ei vielä ole. Samoin tapahtuu ojituksen yhteydessä, jolloin hilla yleensä leviää ojan penkereille nostettuun turpeeseen. Hillasoita voidaan myös kyntää, mutta tutkimuksissa on todettu hillan elpyvän todella hitaasti kyntämisen jälkeen (5–6 vuotta). Soiden ojitus tai olemassa olevien ojien perkaaminen vaikuttaa muokkauksen tavoin pääosin positiivisesti hillan esiintymiseen, koska maan ilmavuus ja kasvin ravinteiden saanti paranevat pohjaveden laskiessa. Suo ei saa kuitenkaan kuivahtaa liikaa tai liian nopeasti, suositeltava syvyys, johon vedenpinta ojituksella lasketaan, on enintään noin 30 senttimetriä. (Kortesharju 1987, viitattu 30.11.2015; Kortesharju 1979, viitattu 30.11.2015.)

Hilla on nopea valtaamaan vapautuvaa kasvutilaa mutta on herkkä kilpailulle. Pintakasvillisuuden poistolla vähennetään tätä kilpailua ja parannetaan hillan kasvuedellytyksiä. Kulutus hävittää tehokkaasti kilpailevaa kasvustoa ja hilla hyötyy ennen kaikkea lisääntyvästä valosta, ei niinkään kulotuksessa vapautuvista ravinteista tai lämmöstä. Kulotuksen hyödyt ovat kuitenkin jääneet pohjoisilla alueilla heikoiksi, mutta esimerkiksi Englannissa vaikutukset ovat olleet päinvastaiset, sillä tutkimuksissa kulotuksella on saatu hävitettyä hillan pahin kilpailija, kanerva. (Kortesharju 1987, viitattu 30.11.2015; Kortesharju 1979, viitattu 30.11.2015.)

Hillakasvustojen kattamisella voidaan edelleen vähentää kilpailua ja lisätä kukinnan ja versojen määrää ojitetuilla soilla. Luonnonsoilla vaikutukset jäävät vähäiseksi tai voivat olla paikoin jopa haitallisia. Kateaineena voidaan käyttää puunkuorta, turvetta, olkea tai hiekkaa. Sora ei sovi hillan katteeksi etenkin märillä soilla, koska se heikentää kasvin hapensaantia ja vaikuttaa siten kasvuun. Turvetta voidaan saada kateaineeksi esimerkiksi kunnostusojituksen yhteydessä, suoraan kaivettavasta ojasta. (Kortesharju 1987, viitattu 30.11.2015; Kortesharju & Mäkinen 1986, viitattu 30.11.2015.)

Hallan- ja tuulentorjuntaan on soilla olemassa keinoja vähänlaisesti, tai ne ovat varsin työläitä tai kustannuksiltaan kalliita. Peitteiden, kuten harsojen käyttö voi olla perusteltua, jos pinta-alat ovat pienet ja suo helposti saavutettavissa. Tuuliaidoista tai penkereistä voi olla hyötyä puuttomilla alueilla. Pohjaveden korkeutta säännöstelemällä voidaan kevään tulvavesiä pidättää hillasuolla niin, että se viivästyttää kukintaa ohi keväthallojen. Vaihtoehtoisesti vedenkorkeutta nostetaan vain hallaöinä, jolloin avovesi tarjoaa suojaa. Kukintaa voidaan viivästyttää yli keväthallojen myös lumipeitteen avulla. Runsaslumisilla alueilla tämä onnistuu yleensä ilman työtäkin. Sulamista voidaan viivästyttää esimerkiksi oljen tai purun avulla, tai kasaamalla lunta hillakasvustojen päälle. (Kortesharju 1979, viitattu 30.11.2015; Oikarinen 1972, viitattu 30.11.2015.)

Puustoinen suo on marjantuotannon kannalta tuottoisampi ja myös varmempi kuin avosuo. Puusto antaa aroille kukille suojaa niin hallaa, rankka- ja raesateita kuin tuulta vastaan. Keväällä lumi ja routa sulavat latvusten varjossa hitaammin ja viivästyttävät kukinnan alkamista. Tasaisemmat sääolosuhteet ovat suotuisempia myös hillan pölyttäjähönteisille. Puustoisella suolla ei näin ollen ole perusteltua suorittaa avohakkuita, eikä edes harventaa kovin voimakkaasti, jos suojaava vaikutus halutaan säilyttää. Hakkuut myös rehevöittävät maaperää ja lisäävät pintakasvillisuuden kilpailua heikentäen hillan kukintaa. Täydellinen metsittyminen ei sekään ole hillasatojen kannalta paras ratkaisu, koska liika varjostus voi viivästyttää lumen ja roudan sulamista tarpeettoman pitkään ja toisaalta taas voimakas kilpailu kasvutilasta heikentää hillan kukintaa. (Numminen 1979, viitattu 30.11.2015.)

Hillalla esiintyy myös satoja ja kasvustoja tuhoavaa hillakuoriaista, joka voi muodostua riesaksi etenkin Pohjois-Suomessa. Jos hillakasvuston lehdistä syödään yli 20 prosenttia, sato ja kukinta vähenevät voimakkaasti. Jos taas tuho jää alle viiden prosentin, vaikutus satoon on vähäinen tai lähes olematon. Varmojen torjuntakeinojen ei ole olemassa. Biologisena torjuntakeinona voidaan kokeilla hieroglyfipirkkoa. Hillakuoriaisen on havaittu suosivan rikottuja turvepintoja, joten vaotus ja ojitukset voivat lisätä riskiä hillakuoriaisten tekemiin tuhoihin. (Kortesharju & Mäkinen 1986, viitattu 30.11.2015; Kortesharju 1979, viitattu 30.11.2015.)

Metsäisillä, ojitetuilla ja happamilla rahkaturvealueilla puuston kasvun ja hillasatojen parantaminen voidaan toteuttaa yhtäaikaisesti esimerkiksi seuraavalla tavalla: pohjaveden pinta lasketaan kunnostusojituksilla noin 30 senttimetrin syvyyteen ja maanpinta peitetään katteella. Tässä rahkaturvepehku on todennäköisesti parhain (katekerroksen paksuus noin 5 senttimetriä). Riittävän tiheää, hallalta ja tuulelta luonnollista suojaa antavaa puustoa (20–60 kuutiota/hehtaari) harvennetaan tarpeen mukaan puiden kasvaessa. Kevättulvien aikaan ojat padotaan, esimerkiksi lauta tai peltipadoilla, joissa on määräsuinen aukko ojan pohjalla. Vesi ei saa nousta maanpinnan tasolle asti. (Huikari 1972, viitattu 30.11.2015.) Lannoituksella ei ole todettu olevan hillojen sadontuotantoon niin suurta merkitystä, että se olisi taloudellisesti kannattavaa (Kortesharju 1979, viitattu 30.11.2015).

Pölyttäjähönteisten esiintyminen kukinnan aikaan on olennaista marjasadon muodostumisessa, mutta samalla kukinta-alueella tulisi olla riittävästi myös emi- ja hedekasveja, sillä saman kasvin steriileistä klooneista satoa ei muodostu. (Ohenoja 2002, 167.) Emi- ja hedekasvien esiintymiseen

ei käytännössä voida juuri vaikuttaa. Pölytyksen tehostaminen esimerkiksi keinopesien tai tarhatujen mehiläisten avulla on hyvin perusteltua.

6 HAVUPUIDEN PIHKANTUOTANTO

Sekä männyllä että kuusella pihkan tuotanto on suurinta metsikön järeimmissä sekä elinvoimaisissa puissa. Tästä syystä erityisesti kangasmaiden varttuneet tai lähes uudistusikäiset metsiköt ovat tuottavimpia valutusalueita. Lähellä uudistusikää olevan puun kasvu ei kuitenkaan saa olla vielä pysähtynyt, koska silloin sen pihkantuantokin tyrehtyy. Mänty tuottaa luontaisesti enemmän pihkaa kuin kuusi. (Pahkala 2010, viitattu 1.7.2015.)

Puun luontaisten ominaisuuksien lisäksi pihkan tuottoon ja valuntaan vaikuttavat kasvupaikan valo ja lämpöolot, sademäärät sekä maan kosteus. Riittävästi valoa saanut puu muodostaa tuuhean ja elinvoimaisen latvuksen, jolloin yhteyttäminen tehostuu ja puun kasvu nopeutuu. Sopivassa lämpötilassa taas puun solujen aineenvaihdunta nopeutuu ja pihka muuttuu notkeammaksi. Lämpötilan laskiessa alle 14 asteen valunta kuitenkin hidastuu merkittävästi ja alle seitsemässä asteessa se lakkaa kokonaan. Riittävä maakosteus taas synnyttää puun pintakerrokseen eli mantoon sopivan paineen, joka edistää pihkan valuntaa. Maakosteuteen luonnollisesti vaikuttavat alueen vuotuiset sademäärät. (Niemi 2012, 97; Jokiaho 2010, viitattu 1.7.2015; Pahkala 2010, viitattu 1.7.2015.)

Männyllä erityisen hyväksi pihkanjuoksutusmaiksi on todettu tuoreen kankaan kivennäismaat. Kuvahkoilla kankailla puuston tulee olla elinvoimaista, mikäli tavoitellaan hyviä saantoja. Kuusella suurimmat pihkakertymät on saatu tuoreen ja lehtomaisen kankaan kivennäismailta. Myös turvemaiden puista voidaan kerätä pihkaa. Paikoitellen saannot voivat olla samaa luokkaa, tai jopa paremmat kuin heikompiravinteisilla kangasmailla. Kitumaiden ongelma on kuitenkin yleensä se, että puustoa on määrällisesti vähän ja se on harvassa, joten keruu voi olla aikaa vievää. (Pahkala 2010, viitattu 1.7.2015.)

Venäjällä tehdyissä tutkimuksissa metsissä tehdyt hoitoharvennukset nostivat erikokoisten, iältään 60–90-vuotiaiden mäntyjen pihkasaantoja 13–56 prosentilla. Parhaat vasteet (33–56 prosenttia) saatiin tilavuudeltaan suurimmista puista. Suurin yksittäinen selittäjä tälle oli metsän lämpöolosuhdeiden parantuminen harvennuksen myötä. (Pahkala 2010, viitattu 1.7.2015.)

Pihkan juoksutus aiheuttaa jonkin verran kasvutappioita puille, joten juoksutusten ja hakkuiden oikein ajoittaminen on tärkeää. Talousmetsissä mäntyjen juoksutusta ei kannata jatkaa yli kymmentä

vuotta. Kuusilla tuo suositus on korkeintaan kolme vuotta, jolloin puut todennäköisimmin säästyvät sienitaudeilta. (Pahkala 2010, viitattu 1.7.2015.)

Mäntylajien pihkavaluntoja voidaan edistää myös keinotekoisesti erilaisilla kemiallisilla ärsytysaineilla tai stimulantteilla. Käytetyimpiä ärsytysaineita ovat erilaiset hapot ja emäkset, kuten rikkihappo, suolahappo sekä natrium- ja kaliumhydroksidit. Puun aineenvaihduntaan vaikuttavia stimulantteja ovat esimerkiksi sulfittispriin jäteliemi, kuivarehuhiivaliuos ja puutuhkan tinktuura. Kemiallisten aineiden käyttö ei kuitenkaan ole suotavaa, mikäli pihkan status puhtaana luonnontuotealan raaka-aineena halutaan säilyttää. Kemiallisten käsittelyiden on myös todettu haittaavan puiden kasvua ja harventavan elävän latvuksen osuutta niin, että puut ovat alttiimpia erilaisille sienitaukeille sekä hyönteistuhoilte. (Pahkala 2010, viitattu 1.7.2015; Metsälä 2001, 55, 57.)

Luonnonmukaisia stimulantteja pihkan tuoton lisäämiseen on tutkittu jonkin verran. Esimerkiksi joidenkin puiden kanssa läheisessä suhteessa elävien sienten on todettu lisäävän pihkoittumista. Suomessa ainakin männyn tervasroso-tautia aiheuttavat sienet ovat tällaisia. (Metsälä 2001, 57.) Luonnonmukaisten stimulanttien avulla voitaisiin pihkan valutusta tehostaa ja kannattavuutta parantaa erityisesti heikompiuotteisilla alueilla, samalla pystyttäisiin kuitenkin takaamaan raaka-aineiden puhtaus.

Pihkaa voidaan kerätä havupuista aktiivisella tai passiivisella menetelmällä. Aktiivisessa pihkakeruussa puun runkoon kaiverretaan erityisillä välineillä vaiheittain kuvio, josta pihka erittyy kuvion alapuolelle asetettuun keräysastiaan. Kuvio on yleensä kalanruotoa muistuttava mutta muitakin kuviomalleja on olemassa. Kalanruotokuvion teko aloitetaan ohentamalla puun kuorta noin 30–50 senttimetrin matkalta hieman yli rinnankorkeudelta. Tämän jälkeen kuoritulle alueelle tehdään noin 30 senttimetrin pituinen pystyviilto ja sen molemmille sivuille 45 asteen kulmassa 3-5 vinoviiltoa, alhaalta ylöspäin. Vinoviiltoja lisätään noin 4-7 päivän välein. Kuvion tekemiseen tarvittavat välineet ovat ohennusrauta, pystyrauta, vinorauta ja kourutaltta. Aktiivinen keruu sopii parhaiten männylle. (Niemi 2012, 98.)

Passiivinen pihkankeruu on puiden vaurioihin syntyneiden pihkapahkojen keräämistä. Vaurioita puun runkoon syntyy luontaisesti esimerkiksi raskaan tykkylumen tai salaman aiheuttamana, mutta myös esimerkiksi puun korjuussa koneiden aiheuttamana. Runkoja voidaan myös tarkoituksellisesti vaurioittaa esimerkiksi kirveellä tai vesurilla pilkkaamalla. Tämä keruutekniikka on vaivaton,

sillä pihka saadaan talteen yhdellä kerralla. Keruu vaatii kuitenkin aikaa, koska pihkapahkan muodostuminen voi kestää useampia vuosia. Passiivinen keruu sopii parhaiten kuuselle. (Niemi 2012, 98.)

7 PAKURIKÄÄVÄN TUOTANTO

Pakurikäpä (*Inonotus obliquus*) on lehtipuiden lahottajasieni. Suomessa sitä esiintyy yleisimmin hies- ja rauduskoivuissa. Puiden rungoissa olevat vioittumat, kuten pakkashalkeamat tai oksakotkot ovat otollisia paikkoja sienitartunnalle. Tartunnan jälkeen käävän rihmasto tunkeutuu elävään pintapuuhun aloittaen lahotusprosessin, joka johtaa puun vähittäiseen kuolemiseen noin 7-12 vuodessa. Puun runkoon ilmestyy sen lahotessa jopa kymmeniä hiilenmustia kasvaimia, eli pakureita. Puun kuoleamisen jälkeen pakurikäävän yksivuotinen itiöemä kehittyy rungon myötäisesti kuori- ja puukerroksen väliin repien tuohen auki. Uusien sieni-itiöiden levintä tapahtuu oletettavasti vain syksyisin. (Vanhanen 2015, viitattu 7.2.2015; Kankaanhuhta, Lipponen & Väkevä 2000, viitattu 7.2.2015.)

Pakuria esiintyy koko maassa, mutta vain paikoitellen. Jos metsikön valtapuusto on koivua, pakuria voi esiintyä 1-2 kiloa hehtaaria kohden. Yleisesti kääpä viihtyy huonolaatuisissa, vanhoissa koivikoissa, kosteilla ja rehevillä paikoilla kuten soiden ja järvien reunoilla ja vanhojen peltoaukeiden reunoilla ja ojikoissa. (Niemi 2012, 92.)

Pakuria voidaan tuottaa kolmella eri tavalla: keräys luonnonesiintymistä, puoliviljely eli elävien puiden vaurioittaminen, jolloin puu saa sienitartunnan ilmassa kulkevien itiöiden kautta tai viljely eli elävien puiden ympärys käävän sienirihmastolla. Luonnonvaraisena kääpä leviää hitaasti ja epävarmasti, niinpä kasvavan kysynnän ja raaka-ainetuotannon turvaamiseksi on lähdetty kehittämään pakurikäävän viljelymenetelmiä. Merkittävin hanke tällä saralla on ollut Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksen MTT:n sekä Itä-Suomen yliopiston hallinnoima RahaRäaseikkö hanke. Vuoden 2014 syksyllä tehdyt arvioinnit hankkeen koealueilla osoittivat, että eläviin koivuihin ympätty sienikanta on alkanut kasvamaan puun sisällä onnistuneesti. Varsinaisen kasvaimen, eli pakurin ilmes-tyamisen odotetaan ennakkoon vaativan noin 10 vuoden kasvatusajan, mutta on mahdollista, että kasvu on tätä nopeampaa ja pakuria päästään keräämään jo ennakoitua aikaisemmin. Yksi koivu voi teoriassa tuottaa maksimissaan kahdeksan kiloa kuivattua pakuria. Pakurin keruun jälkeen koivu voidaan hyödyntää esimerkiksi polttopuuna. (Ainasoja 2014, viitattu 7.2.2015; Paananen 2014, viitattu 7.2.2015.) Suomen Pakuri Oy on pakurikäävän tutkimusten tulosten pohjalta aloittanut pakurin laajamittaisen viljelytoiminnan eteenpäin viemisen. Yritys tarjoaa metsänomistajille tarvittaessa kokonaisvaltaista palvelua, aina sieniympörien istutuksesta pakurin keräykseen ja lopulta oston asti. (Mankki 2016, viitattu 18.3.2016.)

8 AINEISTO JA MENETELMÄT

8.1 Aineiston keruu

Luonnontuotteita painottavan metsänhoidon suunnitelman perustana on käytetty maastokäyntejä, tilakohtaista metsäsuunnitelmaa, karttoja, opinnäytetyön tekijän omaa, kokemusperäistä tietoa kohdealueesta sekä luonnontuotteiden markkinatilannetta. Kerätyn aineiston sekä teorian tiedon perusteella metsälössä tuotettaviksi luonnontuotteiksi valittiin puolukka, mustikka, variksenmarja, hilla, havupuiden pihka sekä pakurikäpä.

Tilakohtaisesta metsäsuunnitelmasta saatiin selville metsälön kuviojako ja kuviokohtaisesti kasvupaikan ravinteisuus, maalaji, metsämaan luokitus, metsän tila, puustotiedot, puuston kehitysluokka, puutavaralajien osuudet, korjuukelpoisuus, tiedot arvokkaista luontokohteista, sekä suositukset hoitotöistä ja puunkorjuusta. Hoitotöiden ja puunkorjuun suositukset perustuvat nykyisen metsänomistajan asettamiin tavoitteisiin ja toiveisiin. Metsälö kuuluu metsäsertifioinnin (PEFC) piiriin.

Työssä käytetyt ilmakuvat ja kartat saatiin metsäsuunnitelmasta sekä maanmittauslaitoksen karttapaikka.fi – palvelusta ja niitä muokattiin tarkoitusta vastaaviksi digitaalisella piirustusohjelmalla. Metsälön maantieteellisen sijainnin perusteella saatiin tietoa muun muassa keskimääräisestä kasvukauden pituudesta, sadannasta, talven ankaruudesta ja lumipeitteen paksuudesta eli tekijöistä, jotka olennaisesti vaikuttavat kasvien menestymiseen alueella.

Kohdealueen maastokäynnit suoritettiin kesä-elokuun välisenä aikana vuosina 2014 ja 2015. Opinnäytetyön tekijällä oli aikaisempaa kokemusta ja tuntemusta alueesta. Maastokäyntien tarkoituksena oli tutustua ja kartoittaa metsälö mahdollisimman hyvin kasvu- ja satokauden aikana. Silmämääräisen havainnoinnin tueksi aluetta dokumentoitiin valokuvin.

Maastokartoituksissa selvitettiin kuviokohtaisesti seuraavia asioita: kasvillisuuden koostumus ja laatu metsän eri kerroksissa, puulajijakauma, puiden laatu ja järeys, metsän peitteisyys ja aukkoisuus, valo- ja lämpöolosuhteet, maaston muodot, vesistöjen sijainti, ojastojen kunto, päätelmät kasvupaikan ravinteisuudesta ja vesitaloudesta, tuulioloista ja mahdollisesta hallaisuudesta, metsänhoitotoimenpiteet ja niiden jälkeen jääneet risukasat, lahopuut, muokkausvaot ja -kuopat ja

muut kivennäismaanpaljastumat. Kuviokohtaisten havaintojen lisäksi huomiota kiinnitettiin yleisesti maaston kulkukelpoisuuteen, metsälön saavutettavuuteen (eri kulkuvälineillä), teiden kuntoon, sekä muiden maanomistajien ja asutuksen läheisyyteen.

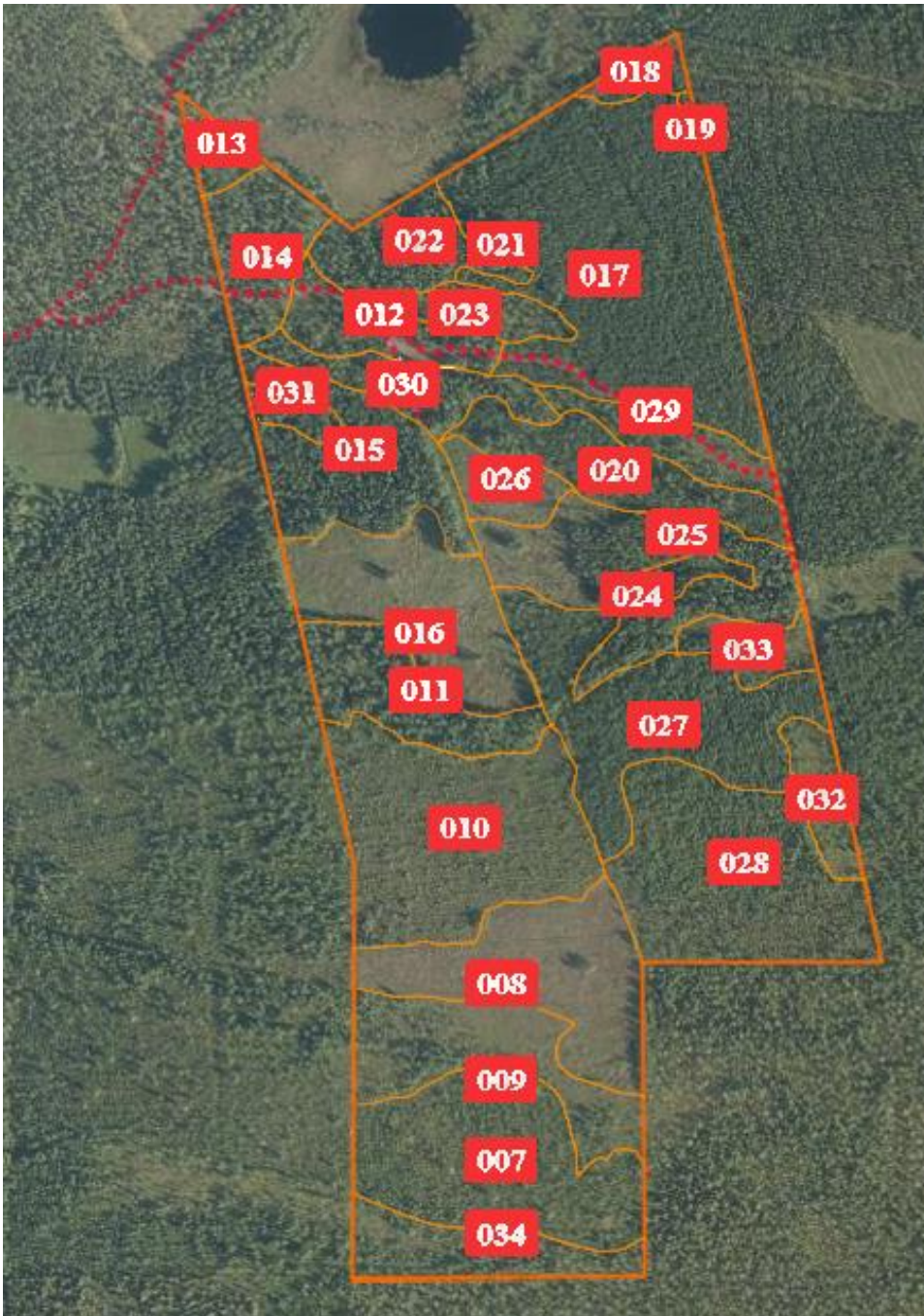
Luonnontuotteiden markkinatilanteella on merkittävä vaikutus tuotannon taloudellisuuteen ja siihen mitä ylipäättänsä kannattaa tuottaa. Käsitys nykyisestä markkinatilanteesta perustuu luonnontuotteen aktiiviseen seuraamiseen.

8.2 Metsälön kuvaus

Suunnittelun kohteeksi valittu metsälo sijaitsee Pohjois-Suomessa. Alue on osa yksityistä metsätilaa ja se on kooltaan noin 48 hehtaaria. Yhtenäinen alue on jaettu tilan metsäsuunnitelmassa 28:aan eri metsäkuvioon, joilla kullakin on omat erityispiirteensä. Kuviojako suunnittelualueesta on esitetty kuviossa 1.

Vaaran rinteestä pohjoiseen avautuva metsälo rajautuu pohjoisessa avosuohon ja metsätiehen, muutoin aluetta ympäröivät yksityiset metsätilat. Alueen saavutettavuus on hyvä hoidetun metsätien ansiosta. Tiestä haarautuu metsälön läpi kulkeva ajoura, jonka alkupään kantavuus riittää esimerkiksi autolle.

Metsäsuunnitelman mukaan alue on pääosin kangasmaata mutta puuntuotannollisesti arvokkaiden kohteiden lisäksi noin 7 hehtaaria koko alasta on kitumaiksi luokiteltuja rämeitä. Kangasmaat on luokiteltu kasvupaikaltaan joko kuivahkoiksi tai tuoreiksi kankaiksi. Tuoreet kankaat ovat pääosin sekametsiä tai kuuselle uudistettuja, kuivahkot kankaat ovat kaikki mäntyvaltaisia. Kehitysluokitteaan kuviot ovat noin 20-vuotiaita taimikoita tai varttuneita kasvatusmetsiä. Alkuvuonna 2015 alueella suoritettiin avohakkuuta noin 6 hehtaarin alalla metsäkuvioilla 8,16 sekä osaksi kuviolla 24. Hakatuilla kuvioilla metsä uudistetaan kesän 2016 aikana. Metsäsuunnitelman mukaan alueella ei sijaitse metsälain erityisen arvokkaaksi määrittelemiä, lakisääteisesti suojeltavia elinympäristöjä tai kohteita, jotka voisivat vaikuttaa rajoittavasti metsän hyödyntämiseen.



KUVIO 1. Metsälön ilmakuva ja kuviojako. Metsätie on merkitty karttaan punaisella katkoviivalla.

9 TULOKSET

9.1 Kuviokohtaiset tiedot

Liitteeseen 1 on koottu metsäkuviokohtaisesti seuraavat tiedot: pinta-ala hehtaareina, kasvupaikka, metsän kehitysluokka, puulajit siten, että pääpuulaji on merkitty ensimmäisenä, kuviolla tuotettavat luonnontuotteet sekä vaadittavat toimenpiteet satojen ja saantojen parantamiseksi. Toimenpiteet on tarkoitus ajoittaa tehtäväksi mahdollisimman pian, ellei toisin ole mainittu. Suunnitelmasta on jätetty pois ne metsälön kuviot, jotka ovat pienialaisia ja/tai luonnontuotteiden tuotannon kannalta merkityksettömiä.

9.2 Pölyttäjähönteisten elinympäristöön vaikuttaminen ja tarhamehiläisten käyttö

9.2.1 Vesilähteet ja lisäruokinta

Intensiivisen metsänhoidon seurauksena suunnittelualueen metsiin ja soiden reunoille on kaivettu runsaasti avo-ojia. Näistä ojista pölyttäjähönteiset saavat vettä sekä mutaa pesiensä rakennusaineiksi. Joidenkin ojien, erityisesti niiden, jotka ovat keinopesien lähellä, säännöllinen tarkistaminen sekä perkaaminen voi olla tarpeellista, jotta veden virtaus pysyy riittävänä. Olemassa olevien ojien lisäksi voidaan tarvittaessa, esimerkiksi kuivina kesinä, kaivaa pesien läheisyyteen pienialaisia kuoppia, joihin sade- ja valuntavedet ohjataan.

Suunnittelualueella ei sijaitse luonnonniittyjä ja yhden ison tai useamman pienen kukkaniityn perustaminen on hyvin suositeltavaa. Niityn kasvilajiston tulisi koostua ravintokasveista, joita etenkin erakkomehiläiset, kimalaiset ja tarhatut mehiläiset suosivat. Läpi koko kesän kukkiva niitty tarjoaa tärkeää lisäruokaa mehiläisille, mutta myös monille muille eläimille ja on aivan omiaan lisäämään alueen monimuotoisuutta. Niityn mahdolliseen sijaintiin vaikuttavat monet asiat: mitä kasveja niityllä kasvatetaan, miten se perustetaan ja miten sitä hoidetaan. Hyvä tieyhteys niityn vierelle on hoidon kannalta lähes ehdoton, joten tuleva sijainti on todennäköisesti jossain suunnittelualueen pohjoispäässä, metsätien varrella.

Alueen metsissä ei kasva luontaisesti kevään tärkeää ravintokasvia eli pajua, joten sitä täytyy istuttaa. Istutusalueena voidaan hyödyntää metsätien valoisaa vartta. Pajua voidaan istuttaa myös pienissä määrin uudistusaloille korvaamalla muutaman männyn tai kuusentaimen istutuspaikka pajuntaimilla. Istuttaessa on kuitenkin huomioitava, että etenkin ravinteikkailla kasvupaikoilla paju voi levitä haitallisen nopeasti, ellei sen kasvamista hallita. Taimiaineksena käytetään luonnosta saatavaa kantaa, koska se on ilmaista ja saatavuus on lähes rajaton. Pajun puuttumista voi metsäympäristössä osaltaan korvata mustikka, jota koko metsälön alueella kasvaa luonnostaan paljon. Mustikka täytyy vain saada kukkimaan mahdollisimman laajalla alalla ja siihen taas voidaan osittain vaikuttaa metsänhoidollisin keinoin.

9.2.2 Pesä- ja talvehtimispaikat

Pesä- ja talvehtimispaikkoja lisätään usealla eri tavalla. Maassa pesiville pölyttäjiille kivennäismaan ja hiekan paljastaminen kunnakerroksen alta luo pesintämahdollisuuksia. Metsän uudistamisen ja maanmuokkauksen yhteydessä tämä tapahtuu lähes automaattisesti, mutta jos maanmuokkausta ei käytetä, voi erillinen maata paljastava muokkaus olla tarpeellista. Yksinkertaisimmillaan se voi tapahtua lapion ja hartiavoimien avulla, ilman koneita. Kolopesiville pölyttäjiille säästetään hakkuissa ja raivauksissa lahopuita sekä pienialaisia, tiheitä risukoita. Orgaanisesta aineksestä, kuten risuista, sammaleista ja turpeesta rakennetaan kekoja. Orgaanisten pesien lisäksi rakennetaan erikseen myös keinopesiä.

Pesien rakentaminen ja sijoittaminen kannattaa suunnitella niin, että ne ovat mahdollisimman lähellä satoalueita, mielellään niiden sisällä. Sijoittelussa on hyvä huomioida se, että pesien lähetyviltä löytyy riittävästi vettä sekä ravintokasveja, jolloin pölyttäjät saavat kaiken tarvitsemansa läheltä. Kuvioissa 2 ja 3 on kuvattu keinopesien sijoittaminen avohakkuualalle, jossa mehiläisten toivotaan vaikuttavan positiivisesti mustikan ja puolukan satoihin. Avoimilla alueilla suojaisia, mutta kuitenkin valoisa pesäpaikka voi olla esimerkiksi säästöpuuryhmän keskellä. Keinopesien lisäksi rakennetaan hakkuutähteistä orgaanisia pesiä, kunhan alalla on ensin suoritettu maan muokkaus sekä taimien istutus. Vettä mehiläiset saavat hakkuualan avo-ojista.



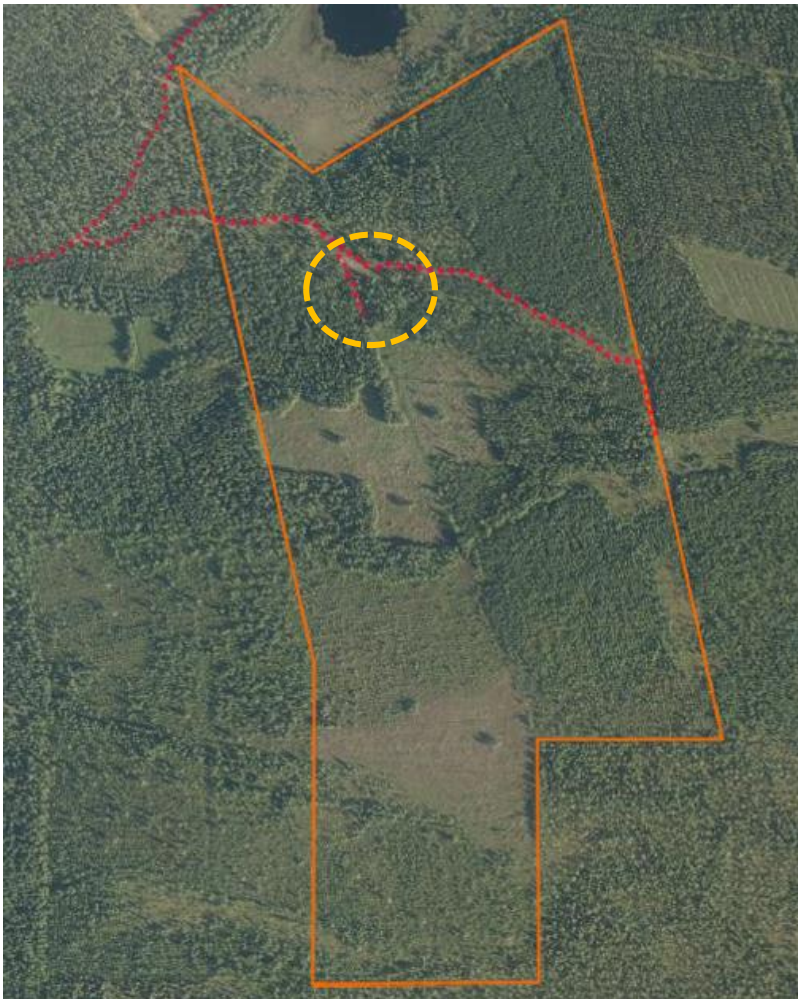
KUVIO 2. Keinopesien sijainnit avohakkuualueella on merkitty karttaan keltaisella katkoviivalla ja vesilähteet sinisellä.



KUVIO 3. Keinopesä kannattaa sijoittaa avoimella paikalla puuston suojaan, kuten säästöpuuryhmän keskelle.

9.2.3 Tarhamehiläiset

Mehiläistarhalle sopiva sijainti suunnittelualueella on kuvattu kuvioissa 4 ja 5. Hyväkuntoisen ajouran ansiosta aivan tarhan viereen voidaan kulkea autolla, mikä on välttämätöntä painavien pesien ja tarvikkeiden kuljettamisessa. Mehiläisten vesilähteeksi sopiva puro sijaitse lähellä tarhaa, sen eteläpuolella. Yleensä purossa virtaa runsaasti vettä, mutta sen kuntoa on silti syytä tarkkailla säännöllisesti ja ryhtyä toimiin, mikäli kuivuminen näyttää todennäköiseltä kesken satokauden. Valittu paikka on raivausten ja hakkuiden ansiosta aurinkoinen ja lämmin ja ympäröivän puuston ansiosta myös suojassa kovalta tuulelta.



KUVIO 4. Mehiläistarhan sijainti on merkitty karttaan keltaisella katkoviivalla.



KUVIO 5. Mehiläistarhan sijainti maastossa.

Käytännössä koko suunnittelualue kuuluu mehiläisten satoalueeseen, jos tehokkaaksi keruusäteeksi pesältä määritellään kaksi kilometriä. Pesältä metsälön eteläiseen ja siten kaukaisimpaan rajaan on matkaa vajaa kilometri. Kahden kilometrin keruusäteen sisällä on metsää kivennäismaan kuivista kankaista lähes lehtomaisiin kankaisiin, rämeitä, korpia ja avosoita, jopa vanha, pieni niittyalue. Monenlaisia ravintokasveja on siten tarjolla runsaasti koko satokaudeksi. Ainoastaan keväällä voi riittävän aikaisin kukkivista ravintokasveista olla metsäalueella pulaa. Tilannetta voidaan parantaa perustamalla kukkaniitty sekä istuttamalla pajua tarhan vierestä kulkevan ajouran varrelle.

Lajihunajan tuotanto voi alueella olla hieman haastavaa, sillä ravintokasvien alat ovat kohtalaisen pieniä ja hajanaisia, kun varoetäisyys muihin kasvustoihin tulisi olla yli kaksi kilometriä. Mustikkaa ja puolukkaa alueella kasvaa kuitenkin runsaasti, joten ainakin niistä voidaan pyrkiä tuottamaan lajihunajaa. Tuotantoa varten tarhalta voidaan irrottaa esimerkiksi yksi pesä, joka siirretään mustikka- ja puolukkakasvustojen välittömään läheisyyteen marjojen kukinnan mukaan. Kukinnan lopputtua pesä asetetaan takaisin tarhalle.

9.3 Metsänhoito metsämarjojen tuotantoalueilla

Marjojen tuotantoa painottavan metsänhoidon toimenpiteet kohdistetaan suunnittelualueen sisällä kaikille niille kuvioille, joissa mustikka, puolukka ja/tai variksenmarja ovat jo luonnostaan kenttäkerroksen valtalajeja ja muodostavat laajoja, yhtenäisiä kasvustoja. Alueet on kuvattu tarkemmin kuviossa 6. Metsänhoidon tavoitteena on luoda marjoille sellaiset kasvuolosuhteet, että tasaisen runsas kukinta on mahdollista vuodesta toiseen. Lyhyellä aikavälillä tavoitteet voidaan saavuttaa vain sellaisilla kasvupaikoilla, joissa marjoja esiintyy jo luonnostaan paljon ja jossa niillä on vähän kilpailijoita. Pitkän aikajänteen ja tarkoituksenmukaisen hoidon avulla voidaan pyrkiä luomaan marjoille uusia kasvupaikkoja, minimoida kilpailu kasvutilasta ja siten saada marjat leviämään sekä kukkimaan entistä laajemmalle alueelle metsälön sisällä.



KUVIO 6. Metsälön potentiaalisimmat marjonta-alueet on merkitty karttaan sinisten katkoviivojen sisälle.

Marjoja suosivassa metsänhoidossa painotetaan seuraavia seikkoja: metsä kasvatetaan koko kiertoaikansa varsin harvana, kiertoaika pyritään pitämään mahdollisimman pitkänä, metsän peitteisyys pyritään säilyttämään, uudistushakkuissa vältetään laaja-alaisia ja totaalaisia avohakkuita, maanmuokkausta käytetään vain, jos se on taimikon kehittymisen kannalta välttämätöntä, pääpuulajina suositaan mäntyä ja etenkin ravinteikkailla kasvupaikoilla kasvien välinen kilpailu pyritään muuttamaan marjoille suotuisammaksi. Kilpailun kannalta erityisen ongelmaisia ovat marjoja nopeakasvuisemmat heinät. Heinien tehokkaaseen torjuntaan laajoilta alueilta on olemassa kuitenkin vähänlaisesti keinoja. Kemialliset kasvinsuojeluaineet eivät ole vaihtoehto, joten torjunta tulee tapahtua mekaanisesti. Korkeakasvuisia heiniä voitaisiin esimerkiksi niittää marjakasvustojen yläpuolelta niin, ettei vaurioiteta itse marjan varpua. Heiniä voidaan myös kitkeä. Vaihtoehtona voisivat olla myös eläimet ja erityisesti lammas, joka pienikasvuisena aiheuttaa vähän vaurioita maan pintakasvillisuudelle. Täytyy toki huolehtia, etteivät eläimet syö varpuja tai puiden arvokkaita taimia.

Seuraavissa kappaleissa on kuvattu yksityiskohtaisemmat, marjojen tuotantoa painottavat hoitosuunnitelmat kahdelle varttuneelle kasvatusmetsikölle sekä kahdelle nuorelle taimikolle.

Varttuneet kasvatusmetsiköt

Kuvio 15 on tuoreen kankaan sekametsä, jossa koivu ja mänty ovat valtapuita, seassa kuusta (kuvio 7). Puuston keskimääräinen ikä on 65 vuotta ja läpimitta 15–21 senttimetriä. Kenttäkerroksessa mustikka muodostaa paikoin laajoja kasvustoja, mutta se ei kuki tai muodosta satoa. Todennäköisin syy kukinnan tyrehtymiselle on rajoittunut valon saanti ja kenttäkerroksen kilpailutilanne, joka voi olla mustikalle näin ravinteikkaalla kasvupaikalla epäsuotuisa. Oma, negatiivinen vaikutuksensa voi olla myös lehtipuun isolla osuudella kuvion puujakaumasta. Mustikan kasvuolosuhteita voidaan edistää muutaman vuoden sisällä suoritettavalla väljennyshakkuulla. Hakkuissa huomioidaan myös se, että kuvion järeimpiä havupuita, lähinnä mäntyjä on tarkoitus hyödyntää pihkantuotannossa.



KUVIO 7. Yleiskuva metsäkuvioista 15.

Poimintahakkuuna tehtävä harventaminen kohdistetaan ensisijaisesti huonolaatuisiin ja sairaisiin, sekä läpimitaltaan suurimpiin koivuihin, tarvittaessa poistetaan myös kuusia. Poistamalla uudistusikäen kasvaneita, yksittäisiä koivuja ja kuusia saadaan metsän latvuspeittävyttä tehokkaasti pienennettyä, paremmat kasvuolot männylle sekä mustikalle ja taloudellinen tuotto hyvälaatuisesta tukkipuusta. Metsän rakenne pyritään säilyttämään tasaisen harvana. Raskaita koneita ei suositella käytettäväksi, koska on pyrittävä minimoimaan mustikan varvustoon kohdistuva mekaaninen vaurio. Harvennuksen voimakkuuden arviointi voi perustua latvuspeittävyden mittaamiseen tai silmän varaiseen arvioon kenttäkerroksen valo-olosuhteista. Kun kuvion latvuspeittävyys tiedetään, voidaan harvennus suorittaa siten, että peittävyys säilyy mustikalle optimaalisessa 10- 50 prosentissa.

Luontaisesti syntynyttä kehityskelpoista taimiainesta ei varttuneen puuston alla juurikaan ole, lukuun ottamatta yksittäisiä kuusia, joten harvennuksen jälkeisinä vuosikymmeninä olosuhteet kenttäkerroksessa tulevat tuskin merkittävästi muuttumaan. Jos kehityskelpoista taimiainesta ei seuraavien vuosikymmenien aikana synny, on metsän uudistaminen luontaisesti hyvin epävarmaa. Avohakkuu voidaan tässä tapauksessa tehdä, mutta se on tehtävä niin, että säästöpuita hehtaaria kohden jätetään suositeltua huomattavasti enemmän. Hakkuu voidaan tehdä niin, että kuvion reunoille jätetään säästöpuista koostuva vyöhyke, jossa ei tehdä maan muokkausta. Näin osa mustikkakasvustosta säästyy ja saa reunavyöhykkeestä suojaisan kasvupaikan. Mikäli mustikan todetaan tuottavan kuviolla hyviä satoja, on päätehakkuun ajankohtaa syytä viivästyttää mahdollisimman pitkään.

Kuviot 13, 14 ja 22 ovat kuivahkon kankaan varttuneita kasvatusmetsiä. Metsäkuvioiden 13 ja 14 yleiskuva on kuviossa 8. Pääpuulaji on jokaisella kuviolla mänty. Puuston keskimääräinen ikä on noin 80 vuotta ja läpimitta 20 senttimetriä. Kuvioilla 13 ja 14 valtavarpuuna on puolukka. Ylempänä rinteessä olevalla kuviolla 22 puolukan seassa kasvaa myös mustikkaa sekä kuivissa aukkopai-koissa variksenmarjaa. Marjoilla ei pääsääntöisesti ole merkittäviä kilpailijoita kenttäkerroksessa. Poikkeuksen muodostavat kuviot 13 ja 14, joiden itäpuolen soistuneessa osassa puolukka on suosursun ja vaivaiskoivun voimakkaasti varjostama. Koko alueella on tarkoitus harjoittaa marjojen ja pihkan yhteistuotantoa.



KUVIO 8. Yleiskuva metsäkuvioista 13 ja 14.

Mäntyvaltaisen alueen valo- ja lämpöoloja parannetaan muutaman vuoden sisällä suoritettavien pienaukkohakkuiden avulla. Samalla valmistellaan metsää luontaiseen uudistumiseen. Pienaukkojen käytöllä pyritään välttämään metsän kierron päättäminen avohakkuuseen. Pienaukkohakkuilla ja välialueiden harvennuksilla saadaan kenttäkerrokseen lisää valoa, mutta säilytetään silti puuston suojaava vaikutus ääriolosuhteita vastaan. Pohjois-Suomessa männyn hyviä siemenvuosia on harvassa, joten koko metsän luontainen uudistuminen vie paljon aikaa. Pienaukkohakkuut on hyvä suorittaa mahdollisimman pian.

Hakkuissa on syytä varmistaa, ettei puuston määrä kokonaisuudessaan vähene alle lakisäädösten, jotta vältetään uudistamisveloitteen syntymiseltä. Suopursua ja vaivaiskoivua voidaan kuvioilla 13

ja 14 yrittää vähentää mekaanisella raivauksella ja kittennällä. Soistumista ja varjostavien suokasvien kasvua voidaan pyrkiä vähentämään myös laskemalla alueen pohjaveden pintaa ojituksilla.

Varttuneet taimikot

Kuviot 27 ja 28 ovat vierekkäiset kuviot ja muodostavat yhteensä lähes 8 hehtaarin metsäalan. Molemmat kuviot ovat tuoreen kankaan kasvupaikkoja, puusto on noin 20-vuotiasta ja keskikorkeudeltaan 2-6 metristä. Kuviolla 27 puusto on mäntyjä ja koivuja. Kuviolla 28 puusto taas on kuusia ja koivuja. Kenttäkerroksen valtavarpu mustikka muodostaa yhtenäisiä kasvustoja koko alalla, seassa on paikoin puolukkaa ja korkeilla mätäspinoilla myös variksenmarjaa. Marjat eivät muodosta satoa, koska alue on käytännössä kasvanut lähes umpeen lehtipuuvesakkoa (kuvio 9). Samankaltaisten ominaisuuksien takia kuviot käsitellään yhtenä kokonaisuutena.



KUVIO 9. Lehtipuuvesakon valtaama taimikko kuviolla 28.

Taimikot tarvitsevat välitöntä ja voimakasta taimikonhoitoa, jotta runsaissa marjakasvustoissa piilevä satopotentiaali saataisiin edes osittain hyödynnettyä. Harvennuksen voimakkuus voidaan mitoittaa runkoluvun perusteella. Jäävän puuston runkoluku hehtaaria kohden täytyy olla havupuuvaltaisessa taimikossa vähintään 1200, jotta vältytään uudistamisveloitteen syntymiseltä. Yleensä taimikon tavoiteteiheys hoidon jälkeen on männikössä noin 1800–2000 kappaletta hehtaarilla ja kuusikossa vastaavasti 1600–2000. Liian harvana kasvatetussa taimikossa puuston laatu voi merkittävästi kärsiä ja jatkokehittyminen voi jopa kokonaan vaarantua. Poistot kohdistetaan ensisijaisesti

kaikenikäisiin ja -kokoisiin koivuihin, joita molemmilla kuvioilla on havupuihin nähden yli kaksinkertaisesti runkoluvun perusteella. Tämän lisäksi, jos koivujen poistolla ei vielä päästä haluttuun tiheyteen, poistetaan havupuun taimista ensisijaisesti huonokuntoiset, sairaat ja muuten huonolaatuiset yksilöt. Puuston rakenne pyritään muuttamaan lähemmäs eri-ikäisrakenteista luomalla taimikkoon mahdollisuuksien mukaan koko- ja tiheysvaihteluja. Vaihteleva rakenne luo kenttäkerrokseen myös vaihtelevia valo-olosuhteita, jotka voivat hyödyttää marjojen toisistaan hieman poikkeavia valontarpeita.

9.4 Hillan puoliviljely soilla

Hillan puoliviljelyyn valittujen soiden tärkein kriteeri oli käytännössä sama kuin metsämarjoillakin: marjaa tulee alueella esiintyä luonnostaan paljon. Lisäksi hillan on tullut todistettavasti tuottaa saatoa, jotta kyseessä ei ole vain klooneista muodostunut kasvusto. Kriteerin perusteella sopivia rämeitä on metsälössä kolme, kokonaisuudessaan kuviot 32, 34 ja kuviosta 9 pieni ala kuvion lounaiskulmassa.

Kuviolla 32 (kuvio 10) hilla ei ole rämeen valtalaji mutta sitä esiintyy runsaasti pääasiassa kuvion reuna-alueilla sekä mätäspinoilla. Kuvion pääpuulaji on mänty. Maastossa tarkasteltuna puusto on kuvion reunoilla selvästi elinvoimaisempaa ja tiheämpää kuin soistuneemmassa keskiosassa, jossa kasvaa mätäspinoilla yksittäisiä mäntyjä, koivuja sekä kitukasvuisia kuusia. Harvennuksia valo-olosuhteiden parantamiseksi ei ole välttämätöntä tehdä harvan ja mäntyvaltaisen puuston takia. Nopeakasvuisia koivuntaimia raivataan pois mätäspinoilta, koska ne vievät kasvutilaa hillalta.

Koivujen kasvatus ohjataan suon reunoille, missä niitä voidaan hyödyntää pakurikäävän viljelyssä. Puuston poistossa on huomioitava metsälaki, joka edellyttää tällaiselle kuviolle hakkuissa jäävän riittävästi luonnon monimuotoisuutta edistävää puustoa. Siksi esimerkiksi kaikkia kitukasvuisia kuusia ei tulisi kuviolta poistaa. Puuston hoidossa on pyrittävä siihen, että aukkoja on vähän tai jo olemassa olevat jäävät mahdollisimman pienialaisiksi. Tasaisesti koko alueelle levittyvä puusto antaa suojaa kovalta tuulelta sekä rankka- ja raesateilta, varttuneempi puusto luonnollisesti taimenkorkuisia enemmän.



KUVIO 10. Yleiskuva metsäkuvioista 32.

Hillak kasvuston lisäämiseksi suosta valitaan alueita, jotka vaotetaan. On suositeltavaa, että menetelmää sovelletaan ensin pienelle alalle, jotta varmistetaan käytännön toimivuudesta. Vaotus tehdään suon välipinnalle, olemassa olevien hillak kasvustojen välittömään läheisyyteen rinteeseen eli pohjois-etelä - suuntaisesti. Vaot voidaan kaivaa noin 30 senttimetrin syvyyteen ja noin metrin välein. Oletettavasti, mitä syvämpi vako on, sitä enemmän sillä on kuivausvaikutusta. Palteeseen käännetty puhdas turve katetaan noin 5 senttimetrin paksuisella kerroksella rahkaturvetta tai haketta, saatavuuden ja kustannusten mukaan.

Hillan levitessä katettuun palteeseen kannattaa rikkaruohojen, eli käytännössä muiden kasvien, leviäminen samaan kasvupaikkaan estää mahdollisimman aikaisessa vaiheessa ja mahdollisimman pitkäjänteisesti, esimerkiksi käsin kitkemällä tai mekaanisesti raivaamalla.

Omien havaintojeni perusteella on selvää, että hilla kasvaa kuvion länsireunassa paremmin kuin rimpisessä keskiosassa. Tähän syynä on pohjaveden pinnan taso, joka tulisi saada paremmaksi myös kuvion rimpisessä keskiosassa. Vaotus tuskin kuivattaa suota kovin voimakkaasti, mutta hidas kuivaus on hillan kannalta parempi kuin liian nopea. Kuivauksen tehokkuuteen vaikuttaa entisten ojien sarkaväli, ojien kunto sekä mahdollisten uusien ojien kaivuu. Seuraavia vaihtoehtoja vesitalouden parantamiselle voidaan harkita: kaivetaan riittävän syvät vaot, joista osa ohjataan suoraan kuviota rajaavaan pohjoisreunan ojaan tai perataan vanhat ojat mutta vakoja ei ohjata ojiin tai kaivetaan keskiosasta uusi oja pohjoisreunan ojaan.

Kuviolla 34 (kuvio 11) hillalla on paljon kilpailijoita mutta se näyttää menestyvän erityisesti valoisilla mätäspinnoilla ja muilla rimpipintoja kuivemmilla kohoumilla. Kuviolla runsas puusto jakautuu alueelle vaihtelevasti, paikoin on syntynyt tiheikköjä, paikoin rimpisiä aukkopaiikkoja. Mäntyä ja kuusta esiintyy vaihtelevasti mutta erityisen paljon suolla on eri-ikäistä koivua. Valo- ja lämpöolosuhteiden parantamiseksi tiheitä puustoryhmiä raivataan avarimmiksi kuvion keskeltä, mutta samalla varmistetaan, että puustoa jää koko kuvion alalla mahdollisimman tasaisesti. Ensisijaisesti poistetaan koivuja, taimia ja huonokuntoisia yksilöitä, ja keskitetään koivun kasvu suon reuna-alueille pakurikäpää varten.



KUVIO 11. Yleiskuva metsäkuvioista 34.

Lajistoltaan runsas kenttäkasvillisuus lisää kilpailua ja voi tässä tapauksessa vaikuttaa negatiivisesti hillan kukintaan ja sadon muodostumiseen. Tehokkaita keinoja nykyisen kilpailun vähentämiseksi ei oikeastaan ole. Vaotuksella, joka suoritetaan kuten kuviolla 32, voidaan luoda lisää, puhdasta kasvutilaa hillalle. Muiden kasvien leviämistä vakojen palteisiin rajoitetaan kattamisella sekä aina mahdollisuuksien mukaan käsin kitkemällä tai mekaanisesti raivaamalla.

Suon pohjoisreunaa kulkee hyväkuntoinen oja. Alueen keskeltä loivasti kohti eteläreunaa kulkeva oja on sen sijaan kasvanut jo osittain umpeen ja veden virtaus on vähäistä. Ojituksen parantamiselle tai muuttamiselle ei näyttäisi olevan tarvetta, sillä tiheä puusto, kenttäkasvillisuuden koostumus (metsäkasvillisuus ja suokasvillisuus sekoittuvat) viittaavat pohjaveden pinnan olevan hillan kannalta kohtuullisella tasolla.

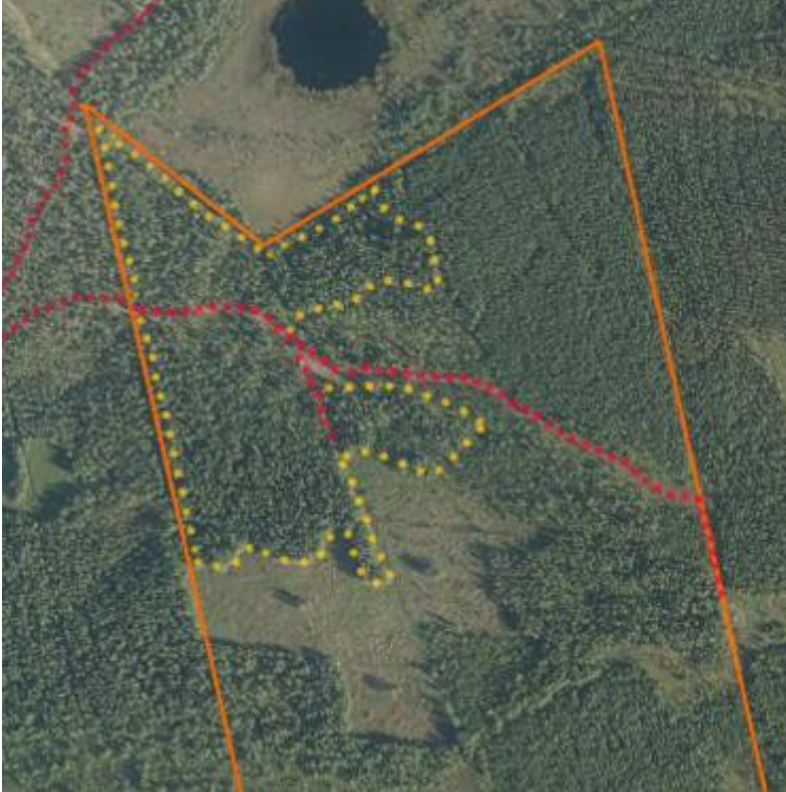
Hillan kukinnan aikaista pölytystä tehostetaan molemmilla soilla sijoittamalla erakkomehiläisten keiponpesiä kasvustojen läheisyyteen. Erillistä hallantorjuntaa tai kasvuston peitteitä tai suoja äärimmäisiä sääoloja vastaan ei ole tarpeellista, tai edes taloudellisesti järkevää käyttää, monestakin syystä. Suot sijaitsevat vaaranrinteessä, joten hallan vaara on epätodennäköinen ja toisekseen puuston suojaava vaikutus kaikilla soilla on hyvin merkittävä. Ilmastollisesti tarkasteltuna suot myös sijaitsevat alueella, jossa keskimääräiset talvet ovat runsaslumisia. Suojien ja peitteiden kuljettaminen soille olisi myös logistisesti hankalaa koska teitä ei ole, lisäksi soiden isot pinta-alat asettavat omat rajoitteensa.

Pinta-alojen pienuuden sekä työlään valmistelun ja toteutuksen takia kulutus ei ole varteen otettava vaihtoehto kilpailevien kasvien torjunnassa. Hillakuoriaisen esiintymisestä ja yleisyydestä alueella ei ole olemassa tietoa, mutta tuhojen uhka on hyvä tiedostaa. Vaotuksen käyttö on yksi tietoinen riski, joka voi kasvattaa tuhon mahdollisuutta. Hieroglyfipirkkoa ei voida torjunnassa hyödyntää, koska sitä ei ole kaupallisesti saatavilla. Kuoriaisten kerääminen ja tappaminen käsin on ehkä ainoa, mutta työläs torjuntakeino.

9.5 Pihkan keruualueiden metsänhoito

Aktiiviseen pihkan keruuseen sopivat käytännössä kaikki metsälön varttuneet männiköt ja myöhemmässä vaiheessa sellaiseksi kehittyvät nykyiset taimikot tai nuoret kasvatusmetsät. Yksi valutukseen sopivista metsäalueista on merkitty kuvioon 12. Alueella on sekä tuoreen että kuivahkon kankaan kangasmaita. Tuoreilla kankailla puusto koostuu lähellä suositeltavaa uudistusikää olevista männystä sekä koivuista ja nuoremmista kuusista (kuvio 13). Mäntyjen ikä on 60–90 vuotta ja läpimitta 19–22 senttimetriä. Kuusella vastaavat vaihteluvälit ovat 50–70 vuotta ja 14–21 senttimetriä. Kuivahkojen kankaiden puusto on suurelta osin mäntyä, iältään noin 80-vuotiasta ja läpimi-

taltaan 16–22 senttimetristä. Puuston vuosittainen kasvu on koko valitulla alueella hyvää, yli 2 kuutiota/hehtaari/vuosi, näin ollen se on ohittanut jo kiihkeimmän kasvun vaiheen, mutta ei toisaalta ole vielä täysin pysähtynyt.



KUVIO 12. Pihkanvalutukseen sopivan alueen sijainti on merkitty karttaan keltaisten katkoviivojen sisälle.



KUVIO 13. Pihkan valutukseen soveltuvia järeitä mäntyjä tuoreen kankaan kasvupaikalla.

Männyn pihkasaantojen parantamiseksi valituilla kuvioilla tehdään väljennysshakkuita. Hakkuiden tarkoituksena ja tavoitteena on parantaa metsän valo- ja lämpöoloja, vähentää kilpailua maan ravinteista ja kohdistaa veden, ravinteiden sekä valon saanti metsän kaikista järeimmille ja elinvoimaisimmille männyille. Harvennuksissa suositetaan havupuista ensisijaisesti mäntyä. Kuusella valuntakertymät ja valutusaika ovat yleisesti pienemmät kuin männyllä ja kuusi on myös herkempi valutustoiminnan aiheuttamalle häiriölle puun kasvussa. Kasvamaan jätetään läpimitaltaan järeimmät ja latvukseltaan elinvoimaisimmat männyt, sekä nuoremmista puista ne, joilla on mahdollisuus kehittyä hyväksi valutuspuiksi. Jätettäviä puita varjostavat, huonolaatuiset, sairaat ja heikkolatukiset puut poistetaan. Puiden valonsaannin kannalta voi olla tarkoituksenmukaista pyrkiä tasaisen harvaan puustoon. Pihkanvalutus on puun vaurioittamista ja tämä on huomioitava puuston harvennusvoimakkuutta mitoitettaessa. Lain mukaan kasvatusshakkuissa jätettävän puuston on oltava elinvoimaista, joten pihkanvalutukseen käytettäviä puita ei voida laskea mukaan jäävän puuston määrään.

Pihkan juoksutukseen valituilla kuvioilla suunnitellut harvennukset suoritetaan mahdollisimman pian, esimerkiksi seuraavan vuoden tai kahden sisällä. Tämän jälkeen varsinainen valutustoiminta voidaan vähitellen aloittaa vanhimmista ja järeimmistä männyistä alkaen. Valuttamalla yksittäisiä ja vanhimpia mäntyjä koko metsää ei tarvitse kaataa kerralla valutuksen loppumisen jälkeen. Puut voidaan poistaa yksitellen poimintahakkuina. Valuttamista ei voida aloittaa liian nuorista puista, koska valutusaika on korkeintaan kymmenen vuotta ja tämän jälkeen puu tulisi kaataa ja hyödyntää. Kymmenenkin vuotta voi olla liian pitkä aika, siksi puiden kehittymistä ja elinvoimaisuutta on syytä seurata jatkuvasti, jotta valutus osataan lopettaa riittävän ajoissa ennen kuin puun laatu siittää kärsii. Mikäli valutuspuiksi valitaan myös kuusia, niiden valutus voidaan aloittaa vasta vuosi tai kaksi ennen suunniteltuja päätehakkuita. Jos kuuset voidaan poistaa metsästä yksitellen, eikä niillä ole arvoa tukkipuina, voidaan valutus aloittaa vaikka heti harvennusten jälkeen.

Pihkan valutusta voidaan kokeilla myös puuntuotannollisesti heikoilla rämeillä, esimerkiksi metsäkuvioilla 34, joka on myös hillan puoliviljelyaluetta. Rämeellä kasvaa vaihtelevasti mäntyjä, koivuja sekä kuusia. Männyt ovat selvästi kuusia elinvoimaisempia. Mäntyjen keskimääräiseksi iäksi on määritelty 100 vuotta ja läpimitaksi 15 senttimetriä. Aktiivisella keruumenetelmällä voidaan kerätä männyn pihkaa. Heikkokasvuisista kuusista paras keruutapa tässä tapauksessa on passiivinen. Näin pienellä alalla rungot voidaan pilkata kirveellä tai vesurilla. Vaurioitettaviksi kuusiksi voidaan kitukasvuisilla mailla valita käytännössä kaikki ne puut, joilla ei nähdä olevan mitään merkitystä esimerkiksi monimuotoisuuden tai taloudellisuuden kannalta.

9.6 Pakurikäävän viljelykoivikot ja niiden hoito

Pakurikäävän viljelyyn soveltuvien räseikkökoivikkojen sijainti on merkitty kuvioon 14. Koivikot ovat keskittyneet pääasiassa puuntuotannollisesti heikkokasvuille tai merkityksettömille alueille, kuten kosteille rämeille, painanteisiin ja ojien reunoille. Yksi viljelyyn sopivista kohteista on esitetty tarkemmin kuviossa 15. Viljelyyn valitut alueet ovat pinta-alallisesti pieniä, mutta suunnitelmallisella metsänhoidolla niitä voidaan laajentaa ja luoda lisää. Koivujen kasvun keskittäminen yhtenäiseksi viljelyalueiksi on pakurikäävän keruun kannalta edullisempaa.



KUVIO 14. Pakurikäävän viljelyyn sopivien koivikoiden sijainti on merkitty valkoisten katkoviivojen sisälle.



KUVIO 15. Pakurikäävän viljelyyn soveltuvaa koivikkoa avo-ojan varrella.

Käävän viljelyyn tarkoitetuissa koivikoissa tehdään pienimuotoista raivausta, jotta koivun taimille saadaan lisää kasvutilaa ja kulkeminen helpottuu. Puulajisuhteita muutetaan niin, että havupuut poistetaan tai kaadetaan lahoppuiksi. Vähäisessä määrin voidaan kasvamaan jättää myös muita lehtipuita kuin koivuja, monimuotoisuuden vuoksi ja koska pakurikäävän tiedetään toisinaan kasvavan myös muissa lehtipuissa. Täysin uusia viljelyalueita voidaan muodostaa esimerkiksi rämeiden reuna-alueille ja kuvioita rajaavien ojen varsille, siis kosteisiin kasvupaikkoihin, joissa pakurikäävän tiedetään viihtyvän. Alueiden hakkuissa ja raivauksissa suositetaan luonnollisesti koivua. Samaan tapaan voidaan jo olemassa olevia, käävän viljelyyn tarkoitettuja koivikoita laajentaa.

Pakurikäävän ympärys koivun runkoon on varmin tapa viljellä sientä. Tällä hetkellä sieniympörien saatavuutta voi tiedustella Suomen Pakuri Oy:ltä. Toinen keino on pakurikäävän puoliviljely. Puoliviljelyllä tarkoitetaan sitä, että koivujen runkoja vaurioitetaan mekaanisesti ja odotetaan käävän itiöiden leviämistä ilmateitse rungon haavan. Keino on erittäin epävarma mutta kokeilemisen arvoinen, etenkin silloin jos viljelyyn tarkoitettusta koivikossa esiintyy pakuria jo luonnostaan.

Pakurien keräämisen jälkeen puut poistetaan pöimintahakkuina, näin alueelle pääsee syntymään uusien viljelyalustojen jatkumo. Poistetut puut voidaan hyödyntää esimerkiksi polttopuuna tai lahoppuina. Puiden poisto ja vieminen pois maastosta on kuitenkin välttämätöntä metsätilan reuna-alueilla, jotta lahottajakäävän leviäminen toisen maanomistajan metsiin estyy.

10 JOHTOPÄÄTÖKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

Luonnontuotteiden tuotantoa painottavan metsäsuunnitelman laatiminen vaatii paljon perehtymistä muun muassa metsätalouteen, luonnontuotteisiin ja luonnontuotealaan sekä lainsäädäntöön. Asiantuntemus on välttämätöntä, sillä selkeitä ohjeita ei ole olemassa. Suunnittelussa on sovittava yhteen lukuisia eri tekijöitä ja muuttujia mutta lopputulosta ei voida luotettavasti ennustaa kokemusten ja mallien puuttuessa. Siksi tähän opinnäytetyöhön valitun metsälön kaltaisia pilottikohteita tarvitaan, jotta konkreettiset vaikutukset voidaan todentaa. Luonnontuotteiden puoliviljelyn aloittaminen edellyttää, että metsä nähdään muunakin kuin puuraaka-aineen lähteenä. Puuntuotannosta voidaan joutua tinkimään, mutta menetetty tulo korvautuu helposti uusilla tulonlähteillä, jotka parhaimmassa tapauksessa tuloutuvat vuosittain.

Luonnonpölyttäjien huomioon ottaminen ja niiden elinolosuhteiden edistäminen metsien hoidossa, on yksi helpoimmista tavoista aloittaa puoliviljely. Pölyttäjien perustarpeiden tyydyttämien vaatii lähinnä vain työpanoksen, mutta taloudellinen hyöty voidaan saada kohonneiden marjasatojen kautta moninkertaisena takaisin. Pesät ja muut elinolosuhteita parantavat toimenpiteet on kannattavinta kohdistaa satoalueiden ja vesilähteiden välittömään läheisyyteen. Monien pölyttäjien elinpiiri voi olla hyvinkin suppea. Elinpiiri ei ulotu useiden kilometrien tai edes satojen metrien päähän, joten kaiken tarpeellisen on löydyttävä läheltä.

Tarhamehiläisten hyödyntäminen pölytyksen tehostajina vaatii osaamista mehiläisten hoidosta sekä jonkin verran rahallisia ja ajallisia investointeja. Mehiläiset jalostavat luonnonkasveista arvokkaita luonnontuotteita, hunajaa, siitepölyä, mehiläisvahaa ja propolista. Mehiläistarhaus tuottaa metsänomistajalle parhaimmassa tapauksessa kaksinkertaisen taloudellisen hyödyn: satokasvien kohonneet ja laadultaan paremmat sadot sekä hunajasta ja muista pesätuotteista saatavat myyntitulot. Lajihunajan tuotanto nostaa mehiläistarhauksen arvoa edelleen, mutta vaatii huomattavaa osaamista sekä työpanosta.

Metsälön metsiä hoidetaan tällä hetkellä pääosin viljelymetsätalouden periaatteilla tasaikäisrakenteiseksi. Metsän kierto on päätetty avohakkuuseen ja uudistaminen on tehty maan muokkauksen jälkeen istuttamalla tai kylvämällä kasvupaikalle sopivaa puulajia. Säännöllisillä suositusten mukaisilla harvennuksilla on tähdätty hyvälaatuisen tukkipuun kasvattamiseen. Marjasatojen kannalta tasaikäisrakenteisen metsänkasvatuksen ongelmana on kasvuolosuhteiden jatkuva muutos. Ensin

avohakkuu altistaa marjat ääriolosuhteille poistamalla suojaavan puuston ja lisäämällä kosteuden haihduntaa, maan muokkaus taas tuhoaa merkittävästi elävää marjakasvustoa ja myöhemmin taikaisin kasvava puusto on yleensä niin tiheää, että kukinta tyrehtyy. Säännölliset harvennukset parantavat kasvuolosuhteita asteittain, ja yleensä marjasadot ovat hyvät vasta kiertovaiheensa loppupuolella olevassa metsässä. Eri-ikäisrakenteisessa metsässä tilanne on päinvastainen. Kasvuolot säilyvät pääosin tasaisina pienaukko- ja poimintahakkuiden vuoksi. Koska uudistaminen perustuu pääosin luontaisesti syntyneen alikasvoksen jatkokehittämiseen, metsä tulisi kasvattaa koko kiertonsa varsin harvana.

Tasaikäisrakenteisesta metsänkasvatuksesta luopuminen ja metsien muuttaminen eri-ikäisrakenteiseksi ei ole yksiselitteinen ratkaisu metsälön marjasatojen parantamiseksi, sillä molemmissa kasvatustavoissa on omat hyvät ja huonot puolensa. Tarvitaankin kokonaan uusi metsäkuviokohdaisesti tai marjakohtaisesti sovellettava kasvatustapa, joka yhdistää hyvät käytännöt molemmista kasvatustavoista ja noudattaa samalla lainsäädännön sekä metsäsertifioinnin vaatimuksia. Satoihin vaikuttava metsänhoito on lähinnä puuston latvuspeittävyden hallintaa harvennuksilla sekä kilpailevan kasvuston poistamista. Marjantuotantoalueiden puusto tulisi kasvattaa läpi koko kiertonsa mahdollisimman harvana, mikä voi edellyttää useita ja säännöllisesti toistuvia harvennuskertoja. Eduksi sadontuotannolle ovat myös metsän sisällä tasaisena säilyvät olosuhteet. Tämä tarkoittaa mahdollisuuksien mukaan siirtymistä pienialaisiin uudistamishakkuihin ja avohakkuista luopumista. Kilpailevan kasvuston poistamiseksi erityisesti laajoilta aloilta on olemassa vähänlaisesti tehokkaita keinoja. Jos kilpailevaa kasvia on vain vähän, sitä voidaan esimerkiksi kitkeä tai niittää koneella. Kemialliset keinot eivät ole vaihtoehto, jos halutaan säilyttää luonnontuotteen puhtaus.

Soiden käyttöönotto hillan puoliviljelyyn ei ole yksiselitteistä, sillä suoluonnon käyttöä ja hoitoa säädelään tarkasti lainsäädännöllä sekä metsäsertifioinnin vaatimuksilla. Sallitut toimenpiteet määräytyvät pitkälti suon luokittelun mukaan. Luonnontilaisilla ja luonnontilaisen kaltaisilla soilla tehtävät toimenpiteet eivät saisi heikentää suon alkuperäisiä olosuhteita. Metsäsertifiointi estää pääosin täysin uusien ojien kaivamisen soille ja kunnostusojituskin on sallittua vain siellä, missä ojituksen on todettu selvästi lisäävän puun kasvua. Metsälössä soiden luokitukseen tarvitaan vielä lisäselvyyttä. Selvityksellä varmistetaan, että esimerkiksi vaotus ja mahdolliset vesitalouden järjestelyt eivät ole lain ja metsäsertifioinnin vastaisia. Ennen hillan puoliviljelyn aloittamista olisikin syytä konsultoida esimerkiksi metsäkeskusta tai muuta metsäalan ammattilaista siitä, miten viljelyyn halutut suot luokitellaan ja mitkä toimenpiteet ovat niillä sallittuja.

Pihkanvalutus havupuista vaatii paljon etukäteissuunnittelua, sillä tarkoituksena on pyrkiä minimoimaan tukkipuuhun kohdistuvat laatuvaahingot. Parhaimmassa tapauksessa pihkanvalutus moninkertaistaa yhdestä puuyksilöstä saatavan tuoton pihkatulojen ja tukkitulojen muodossa. Passiivisen pihkan tuotannossa laatuvaahinkojen minimointi ei ole olennaista, sillä tuotanto kohdistetaan laadultaan muutenkin heikkoihin kuusiin. Kokemus auttaa arvioimaan aktiivisen pihkanvalutusmenetelmän vaikutusta männyn elinvoimaisuuteen ja valutuksen päättämistä ennen kuin pysyvää vahinkoa ehtii syntyä. Eri-ikäisrakenteisen metsän kasvatusmenetelmistä voi olla hyötyä pihkan tuotannossa ja sen tehostamisessa. Vaiheittain uudistuvassa puustossa valutustoimintaa voidaan harjoittaa lähes jatkuvasti, jolloin uusien valutuspuiden kasvua ei jouduta odottamaan useita vuosikymmeniä. Mitä laajemmalla alueella eri-ikäisrakenteista puustoa on, sitä laajempi voi olla myös pihkantuotantoalue. Tasaikäisen metsän kasvattamisessa pihkantuotannosta poistuu aina päätehakkuun myötä kokonainen metsäalue.

Pakurikäävän viljelymenetelmien kehittäminen on edennyt nopeasti ja pian on saatavilla valmiita sieniymppejä istutuksia varten. Pakurikäävän viljelyllä metsänomistaja saa hyödynnettyä taloudellisesti huonolaatuiset koivikot. Tämä on hyvä asia etenkin Pohjois-Suomessa, jossa koivu harvoin saavuttaa riittäviä tukkipuun laatu- ja kokovaatimuksia. Metsälössä pakurikäävän viljelyyn sopivat koivikot ovat vielä pienialaisia, mutta suunnitelmallisella, koivuja suosivalla metsänhoidolla niitä voidaan kasvattaa. Pakurikääpäkoivujen kasvattaminen ei vie kasvutilaa muilta puilta, sillä koivujen kasvu kohdistetaan vähätuottoisille reuna-alueille.

Eri luonnontuotteita voidaan tuottaa samalla metsäalueella niin, että tuotannot eivät ole toisiaan poissulkevia. Lainsäädäntö, metsäsertifiointi ja mahdolliset KEMERA-tuet asettavat kuitenkin rajoitteita, jotka estävät joissain tapauksissa satoihin ja saantoihin sitoutuneen potentiaalın täysimääräisen hyödyntämisen. Esimerkiksi marjojen ja pihkantuotannon yhteisalueella on tavoitteellista pyrkiä mahdollisimman harvaan puustoon. Pihkantuotantoon valittavien puiden määrää joudutaan kuitenkin rajoittamaan, jotta vältetään lakisäateisen uudistamisveloitteen syntymiseltä. Toinen esimerkki ovat taimikot, joita ei välttämättä pystytä kasvattamaan rajoitusten nojalla niin harvana, ettei se vaikuttaisi negatiivisesti marjojen sadontuotantoon.

Luonnontuotteiden puoliviljelyn vaikutukset metsäympäristössä riippuvat paljon valituista toimenpiteistä ja niiden voimakkuudesta. Esimerkiksi keinopesien tai mehiläistarhauksen vaikutukset ovat käytännössä vain positiiviset, sillä pölyttäjähönteiset ovat avainasemassa luonnon monimuotoisuuden turvaamisessa. Taimikonhoidossa ja harvennuksissa yhden tai kahden puulajin voimakas

suosiminen sekä yleisesti metsän vähäinen puumäärä voi johtaa monimuotoisuuden vähentymiseen. Puoliviljelyn sovittaminen lainsäädännön ja erityisesti metsäsertifioinnin asettamiin vaatimuksiin varmistaa kuitenkin mielestäni hyvin toiminnan ekologisen kestävyys. Sertifioinnista voidaan kyllä erota, jolloin kaikki ne tuotantoa rajoittavat vaateet poistuvat. Ongelmaksi kuitenkin muodostuu se, että toiminnan kestävyyttä ei voida mitenkään taata. Lisäksi raakapuun myynti ilman sertifiointia voi olla hankalaa. Tällä ei toisaalta ole väliä, jos puunmyyntitulot pystytään pääsääntöisesti kattamaan luonnontuotteiden tuotannolla.

Metsälön liittäminen osaksi luomusertifiointijärjestelmää voi olla kannattavaa, jos se nostaa raaka-aineen arvoa. Suomen metsistä ja erityisesti Pohjois-Suomesta kerätty luonnontuote kuitenkin mielletään markkinoilla jo lähtökohtaisesti puhtaaksi ja jäämättömäksi, jolloin luomumerkki ei välttämättä tuo merkittävää lisäarvoa tuotteelle. Luonnonmukaisuus ja luomu ovat kuitenkin hyvin vahvasti kasvavia trendejä meillä ja maailmalla. Luonnontuotteen aitouden todentaminen sertifikaatin avulla voi tulevaisuudessa nousta jopa välttämättömäksi menekin kannalta, aivan kuten PECF-sertifikaatti puun myynnissä. Puoliviljely täyttää luonnonmukaisen tuotannon vaatimukset, koska kemiallisia lannoitteita tai kasvinsuojeluaineita ei käytetä. Koko tuotannon kehittämisen täytyy lähteä siitä oletuksesta, että kemiallisiin lannoitteisiin ja kasvinsuojeluaineisiin ei turvauduta missään tuotannon vaiheessa. Näin vältetään kustannusten hallitsemattomalta nousulta ja säilytetään toiminnan ekologinen kestävyys.

Luonnontuotteiden tuotanto lisää huomattavasti metsässä tarvittavaa työtä, jos vertailukohtana on tavanomainen metsätalous. Puoliviljely vaatii vuosittaisia, pääosin kasvukaudella suoritettavia toimenpiteitä, jotka toistetaan riittävän säännöllisesti. Lisäksi on itse raaka-aineiden keruu. Työllisyys on varmasti huipussaan alkuvaiheessa, kun viljelyalueita ryhdytään vasta muodostamaan. Vakiintuneessa puoliviljelyssä suurin työ lienee keruussa, tarhamehiläisten hoidossa, ”rikkakasvien” torjunnassa ja keinopesien huoltamisessa. Myös pölyttäjien kukkaniitty vaatii vuosittaista hoitoa, jos sellaisen tekee. Yksi ihminen voi hoitaa vajaata 50 hehtaaria, mutta riippuen erityisesti vuosittaisista marjojen satomääristä, keruuta varten voidaan tarvita lisätyövoimaa. Suurin ja vaikein työvaihe kuitenkin lienee vielä tällä hetkellä etukäteissuunnittelu. Päätöksenteon tueksi ei ole vielä olemassa samanlaisia malleja ja suosituksia, kuten on esimerkiksi riistanhoitoa painottavalle metsäsuunnittelulle. Toivottavasti tämä työ auttaa osaltaan korjaamaan tuota tilannetta.

11 POHDINTA

Opinnäytetyön tekeminen oli kaikin puolin haastavaa työn pilottiluonteen takia, mutta samalla myös erittäin antoisaa. Työn lähtökohtana oli saada aikaan jonkinasteinen toimintasuunnitelma, jonka avulla voitaisiin edistää kohdetilan luonnontuoteraaka-ainetuotannon aloittamista. Opinnäytetyön tuloksina valmistui luonnontuotteiden tuotantoa painottavan metsänhoidon metsäkuviokohtainen suunnitelma kohdealueelle. Suunnitelma on toteutettavissa käytäntöön vaikka heti, onnistuminen kuitenkin vaatii metsänomistajalta vielä paljon jatkoselvitystä. Erityisesti tarvitaan maastossa kuviokohtaisesti tehtäviä käytännön selvityksiä esitettyjen toimenpiteiden laajuudesta, voimakkuudesta ja arvioita mahdollisista vaikutuksista. Lisäksi täytyy miettiä esimerkiksi jo olemassa olevia ja tarvittavia resursseja, työhön tarvittavia tekijöitä ja välineitä/koneita. Jatkoselvitystarpeesta huolimatta suosittelisin toteuttamaan vaikka heti niitä suunnitelmassa esitettyjä toimenpiteitä, jotka eivät vaadi paljon resursseja ja jotka vaikuttavat vain vähän esimerkiksi metsän puuntuotantoon.

Opinnäytetyö on tiettävästi ensimmäinen laatuaan Suomessa. Luonnontuotteiden tuotanto on tähän asti mielletty lähinnä keruutuotannoksi, luonnonvaraisten esiintymien hyödyntämiseksi. Tämä opinnäytetyö kuitenkin osoittaa, että tuotannon kehittämiseen on olemassa keinoja. Keinot eivät välttämättä vaadi merkittäviä muutoksia käytännön metsänhoitoon tai merkittäviä taloudellisia investointeja. Suurin muutos tarvitaan etukäteissuunnittelussa: metsä tulee nähdä muunakin kuin puuraaka-aineen lähteenä. Tulosten esittämiseen täytyi opinnäytetyössä kiinnittää erityisen paljon huomiota, koska vastaavanlaista suunnitelmaa ei ole aiemmin tehty.

Opinnäytetyön aiheen rajaaminen ja kohdentaminen tapahtui pitkälti työn edetessä. Selvitystyötä, suunnittelua ja tutkimusta aiheesta olisi voinut tehdä hyvinkin laajasti ja siitä olisi ollut minulle itselleni paljon hyötyä, mutta työn ja ajan käytön kannalta aihe oli rajattava hyvin tarkasti. Työn tekemiseen olisi tarvittu oikeastaan kaksi tekijää, jotta siitä olisi saatu niin kattava kuin olin alun perin ajatellut ja toivonut.

Ehdottomasti tärkeimpänä jatkoselvityksen aiheena pitäisin puoliviljelyn taloudellisuuden ja kannattavuuden laskemista. Myös jokamiehenoikeuksien ja puoliviljelyn suhteesta tarvitaan lisäselvitystä ja mahdollisia ratkaisuehdotuksia siihen, miten metsänomistaja voisi esimerkiksi säilyttää yksinoikeutensa puoliviljelyllä tuotettuihin marjoihin.

LÄHTEET

Ainasoja, T. 2014. Pakurilla räaseiköt rahaksi. Viitattu 7.2.2015. <http://mttelo.mtt.fi/web/guest/pakuri?f=517223&n=05&p=788249&c=18007670>

Alanen, E-L. 2015. Kimalaisten merkitys pölyttäjinä, kasvattaminen ja luonnonkantojen elinvoimaisuus – nykytilanne ja tulevaisuuden näkymät Suomessa. Viitattu 5.1.2016. http://mehilaishoitajat-fi-bin.directo.fi/@Bin/41caa34023a2a8ab0ae059e14294530e/1431770903/application/pdf/632318/kimalaisraportti_ELVA_valmis.pdf

Chalmin, A. 2015. Agroforestry in Europe. Viitattu 30.11.2015. <http://www.agroforestry.eu/AgroforestryInEurope>

Drummond, F. 2003. Wild Bee Conservation for Wild Blueberry Fields. University of Maine, extension services, Fact Sheet No. 630. Viitattu 5.1.2016. <http://umaine.edu/blueberries/fact-sheets/bees/630-wild-bee-conservation-for-wild-blueberry-fields/>

Elintarviketurvallisuusvirasto Evira. 2009. Luonnonmukaisen tuotannon ohjeet 5 – keruutuotanto. Eviran ohje 18221/1. Viitattu 17.3.2016. http://www.evira.fi/files/attachments/fi/evira/asiakokonaisuudet/luomu/lomakkeet_ja_ohjeet/luomuohje_5_keruutuotanto__netti_190809.pdf

Forestum Oy. 2015a. Pelastetaan edes kimalaiset. Viitattu 15.5.2015. <http://www.forestum.fi/Palvelut/P%C3%B6rrinpes%C3%A4nasentaminen/Pelastetaanedeskimalaiset/tabid/2756/Default.aspx>

Forestum Oy. 2015b. Kimalaiset. Viitattu 15.5.2015. <http://www.forestum.fi/Palvelut/KIMALAISET/tabid/2334/Default.aspx>

Forestum Oy. 2015c. Pörrinpesän asentaminen. Viitattu 15.5.2015. <http://www.forestum.fi/Palvelut/P%C3%B6rrinpes%C3%A4nasentaminen/tabid/2752/Default.aspx>

Gold, M. & Mason, A. 2015. Chapter 1: Defining agroforestry. Teoksessa Gold, M. Cernusca, M. & Hall, M. (toim.) Training manual for applied agroforestry practices. University of Missouri. Viitattu 30.11.2015. http://centerforagroforestry.org/pubs/training/FullTrainingManual_2015.pdf

Hoppula, K., Hoppula, K., Laajala, P. & Kajalo, M. Viljellyt marjat ovat pohjoisen herkkua. Teoksessa Uusitalo, M. & Peltola, R. (toim.) Pohjoisen uusitutuvista luonnonvaroista kasvua ja kannattavuutta – Agrometsä- ja puutarhatalouden mahdollisuudet Pohjois-Suomessa. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 24/2015. Viitattu 5.1.2016. https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/485996/luke-luobio_24_2015.pdf?sequence=4

Huikari, O. 1972. Marjojen ja sienien tuotanto metsäojitusalueella. Teoksessa Annanpalo, S. (toim.) Lapin tutkimusseura vuosikirja XIII 1972. Viitattu 30.11.2015. <http://www.lapintutkimusseura.fi/files/1972%20Lapin%20tutkimusseura%20vuosikirja%20XIII.pdf>

Hyvän metsänhoidon suositukset - metsänhoito. 2014. Äijälä, O., Koistinen, A., Sved, J., Vanhatalo, K. & Väisänen, P. (toim.) Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion julkaisuja. Viitattu 17.3.2015. http://tapio.fi/wp-content/uploads/2015/06/Metsanhoidon_suosituks_ver3_nettil_1709141.pdf

Issakainen, J. & Moilanen, M. 1998. Lannoituksen vaikutus puolukka- ja mustikkasatoihin ja marjojen ravinnepitoisuuksiin kangasmailla. Viitattu 1.7.2015. <http://www.metla.fi/aikakauskirja/full/ff98/ff983379.pdf>

Joensuu, S., Hynninen, P., Heikkinen, K., Tenhola, T., Saari, P., Kauppila, M., Leinonen, A., Ripatti, H., Jämsén, J., Nilsson, S. & Vuollekoski, M. 2012. Metsätalouden vesiensuojelu – kouluttajan aineisto. Viitattu 17.3.2016. http://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/metsatalouden_vesiensuojelu_kouluttajan_aineisto.pdf

Jokiaho, J. 2010. Kuusenpihkan keruun menetelmät ja kannattavuus Ruhajoki Oy:lle. Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Maa- ja metsätalouden yksikkö. Opinnäytetyö. Viitattu 1.7.2015. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/15256/Jokiaho_Janne.pdf?sequence=1

Kankaanhuhta, J., Lipponen, K. & Väkevä, J. 2000. Pakurikäpää (*Inonotus obliquus*). Viitattu 7.2.2015. http://www.metla.fi/metinfo/metsienterveys/lajit_kansi/inobli-n.htm

Keinopesien valmistusohjeet. 2014. Suomen ympäristökeskus & ELY-keskukset. Viitattu 15.5.2015. <http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B792C7115-7CE4-4838-9644-A717A5B9425D%7D/45955>

Kestävän metsätalouden määräaikainen rahoituslaki. 23.1.2015/34

Kinnunen, J., Niemi, S. & Rutanen, J. 2014. Raaka-ainetuotanto luonnontuotealalla - nykytila ja mahdollisuudet. Raportteja 120. Viitattu 1.3.2016. <http://www.helsinki.fi/ruralia/julkaisut/pdf/Raportteja120.pdf>

Kortesharju, J. 1979. Kokemuksia hillan puoliviljelystä. Teoksessa Saastamoinen, O. (toim.) Soiden marjatalous. Rovaniemen tutkimusaseman tiedonantoja 21. Viitattu 30.11.2015. <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/523332>

Kortesharju, J. 1987. Kulotuksen, kattamisen, kyntämisen ja ferrosulfaattikäsitteilyn vaikutus hillaan ojitetulla suolla. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 266. Viitattu 30.11.2015. <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/520826>

Kortesharju, J. & Mäkinen, Y. 1986. Vaotuksen, lannoituksen ja kätteiden vaikutus hillaan karuilla luonnontilaisilla soilla. Folia Forestalia 669. Viitattu 30.11.2015. <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/522252>

Lehtonen, T. 2012. Mehiläispölytyksen arvo Suomessa viljeltävien kasvien ja luonnonmarjojen sadontuotannossa. Helsingin yliopisto. Maataloustieteiden laitos. Pro gradu – tutkielma. Viitattu 15.5.2015. http://mehilaishoitajat-fi-bin.directo.fi/@Bin/8e0ab3e7e1d11cd484deb964cbf1e5f1/1431506205/application/pdf/676291/P%C3%B6lytyksen%20arvo%20Suomessa_LehtonenT2012.pdf

Luonnonsuojelulaki 20.12.1996/1096

Mankki, J. 2016. Pakuriliiketoiminta laajenee vauhdilla. Viitattu 18.3.2016. <http://www.luontoyrittaja.fi/ajankohtaista/Pakuriliiketoiminta-laajenee-vauhdilla-1630.html>

Metsälaki 12.12.1996/1093

Metsälä, H. 2001. Pihka. Jyväskylä: Sarmala Oy/Rakennusalan Kustantajat RAK

Munsell, J., Davis, J. & Chamberlain, J. 2015. Chapter 7: Forest farming. Teoksessa Gold, M. Cernusca, M. & Hall, M. (toim.) Training manual for applied agroforestry practices. University of Missouri. Viitattu 30.11.2015. http://centerforagroforestry.org/pubs/training/FullTraining-Manual_2015.pdf

Niemi, S. 2012. Lapin luonnon antimista - opas luonnonkasvien ja erikoisluonnontuotteiden kestävään talteenottoon. Rovaniemi: Rovaniemen ammattikorkeakoulu.

Numminen, E. 1979. Näkökohtia hillasta. Teoksessa Saastamoinen, O. (toim.) Soiden marjatalous. Rovaniemen tutkimusaseman tiedonantoja 21. Viitattu 30.11.2015. <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/523332>

Ohenoja, E. 2002. Marjat ja sienet. Teoksessa Wiiskanta, M. (toim.) Metsälehdän metsäkoulu. Jyväskylä: Metsälehti Kustannus, 165–169.

Oikarinen, H. 1972. Hillan koeviljelyyn ja ekologiaan liittyviä tutkimuksia. Teoksessa Annanpalo, S. (toim.) Lapin tutkimusseura vuosikirja XIII 1972. Viitattu 30.11.2015. <http://www.lapintutkimusseura.fi/files/1972%20Lapin%20tutkimusseura%20vuosikirja%20XIII.pdf>

Ollikka, T. 2015. Luonnon ja kotipuutarhan mehiläiskasveja. Viitattu 1.12.2015. <http://www.polytys.fi/mehilaiskasvit/>

Paananen, I. 2014. Pakurin viljely kiinnostaa. Viitattu 7.2.2015, <http://www.suomalainenmaaseutu.fi/uutiset/pakurin-viljely-kiinnostaa-1.73702>

Pahkala, H. 2010. Kasvupaikan ja puun ominaisuuksien vaikutus männyn ja kuusen pihkakertymiin Keski-Lapissa sekä pihkan keruun kannattavuus. Rovaniemen ammattikorkeakoulu. Luonnonvara-ala. Opinnäytetyö. Viitattu 1.7.2015. <http://www.tuottavatuohi.fi/wp-content/themes/tuottavatuohi/pdf/PaattotyöHelenaPahkala.pdf>

PECF Suomi – Suomen metsäsertifiointi ry. 2011. Puuta vastuullisesti hoidetusta metsästä – sinun metsäsi. Viitattu 17.3.2016. http://www.pefc.fi/media/Asiakirjat/Esitteet/Mets%C3%A4esite_nettiloikka.pdf

PECF Suomi – Suomen metsäsertifiointi ry. 2014. PECF- metsäsertifiointin kriteerit. Viitattu 17.3.2016. http://www.pefc.fi/media/PEFC_FI_2014_standardit/PEFC_FI_1002_2014_Metsäsertifiointin_kriteerit_20141027.pdf

Pekkarinen, A. & Teräs, I. 1998. Mesipistiäiset – kasviemme tärkeimmät pölyttäjähönteiset. Luonnon tutkija 3. 102 vsk. Sisäinen lähde. Viitattu 5.1.2016.

Peltola, R. 2015. Määritelmiä ja esimerkkejä meiltä ja maailmalta. Teoksessa Uusitalo, M. & Peltola, R. (toim.) Pohjoisen uusitutuvista luonnonvaroista kasvua ja kannattavuutta – Agrometsä- ja puutarhatalouden mahdollisuudet Pohjois-Suomessa. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 24/2015. Viitattu 30.11.2015. https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/485996/luobio_24_2015.pdf?sequence=4

Peltola, R., Vanhanen, H., Manninen, O., Jones, M. & Drummond, F. 2015. Luonnonkasvien pölytyspalvelut ja kestävä luonnonmarjojen keruu. Teoksessa Salo, K. (toim.) Metsä monikäyttö ja ekosysteemipalvelut. Helsinki: Luonnonvarakeskus (Luke), 251–255.

Päivänen, J. 2007. Suot ja suometsät – järkevän käytön perusteet. Hämeenlinna: Päivänen, J. & Metsäkustannus Oy.

Reinikainen, A. & Salemaa, M. 2001. Varvut. Teoksessa: Reinikainen, A., Mäkipää, R. Vanha-Majamaa, I. & Hotanen, J-P. (toim.) Kasvit muuttuvassa metsäluonnossa. Jyväskylä: Tammi, 103.

Rutanen, J. 2014. Luonnontuotteet monipuolistuvissa arvoverkoissa – luonnontuotealan toimintaohjelma 2020. Raportteja 145. Viitattu 1.3.2016. <http://www.helsinki.fi/ruralia/julkaisut/pdf/Raportteja145.pdf>

Salo, K. 2005. Luonnonmarjat. Teoksessa: Rantala, S. (toim.) Metsäkoulu. Hämeenlinna: Metsäkustannus Oy, 205–209.

Salonen, A. & Seppälä, A. 2008. Suomalaiset lajihunajat ja niiden tuottaminen. Viitattu 1.12.2015. <http://www.slideshare.net/hunajanet/lajihunajat-ja-niiden-tuottaminen-2008-anneli-salonen>

Seppälä, A. & Ruottinen, L. 2003. Minustako mehiläistarhaaja? Viitattu 1.12.2015. <http://www.slideshare.net/hunajanet/minustako-mehilistarhaaja>

Simonen, O. 2013. Yksityisen metsätilan luonnontuotteiden tuottamahdollisuudet. Rovaniemen ammattikorkeakoulu. Luonnonvara-ala. Opinnäytetyö. Viitattu 1.3.2016. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/68446/Simonen_Oskari.pdf?sequence=1

Suomen Mehiläishoitajain Liitto SML ry. 2015. Pölytys on mehiläisten tärkein tuote meille ja ympäristölle. Viitattu 15.5.2015. <http://www.polytys.fi/>

Suomen metsäkeskus. 2016. Metsätalouden tuet. Viitattu 17.3.2016. <http://www.metsakeskus.fi/metsatalouden-tuet#.VvAmm0c6SM9>

Turtiainen, M. 2015. Modelling bilberry and cowberry yields in Finland: different approaches to develop models for forest planning calculations. Dissertations Forestales 185. Viitattu 1.7.2015. <http://www.metla.fi/dissertations/df185.pdf>

Turtiainen, M., Miina, J., Salo, K. & Hotanen J.-P. 2013. Empirical prediction models for the coverage and yields of cowberry in Finland. *Silva Fennica* vol. 47 no. 3 article id 1005. Viitattu 1.7.2015. <http://www.silvafennica.fi/pdf/article1005.pdf>

Valtioneuvoston asetus metsien kestävästä hoidosta ja käytöstä 30.12.2013/1308

Vanhanen, H. 2015. RahaRäaseikkö - Pakurikäävän luonnonkierto ja tuottaminen. Viitattu 7.2.2015. https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/hankkeet/lappiluo/ajankoh-taista_lappi/Henri%20Vanhanen%202.pdf

Vanha-Majamaa, I. 2001. *Empetrum nigrum* Variksenmarja. Teoksessa Reinikainen, A., Mäkipää, R. Vanha-Majamaa, I. & Hotanen, J.-P. (toim.) Kasvit muuttuvassa metsäluonnossa. Jyväskylä: Tammi, 114–116.

Wilkinson, K. & Elevitch, C. 1998. Overstory #16 – Multipurpose trees. Viitattu 1.2.2016.
<http://www.agroforestry.net/the-overstory/249-overstory-16-multipurpose-trees>

KUVIOKOHTAINEN SUUNNITELMA

LIITE 1

Kuvio	7	
Pinta-ala, hehtaaria	3,4	
Kasvupaikka	Kuivahko kangas	
Kehitysluokka	Varttunut taimikko	
Puulajit	Mänty (kuusi)	
Tuotettavat luonnontuotteet	Mustikka, puolukka, variksenmarja, lajihunaja	
Toimenpiteet	<p>Pölyttäjähönteisten elinolosuhteiden parantaminen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Keinopesiä, risupesiä hakkuutähteistä, vanhojen ojitusten pientareilta paljastetaan kivennäismaata - Vesilähteitä ei ole, joten padotaan tai kaivetaan vanhoihin ojiin sade- ja valumavesiä kerääviä kuoppia - Tarhamehiläisten pesä sijoitetaan kuviolle, jos ja kun havaitaan puolukan ja mustikan runsasta kukintaa <p>Taimikonhoito:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seuraava harvennus ensiharvennus, tavoitteena on parantaa kenttäkerroksen valo-olosuhteita marjoille suotuisammiksi voimakaan harvennuksen avulla - Tulevaa harvennusta silmällä pitäen voidaan jo poistaa yksittäisiä, huonokuntoisia männyn taimia sekä joitakin koivun taimia (huom! uudistusrajat) - Vaihtoehtoisesti voidaan valmistella metsän siirtymistä tasaikäsrakenteisesta eri-ikäsrakenteiseen 	

Kuvio	8
Pinta-ala, hehtaaria	2,9
Kasvupaikka	Kuivahko kangas
Kehitysluokka	Avohakkuuala
Puulajit	-
Tuotettavat luonnontuotteet	Mustikka, puolukka, lajihunaja




Toimenpiteet	<p>Hakkuualan muokkaus ja taimien istutus tehdään vuonna 2016</p> <p>Pölyttäjähönteisten elinolosuhteiden parantaminen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Muokkausjätteestä kasataan pesiä tasaisesti koko alalle - Säästöpuuryhmät ja niiden välittömät lähiympäristöt muokataan seuraavasti: rakennetaan pesiä (myös keinopesät), paljastetaan kivennäismaata, säilytetään risukkoa, istutetaan pienissä määrin pajua ja varmistetaan veden riittävyys kaivamalla sadevettä kerääviä pieniä kuoppia - Vettä saatavilla myös kuviota rajaavissa avo-ojissa - Pajua istuttaessa on varmistettava, ettei kasvi lähde leviämään liian voimakkaasti ravinteikkaalla kasvupaikalla - Tarhamehiläisten pesä sijoitetaan säästöpuuryhmän suojaan kuvioiden 8 ja 10 rajalle, koska molemmat kuviot toimivat satoalueina (jos ja kun havaitaan mustikan ja puolukan runsasta kukintaa)
---------------------	--

Kuvio	9
Pinta-ala, hehtaaria	2,2
Kasvupaikka	Räme
Kehitysluokka	Nuori kasvatusmetsikkö
Puulajit	Mänty, koivu
Tuotettavat luonnontuotteet	Pakurikäätä, hilla



Toimenpiteet	<p>Pakurikäävän viljelykoivikko kuvion läpi kulkevan avo-ojan varrella:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Poistetaan havupuut ja niiden taimet - Raivataan kasvutilaa koivun taimille ja jo varttuneemmille puille, näin myös kulkeminen koivikossa helpottuu - Puoliviljelyä varten pilkataan varttuneista puista muutamia yksilöitä (viljelyyn ryhdytään, kun käytettävissä on sienen ymppejä) - Sienen keräämisen jälkeen puut kaadetaan, viedään pois metsäalueelta ja hyödynnetään esimerkiksi polttopuuna <p>Hillan puoliviljely kuvion länsireunan puuttomassa, hyvin hillaa kasvavassa kohdassa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vaotetaan suon välipintoja rinteiden vastaisesti niin, että vesiä ei pääse ohjautumaan läheiseen avo-ojaan - Katetaan vakojen paltteet noin 5 senttimetrin paksuisella turve- tai hakekerroksella - Huolehditaan rikkakasvien säännöllisestä poistosta paltteista - Tuodaan kasvuston lähetyville keinopesä - Varaudutaan hillakuoriaisten torjuntaan
---------------------	---

Kuvio	10	
Pinta-ala, hehtaaria	4,1	
Kasvupaikka	Tuore kangas	
Kehitysluokka	Ylispuustoinen taimikko	
Puulajit	Kuusi, mänty, koivu	
Tuotettavat luonnontuotteet	Mustikka, puolukka, variksenmarja, lajihunaja	
Toimenpiteet	<p>Taimikonhoito:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vähennetään koivun taimia, kasvamaan jätetään pääasiassa vain ylispuukoivut <p>Pölyttäjähönteisten elinolosuhteiden parantaminen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Keinopesiä, risupesä hakuutähteistä, vanhojen ojitusten pientareilta paljastetaan kivennäismaata - Vettä saatavilla ojissa ja vesikuopissa - Tarhamehiläisten pesä sijoitetaan säästöpuuryhmän suojaan kuvioiden 8 ja 10 rajalle, koska molemmat kuviot toimivat satoalueina (jos ja kun havaitaan mustikan ja puolukan runsasta kukintaa) 	

Kuvio	11
Pinta-ala, ha	1,5
Kasvupaikka	Kuivahko kangas
Kehitysluokka	Varttunut kasvatusmetsikkö
Puulajit	Kuusi, mänty, koivu
Tuotettavat luonnontuotteet	Pakurikäätä, mustikka, puolukka, variksenmarja



Toimenpiteet	<p>Pakurikäävän viljelykoivikko kuvion länsireunalla:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Poistetaan havupuut ja niiden taimet - Raivataan kasvutilaa koivun taimille ja jo varttuneemmille puille, näin myös kulkeminen koivikossa helpottuu - Puoliviljelyä varten pilkataan varttuneista puista muutamia yksilöitä (viljelyyn ryhdytään, kun käytettävissä on sienien ymppejä) - Sienen keräämisen jälkeen puut kaadetaan, viedään pois metsäalueelta ja hyödynnetään esimerkiksi polttopuuna <p>Puuston hoito koko kuviolla:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Väljennyshakkuu, pyritään säilyttämään puuston rakenteellinen vaihtelevuus ja keskitetään koivujen kasvatus kuvion länsireunaan <p>Pölyttäjähönteisten elinolosuhteiden parantaminen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Keinopesiä, vettä saatavilla ojissa, tarhamehiläiset käyvät kuviolla joko kuvioiden 10 tai 16 pesiltä
---------------------	---

Kuvio	12
Pinta-ala, hehtaaria	1,1
Kasvupaikka	Kuivahko kangas
Kehitysluokka	Nuori kasvatusmetsikkö
Puulajit	Mänty (kuusi)
Tuotettavat luonnontuotteet	Puolukka, variksenmarja, männyn pihka, lajihunaja



Toimenpiteet	<p>Puuston hoito:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ei välitöntä hakkuutarvetta - Säilytetään eri-ikäisrakenteiseksi kasvaneen puuston ominaispiirteet: kerroksellisuus ja ryhmittyneisyys - Pihkan valutus järeimmistä männyistä, valutuksen jälkeen puut poistetaan poimintahakkuina <p>Mehiläistarha sijoitetaan metsäteiden risteyskohtaan/käätöpaikalle:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tarvittaessa poistetaan tarhaa selvästi varjostavaa puustoa tai risukkoa - Istutetaan metsätien varrelle, valoisaan paikkaan pajua ja varmistetaan, ettei se pääse leviämään hallitsemattomasti - Vettä saatavilla viereisen kuvion 30 kosteista painanteista ja kuvion 15 puolella kulkevasta purosta, huolehditaan veden virtauksesta purossa. Tarvittaessa rakennetaan tarhan viereen vesipaikka.
---------------------	--

Kuvio	13 & 14	
Pinta-ala, hehtaaria	1,6	
Kasvupaikka	Kuivahko kangas	
Kehitysluokka	Varttunut kasvatusmetsikkö	
Puulajit	Mänty	
Tuotettavat luonnontuotteet	Puolukka, männyn pihka, lajihunaja	
Toimenpiteet	<p>Puuston ja muun kasvuston hoito:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pyritään eri-ikäisrakenteiseen metsään pienaukkohakkuiden avulla - Pihkan valustointi ajoitetaan ja suunnitellaan niin, että valutuspuut voidaan poistaa pienaukkohakkuiden yhteydessä - Raivataan puolukan kasvua haittaavaa suopursua ja kaivetaan oja kuvioiden koillisreunaan, jotta soistunut osa kuivuu kunnolla <p>Pölyttäjähönteisten elinolosuhteiden parantaminen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Keinopesiä, risupesä hakuutähteistä - Vesilähteitä ei ole, joten kaivetaan pieniä vettä kerääviä painanteita (myös kaivettavasta ojasta saadaan vesilähde) - Tarhamehiläiset käyvät kuvioilla tarhapaikaltaan, mutta tarvittaessa voidaan yksi pesä sijoittaa kuvioiden sisälle 	

Kuvio	15
Pinta-ala, hehtaaria	2,5
Kasvupaikka	Tuore kangas
Kehitysluokka	Uudistuskypsä metsikkö
Puulajit	Mänty, koivu, kuusi
Tuotettavat luonnontuotteet	Mustikka, männyn ja kuusen pihka



Toimenpiteet	<p>Puuston ja muun kasvuston hoito:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Väljennyshakkuu, jossa poistetaan valtaosa hakkuukypsistä koivuista poimintahakkuina - Pihkan valutustoiminta ajoitetaan ja suunnitellaan niin, että valutuspuut kaadetaan päätihakkuun yhteydessä tai vaihtoehtoisesti poimintahakkuina (kuusi) - Heinän torjuntaan voidaan kokeilla niittoa (varottava vaurioittamasta mustikan varsia!) <p>Pölyttäjähyönteisten elinolosuhteiden parantaminen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Keinopesiä, risupesä hakkuutähteistä - Vettä saatavilla kuvion halki kulkevassa purossa - Tarhamehiläisten pesä sijoitetaan kuviolle, jos ja kun havaitaan mustikan runsasta kukintaa
---------------------	---

Kuvio	16
Pinta-ala, hehtaaria	2,5
Kasvupaikka	Tuore kangas
Kehitysluokka	Aukko
Puulajit	-
Tuotettavat luonnontuotteet	Mustikka, lajihunaja



Toimenpiteet	<p>Hakkuualan muokkaus ja taimien istutus tehdään vuonna 2016.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Heinän torjunta niittämällä (varottava vaurioittamasta mustikan varsia!) <p>Pölyttäjähönteisten elinolosuhteiden parantaminen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Muokkausjätteestä kasataan pesiä tasaisesti koko alalle - Säästöpuuryhmät ja niiden välittömät lähiympäristöt muokataan seuraavasti: rakennetaan pesiä (myös keinopesät), paljastetaan kivennäismaata, säilytetään risukkoa, istutetaan pienissä määrin pajua ja varmistetaan veden riittävyys kaivamalla vettä keräviä pieniä kuoppia - Pajua istuttaessa on varmistettava, ettei kasvi lähde leviämään liian voimakkaasti ravinteikkaalla kasvupaikalla - Tarhamehiläisten pesä sijoitetaan kuvioiden 16,15 ja 25 yhtymäkohtaan, puuston suojaan, koska kaikki kuviot kuuluvat satoalueisiin (jos ja kun havaitaan mustikan runsasta kukintaa)
---------------------	---

Kuvio	17
Pinta-ala, hehtaaria	6,4
Kasvupaikka	Tuore kangas
Kehitysluokka	Varttunut taimikko
Puulajit	Mänty, koivu
Tuotettavat luonnontuotteet	Mustikka, puolukka, variksenmarja, lajihunaja



Toimenpiteet	<p>Taimikonhoito:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seuraava harvennus ensiharvennus, tavoitteena on parantaa kenttäkerroksen valo-olosuhteita marjoille suotuisammiksi voimakkaan harvennuksen avulla - Tulevaa harvennusta silmällä pitäen voidaan jo poistaa yksittäisiä, huonokuntoisia männyn taimia sekä joitakin koivun taimia (huom! uudistusrajat) - Vaihtoehtoisesti voidaan valmistella metsän siirtymistä tasaikäisrakenteisesta eri-ikäisrakenteiseen <p>Pölyttäjähöynteisten elinolosuhteiden parantaminen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Keinopesiä, risupesäiä hakkuutähteistä ja vanhojen aurausvakojen reunoilta paljastetaan kivennäismaata - Vesilähteitä ei ole, joten padotaan esimerkiksi aurausvakoihin sade- ja valumavesiä kerääviä kuoppia - Tarhamehiläisten pesä sijoitetaan kuviolle, jos ja kun havaitaan puolukan ja mustikan runsasta kukintaa
---------------------	---

Kuvio	20
Pinta-ala, hehtaaria	1,5
Kasvupaikka	Kuivahko kangas
Kehitysluokka	Ylispuustoinen taimikko
Puulajit	Mänty, koivu
Tuotettavat luonnontuotteet	Männyn pihka, pakurikäöpä



Toimenpiteet	<p>Pihkan keruualue ja pakurikäävän viljelykoivikko kuvion luoteisosassa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pyritään tasaisen harvahkona kasvatettavaan puustoon - Väljennyshakkuu tiheimmissä puustoryhmissä - Mahdollisuuksien mukaan kasvatetaan mäntyjä ja koivuja erillisinä puuryhminä, jolloin hoito on helpompaa - Pihkan valutukseen käytettävät männyt poistetaan poimintahakkuina - Pakurin puoliviljelyä varten pilkataan varttuneista koivuista muutamia yksilöitä (viljelyyn ryhdytään, kun käytettävissä on sienien ymppejä) - Sienen keräämisen jälkeen puut kaadetaan ja hyödynnetään esimerkiksi laho- tai polttopuuna
---------------------	---

Kuvio	21 & 22
Pinta-ala, hehtaaria	1,3
Kasvupaikka	Kuivahko kangas
Kehitysluokka	Varttunut kasvatusmetsikkö
Puulajit	Mänty, koivu, kuusi
Tuotettavat luonnontuotteet	Puolukka, variksenmarja, män- nyn pihka, lajihunaja




Toimenpiteet	<p>Puuston hoito:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pyritään eri-ikäisrakenteiseen metsään pienaukkohakkuiden avulla - Pihkan valutustoiminta ajoitetaan ja suunnitellaan niin, että valutuspuut voidaan poistaa pienaukkohakkuiden yhteydessä <p>Pölyttäjähönteisten elinolosuhteiden parantaminen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Keinopesiä - Vesilähteet viereisillä kuvioilla - Tarhamehiläiset käyvät kuvioilla tarhapaikaltaan
---------------------	---

Kuvio	24 & 25
Pinta-ala, hehtaaria	2,8
Kasvupaikka	Tuore kangas, osaksi korpea
Kehitysluokka	Varttunut kasvatusmetsikkö
Puulajit	Mänty, kuusi, koivu
Tuotettavat luonnontuotteet	Männyn ja kuusen pihka, mustikka, lajihunaja



Toimenpiteet	<p>Puuston hoito:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Väljennyshakku tiheimmissä puustoryhmissä - Hakkuissa suositaan havupuita - Pihkan valutustoiminta ajoitetaan ja suunnitellaan niin, että valutuspuut kaadetaan päätehakkuun yhteydessä tai vaihtoehtoisesti poimintahakkuina (erityisesti kuusi) <p>Pölyttäjähönteisten elinolosuhteiden parantaminen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Keinopesiä - Vesilähteitä vähän, joten korpiselle alueelle kaivetaan pienialaisia vettä kerääviä kuoppia - Tarhamehiläisten pesä sijoitetaan kuvioille, jos ja kun havaitaan mustikan runsasta kukintaa
---------------------	---

Kuvio	27	
Pinta-ala, hehtaaria	3,5	
Kasvupaikka	Tuore kangas	
Kehitysluokka	Varttunut taimikko	
Puulajit	Mänty, koivu	
Tuotettavat luonnontuotteet	Mustikka, puolukka, lajihunaja	
Toimenpiteet	<p>Taimikonhoito:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Harvennus, jonka tavoitteena runkojen nopea järeytyminen, tässä vaiheessa suositeltavinta kuitenkin mitoittaa harvennuksen voimakkuus annettujen metsänhoidon suositusten mukaisesti - Poistot kohdistetaan ensisijaisesti koivuihin, pääpuulajiksi mänty - Pyritään luoma eri-ikäisrakenteisuutta ja vaihtelevuutta puuston jakautumiseen kuviolle <p>Pölyttäjähönteisten elinolosuhteiden parantaminen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Keinopesiä, raivaustähteistä risupesä, harvennuksessa säästetään tiheitä, pienialaisia risukoita - Vettä saatavilla ojissa, lisäksi kaivetaan vettä kerääviä pienialaisia kuoppia - Tarhamehiläisten pesä sijoitetaan kuvioiden 27 ja 28 rajalle, koska molemmat kuviot ovat satoalueita (jos ja kun havaitaan puolukan ja mustikan runsasta kukintaa) 	

Kuvio	28	
Pinta-ala, hehtaaria	3,8	
Kasvupaikka	Tuore kangas	
Kehitysluokka	Varttunut taimikko	
Puulajit	Kuusi, koivu	
Tuotettavat luonnontuotteet	Mustikka, puolukka, lajihunaja	
Toimenpiteet	Kuten kuviolla 27 mutta pääpuulajina kuusi	

Kuvio	30	
Pinta-ala, hehtaaria	1,1	
Kasvupaikka	Kuivahko kangas	
Kehitysluokka	Nuori kasvatusmetsikkö	
Puulajit	Mänty, koivu	
Tuotettavat luonnontuotteet	Männyn pihka, pakurikäätä	
Toimenpiteet	<p>Puuston hoito:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ei välitöntä hakkuutarvetta, mutta valutukseen tarkoitettavien mäntyjen läheisyydestä voidaan poistaa yksittäisiä, kasvutilaa vieviä puita - Mahdollisuuksien mukaan kasvatetaan koivuja erillisenä puuryhmänä, jolloin niiden hoito on helpompaa - Pihkan valutukseen käytettävät männyt poistetaan tulevissa harvennuksissa - Pakurin puoliviljelyä varten pilkataan varttuneista koivuista muutamia yksilöitä (viljelyyn ryhdytään, kun käytettävissä on sienien ymppejä) - Sienen keräämisen jälkeen puut kaadetaan, viedään pois metsästä ja hyödynnetään esimerkiksi polttopuuna 	

Kuvio	31	
Pinta-ala, hehtaaria	0,3	
Kasvupaikka	Tuore kangas	
Kehitysluokka	Varttunut kasvatusmetsikkö	
Puulajit	Mänty, kuusi	
Tuotettavat luonnontuotteet	Männyn pihka	
Toimenpiteet	<p>Puuston hoito:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Säilytetään nykyinen tilanne: tasaisen harva puuston rakenne - Yksittäisiä kuusia voidaan kasvattaa pihkan valutusta varten, jos ne eivät merkittävästi haittaa mäntyjen kasvua - Pihkan valutukseen käytettävät mäntyjen poisto ajoitetaan yhteen kuviolla 15 tehtävän päätehakuun kanssa 	

Kuvio	32	
Pinta-ala, hehtaaria	0,7	
Kasvupaikka	Räme	
Kehitysluokka	Nuori kasvatusmetsikkö	
Puulajit	Mänty, koivu	
Tuotettavat luonnontuotteet	Hilla, pakurikääpä	
Toimenpiteet	<p>Hillan puoliviljely:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vaotetaan suon välipintoja rinteeseen myötäisesti, osa vaoista voidaan ohjata pohjoisreunan ojaan - Katetaan vakojen paltteet noin 5 senttimetrin paksuisella turve- tai hakekerroksella - Huolehditaan rikkakasvien säännöllisestä poistosta paltteista - Raivataan hillan kasvustoa haittaavia koivuntaimia mutta kokonaisuudessaan pyritään säilyttämään riittävä ja tasaisesti koko suolle levittävä puusto - Tuodaan kasvuston lähetyville keinopesä - Varaudutaan hillakuoriaisten torjuntaan - Mahdollisuus myös uuden ojan kaivamiseen ja/tai vanhojen perkaamiseen soistuneen keskiosan kuivattamiseksi? 	

Pakurikäävän viljelykoivikot:

- Ohjataan koivujen kasvu kuvion reuna-alueille pakurin viljelyä varten
- Koivikkojen hoito kuten kuvattu kuvion 9 kohdalla
- Puoliviljelyä varten pilkataan varttuneista puista muutamia yksilöitä
- Viljelyyn voidaan ryhtyä, kun koivikkoista on muodostunut selvästi oma, laajempi ryhmänsä yksittäisten puiden sijaan

Kuvio	34	
Pinta-ala, hehtaaria	1,2	
Kasvupaikka	Räme	
Kehitysluokka	Nuori kasvatusmetsikkö	
Puulajit	Mänty, koivu, kuusi	
Tuotettavat luonnontuotteet	Hilla, pakurikääpä, kuusen ja männyn pihka	
Toimenpiteet	<p>Hillan puoliviljely:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vaotetaan suon välipintoja rinteiden myötäisesti, kuitenkin niin että vesiä ei pääse ohjautumaan kuvion avo-ojiin (vaotuskatko) - Katetaan vakojen palteet noin 5 senttimetrin paksuisella turve- tai hakekerroksella - Huolehditaan rikkakasvien säännöllisestä poistosta palteista - Raivataan tiheitä puustoryhmiä (koivuja) kuvion keskeltä mutta kokonaisuudessaan pyritään säilyttämään suon tasainen puustoisuus - Tuodaan kasvuston lähetyville keinopesä 	

- Varaudutaan hillakuoriaisten torjuntaan

Pakurikäävän viljelykoivikot:

- Ohjataan koivujen kasvu kuvion reuna-alueille pakurin viljelyä varten
- Koivikkojen hoito kuten kuvattu kuvion 9 kohdalla
- Puoliviljelyä varten pilkataan varttuneista puista muutamia yksilöitä
- Viljelyyn voidaan ryhtyä, kun koivuista on muodostunut selvästi oma, laajempi ryhmänsä yksittäisten puiden sijaan

Kuusen ja männyn pihkan keruu:

- Kuusesta kerätään passiivisella menetelmällä eli pilkataan varttuneiden kuusten rungot pihkan valunnan käynnistämiseksi
- Kuolevat/kuolleet kuuset voidaan myöhemmin hyödyntää lahopuina
- Männystä kerätään vain aktiivisella menetelmällä ja vain järeimmistä ja elinvoimaisimmista puista
- Valutustoiminnan päättymisen jälkeen männyt poistetaan poimintahakkuina