

Salla Heikkinen

PELLON METSITYS

Hallan tilan pellon metsityssuunnitelma

PELLON METSITYS

Hallan tilan pellon metsityssuunnitelma

Salla Heikkinen
Opinnäytetyö
Kevät 2019
Maaseutuelinkeinojen tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Maaseutuelinkeinojen tutkinto-ohjelma, Agrologi (AMK)

Tekijä: Salla Heikkinen

Opinnäytetyön nimi: Pellon metsitys

Työn ohjaaja: Anu Hilli

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2019

Sivumäärä: 31+1

Opinnäytetyön tavoitteena oli laatia pellon metsityssuunnitelma kuuden hehtaarin kokoiselle peltoalueelle Kainuussa. Metsitettävä pelto sijaitsee lähellä pihapiiriä, joten myös maisemalliset arvot otettiin huomioon suunnitelmaa laadittaessa. Tällä kohteella puulajin valinnassa täytyi ottaa huomioon abioottiset tuhot sekä mahdolliset eläintuhot. Toimeksiantaja halusi myös selvityksen metsityksen toteuttamisen kustannuksista.

Pellon metsityssuunnitelmaa varten pelloilta otettiin maaperänäytteet. Viljavuusanalyysin tuloksien avulla saatiin selville maan ravinnetila ja mahdolliset ravinnepuutokset. Viljavuusanalyysin näytteidenottopisteiden sekä eri puulajien sijoittamisen suunnittelussa käytettiin Paikkatietoikkunan kartta-aineistoja. Aineistona työssä käytettiin lisäksi kirjallisuutta, tutkimusjulkaisuja sekä internet-lähteitä.

Pellonmetsityssuunnitelmassa esitettiin erilaisia metsitysedotuksia. Metsitysehdotuksista opinnäytetyön toimeksiantaja voi valita itselleen sopivimman. Suunnitelmaan valittiin istutettavat puulajit kasvupaikan ja maaperän perusteella. Lisäksi puulajien valinnassa huomioitiin lumituhoriski, maisemalliset arvot ja luonnon monimuotoisuus. Pääpuulajit ovat kuusi ja rauduskoivu, mutta myös mäntyä sekä siperianlehtikuusta esitettiin istutettavaksi pienelle alalle. Maanmuokkausmenetelmäksi valittiin laikkumätästys, sillä se soveltuu keskikarkeille maalajeille ja pellonmetsityskohteille. Pihapiirin ja metsitettävän pellon väliin suunnitelmassa esitetään pihlajaa ja koivua suhteellisen harvoin välein istutettuna, jotta avoimuuden tuntu säilyisi.

Pellon metsitys maksaa noin 800 – 900 euroa/ha. Tämä hinta sisältää taimimateriaalin ja maanmuokkauksen. Lisäksi kuluja aiheuttaa heinäntorjunta ja mahdollinen istutustyö, jos tilaaja ei itse istuta taimia.

Asiasanat: Pellon metsitys, puulajit, maanmuokkaus, viljavuusanalyysi, heinäntorjunta

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree Programme in Agricultural and Rural Industries, Agronomist

Author: Salla Heikkinen

Title of thesis: Field Afforestation

Supervisor: Anu Hilli (Oulu University of Applied Sciences)

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2019 Number of pages: 31+1

In this thesis, the aim objective was to produce a field afforestation plan. The field to be afforested is six hectares in size and located in Kainuu region in Eastern Finland. Due to the location near by a cottage and its surroundings the esthetical aspect was taken into account carefully in the planning process. This location and its requirements in mind, abiotic damages and possible damages caused by the animals played an important role in the selection of tree species. In addition, calculations of the expenses of afforestation were made.

Field afforestation plan started with soil samples in order to withdraw information of the soil's nutrient content and possible nutrient deficiencies. Maps of Paikkatietoikkuna application were used in planning the exact locations for soil sampling and in determining where, how and in which density to plant different tree species. Besides Paikkatietoikkuna, literature, scientific publications and internet were used as a background data.

Field afforestation plan includes suggestions for different types of tree species and variations in the locations of these trees. The idea was to offer the customer a few different types of plans with varying species and their positions. Trees selected in the afforestation plan were chosen according to their suitability for the soil type and for the location's environmental factors. In addition, the probability to snow damages, impact to the landscape historical values and biodiversity were considered. Main species selected are spruce and silver birch but also pine and Siberian larch were suggested in smaller, separate groups. Spot mounding was chosen as a form of tillage due to its suitability to medium-coarse soil types and general use on the fields in afforestation related projects. To the stretch of land between the yard and the afforested field rowans and birch are suggested with rather large distances between each individual tree in order to ensure open and airy appearance.

Estimation for the afforestation costs is 800 – 900 euros/ha sapling and tillage included. Since the customer himself does the weed controlling and planting, these expenses are excluded from the total costs.

Keywords: Field afforestation, tree species, tillage, weed control

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	PELLON METSITYS.....	7
	2.1 Pellon metsitys Suomessa	7
	2.2 Kasvatettavat puulajit	7
	2.3 Metsittämisen toteutus	9
	2.4 Riskit pellonmetsityksessä.....	11
3	TUTKIMUSAINEISTO JA -MENETELMÄT	15
	3.1 Tilan lähtötiedot.....	15
	3.2 Maaperätutkimus.....	16
4	TULOKSET JA NIIDEN TULKINTA	18
	4.1 Viljavuusanalyysin tulokset.....	18
	4.2 Pellon metsitystavan valinta	20
	4.3 Pellon metsittämisen kustannukset	24
5	JOHTOPÄÄTÖKSET	27
6	POHDINTA.....	28
	LÄHTEET.....	30
	LIITTEET	32

1 JOHDANTO

Vanhat maatalouskäytössä olleet pellot voidaan metsittää, mikäli pellolle ei löydy muuta käyttöä. Usein hyväkuntoiset pellot voidaan vuokrata toiselle viljelijälle. Pinta-alaltaan pienialaiset pellot puolestaan voidaan hyödyntää riistapeltoina tai niittyinä. Metsitykseen soveltuvat lähes kaikki entiset peltomaat, mutta hyvin niukkaravinteisia neva- tai rämepeltoja ei pidetä metsityskelpoisina.

Pellon metsitykseen soveltuvat useat eri puulajit. Taloudellisesti arvokkaimmat puulajimme kuusi, mänty, hies- ja rauduskoivu soveltuvat kaikki pellon metsitykseen. Näiden lisäksi entisillä peltoilla voidaan kasvattaa muitakin puulajeja, kuten siperianlehtikuusta, tervaleppää, haapaa sekä hybridihaapaa, mikäli ravinne- ja kosteuspitoisuudet ovat kyseisille puulajeille sopivat ja riittävät.

Metsitettävälle pellolle tulee aina tehdä maanmuokkaus. Pellot voidaan laikkumätästää kaivinkoneella tai muokata maataloudessa käytettävällä muokkauskalustolla. Mekaanisen muokkauksen lisäksi käytetään usein kemiallista pintakasvillisuutta torjuvaa käsittelyä. Kemiallisessa käsittelyssä torjunta-aine levitetään pellolle viljelyä edeltävänä kesänä tai syksynä.

Opinnäytetyö käsittelee viljelyskäytössä olevan pellon metsittämistä Hallan tilalla Kainuun alueella. Opinnäytetyön tilaajana toimii Metsäyhtymä Heikkinen, joka toimii Hyrynsalmella, Kainuussa. Työssä näkökulmina ovat maisemallisuus, tuhoriskien ennalta ehkäisy sekä pellonmetsityksen onnistuminen ja taloudellinen kannattavuus. Opinnäytetyön tavoitteena on luoda toimiva ja taloudellisesti kannattava pellonmetsityssuunnitelma maisema huomioon otettuna. Työssä huomioidaan maisemalliset arvot, sillä pellonmetsityskohteen läheisyydessä sijaitsee pihapiiri ja historiallinen muistomerkki.

2 PELLON METSITYS

2.1 Pellon metsitys Suomessa

Peltojen metsitys alkoi Suomessa jo 1960-luvulla. Vuonna 1995, Suomen siirryttyä Euroopan Unionin maatalouspolitiikkaan, syntyi viisivuotinen kansallinen pellonmetsitysohjelma, jonka tarkoituksena oli vähentää peltojen pinta-alaa metsityksellä helpottaen ongelmia maatalouden ylituotannossa. (Hytönen 1995, 5.) Vanhat maatalouskäytössä olleet pellot voidaan palauttaa metsämaiksi, mikäli pellolle ei löydy muuta käyttöä kuten pellon vuokraamista toiselle viljelijälle tai peltomaan muuttamista riistapelloksi tai niityksi (Hyvän metsänhoidon suositukset 2014, 178).

Kivennäismailla pellon metsityksen onnistuminen on varmempaa kuin niillä turvemilla, joilla ravintetasapaino on epäkunnossa. Tiiviit, hienojakoiset, kosteat ja alavat peltomaat sekä pintakasvillisuuden valtaamat pellot ovat vaikeita metsityskohteita, mutta täysin metsityskelvottomina pidetään niukkaravinteisista nevoista ja rämeistä raivattuja peltoja. (Hyvän metsänhoidon suositukset 2014, 179.)

2.2 Kasvatettavat puulajit

Suomessa taloudellisesti arvokkaimmat ja samalla suosituimmat puulajit pellonmetsityksessä ovat kuusi, mänty, hies- ja rauduskoivu. Näiden lisäksi voidaan kasvattaa taloudellisesti kasvatuskelpoisia puulajeja kuten siperianlehtikuusta, tervaleppää, haapaa sekä hybridihaapaa. (Hyvän metsänhoidon suositukset 2014, 41.)

Mänty menestyy parhaiten kuivahkoilla ja karummilla kasvupaikoilla. Männyn kasvualustaksi sopivat myös tuoreet kankaat, joilla voidaan kasvattaa sekametsikkönä männyn kanssa kuusta sekä koivua. Liian viljavat maat sekä harva kasvuväli aiheuttavat männylle paksuokaisuutta, joka vaikuttaa tukkipuun laatuun alentaen puun hintaa myyntivaiheessa. Laadukkaan tukkipuun avain on riittävä valon saanti sekä tarpeeksi suuri tiheys taimivaiheessa. Lisäksi männyn on annettava kasvaa hitaasti nuoruusvaiheessaan, jotta se järeytyisi paremmin. (Hyvän metsänhoidon suositukset

2014, 42.) Mänty kestää kuusta paremmin tuulituhoja, sillä männyn pintajuuret ulottuvat laajalle ja muu juuristo syvälle maan alle kasvaen kohtisuoraan alaspäin muodostaen paalujuuren (Luoranen, Saksa & Uotila 2012, 25).

Kuusi menestyy parhaiten hienoilla ja keskikarkeilla mailla, joissa vesitalous on kunnossa. Kuusi ei kasva yhtä hyvin kuin mänty karuilla ja vähäravinteisilla kasvupaikoilla, joten se soveltuu kasvatettavaksi vain sekapuuna kyseisillä kasvupaikoilla. (Hyvän metsänhoidon suositukset 2014, 42.) Esi-merkiksi rauduskoivulle alikasvoksena uudistettaessa kuusi menestyy hyvin (Luoranen ym. 2012, 25).

Kuusen oksikkuus ei vaikuta sahapuun laatuun kovinkaan merkittävästi. Kuusen järeys kasvaa harvennuksen jälkeen nopeasti, eikä se kärsi ylitiheästä puustosta yhtä paljon kuin mänty ja koivu. Ylitiheän kuusikon harvennuksessa pitää varoa liian voimakasta harvennusta riskien minimoimiseksi. Voimakkaissa harvennuksissa vaarana on puuston altistuminen tuuli- ja lumituhoille. (Hyvän metsänhoidon suositukset 2014, 42.) Kuusikossa tuulenkaatoihin vaikuttaa harvennuksen lisäksi kuusten juuristo. Kuusi onkin altis tuulituhoille juuri lähellä maanpintaa olevien juuriensa takia. Lisäksi kuusi on hallanarka ja herkkä kuivuudelle. (Luoranen ym. 2012, 25.)

Rauduskoivu menestyy parhaiten tuoreilla kankailla sekä viljavammilla kivennäismailla, joilla maaperän vesitalous on kunnossa. Tarkemmin lajittuneista maista rauduskoivu kasvaa hyvin hienoilla ja karkeilla hietamailla, kuten lehdossa ja lehtomaisilla kankailla sekä kivennäismaista ravinteikkailla hietamoreeni- ja hiekkamailla. Rauduskoivun kasvun kannalta parhain vaihtoehto on kasvat-
taa sitä kuusen seassa sekapuumetsikkönä. Sekapuumetsässä rauduskoivun oksaisuus vähenee ja hyönteistuhojen riski pienenee. (Luoranen ym. 2012, 27.)

Siperianlehtikuusi menestyy Suomessa aivan pohjoisinta Lappia lukuun ottamatta. Se tarvitsee runsasravinteisen, tuoreen kasvupaikan, jonka vesitalous on kunnossa. Lehtikuusi ei siedä tulvia eikä vettyneitä kasvupaikkoja, kuten soita. Lisäksi se vaatii runsaasti valoa ja on hyvin nopeakasvuinen. Lehtikuusi kasvaa nopeasti pintakasvillisuuden yläpuolelle, joten se sopii kasvatettavaksi runsaasti heinittyvillä kasvupaikoilla. Juurikäävälle lehtikuusi on altis, mutta lahotartuntoja se kestää paremmin kuin kuusi. Kirvojen ohella myös hirvet tekevät tuhoa lehtikuusikossa. Lehtikuusi kestää hyvin hallaa, mutta kevätkuivuus saattaa vahingoittaa taimia. (Rantala & Anttila 2004, 60–65; Valkonen 2018, 105–106.)

Lehtikuusen runko karsiutuu hitaasti, joten harvennukset on tehtävä ajoissa. Oikeanlaisella metsänhoidolla lehtikuusi järeytyy nopeasti. Lehtikuusi voi tuottaa parhailla kasvupaikoilla jopa enemmän kuin istutuskuusikot. (Rantala & Anttila 2004, 39–40; Valkonen 2018, 105–106). Lehtikuusta hyödynnetään vain pienissä määrin sahateollisuudessa sen oksikkuuden vuoksi. Uudistaminen lehtikuusella tapahtuu viljellen, sillä se ei juurikaan lisäännä luontaisesti. (Luoranen ym. 2012, 27.)

2.3 Metsittämisen toteutus

Maanmuokkausmenetelmät

Metsän uudistamisen suunnittelussa täytyy ottaa huomioon alueen maalaji, kasvupaikan viljavuus sekä maan vesitalous ja maakerrosten paksuus. Mikäli maaperä on viljava ja tuotoskyky hyvä, kannattaa uudistamiseen ja hoitotoimenpiteisiin käyttää enemmän resursseja. Oikeanlainen resurssien käyttö lisää metsän tuottavuutta ja on taloudellisempaa. (Luoranen ym. 2012, 38.) Päälimmäisenä tavoitteena pellonmuokkauksessa on pintakasvillisuuden kilpailun vähentäminen sekä lämpöolojen ja kasvupaikan vesitalouden parantaminen (Hyvän metsänhoidon suositukset 2001, 67).

Uudistamis- ja muokkausmenetelmän ratkaisee kasvupaikan viljavuus sekä vesitalous. Lisäksi viljavuuden ja maalajin avulla päätetään, mitä puulajia alueelle kannattaa istuttaa. Mitä viljavampi kasvupaikka on, sitä enemmän siellä on pintakasvillisuuden kilpailua. Yleensä mäntyä uudistetaan joko luontaisesti ja kylvämällä karuimmille kasvupaikoille. Viljavammille maille sopii paremmin kuusen tai rauduskoivun taimien istuttaminen maanmuokkauksen jälkeen. (Luoranen ym. 2012, 38.)

Kääntö-, laikku-, navero- ja ojitusmätästystä käytetään yleensä sellaisilla viljavammilla kasvupaikoilla, joilla pintakasvillisuus kilpailee taimien kanssa. Muokkausmenetelmä valitaan maalajin ja kasvupaikan vesitaloustilanteen perusteella. Yleensä kuivemmille ja viljaville maille kannattaa valita kääntö- tai laikkumätästys ja vettyneemmille maille navero- tai ojitusmätästys. Istutuskelpoisia mätäitä tehdään vähintään taimikon perustamistiheyttä vastaava määrä, koska jälkeen päin viljelykohtia on mahdoton saada tehtyä. (Luoranen ym. 2012, 79.)

Laikkumätästys valitaan keskikarkealle tai hienoa maata sisältävälle kivennäismaalle, jolla ojitus ja vesitalous on kunnossa. Laikkumätästyksessä mätäs käännetään ylösalaisin sen ottopaikan vie-

reen, jolloin kivennäismaakerros nousee päällimmäiseksi ja sen alle jää kaksi humuskerrosta. Mätään suositeltu paksuus on 5–10 cm, jotta taimi juurtuisi syvälle ja ei kuivuisi. Keskikarkealle kivennäismaalle kääntömätästys on parhain muokkausmenetelmä. Tällöin vesitalouden on oltava kuitenkin kunnossa. Kääntömätästyksessä mätäs käännetään ylösalaisin samaan kuoppaan, mistä se on otettu. Kyseisellä menetelmällä mätäässä kivennäismaakerros jää pinnalle ja humuskerros on alimmaisena. (Luoranen ym. 2012, 79.)

Pintakasvillisuuden torjunta

Metsitettävälle pellolle tulee aina tehdä maanmuokkaus, jotta nopeasti kasvavaa pintakasvillisuutta voitaisiin torjua. Metsänuudistusalojen tapaisesti pellot voidaan laikkumätästää kaivinkoneella tai muokata maataloudessa käytettävällä muokkauskalustolla. Mekaanisen muokkauksen lisäksi käytetään usein kemiallista pintakasvillisuutta torjuvaa käsittelyä. Kemiallisessa käsittelyssä torjunta-aine levitetään pellolle viljelyä edeltävänä kesänä tai syksynä. Parhaiten pintakasvillisuuden torjunta onnistuu, kun pellon muokkaus tehdään alkukesästä. Peltö käsitellään torjunta-aineella elokuussa rikkakasvien itämisen jälkeen ja niiden kasvettua. (Luoranen ym. 2012, 82–83.)

Heinittyillä alueilla tarkastus tehdään vuosi viljelyn jälkeen, muutoin istutusalojen tarkistukset tehdään 2–3 vuoden jälkeen istutuksesta. Tarkastuksen ajankohta on joko syksyllä tai alkukesästä, jolloin pintakasvillisuus on vähäisempää. Heinätorjunta tehdään uudistamistuloksen varmistamiseksi. Torjunnassa taimien ympäriltä poistetaan heinää mekaanisesti. Pintakasvillisuuden torjunnan epäonnistuttua voidaan tarvittaessa toistaa torjunta seuraavina vuosina. (Metsäteho 2001, viitattu 15.2.2019.)

Istuttaminen ja istutusajankohta

Kuusen paakkutaimet toimivat parhaiten uudistettaessa alaa. Istutusta voidaan tehdä kevästä syyskuun loppuun asti. Keskikesällä kuusen istutusta tulisi välttää kuivuusriskin takia. Keväällä ja alkukesällä voidaan istuttaa 1–2 -vuotiaita lepotilaisia, pakkasvarastoituja sekä ulkona varastoituja kevätistutukseen kasvatettuja taimia. Keskikesällä keskikarkeille maille voidaan istuttaa sekä 1,5 -vuotiaita jo kasvussa olevia taimia että 1–2 -vuotiaita ulkona varastoituja kevätistutukseen kasvatettuja taimia. Loppukesästä ja syksyllä voidaan istuttaa lyhytpäiväkäsitteltyjä 1–1,5 -vuotiaita taimia sekä 1–2 -vuotiaita lyhytpäiväkäsittelemättömiä taimia. Loppusyksyllä istutettujen taimien viljelytulokset eivät ole yhtä hyviä kuin muulloin istuskautena istutettujen taimien. Kuusen taimien istutustiheys tuoreelle kankaalle on 1800–2000 kpl/ha. (Luoranen & Kiljunen 2006, 11, 47–52.)

Siperianlehtikuusen taimet istutetaan yleisimmin keväällä. Maaperän lämpötila istutussyvytydessä tulee olla vähintään viisi astetta taimien juurtumisen sekä vedenottokyvyn ja ravinteiden saannin takia. Myös kesällä on mahdollista istuttaa lehtikuusen taimia, mutta syksyllä vain routimattomat maat käyvät istutukseen. Lehtikuusen istutustiheyden voi valita omien tavoitteiden mukaisesti, mutta suositeltu tiheys on 1300–1800 kpl/ha. Jos halutaan kasvattaa mahdollisimman nopeasti järeää puutavaraa, valitaan harvempi istutustiheys. Parempilaatuisen ja vähempioksaisten lehtikuusimetsikön kasvatukseen pyritään istuttamalla taimia tiheään. Istutustiheys ei saa olla yli 2 000 kpl/ha, jottei valon saanti heikkene merkittävästi. (Rantala & Anttila 2004, 36–38.)

Männyllä uudistettaessa käytetään joko 1-vuotiaita paakkutaimia. Mäntyä voidaan istuttaa kevästä kesäkuun alkuun sekä elokuusta syyskuun loppuun asti. Männyllä suositeltu istutustiheys on 2000–2500 kpl/ha. (Luoranen ym. 2012, 99, 101, 111.) Suuri istutustiheys johtuu siitä, että männyn täytyy kasvaa riittävän tiheässä oksikkuuden vähentämiseksi. Liian harvassa kasvava mäntyvaltainen metsä ei kasva yhtä hyväksi tukkipuuksi kuin tiheässä kasvava. (Valkonen & 2018, 97.)

Viljavilla kasvupaikoilla koivun kasvu on nopeaa, mutta pellon pintakasvillisuuden takia suositellaan käytettäväksi kookkaampia taimia, jotka parantavat niiden edellytyksiä nousta pintakasvillisuuden yläpuolelle. Lisäksi kookkaampien taimien käyttö takaa sen, ettei syksyllä lakoontuva heinä peitä taimia yhtä herkästi alleen. Pintakasvillisuuden torjunta täytyy tehdä joka tapauksessa, jotta voidaan taata taimien menestyminen. Koivuja kannattaa istuttaa pelloille metsämaita tiheämpään, jotta oksikkuutta ja tuhoriskejä voidaan vähentää. Suositus koivun istutustiheydeksi on kasvupaikasta riippuen 1600–1800 kpl/ha. (Hytönen & Niemistö 2008, 79–80, 82; Luoranen ym. 2012, 109.) Koivun istutuksessa käytetään joko 1-vuotiaita tai muutaman kuukauden ikäisiä paakkutaimia. 1-vuotiaat koivun paakkutaimet istutetaan lepotilaisina ja lehdettöminä toukokuussa, mutta muutaman kuukauden ikäiset lehdelliset taimet vasta kesällä. (Luoranen ym. 2012, 99–100.)

2.4 Riskit pellonmetsityksessä

Eläintuhot

Hirvet aiheuttavat vuosittain merkittäviä tuhoja nuorissa yli metrin pituisissa taimikoissa. Kesällä ja syksyllä hirvet syövät lehtipuiden lehtiä, mutta talvisin niille kelpaa ravinnoksi koivun lisäksi myös mäntyjen latvustot. Männyt toipuvat yleensä hyvin latvojen syönnistä, mutta ranganvaihdoksista johtuvaa laatuviikaa esiintyy myöhemmässä vaiheessa tukeissa. Lehtipuista etenkin rauduskoivut

kärsivät suurta vahinkoa hirvien syödessä niiden lehtiä alkukesästä sekä myös syksyllä muiden lehtipuiden lehtivihreän vetäytyessä puun runkoon. Hirvet aiheuttavat tuhoja hankaamalla sarviaan puihin ja järsimällä haapojen kuorta. Talvisin hirvet aiheuttavat vahinkoa katkomalla puun runkoja. Hirvien ravintoon ei yleensä kuulu kuusi, mutta kuusen kuoren järsimistä sekä joskus myös kuusen latvusten syöntiä saattaa poikkeuksellisesti tapahtua. (Luoranen ym. 2012, 49–50; Uotila, Kasanen & Heliövaara 2015, 160–161.)

Hirvituhoja voidaan estää taimikonhoidolla, riistanhoidolla sekä erilaisilla puiden latvaan levitettävillä karkotteilla. Lisäksi aitaus toimii karkotteena ja ruokinnalla saadaan houkutelua hirviä toisaalle taimikosta. (Hyvän metsänhoidon suositukset 2014, 56.) Taimikon harvennus männikössä on suositeltavaa toteuttaa taimikon kasvettua vasta viiden metrin pituuteen, sillä taimikon suuri tiheys lisää syömättä jääneiden mäntyjen lukumäärää. Haapavesakko houkuttelee hirviä taimikkoon, joten vesakon hävittäminen vähentää hirvien mielenkiintoa taimikkoa kohtaan. Koivua ei suositusten mukaan tulisi istuttaa niille alueille, joita hirvet suosivat, taimituhojen välttämiseksi. (Uotila ym. 2015, 161–162.)

Riistanhoidolla hirvikantaa eri alueilla saadaan vähennettyä tavoitetiheyteen hirvituhojen välttämiseksi. Nuolukivillä sekä harvennushakkuissa katkaistuilla kaadettujen puiden latvoilla voidaan ohjata hirvet pois taimikoiden läheisyydestä. Niillä alueilla, joilla hirvituhot ovat kasvaneet joka vuotiseksi, suositellaan syönninestoaineiden ruiskutusta männyn sekä koivun taimiin. Ruiskutus tapahtuu lokakuussa taimien ollessa kuivia, jotta aineen teho kestäisi aina kevääseen asti. Koivun taimikot käsitellään syönninestoaineella jo elokuun lopulla. (Uotila ym. 2015, 161–162.)

Pellolla tavataan peltomyyrien lisäksi vesimyyriä, jotka viihtyvät yleensä ojien ja vesistöjen lähellä. Ojitetut pellonmetsitysosalat tarjoavat vesimyyrille sopivan paikan elää. Vesimyyrän torjuntaan ei ole metsätaloudelle soveltuvia keinoja. Peltomyyrien kanta vaihtelee yleisesti 3–4 vuoden sykleissä. Huippuvuosina niiden aiheuttamat taimituhot ovat suuria erityisesti koivu- ja mäntytaimikoissa. (Hyvän metsänhoidon suositukset 2014, 57.) Eniten tuhoja esiintyy talvisin myyrien syödessä taimien juuria sekä kuorta tyvestä lumenpinnan alapuolella. Pahimmassa tapauksessa taimi kuolee, mikäli kuori tulee syötyä koko rungon ympäriltä. Terveiden taimien vioittuneisiin kohtiin saattaa tarttua sienitauteja, jotka aiheuttavat esimerkiksi koivulla pakkashalkeamia ja värivioituksia. (Uotila ym. 2015, 166–167.)

Peltomyyrien tekemiä tuhoja voidaan vähentää istutusajankohdan siirtämisellä, taimien myyräsuojilla, heinäntorjunnalla sekä maanmuokkauksella (Luoranen ym. 2012, 46). Myyräkannan ollessa huipussaan vältetään taimien istuttamista tuhojen välttämiseksi. Istutusajankohdan valitsemisella voidaan mahdollisesti vaikuttaa tuhoihin, sillä kevälistutetut taimet eivät maistu myyrille yhtä hyvin kuin syysistutetut. Lisäksi talvella myyräkanta voi romahtaa, jolloin keväällä istutetut taimet saavat kasvaa rauhassa. Taimien suojaaminen runkosuojalla on kallista mutta tehokasta. (Uotila ym. 2015, 166–167.)

Abioottiset tuhot

Lumituhoja tavataan koko maassa. Tavallisimpia lumituhot ovat Pohjois-Suomen korkeilla alueilla, Pohjois-Karjalan vaaroilla, Suomenselän alueella sekä etelärannikolla. Märkä ja painava lumi sekä puiden latvuksiin alijäähtynyt vesi altistavat tuhoille etenkin juuri harvennetut, pitkään ylitiheinä kasvaneet männiköt. Tuhojen estämiseksi etenkin männiköt tulisi harventaa riittävän usein. (Kankaanhuhta 2011, 181.) Eniten lumituhosta kärsivät nuoret juuri harvennetut ja ylitiheinä kasvaneet männiköt ja koivikot etenkin mäkisillä seuduilla sekä ympäristöönsä korkeammalla olevilla vedenjakaja-alueilla (Hyvän metsänhoidon suositukset 2014, 60).

Syksyllä ja alkutalvesta tavataan enemmän myrskyjä kuin keväällä tai kesällä. Syysmyrskyt tuhoavat puustoa laajalta alueelta, mutta myös yksittäisiä puita ja puuryhmiä kaatuu. Maan ollessa jäässä puut kestävät myrskyä paremmin, joten talvimyrskyjen tuhot jäävät kesän ukkosmyrskyjä pienemmiksi. Ukkosmyrskyissä metsää kaatuu kaistoina pitkältikin matkalta, kun syöksyvirtauksissa ilmavirtaukset liikkuvat ylös alas tehden metsään tuhoa pätkittäin. (Uotila ym. 2015, 183–184.)

Metsänhoidollisesti ei voida vähentää kovien ukkosmyrskyjen aiheuttamia tuhoja, mutta puulajin valinnalla voidaan tuhojen vähentämiseen vaikuttaa. Pohjois-Suomessa mänty kestää kuusta paremmin myrskyjä, sillä männyllä on syväle ulottuva paalujuuri. Harvennushakkuiden avulla voidaan vähentää myrskyjen aiheuttamia tuhoja, mikäli ne tehdään ajallaan. Vaikka juuri harvennettu metsä on alttiimpi myrskytuhoille, kestävät puut paremmin myrskyjä niiden juuristojen levitessä nopeasti laajemmalle alueelle. Varsinkin ylitiheä puusto on altis myrskytuhoille harvennuksen jälkeen puiden pienen juuriston takia. (Uotila ym. 2015, 183–184.)

Kuuselle on tärkeää jättää suojuspuustoa ja välttää liian voimakkaita harvennuksia tuhoriskin pienentämiseksi. Mikäli myrskytuhossa puuta kaatuu yli 10 kuutiometriä hehtaarilta, on välttämätöntä korjata tuulenkaadot metsästä pois, jotta kaarnakuoriaiset eivät ehdi levitä terveisiin puihin. Etenkin

kuusella kirjanpainajan torjumiseksi tuulenkaatojen korjuu on tärkeää, sillä kirjanpainajan kaatuneisiin puihin tekemän tuhon ohella se levittää myös sinistäjäsiientä pilaten puutavaran. (Uotila ym. 2015, 68, 183–184.)

Keväthallaa esiintyy alkukesästä lämpötilan laskettua alle -3 °C:een. Keväthalla paleluttaa kuusen uuden kasvaimen. Männyn kasvaimet kestävät kuusta paremmin hallaa. Paleltumisen aiheuttama verson ruskettuminen voidaan havaita muutaman päivän jälkeen hallasta. Lievä hallavioitus tai kesäkuun lopulla esiintyvä halla ei aiheuta kuusen latvakasvaimen kuolemaa alkukesän hallan tapaisesti. Tällöin kuusen tyviosa jää eloon, mutta kasvainten kärkiosa kuolee ja verso taipuu. Hallanaroilla paikoilla riittävän tiheä verhopuusto auttaa vähentämään hallan aiheuttamia tuhoja kuusentaimikoissa. Verhopuustoksi ensin kasvatettu hieskoivikko on hyvä suoja hallalta myöhemmin istutetulle alikasvoskuusikolle. (Uotila ym. 2015, 189.)

Syyshalla aiheuttaa enemmän hallavaurioita männylle kuin kuuselle. Männyllä syyshalla saattaa kellastuttaa uusien vuosikasvainten tyviosan neulasia sekä mahdollisesti myös versojen nilaa. Kuusella latvakasvainten kuolemista tapahtuu enimmäkseen taimitarhoilla, mikäli talveentuminen ei ole onnistunut kunnolla. Rauduskoivun taimilla latvakasvaimet saattavat paleltua, mikäli taimet on istutettu niille sopimattomille kasvupaikoille. (Uotila ym. 2015, 190.)

3 TUTKIMUSAINEISTO JA -MENETELMÄT

3.1 Tilan lähtötiedot

Opinnäytetyön tilaajana oli Metsäyhtymä Heikkinen, joka toimii Hyrynsalmella, Kainuussa. Tilaajan tavoitteena oli saada metsityssuunnitelma omistamalleen pellolle, jota ei ole enää kannattavaa pitää viljelyskäytössä. Metsityssuunnitelman lopputuloksena metsäyhtymä voi valita eri metsittämissvaihtoehdoista heille sopivimman ja edullisimman. Metsitettävä pelto sijaitsee Hallassa, Hyrynsalmella, jossa sijaitsee myös Hallan tila (kuva 1). Tila on vanha kantatila 1600-luvun lopulta, josta alkaen siellä on asuttu. Tilan pihapiirissä sijaitsee piharakennuksien lisäksi Hallan Ukon muistomerkki. Hyrynsalmen kunta omistaa nykyisin tontista noin 25 metriä pitkän ja 10 metriä leveän alueen, jolla muistomerkki sijaitsee. Muistomerkillle on kaikilla vapaa pääsy, jonka takia pihapiirin ympärille istutettavan metsän suunnittelussa on otettava huomioon maisema-arvot sekä avoimuus.



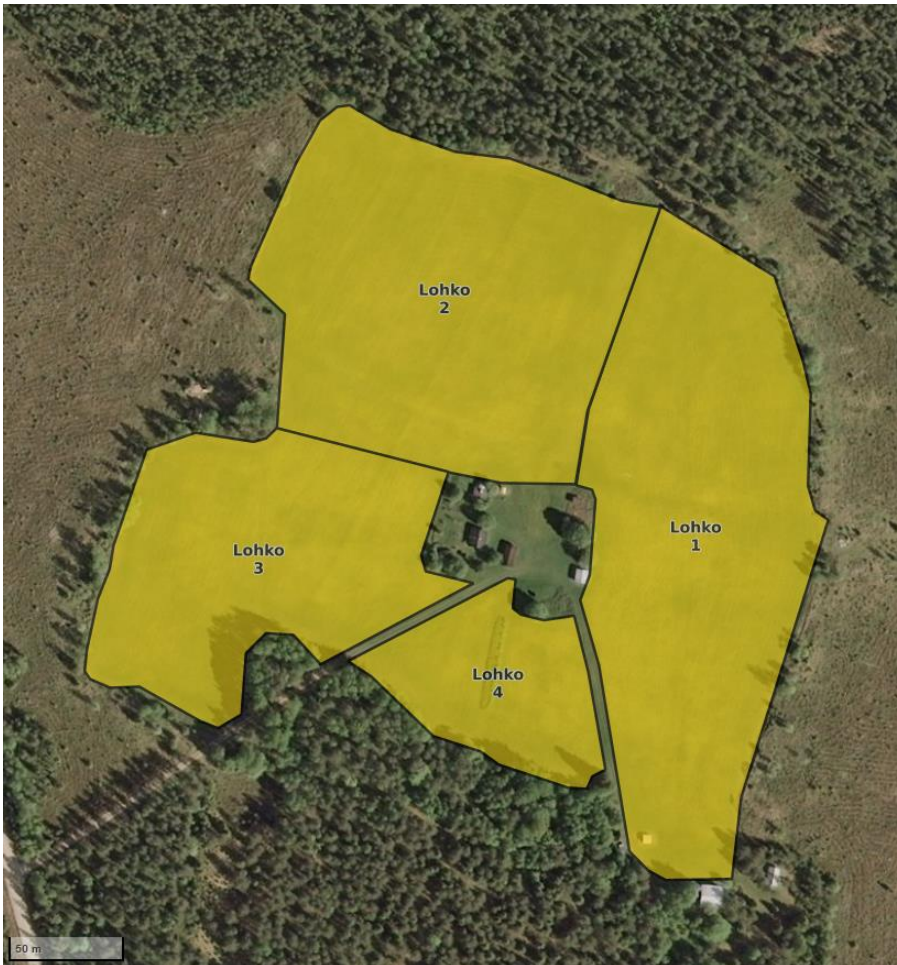
KUVA 1. Hallan tila ja sitä ympäröivä metsitettävä pelto

Tilan pihapiiriä ympäröi ennen viljelyskäytössä ollut 6 hehtaarin pelto, jolla on viljelty koekäyttönä ensimmäisinä Suomessa muun muassa sokerijuurikasta ja hamppua 1900-luvun alkupuolella ennen sotaa. Edellä mainittujen viljelyskasvien lisäksi pelloilla on viljely paljon muitakin. 1970-luvun jälkeen pellolla on viljelty eri viljoja sekä rehuksi tuotettua heinää, kuten nurmea ja sen päällä suo-
javiljana kasvanutta ohra-kauraseosta. Pellon metsittäminen on ollut metsäyhtymällä jo pitkään mietinnän alla, sillä kasvusto lakoontuu joka vuosi tuulivirtausten takia ja lisäksi kaksi eri haavikkoa varjostaa ja vie ravinteita pellostä. Pelto on ollut vuokrattuna toiselle tilanpitäjälle, joka on vuosittain ylläpitänyt peltoa kasvattaen siinä nurmea ja viljaa.

3.2 Maaperätutkimus

Maaperätutkimuksen teko on olennainen osa kohdepellon metsityksen suunnittelua. Tutkimuksen tarkoituksena on saada selville, soveltuuko suunnittelukohde eli pelto metsitykseen maaperänsä osalta ja havaitaanko maaperässä esimerkiksi ravinnepuutoksia. Tutkittavia kemiallisia ominaisuuksia tässä opinnäytetyössä ovat maaperän pää- ja hivenravinteiden määrät ja fysikaalisia ominaisuuksia maalaji, orgaanisen aineksen osuus sekä happamuus eli pH. Pellolla humuskerros on sekoittunut kivennäismaahan maatalouden viljelystomien takia, joten pelloilla näytteet otetaan kyntö- eli muokkauskerroksesta.

Maaperätutkimuksen suunnittelussa 6 ha kokoinen pelto jaettiin neljään lohkoon (kuva 2). Maanäytteidenottopisteet suunniteltiin kartalla etukäteen. Jokaiselta lohkolta oli tarkoitus tutkia näytteet analyysin avulla. Näytteenotto suunniteltiin tehtäväksi hajapistemenetelmällä. Näytteenotto suunniteltiin tehtäväksi siten, että jokaiselta lohkolta otettiin ennalta suunniteltu määrä osanäytteitä. Osanäytteitä otettaessa huomioitiin maan painaumat ja vältettiin liian tiheää näytteenottoa sekä reuna-alueita, jotta näytteet olisivat mahdollisimman luotettavia. Osanäytteistä koottiin edustava näyte, joka puolestaan kertoo kunkin lohkon maaperän ravinnetilan ja ominaisuudet. Tutkimuksessa osanäytteitä kertyi yhteensä neljä, joista yksi näyte edustaa aina yhdeltä lohkolta otettuja osanäytteitä



KUVA 2. Maanäytteenottoa varten lohkottu pelto

Näytteenotto toteutettiin marraskuussa 2017 Hallan tilalla ottamalla peltomaan muokkauskerroksesta osanäytteitä 15 cm syvyydestä kairalla, jotta voitiin tutkia maaperän ravinteet kivennäismaasta. Lohkoilta 1–3 otettiin maaperätutkimusta varten yhteensä kymmenen osanäytettä jokaista lohkoa kohden ja lohkolta 4 yhteensä kahdeksan osanäytettä sen pienen pinta-alan vuoksi. Jokaiselta näytteenottopisteeltä otettiin maata kairalla muokkauskerroksen syvyydeltä. Tämän jälkeen näytteestä poistettiin pintamaata 2–3 cm sekä mahdollisesti mukana tullut pohjamaa. Lisäksi kairatusta näytteestä poistettiin roskat ja kivet ennen sankoon laittoa. Jokaisella näytteenottopisteellä toistettiin sama työ, jonka jälkeen kunkin lohkon osanäytteet sekoitettiin hyvin sangossa, josta sitten otettiin edustusnäytteeksi 0,5 litraa maata rasiaan. Edustusnäytteitä koko metsittävältä peltoalueelta tuli näin ollen neljä. Näytteet lähetettiin tutkittavaksi Eurofins Agron laboratorioon viljavuustutkimukseen.

4 TULOKSET JA NIIDEN TULKINTA

4.1 Viljavuusanalyysin tulokset

Näytteistä tutkittiin kunkin peltolohkon maaperän fysikaalinen ja kemiallinen tila (taulukko 1). Pääasiassa taulukossa 1 olevia viljavuusanalyysin tuloksia verrattiin Farmit-sivulla maa-analyysin ohjearvoihin (Farmit 2019, viitattu 20.1.2019). Viljavuusanalyysin tuloksista selvisi, että metsityskohteen pintamaan maalaji kaikilla lohkoilla on hietamoreeni. Metsityskohteen maaperän orgaanisen aineen osuus on 3–6 % eli multava. Maaperän happamuus vaihtelee lohkoittain 6,4–6,8.

TAULUKKO 1. Viljavuusanalyysin tulokset

Lohkon numero		1	2	3	4
Pintamaan maalaji		HtMr	HtMr	HtMr	HtMr
Multavuus		m	m	m	m
Johtoluku	10xmS/cm	0,9	0,9	0,7	0,7
Happamuus	pH	6,6	6,8	6,4	6,4
Kalsium (Ca)	mg/l	1200	1400	930	1100
Fosfori (P)	mg/l	8,0	6,4	5,6	15
Kalium (K)	mg/l	39	39	34	30
Magnesium (Mg)	mg/l	230	250	160	180
Rikki (S)	mg/l	10,1	11,2	13,0	11,2
Boori (B)	mg/l	0,6	0,7	0,6	0,5
KVK, kationin vaihtokapasiteetti	cmol+/kgka	9	10	7	9
Ca/CEC	%	66	70	63	66
K/CEC	%	1	1	1	1
Mg/CEC	%	20	20	19	17
Na/CEC	%	3	3	4	3

Lisäksi analyysissä tutkittiin maaperän pääravinteista kalsium, fosfori, kalium, magnesium ja rikki sekä hivenaineista boori. Kalsiumin liukoiset ravinnepitoisuudet ovat 930–1400 mg/l, fosforilla 5,6–8,0 mg/l ja kaliumilla 30–39 mg/l. Magnesiumin ravinnearvot pellossa ovat 160–250 mg/l väliltä. Rikkiä maaperässä on 10,1–13,0 mg/l ja booria puolestaan 0,5–0,7 mg/l.

Viljavuusanalyysin tuloksia verrattiin kivennäismaakerroksen liukoisiin ravinnepitoisuuksiin ja boorin osalta humuskerroksen orgaanisen aineksen kokonaispitoisuuksiin (liite 1). Lohkolla 1 kalsiumia on 1200 mg/l. Ravinteiden liukoisten pitoisuuksien tulkinnan ohjearvoissa kalsiumin määrä on hyvä sen ylittäessä 520 mg/l. Fosforin määrä kyseisellä lohkolla on 8,0 mg/l, joka on riittävä.

Kaliumia lohkolla 1 maaperässä on vain 39 mg/l, joka on tyydyttävän ylärajoilla. Magnesiumin määrä peltolohkolla on 230 mg/l, joka on riittävä. Rikkiä maaperässä on tyydyttävästi 10,1 mg/l ja booria puolestaan välttävästi vain 0,6 mg/l. Maa-analyysin ohjearvoissa on käytetty orgaanisen aineksen kokonaismäärää ja nyt tehdyssä viljavuusanalyysissä boori on mitattu liukoisesta ravinteesta, joten tulokset eivät ole täysin verrattavissa toisiinsa.

Lohkolla 2 kalsiumia on 1400 mg/l ja fosforia 6,4 mg/l eli molempia on tarpeeksi puuston kasvun kannalta. Kaliumin arvo lohkolla on melko hyvä arvon ollessa 39 mg/l. Magnesiumia maaperässä on riittävästi 250 mg/l. Rikkiä on melko hyvin, noin 11,2 mg/l. Boorin puutosta tälläkin peltolohkolla on havaittavissa, sillä boorin pitoisuus jää 0,7 mg:aan litrassa.

Kolmoslohkolla kalsiumia ja fosforia on riittävästi. Kalsiumin määrä maaperässä on 930 mg/l ja fosforin 5,6 mg/l. Kaliumia on 34 mg/l, joten puutos ei ole suuri puuston kasvatusta ajatellen, mutta sitäkin saisi maaperässä olla hieman enemmän. Magnesiumista ei puutetta ole. Normaalit arvot ovat 40 mg/l tai enemmän ja kyseisen lohkolla maaperässä magnesiumia on 160 mg/l. Lohkolla rikkiä on 13,0 mg/l. Rikin tyydyttävä arvo ei aiheuta ongelmaa metsänkasvatusta ajatellen. Boorin määrä maaperässä kuitenkin on heikohko. Booria on välttävästi vain 0,6 mg/l, joten booria tällekin lohkolle tulisi lisätä puuston kasvun takia.

Lohkolla 4 sekä kalsiumia että fosforia on tarpeeksi. Kalsiumin arvo on 1100 mg/l ja fosforin jopa 15 mg/l. Fosforin määrä tällä peltolohkolla on yli puolet enemmän kuin muilla peltolohkoilla. Kaliumia maaperässä on hieman vähemmän, noin 30 mg/l. Kaliumin pitoisuutta voisi tällä lohkolla hieman nostaa. Magnesiumia on riittävästi 180 mg/l luokkaa. Rikkiä tälläkin lohkolla on hieman vähemmän verrattuna viljavuusanalyysin hyvään tasoon, 11,2 mg/l. Kyseisellä lohkolla maaperä kärsii selvästikin boorin puutoksesta, sillä boorin määrä tulosten perusteella on vain 0,5 mg/l.

Jokaisella neljästä lohkosta on nähtävissä tulosten perusteella boorin puutosta, johon on epätasapainon korjaamiseksi puututtava tekemällä boorilannoitus. Kalsiumia, fosforia ja magnesiumia jokaisella lohkolla on riittävästi. Rikkiä ja kaliumia puolestaan saisi olla hieman enemmän maaperässä.

Viljavuusanalyysin avulla selvisi ravinne-epätasapainon lisäksi, että pellon maalaji on keskikarkeisiin maalajeihin kuuluva hietamoreeni, jolla vesitalous on yleensä kunnossa. Hietamoreeni ei ole helposti routivaa tai liian hikevää, joten se sopii erinomaisesti puiden kasvatukseen. Analyysistä selvisi myös, että maaperä on multavaa, mikä vaikuttaa maan koostumukseen sekä kykyyn pidättää vettä ja ravinteita. Myös maaperän happamuus on metsityksen kannalta sopiva. Nämä tiedot tukevat puulajien kasvupaikkavaatimuksia, josta voidaan päätellä, että maaperä sopii metsitykseen boorin puutoksesta huolimatta. Boorin vähäisyys maaperässä on korjattavissa ravinnelannoituksella.

4.2 Pellon metsitystavan valinta

Pellon metsitystavan valinnassa peltokohteelle valitaan maanmuokkausmenetelmät sekä istutettavaksi sopivat puulajit. Näiden avulla tehdään metsittämissuunnitelmaan muutamia erilaisia pellonmetsitysvaihtoehtoja. Suunnitelman eri puulajivaihtoehtojen valinnassa huomioidaan pihapiirin maisema. Pihapiirin ja -teiden ympärille suunniteltavan suojakaistaleen vaatima pinta-ala otetaan huomioon metsityksen suunnittelussa.

Viljavuustutkimuksesta saatujen tulosten perusteella sekä Hallan tilan pellon ympäristöä silmämääräisesti tutkimalla parhaiten pellolle istutettavaksi puulajiksi sopivat kuusi ja rauduskoivu. Koivun ja kuusen istutus sekapuumetsänä tukee toistensa kasvua ja lisää luonnon monimuotoisuutta. Kuusi kasvaa alikasvoksena rauduskoivun suojassa tuulituhoilta sekä hallalta ja rauduskoivun oksaisuus sekapuumetsässä vähenee ja samalla hyönteistuhojen sekä juurikäävän riski pienenee.

Kuusi yhtenä kasvatettavana puulajina valikoitui sen ominaisuuksien, kuten tasalaatuisen kasvun sekä keskikarkeilla viljavilla mailla menestymisen vuoksi. Lisäksi alueen hirvikannan muodostamat tuhoriskit kuusikossa ovat vähäisemmät verrattessa koivikkoon. Rauduskoivun valintaan vaikutti sen menestyminen ravinteikkailta hietamoreenimailla ja pellonmetsityskohteilla. Rauduskoivu tuo

lisää avoimuutta ja valoisuutta verratessa kuusikkoon, joka on kasvaessaan paikoin hyvinkin tiheää. Lisäksi lehtipuun karike antaa maaperään enemmän ravinteita kuin neulaset. Lehtipuilla saa myös nopeammin aikaan lehtomaisille kankaille ja lehdoille ominaisen karikkekerroksen, joka ajan saatossa muokkautuu metsämaalle ominaiseksi humuskerrokseksi.

Myös mäntyä ja siperianlehtikuusta voidaan istuttaa pienille aloille. Kohdepellon pohjoispuolella sijaitsee pieni kumpare, joka on maaperältään hieman muuta peltoa karumpaa. Tälle pienelle alueelle sopisi hyvin istutettavaksi mänty, joka menestyy karummallakin maaperällä. Männyn menestyminen helposti rehevöityvällä pellolla ei kuitenkaan ole yhtä varmaa kuin kuusen ja koivun. Siperianlehtikuusen istuttaminen voitaisiin toteuttaa pellon reuna- tai kulma-alueella omana pienenä alanaan. Oikeanlaisella maaperällä kasvaessaan lehtikuusi voi kuitenkin tuottaa jopa enemmän kuin istutuskuusikko, mutta sahatavaraksi sitä voi olla vaikea myydä.

Maanmuokkausmenetelmäksi valikoitui laikkumätästys, joka sopii hyvin keskikarkeille kivennäismaille ja on yleinen pellonmetsityskohteilla. Mättäät ovat muuta maanpintaa korkeammalla, jolloin pintakasvillisuus ei häiritse niin paljoa taimien kasvua. Laikkumätästys takaa sen, että taimille on suotuisat olosuhteet kasvun kannalta. Mättäitä tehdään kunkin puulajin kasvatustiheyden mukainen määrä. Mättäitä täytyy olla riittävä määrä istuttamisajankohtana, jotta saadaan riittävän tiheä nuori taimikko. Jälkeenpäin mättäitä on paikoin mahdotonta tehdä, joten mättäitä saa olla mieluummin hieman suositeltavaa määrää enemmän. Männyn kohdalla maanmuokkaukseksi sopii paremmin laikutus kuin mätästys. Istutusajankohta valitaan kunkin puulajin suositusten mukaan ja vältetään myyräkantojen huippuvuusia.

Metsitykseen jäävä pinta-ala on noin 5,6 ha, sillä pihapiirin ja -teiden viereen suunniteltu suojakaistale vie alasta noin 0,4 ha. Metsityksen suunnittelua varten luodaan kaksi eri metsitysvaihtoehtoa, joista ensimmäisessä on viisi kuviota ja toisessa kuusi kuviota. Kuvioiden koot vaihtelevat 0,36–1,73 ha. Metsitysvaihtoehtoihin on ehdotettu istutettavaksi eri puulajeja eri kuvioille. Vaihtoehdoissa on mietitty puulajien ja niiden sijainnin kannalta eri kuvioilla muun muassa hirvituhojen minimoimista, taloudellista tuottoa sekä kasvuolosuhteita. Myös luonnon monipuolisuus, abioottisten tuhojen riskit sekä maisema-arvot on otettu suunnittelussa huomioon. Puhtaita koivikoita tai suuria männiköitä vältetään istuttamasta lumi- ja hirvituhoriskin vuoksi. Verhopuusto on kuusikolle tärkeää myrskytuhojen vähentämiseksi. Työn tilaaja voi halutessaan valikoida itselleen sopivimmat vaihtoehdot molemmista metsitysehdotuksista tai hyödyntää itse suunnitelmasta saatuja tietoja metsityksessä.

Metsitysehdotus 1

Ensimmäisessä ehdotuksessa kuviolle 1 esitetään istutettavaksi koivua sekä kuusta (kuva 3). Koivu–kuusi -sekametsä vähentää muun muassa sienituhojen riskiä. Koivun lehtikarike parantaa maaperää ja puhdas koivikko on hyvä vaihtoehto maisema-arvoja ajatellen pihatien ja pihapiirin viereen. Kuviolle 2 suunnitellaan istutettavaksi puhdas kuusikko hirvituhojen välttämiseksi ja taloudellisen tuoton tavoittelemiseksi. Kuvio 3 on hyvä kuusen istutukseen ja sen eteläreunaan pihapiirin lähelle istutettavana puulajina toimii koivu. Koivua sekä kuusta on hyvä istuttaa myös kuviolle 4, mutta tälläkin kuviolla pihapiirin ja pihatien viereen istutetaan vain koivua avoimuuden säilyttämiseksi. Kuvion 5 tulee säilyä avoimempana ja valoisanpana, joten siihen paras puulaji on koivu. Lisäksi samaiselle kuviolle metsän reunamille istutetaan kuusta varjostuksen vuoksi.



KUVA 3. Metsitysehdotus 1 kuvioineen

Metsitysehdotus 2

Toisessa metsitysehdotuksessa kuviolle 1 istutetaan kuusta ja koivua samaisista syistä kuin ensimmäisessäkin ehdotuksessa, jolloin pihatien viereen istutetaan pelkkää koivua ja muutoin kuviolle istutetaan kuusta sekä koivua sekapuustoksi (kuva 4). Kuviolle 2 istutetaan pelkästään kuusta taloudellisen tuoton takaamiseksi sekä eläintuhojen minimoimiseksi. Kuviolle 3 istutetaan muutoin kuusta, mutta pihapiirin läheisyyteen istutetaan vain koivua. Kuviolle 4 istutetaan koivun lisäksi lehtikuusta sekapuustona. Kuviolle 5 istutetaan koivua ja samaisen kuvion metsän reunamille kuusta varjoisan sijainnin takia. Korkean ja hieman karumman maaperän takia kuviolle 6 suunnitellaan istutettavaksi mäntyä. Lisäksi korkean paikan vuoksi männiköllä on paremmat mahdollisuudet selvitä myrskytuhoista syväälle ulottuvan paalujuuren takia kuin puhtaalla kuusikolla.



KUVA 4. Metsitysehdotus 2 kuvioineen

Suojakaistaleiden suunnittelu

Pellon poikki johtavien pihateiden reunoille jätetään leveydeltään 15–20 metrin suojakaistaleet, joihin istutetaan koristepuiksi joko raudus- tai visakoivua riveissä 7 metrin välein, noin 2 metrin päähän tien laidasta. Puiden avulla saadaan aikaan koivukujanne, joka johdattaa katseen suoraan Hallan tilan pihapiiriin. Koivu valikoitui tienvarsipuuksi sen tuoman valon, avoimuuden tunteen, maisema-arvojen sekä luonnon monimuotoisuuden lisäämisen vuoksi. Myös pihapiirin ja metsitettävän pellon väliin jätetään 15–20 metrin kaistale, jossa käytetään harvaa istutustiheyttä, jotta pihapiiri pysyy avoimena ja valoisa. Kaistaleelle istutetaan koivua sekä mahdollisesti pihlajaa, jotta tulevaisuudessakin istutettavan metsän kasvettua metsä ei loisi suoraa ja korkeaa aitaa pihapiirin viereen. Koristepuilla pihan reunusmetsän maisema pehmenee ja tasoittuu. Lisäksi lehtipuut tuovat ruska-aikaan kauniin värimaailman.

4.3 Pellon metsittämisen kustannukset

Pellon metsittämisessä osa metsätöistä voidaan tehdä itse pienentäen näin kustannuksia. Maanmuokkaus on mahdollista tehdä maataloustöissä käytettävällä traktorilla ja istutustyöt voidaan tehdä itse. Tällöin metsityksessä rahaa kuluu ainoastaan taimien hankintaan, pintakasvillisuuden vähentämiseen käytettäviin torjunta-aineisiin sekä mahdollisiin taimisuojiin. Kustannuksissa on laskettu kaikki metsityksen kulut, mikäli kaikki työt halutaan ulkoistaa. Metsityksen vaatimat toimenpiteet ovat verovapaita, jolloin arvonlisäveroa ei tarvitse maksaa.

Kuusen taimi maksaa noin 20 senttiä/kpl, mänty 20 senttiä/kpl, rauduskoivu 30 senttiä/kpl ja lehtikuusi 40 senttiä/kpl (Paavilainen, sähköpostiviesti 28.3.2019). Kuuselle ja männylle sopiva istutustiheys pellonmetsitysaloilta on 2000 kpl/ha (taulukko 2). Koivulle ja lehtikuuselle riittää pienempi istutustiheys, joka on 1600 kpl/ha. Hehtaaria kohti kuusen ja männyn taimet maksavat 400 €. Koivun taimet maksavat hieman enemmän eli 480 € ja lehtikuusen jopa 640 €.

TAULUKKO 2. Taimien hinnat hehtaaria kohden istutustiheyden mukaan

Puulaji	Istutustiheys kpl/ha	Kappalehinta €/kpl	Hinta €/ha
Kuusi	2000	0,20	400
Koivu	1600	0,30	480
Mänty	2000	0,20	400
Lehtikuusi	1600	0,40	640

Taimien hinnat hehtaariohtaisesti puulajeittain ovat suuntaa antavia. Isommat paakkutaimet tai monivuotiset maksavat yksivuotisia enemmän. Taulukossa 1 olevat taimien hinnat ovat edullisimmasta päästä, joita käytetään yleisesti metsämaan metsityksessä, mutta pellon metsityksessä käytettävät isot paakkutaimet tai monivuotiset taimet ovat muutamista senteistä kymmeneen sentteihin kalliimpia. Kuitenkaan suurta hintaeroa niissä ei metsityksen kannalta ole, kun otetaan huomioon isompien taimien parempi menestyminen myöhemmässä kasvuvaiheessa. Lisäksi sekapuustoa kasvatettaessa on otettava huomioon eri puulajien istutustiheyden suhde toisiinsa, jotta taimimäärä pysyy sopivana hehtaaria kohden.

Maanmuokkaus laikkumätästyksenä maksaa 400 €/ha. Myös laikutuksen hinta on laikkumätästyksen kanssa sama, sillä molemmat toimenpiteet voidaan suorittaa samanaikaisesti metsitettävälle alueelle. Metsänomistaja, jolla on traktori ja yksi- tai kaksisiipinen aura, voi myös kyntää viiluja noin 2 metrin välein, joihin taimet istutetaan. Istutus metsurityönä maksaa noin 22 senttiä/kpl. (Paavilainen, sähköpostiviesti 28.3.2019.)

Heinätorjunnassa käytettävät taimitassut havupuiden taimille maksavat noin 50 senttiä/kpl. Koivut eivät tarvitse tassuja vaan tyvisuojan myyriä vastaan, joka on suunnilleen saman hintainen. Lisäksi asennuksen kustannukset taimitassuilla ja tyvisuojilla on noin 170 €/ha. Hirvituhoja vastaan koivun taimet voi suojata Trico-nimisellä aineella, jonka hinta on noin 100 €/10 litran astia, joka riittää yhdelle hehtaarille. (Paavilainen, sähköpostiviesti 28.3.2019.)

Hehtaarin kokoisen peltoalueen metsittäminen maksaa 1 metsitysvaihtoehdon mukaan 800–900 € ja 5,5 hehtaarin kokoisen alueen metsittäminen yhteensä noin 4500–5000€. Hinnossa ei ole mukana taimisuoja, istutustyötä eikä hirven syönninestoainetta. Sekapuumetsikön perustaminen

maksaa muutamia kymmeniä euroja enemmän kuin puhdas taimikko, joten taimikon perustamiskustannukset ovat suuntaa antavia. Lisäksi metsityskustannusten suuruuteen vaikuttavat istutettavien puulajien taimimäärät sekä mekaaninen heinätorjunta joko tallaamalla tai niittämällä heinät taimien ympäriltä. Heinätorjuntaa voidaan tehdä myös erilaisilla kemiallisilla aineilla, jotka aiheuttavat edellä mainittujen toimenpiteiden lisäksi kustannuksia.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Metsittämisvaihtoehdoista kustannukset huomioituina parhaimmaksi vaihtoehdoksi suosittelen ensimmäistä vaihtoehtoa, sillä kuusen suurialainen istutus pellolla on edullista ja taloudellisesti varmempaa kuin esimerkiksi koivun tai männyn. Koivun käyttö sekapuuna kuusen kanssa auttaa parantamaan maaperän kemiallisia ja fysikaalisia ominaisuuksia sekä antaa suojaa kuuselle abiootisia tuhoja vastaan. Koivun lehdet luovat ravinteikkaamman karikkeen maan pinnalle kuin havupuut. Lisäksi koivua on kannattavampaa istuttaa kyseisellä pellonmetsityskohteella pihapiirin läheisyyteen hirvituhojen välttämiseksi kuin täysin sekapuustona kuusen kanssa.

Toisessa metsitysehdotuksessa luonnon monimuotoisuuden säilyttäminen sekä maisema-arvot ovat iso osa suunnitelmaa. Männyn istutus hieman korkeammalle ja ympäröivää maaperää karummalle kuviolle on kannattavaa, mikäli kuusi ei kyseisellä kuviolla kasvaisikaan niin hyvin. Jos kuusen kasvu on huonoa mäntykuvion ympärillä, voidaan mäntyä istuttaa 2-vuotisena kuusen tilalle kyseiselle alueelle. Männyn täydennysistutus olisi kuitenkin suoritettava muutaman vuoden sisällä metsityksestä, jotta männyn taimet eivät jäisi muiden taimien varjoon.

Eläintuhoja vastaan suunnitellut taimisuojat eivät ole pakollisia ja niiden hankinta ja asennus maksaisi huomattavan paljon. Niiden hinta hehtaaria kohden on kuitenkin hyvä tietää, mikäli työn tilaajan mielestä ne ovat merkittäviä tuhojen vähentämiseksi. Lisäksi eläintuhojen vähentämisessä auttaa myös istutuksen ajankohdan suunnittelu. Myyräkantojen ollessa huipussaan tiettyinä vuosina on hyvä vältellä istuttamista tuhojen minimoimiseksi.

Rehevän pellonmetsityskohteen takia pintakasvillisuuden torjuntaa on jatkettava istutuksesta vuosittain tarpeen mukaan, jotta taimet pystyvät kilpailemaan paremmin elintilasta ja auringon valosta. Erityisesti valopuut, kuten mänty, lehtikuusi ja koivu tarvitsevat kuusta enemmän valoa ja tilaa kasvaa pintakasvillisuuden seassa. Mikäli tutkimuksista esille noussut boorin puutos haittaa puuston kasvua, on suositeltavaa tehdä ravinnelannoitus taimikon kasvun varmistamiseksi. Lannoitustarpeen määrittämistä varten suositellaan tekemään neulas- ja maa-analyysi.

6 POHDINTA

Pellonmetsitys ei ole nykyisin tutkimuskohteena metsäalalla, joten uutta tietoa asiasta on hyvin vähän saatavilla. 2000-luvun kirjallisuudessa on vain niukasti tietoa pellonmetsityksestä. Lähes kaikissa pellonmetsitykseen liittyvissä lähteissä on käytetty 1980-1990 -luvulle ajoittuvia tutkimuksia. Tietoa pellonmetsityksestä on kuitenkin eri metsätalousaiheisissa kirjoissa, mutta niissäkin aihetta käsitellään suppeasti.

Opinnäytetyöprosessin alussa aiheen rajausta oli haastavaa, vaikka tiedossa oli työn tavoitteet opinnäytetyön tilaajalta. Tietoa olen saanut etsiä metsitykseen liittyen paljon, jonka ansiosta olen oppinut erittäin paljon tärkeitä ja hyödynnettäviä asioita. Aiheen rajausta sai helpotettua pellonmetsityksestä kertovia lähteitä lukiessa, mutta lopullinen rajausta tapahtui vasta aika loppuvaiheessa opinnäytetyöprosessia. Rajauksessa jätettiin kokonaan pois alun perin mukana ollut laaja maisemanäkökulman huomiointi pellonmetsityskohteen läheisyydessä sijaitsevan muistomerkin takia. Kyseisen aihepiirin tiedonhakuun kului paljon aikaa ja energiaa, joka oli muulta raportin valmistelulta pois.

Tässä työssä pellonmetsityskohteelle tehtiin maaperän viljavuustutkimus. Pellonmetsityskohteelle olisi voitu tehdä myös metsämaa-analyysi, jossa tutkitaan puille tärkeät pää- ja hivenaineet. Viljavuustutkimus ei poikkea metsämaatutkimuksesta muuten kuin joidenkin tutkittavien ravinteiden osalta. Molemmista analyyseistä ravinnetutkimuksesta olisi saanut halutessaan kattavamman, joten myös viljavuustutkimukseen olisi saanut otettua samat ravinteet tutkittavaksi kuin metsämaatutkimuksessa. Kuitenkaan viljavuusanalyysi ei tässä kohteessa ollut pakollinen, vaan sillä haluttiin saada ajankohtainen tieto pellon ravinnetilanteesta ja mahdollisista ravinnepuutoksista.

Koska viljavuusanalyysin tuloksia ei voinut täysin verrata metsämaan maa-analyysien tulkinnan ohjearvoihin joidenkin ravinteiden kohdalla, tuloksia verrattiin niihin viitearvoihin mihin pystyttiin. Lisäksi Farnit.netin maa-analyysin tulkinnan ohjearvoissa ravinnepitoisuuksia on mahdollista verrata sekä humuskerrokseen että kivennäismaakerrokseen. Ongelmaa tuotti kuitenkin se, ettei pelto-omaassa ole erillistä humuskerrosta kynnön takia ja ohjearvoissa kivennäismaakerroksen ravinteista puuttui monet tärkeät ravinteet, joiden arvoihin olisi voitu verrata.

Mielestäni opinnäytetyön sisältö on kattava ja teoriaosuus täydentää tuloksien tulkinnessa pellon metsitystavan valintaa. Metsitysvaihtoehdoista olen valinnut sopivimman metsityksen taloudellisen arvon ja laadun takaamiseksi. Pellonmetsityksen hintatiedot auttavat työn tilaajaa hahmottamaan metsityksen kustannuksia toteutusvaiheessa. Hehtaariohtainen kustannus metsittäessä on noin 800–900 € ja raportin kohteena olevan 5,5 suuruisen peltoalueen metsitys maksaa 4500–5000 €. Kuitenkin työn tilaaja voi halutessaan päättää, mitä puulajeja istutetaan millekin kuviolle oman mielensä mukaan. Lisäksi pellon metsityssuunnitelmaa laadittaessa oli otettava huomioon abioottiset tuhot sekä eläintuhot, jotka vaikuttavat metsitettävän alueen istutettavaan puustoon. Tavoitteena olikin tehdä metsityssuunnitelma taloudellisesti kannattavaksi tulevaisuuden investointeja varten.

LÄHTEET

Farmit 2019. Maa-analyysien tulkinnan ohjearvoja. Viitattu 20.1.2019, <https://www.farmit.net/metsa/metsanlannoitus/ravinneanalyysit/maa-analyysien-tulkinnan-ohjearvoja>.

Hytönen, J. & Niemistö, P. 2008. Koivun istutus. Teoksessa P. Niemistö, A. Viherä-Aarnio, P. Velling, H. Heräjärvi & E. Verkasalo (toim.) Koivun kasvatus ja käyttö. Helsinki: Metsäkustannus, 79–80, 82.

Hytönen, J. 1995. Pellonmetsitys vaatii tietoa ja taitoa. Teoksessa J. Hytönen & K. Polet (toim.) Peltojen metsitysmenetelmät. Kannus: Metsäntutkimuslaitos, Kannuksen tutkimusasema, 5.

Hyvän metsänhoidon suositukset: metsänhoito. 2014. Teoksessa O. Äijälä, A. Koistinen, J. Sved, K. Vanhatalo & P. Väisänen (toim.) Helsinki: Metsäkustannus, Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion julkaisuja.

Hyvän metsänhoidon suositukset 2001. Helsinki: Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio.

Kankaanhuhta, V. 2011. Metsätuhot. Teoksessa S. Rantala (toim.) Metsäkoulu. Helsinki: Metsäkustannus, 181.

Luoranen, J., Saksa, T. & Uotila, K. 2012. Metsänuudistaminen. Helsinki: Metsäntutkimuslaitos.

Luoranen, J. & Kiljunen, N. 2006. Kuusen paakutaimien viljelyopas. Helsinki: Metsäntutkimuslaitos, Suonenjoen toimintayksikkö.

Metsäteho 2001. Metsänviljelyopas. Viitattu 15.2.2019, <http://www.metsateho.fi/wp-content/uploads/2001/01/Metsanviljelyopas.pdf>.

Paavilainen, K. 2019. VS: Yhteydenotto mhy.fi -sivustolta. Toiminnanjohtaja, Metsänhoitoyhdistys Ylä-Kainuu. Sähköpostiviesti 28.3.2019.

Rantala S. & Anttila T. 2004. Lehtikuusen kasvatus ja käyttö. Helsinki: Metsälehti.

Uotila, A., Kasanen, R., Heliövaara, K. 2016. Metsätuhot. Helsinki: Metsäkustannus.

Valkonen, S. 2018. Puulajit. Teoksessa S. Rantala (toim.) Tapion taskukirja. 26. uudistettu painos. Helsinki: Metsäkustannus, 97, 105-106.

LIITTEET

MAA-ANALYYSIN TULKINNAN OHJEARVOJA

LIITE 1

Kangasmaat ja metsitettävät kivennäispellot

Humuskerros, kokonaispitoisuus orgaanisesta aineksesta				
	Ravinteisuusluokka			
	Matala	Välttävä	Tyydyttävä	Hyvä
pH	< 4,0	4,0-4,39	> 4,4	
Kokonaistyyppi %	< 1,2	1,2-1,99	2,0-2,59	> 2,6
Kokonaisboori mg/kg	< 0,5	0,5-0,89	0,9-1,09	> 1,1
Kokonaiskalsium g/kg	< 4,0	4,0-5,99	6,0-7,99	> 8,0
Kokonaiskalium g/kg	< 0,5	0,5-0,80	0,9-1,09	> 1,1
Kokonaisfosfori g/kg	< 0,9	0,9-1,29	1,3-1,59	> 1,6
Kokonaismagnesium g/kg	< 0,8	0,8-1,49	1,5-2,09	> 2,1
Kivennäismaakerros, ravinteiden liukoinen pitoisuus				
	Ravinteisuusluokka			
	Matala	Välttävä	Tyydyttävä	Hyvä
= ^m >pH	< 4,3	4,3-4,69	> 4,7	
Kalsium mg/l	< 30,0	30-150	151-519	> 520
Kalium mg/l	< 20	20-29	30-39	> 40
Fosfori mg/l	< 2,0	2,0-2,9	3,0-3,9	> 4,0
Magnesium mg/l	< 20	20-29	30-39	> 40
Rikki mg/l	< 3,0	3,0-9,0	> 10,0	