



TAMPEREEN  
AMMATTIKORKEAKOULU

# METSÄNHOITOTÖIDEN OMALAADUNVAL- VONNAN KEHITYS METSÄNHOITOYHDIS- TYS PIRKANMAASSA

Auvo Marttila

Opinnäytetyö  
Toukokuu 2016  
Metsätalouden koulutus



## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Metsätalouden koulutus

Marttila Auvo  
Metsänhoitotöiden laadunvalvonnan kehitys Metsänhoitoyhdistys Pirkanmaassa

Opinnäytetyö 37 sivua, joista liitteitä 8 sivua  
Toukokuu 2016

---

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kehittää toimiva metsänhoitotöiden omalaadunvalvonnan järjestelmä Metsänhoitoyhdistys Pirkanmaan tarpeisiin. Omalaadunvalvonta on tärkeä osa toimivaa laadunhallintajärjestelmää ja työn tilaajan toivomuksena oli, että uusi omavalvontamalli pyrittäisiin ottamaan käyttöön kevään 2016 metsänuudistamisiin.

Omavalvonnalla tarkoitetaan työnsuorittajan aktiivisesti tekemää seuranta omasta työnjäljestään. Laatu on metsänhoitotöissä tärkeä tekijä ja laadunseuranta on tärkeää, jotta työpöytä pysyisi korkeana.

Tavoitteena oli luoda yksinkertainen, mutta silti riittävästi informaatiota tuottava omavalvontajärjestelmä. Uudet PEFC-sertifiointikriteerit edellyttävät, että metsäpalveluita tarjoavilla yrityksillä on oltava toimiva laadunhallintajärjestelmä, joka voidaan toteuttaa omavalvontana. Metsänhoitotyöt, joihin omavalvontaa sovelletaan, ovat maanmuokaus, taimikon perustaminen ja taimikoiden hoidot. Työn tilaajan toiveena oli, että omavalvonta olisi mahdollisimman pitkälle sähköisesti toteutettavissa.

Omavalvonta käytännöt, ohjeet ja lomakkeet toteutettiin käyttämällä pohjalla vanhoja, olemassa olevia lomakkeita, joista muokattiin tilaajan toiveiden mukaiset omavalvontamallit. Kaikki omavalvonnat ovat tilaajan toiveiden mukaisesti mahdollista suorittaa sekä sähköisesti että paperisella lomakkeella.

Omavalvonnasta saatu palaute on ollut positiivista sekä työnsuorittajilta, että toimihenkilöiltä. Parannusehdotuksia on tullut koealojen sijoittelusta työmaalle. Tulevaisuudessa koealapisteet tullaan lisäämään työmaakartalle etukäteen työmaan lähetyksen yhteydessä työnsuorittajalle.

## **ABSTRACT**

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree program in forestry

Marttila Auvo  
Forest Management Quality Control Development for Forest Management Association  
Pirkanmaa

Bachelor's thesis 37 pages, appendices 8 pages  
May 2016

---

The purpose of this study was to develop a practicable quality control system of forest management tasks for the needs of forest management association Pirkanmaa. Self-control is an important part of an effective quality management system and the wish of the commissioner of the work was that the new self-control model would be introduced in forest regeneration tasks in spring 2016.

Self-control means employees' own active monitoring of the outcome of their work. Quality is an important aspect in forest management tasks and quality-control is important to maintain the high standard.

The aim was to create a simple, but informative self-control system. New PEFC certification criteria require that the forest services provided by a firm must have an effective quality management system that can be implemented by self-control. Forest management, which applies to self-control, are soil preparation, the establishment of a seedling stand and young stand management. The commissioner requested the self-monitoring to be accomplished as far as possible by electronic means.

Self-control procedures, instructions and forms were carried out using a background of old, existing forms, which were modified in accordance with the customer's wishes. All self-control forms are in accordance with the customer's wishes both in electronic and paper form.

The feedback from self-control have been positive both from workers and officials. Suggestions came from the arrangement of the plots to the site. In the future, plots will be added to the map in advance as the work site maps are sent to the worker.

---

Key words: self-control, qualitycontrol, forest management association

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	Taustaa.....	7
2.1	Metsänhoitoyhdistys Pirkanmaa .....	7
2.2	Metsänhoitotyöt .....	8
2.2.1	Maanmuokkaus .....	9
2.2.2	Taimikon perustaminen.....	11
2.2.3	Taimikon hoito .....	12
2.3	Laadunvalvonta.....	14
2.3.1	Laadunvalvonta omavalvonnan avulla.....	15
3	Omavalvonnan käytäntöjen kehittäminen .....	16
3.1	Maanmuokkaukset .....	16
3.1.1	Maanmuokkauksen omavalvontalomake .....	17
3.1.2	Muokkausjälkien laatukriteerit.....	17
3.1.3	Muokkausjälkien tiheyden mittaus .....	18
3.1.4	Laikutus.....	19
3.1.5	Laikkumätästys .....	19
3.1.6	Ojitus- ja naveromätästys .....	19
3.2	Google Form-työkalu omavalvonnan välineenä.....	20
3.3	Metsänviljelytyöt .....	20
3.3.1	Istutus .....	21
3.4	Taimikonhoitotyöt .....	22
3.4.1	Taimikon varhaisperkaus ja taimikon harvennus.....	22
4	Omavalvonnan käyttöönotto .....	23
4.1	Maanmuokkausten omavalvonta .....	23
4.2	Metsänviljelytöiden omavalvonta.....	23
4.3	Taimikonhoitotöiden omavalvonta .....	24
5	POHDINTA.....	25
	LÄHTEET.....	27
	LIITTEET .....	28
	Liite 1. Maanmuokkauksen omavalvontalomake .....	28
	Liite 2. Maanmuokkauksen omavalvontaohje (1/2).....	29
	Liite 2. Maanmuokkauksen omavalvontaohje (2/2).....	30
	Liite 3. Istutuksen omavalvontalomake.....	31
	Liite 4. Istutuksen omavalvontaohje .....	32
	Liite 5. Taimikonhoitotöiden omavalvontalomake .....	33
	Liite 6. Taimikonhoitotöiden omavalvontaohje .....	34

Liite 7. Älypuhelinsovellus matkalaskupohja .....	35
Liite 8. Älypuhelinsovelluksen omavalvontasivu .....	36

## 1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kehittää laadun omavalvonta järjestelmä Pirkanmaan metsänhoitoyhdistyksen metsänhoitotöiden tarpeisiin. Metsänhoitotöillä tarkoitetaan taimikon perustamiseen ja taimikonhoitoon liittyviä töitä.

Omavalvonnalla tarkoitetaan työn suorittajan aktiivisesti työn ohessa tekemiä mittauksia oman työn jäljestä. Omavalvonta on tärkeä osa työn suorittajan kehittymistä. Mittaukset merkitään omavalvontalomakkeelle, joka toteutetaan sekä paperisena lomakkeena, että sähköisenä versiona. Lisäksi omavalvontalomaketta käytetään työntekijän palkanmaksun pohjana ja KEMERA-toteutusilmoitusten pohjana.

Omavalvonta on nykyään myös tärkeä osa PEFC-kriteeristöä. Uudet PEFC-kriteeristöt astuivat voimaan vuoden 2016 alussa ja niiden mukaan metsäpalveluita metsänomistajille tarjoavilla toimijoilla on oltava laadunvarmistusjärjestelmä. (PEFC-metsäsertifiointin kriteerit 2014, 13)

## 2 Taustaa

### 2.1 Metsänhoitoyhdistys Pirkanmaa

Metsänhoitoyhdistykset ovat metsänomistajien yhdistyksiä ja etujärjestöjä. Yhdistysten tarkoituksena on edistää metsänomistajien harjoittaman metsätalouden kannattavuutta ja tuottaa metsänomistajien tarvitsemia palveluita. Yhdistyksen toiminnasta ja palveluista päättää valtuusto, johon metsänomistajat valitsevat edustajansa vaaleilla. Valtuusto valitsee yhdistyksen hallituksen. Puukaupallista edunvalvontaa varten metsänhoitoyhdistys kerää tietoa alueen puunhinnoista ja eri ostajien puun katkonnasta. Tietoja hyödynnetään puukaupan kilpailutuksessa ja puukauppaneuvonnassa. Lisäksi yhdistys vaikuttaa oman alueensa ympäristö- ja kaava-asioiden valmisteluun. Yhdistyksiä on Suomessa tällä hetkellä (2016) 76 kappaletta. (Tietoa metsänhoitoyhdistyksistä 2016)

Metsänhoitoyhdistyksen jäsenet ovat automaattisesti mukana alueellisessa PEFC-metsäsertifioinnissa. PEFC on kansainvälinen metsäsertifiointijärjestelmä, joka edistää ekologisesti, sosiaalisesti ja taloudellisesti kestävää metsätaloutta kaikkialla maailmassa. PEFC-sertifioinnissa asetetaan metsienhoidolle erilaisia vaatimuksia, jotka kohdistuvat mm. metsien monimuotoisuuden turvaamiseen, terveyden ja kasvun ylläpitoon sekä virkistyskäyttöön. Metsänhoitoyhdistysten palvelut ja palveluiden toteutukset ovat aina PEFC-sertifioinnin mukaisia. (Metsäsertifiointi 2016)

Metsänhoitoyhdistys Pirkanmaa toimii ja palvelee metsänomistajia Akaan, Hämeenkyrön, Ikaalisten, Lempäälän, Nokian, Pirkkalan, Sastamalan, Tampereen, Valkeakosken, Vesilahden ja Ylöjärven kuntien alueella. Yhdistyksen päätoimisto sijaitsee Hämeenkyrössä, minkä lisäksi yhdistyksellä on paikallistoimistot Ikaalisissa, Lempäälässä, Mouhijärvellä, Tampereella ja Vammalassa. Jäseniä on noin 6500 kpl ja jäsenet omistavat yhteensä noin 200 000 hehtaaria metsää. Metsätilan keskikoko on noin 25 hehtaaria. Keskimääräinen hakkuukertymä yhdistyksen alueella vuosittain on noin 1 000 000 m<sup>3</sup>. (Yhdistyksen esittely. Metsänomistajat Pirkanmaa 2016)

Metsänhoitoyhdistys Pirkanmaa tarjoaa jäsenilleen kattavasti kaikkia metsänhoitotöitä. Yhdistyksen kautta voi tilata maanmuokkauksen, taimet ja istutuspalvelun, siemenet ja kylvöpalvelun, moninaisia taimikonhoitotöitä ja pystykarsintaa. Myös Kemera-

hakemukset kuuluvat palveluiden joukkoon. Lisäksi yhdistys tarjoaa kattavan metsänuudistuspaketin, johon sisältyy hakkuualueen raivaus, maanmuokkaus, istutus tai kylvö, taimikon perustamisilmoituksen tekeminen viranomaisille, taimikon seuranta ja taimien inventointi ja raportointi. Lisäksi metsänhoitoyhdistykseltä saa myös opastusta metsänhoitotöiden suorittamiseen. (Metsänhoito 2016)

## 2.2 Metsänhoitotyöt

Metsänhoito on käsitteenä hyvin laaja ja hoidon tarve ja erilaisten hoitotoimenpiteiden kirjo vaihtelee hyvinkin paljon riippuen mm. metsikön lähtötasosta ja halutusta lopputuloksesta. Usein metsänhoito mielletään metsän taloudellista arvoa ja kasvua edistäviksi toimenpiteiksi, mutta metsänhoito voi olla myös luonnonhoitoa. Tässä opinnäytetyössä keskitytään metsikön alkuvaiheiden hoitotoimenpiteisiin, joita ovat maanmuokkaus ja taimikon perustaminen sekä taimikonhoitotyöt.

Metsän uudistamisen tavoitteena on saada aikaan kasvupaikalle sopivia puulajeja kasvava uusi metsikkö mahdollisimman nopeasti ja kustannustehokkaasti. Metsän uudistaminen koostuu toimenpiteiden ketjusta ja seuraavan vaiheen onnistumisen kannalta on aina tärkeää edellisen vaiheen onnistuminen. Uudistamisen suunnittelussa on hyvä miettiä kokonaisuutta: kuluissa säästäminen valitsemalla väärä maanmuokkausmenetelmä tai puulaji tai lykkäämällä taimikonhoitotoimenpiteitä myöhemmäksi kostautuu varmasti myöhemmin merkittävästi kohonneina hoitokustannuksina ja menetettyinä tuloina. Nopea ja kerralla uudistunut täystiheä ja terve taimikko palkitsee myöhemmissä vaiheissa hyvällä hakkuukertymällä ja runsailla puunmyyntituloilla. (Äijälä ym. 2014, 47)

Taimikonhoidon tarve Suomen metsissä on kasvanut viimeisten 20 vuoden aikana. Taimikonhoitoja on vuonna 2012 rästissä noin 700 000 hehtaaria, kun 20 vuotta sitten rästejä oli noin 400 000 hehtaaria. Vuosi vuodelta kasvava osuus taimikonhoitotöissä kohdistuu myöhässä oleviin taimikoihin, jolloin myös kustannukset nousevat. Oikea-aikaisella taimikonhoidolla säästettäisiin kustannusten nousua ja estettäisiin rästissä olevien metsänhoitotöiden määrän lisääntyminen. (Rantala J 2012, 87)



### 2.2.1 Maanmuokkaus

Maanmuokkauksen tavoitteena on turvata metsänuudistamisen onnistuminen ja parantaa taimikon alkukehitystä. Maanmuokkaus parantaa siementen itämisen ja taimien alkukehityksen kannalta oleellisia maan ominaisuuksia, jolloin metsänuudistaminen onnistuu varmemmin ja taimikon varhaiskehitys nopeutuu. Sen lisäksi muokkaus vähentää tuhoja, helpottaa istutustyötä ja parantaa luontaisen taimettumisen edellytyksiä. (Finêr L ym. 2007, 15)

Maanmuokkauksen laadun merkitys on viime vuosina korostunut, kun on siirrytty äestyksestä kaivinkonepohjaisiin, yksittäisiä muokkausjälkiä tekeviin muokkausmenetelmiin. Kaivinkonepohjaisissa menetelmissä muokkausjälkien tiheys ja laatu määräävät tulevaisuudessa työvaiheissa käytettävän viljelytiheyden. Muokkauksissa paljastuva kivennäismaan pinta-ala vaikuttaa uudistusalueella syntyvän luontaisen lehtipuuston määrään, luontaiseen täydennykseen ja sitä myötä edelleen taimikonhoidon tarpeeseen ja ajoitukseen. (Finêr L ym. 2007, 23)

Muokkausmenetelmiä on käytännössä kahdenlaisia: maanpintaa paljastavat ja kohoumia muodostavat muokkausmenetelmät. Maanpintaa paljastavista menetelmistä kaivurilla on tehtävissä laikkuja. Laikutuksessa humus poistetaan laikuittain kivennäismaan pinnalta. Laikutusta tehdään käytännössä sellaisilla paikoilla, joissa tuleva uudistumenetelmä on luontainen uudistaminen tai kylvö. Metsämaan muokkausoppaan (2007) mukaan hyvän laikutusjäljen syvyys on 5-10cm ja pituus ja leveys noin 60-70cm. Istutusta varten tehdyssä laikutuksessa tavoitettiheys on noin 2500kpl/ha ja luontaiseen uudistamiseen tai kylvöön tähtäävässä laikutuksessa tavoitettiheys on noin 4000kpl/ha.



Kuva 1. Laikku. Laikun pohjalta on kuorittu pintamaa laikun sivulle ja taimi on istutettu laikun pohjalle. (Metsäkeskus 2013)

Kohoumia muodostavia muokkausmenetelmiä ovat kääntömätästys, laikkumätästys, naveromätästys ja ojitusmätästys. Tässä opinnäytetyössä ei käsitellä kääntömätästystä, koska Metsänhoitoyhdistys Pirkanmaalla ei tehdä kääntömätästyksiä.

Laikkumätästyksessä muokkausjälki tehdään kääntämällä kaivinkoneen tasapohjaisella kauhalla tai muokkauslevyllä vedetty maa muokkaamattoman maan pinnalle. Näin syntyy laikku josta maa on vedetty ja mätäs, jonka alla on kaksinkertainen humuskerros. Tavoitteena on, että mättään pinnalla olisi kivennäismaata, joka on ympäristöstään selvästi koholla. Hyvässä laikkumättäessä mätäs tehdään vain humuksesta ja kivennäismaan pintaosista. Kivennäismaata tulisi olla 5-10cm. Mättään sisään ei saa jäädä hakkuutähteitä. Tavoitteena on saada taimen juuristo kaksinkertaiseen humuskerrokseen, jolloin kivennäismaakerroksen paksuus vaikuttaa istutussyvyyteen. Mättään korkeus on keskikarkeilla mailla 15-20cm ja 5-10cm hienorakeisilla mailla. Mättään leveyden tulee olla 50-60cm ja pituuden 60-80cm. Tavoitemääränä on puulajista riippuen 1800-2200kpl/ha. (Finêr L ym. 2007, 30)



Kuva 2. Laikkumätäs. Laikusta otettu pintamaa on käännetty laikun viereen ylöalaisin ja taimi on istutettu mättääseen. (Metsäkeskus 2013)

Naveromätästyksessä tarkoituksena on synnyttää uudistusosalalle matala 20-30 cm syvä vako, navero, jonka maaperää kuivattava vaikutus on kuitenkin vähäinen eikä sillä johdeta vettä pois uudistusosalta. Naveroiden tehtävänä on ohjata pintavesiä sekä tarjota maa-ainesta mättäiden tekemiseen. Tarkoituksena ei ole kuivattaa aluetta tai laskea pohjaveden pintaa. Mättäät tehdään naverosta otetusta maasta pudottamalla tarvittava määrä maata koskemattoman maan päälle, kuten laikkumätästyksessäkin. Yhdestä kauhallisesta saa useimmiten tehtyä useita mättäitä. Syntyviä mättäitä kutsutaan ojamättäiksi. (Finêr L ym. 2007, 32)



Kuva3. Ojamätäs. (Metsäkeskus, 2013)

Ojitusmätästyksen tarkoituksena on parantaa kohteen vesitaloutta ja tehdä metsänuudistamiseen tarvittava maanmuokkaus. Uudistusalueelle kaivetaan kuivatusojat, joita pitkin vesi johdetaan pois uudistusalueelta. Ojituksessa koottavat valumavedet johdetaan pintavaluntana muokkaamattoman suodatusvyöhykkeen läpi pois uudistusalueelta. Kuivatusojien varteen tehdään naveroita, joista saadaan maata tarvittaviin mätätsiiniin. Naverot ovat matalampia kuin kuivatusojat, koska mätätät tehdään yleensä pintamaasta. Mätätät tehdään kuten naveromätästyksessä ja myös näitä mätätäitä kutsutaan ojamätätsiksi. (Finêr L ym. 2007, 33)

### 2.2.2 Taimikon perustaminen

Puulajin valinta on syytä miettiä jo metsän uudistamista suunniteltaessa. Puulajin valinta on metsänuudistamisessa tärkeä tekijä, joka vaikuttaa maanmuokkaustavan valintaan ja sitä kautta taimikon perustamistöihin. Yleisimmät talousmetsissä kasvatettavat puulajit Suomessa ovat kuusi, mänty ja rauduskoivu. Näistä koivua ja mäntyä uudistetaan sekä luontaisesti että viljelemällä, kuusta nykyisellään lähes poikkeuksetta viljelemällä. Kuusellekin on luontainen uudistaminen mahdollista, mutta nykyisellään se on melko harvoin käytetty uudistamistapa. Mänty ja koivu voidaan uudistaa joko luontaisesti siemenpuumenetelmällä tai metsänviljelyllä istutuksen tai kylvön avulla. Kuusta uudistetaan suurimmaksi osaksi istuttamalla.

Kuusen luontaisista uudistamistavoista kaistalehakkuut ja suojuispuuhakkuut ovat yleisimpiä. Kaistalehakkuussa hakataan kapeita, enintään 25 metriä leveitä kaistaleita siementävän reunametsän viereen. Kaistale suositellaan muokattavaksi maanpintaa paljastavalla menetelmällä laikutuksella tai äestyksellä. Näin luodaan siemenille hyvä kasvu-alue. Yleisin kuusen uudistamistapa on istutus. Kuusen alkukehitys on hidasta ja sen kilpailuasema pintakasvillisuuteen ja nopekasvuisempiin lehtipuihin turvataan maan-

muokkauksella. Maa muokataan kohoumia muodostavalla muokkaustavalla eli mätätämällä. Kuusen taimet ovat 1-2 vuotiaita paakutaimia, jotka istutetaan määttääseen pottiputkella.

Männyllä istutusta suositellaan lähinnä tuoreille kankaille. Kuivahkoilla kankailta istutusta suositellaan, mikäli maalaji on hienoa. Tätä karummilla kasvupaikoilla uudistamistapa on aina käytännössä joko luontainen uudistaminen tai kylvö. Istutuksessa voidaan käyttää joko maanpintaa paljastavia tai kohoumia muodostavia muokkausmenetelmiä. Luontaisessa uudistamisessa ja kylvössä muokkausmenetelmä on käytännössä aina maanpintaa paljastava menetelmä. Männyn siemenpuumenetelmässä uudistusalalle jätetään noin 50-100 kappaletta hyvälaatuisia siemenpuita pystyyn. Maanpintaa paljastavalla muokkaustavalla tehdään uudistusalalle hyviä kasvualustoja siemenille sekä siemenpuumenetelmässä, että uudistettaessa kylvämällä. Mänty uudistetaan istutettaessa kuten kuusikin istuttamalla pottiputkella muokkausjälkeen. Kylvettäessä ripotellaan muokkausjälkeen hyppysellinen siemeniä.

Rauduskoivu uudistetaan yleensä istuttamalla. Maa muokataan laikkumätästyksellä tai laikutuksella. Suositeltava istutustiheys rauduskoivulle on 1600 tainta hehtaarille. Koivu istutteen yleensä keväällä ensimmäisenä, mahdollisuuksien mukaan ennenkuin taimi ehtii ison lehden vaiheeseen. Koivun kylvö on istutusta edullisempi, mutta epävarmempi keino viljellen uudistettaessa. Uudistustapa ei sovellu hienojakoisille maille, joissa pintarouste nostaa sirkkataimia maasta. Maa muokataan maanpintaa paljastavilla menetelmillä. Myös luontainen uudistuminen on mahdollista rauduskoivulle. Uudistusalalle jätetään 10-20 kappaletta hyvälaatuisia rauduskoivuja hehtaarille. Siemenpuustoa ei tarvita lainkaan, mikäli reunametsässä on siementäviä koivuja. (Äijälä, O ym. 2014, 33)

### **2.2.3 Taimikon hoito**

Taimikon perustamisen jälkeisten metsänhoitotoimenpiteiden, taimikon varhaishoidon ja taimikonhoidon, tavoitteena on turvata, että uudistamisvaiheen investointien tuotto- mahdollisuudet säilyvät mahdollisimman hyvinä. Taimikon varhaisperkauksen avulla varmistetaan valitun puulajin taimien kasvutila ja kasvuresurssit vähentämällä muun puuston kilpailua. Taimikon vartuttua harvennetaan puustoa niin, että puuston kasvu

keskittyy taloudellisesti arvokkaimpiin puulajeihin ja laadultaan parhaisiin runkoihin. (Miina J, Saksa T, Uotila K. 2016, 8)

Taimikon varhaisperkauksen tavoitteena on ylläpitää tuotantopuuston kasvuedellytyksiä mahdollisimman hyvällä tasolla. Varhaisperkaus tehdään ennen kuin havupuita nopeammin kehittyvät lehtipuut ennättävät etukasvuiksi tai aiheuttavat muutoin haitallista kilpailua tai mekaanisia vaurioita kasvatettaville puille. Perkauksessa poistettavat puut ovat hakkuualalla olevista kannoista syntyneitä vesoja tai siemensyntyisiä lehtipuiden taimia. Havupuustoa ei ole tässä vaiheessa vielä tarpeellista harventaa. Varhaisperkaus tehdään kun kasvatettava puusto on 1-3 metrin pituista. (Miina J, Saksa T, Uotila K. 2016, 16)

Kemera-lain mukaisia vaatimuksia tukikelpoiseen taimikon varhaisperkaukseen ovat 1 hehtaarin vähimmäispinta-ala hakemukselle. Yhdellä hakemuksella voi hakea tukea useille kuvioille, jolloin yksittäisen kuvion vähimmäispinta-ala on 0,5 hehtaaria. Kasvatettavan taimikon keskipituus työn jälkeen on oltava vähintään 0,7 metriä ja enintään 3 metriä. Poistuma on vähintään 3000 runkoa hehtaarilta. Työn jälkeinen tiheys saa olla enintään 5000 runkoa hehtaarilla. (Tuki taimikon varhaishoitoon, 2016)

Myöhemmässä taimikonhoidossa tavoitteena on säätää kasvatettavien puiden runkoluku sellaiseksi, että puilla on riittävästi kasvutilaa ja ne kehittyvät mahdollisimman hyvin ensiharvennukseen saakka. Samalla poistetaan myös haittaava lehtipuusto. Oikea tiheyden määrittäminen taimikonhoitovaiheessa on tärkeää. Liian tiheäksi jätetty puusto voidaan joutua harventamaan taimikonharvennuksena vielä uudestaan, tai ensiharvennusta on aikaistettava. Liian harva kasvatustiheys taas johtaa kannattamattomaan ensiharvennukseen ja puuston kokonaiskasvun pienenemiseen. Oikein tehdyllä taimikonhoidolla on mahdollista viivästyttää ensiharvennusta ilman tuhoriskejä, jolloin ensiharvennuksen kannattavuus paranee suuremman optimaalisen poistuman ansiosta. (Miina J, Saksa T, Uotila K. 2016, 22)

Nykyinen kemera-laki ei tunne erikseen taimikonhoitoa, vaan tukea on mahdollista hakea nuoren metsän hoitoon, joka käsittää taimikon harvennuksen. Tukivaatimuksia nuoren metsän hoidolle ovat vähintään 2 hehtaarin pinta-ala yhdellä hakemuksella. Yksittäinen kuvio voi olla minimissään 0,5 hehtaaria. Kasvatettavan puuston pituus työn jälkeen on oltava vähintään 3 metriä ja maksimiläpimitta rinnankorkeudelta on 16cm.

Poistuman vähimmäismäärä on 1000 runkoa hehtaarilta, kantojen oltava vähintään 3cm läpimitaltaan. Työn jälkeinen tiheys saa olla enintään 3000 runkoa hehtaarilla. ( Tuki nuoren metsän hoitoon, 2016)

Taimikonhoidon kustannusten kannalta tärkeimpiä tekijöitä ovat poistettavan puuston määrä ja järeys. Myös erot työntekijöiden työskentelytahdissa ja maaston kulkukelpoisuudella on omat vaikutuksensa työn tuottavuuteen ja tätä kautta kustannuksiin.

### **2.3 Laadunvalvonta**

Metsänhoitotoissa on työn laatu ratkaiseva tekijä. Metsänomistajalle hyvä laatu voi tarkoittaa hyväkuntoisia metsiä, jotka on hoidettu hänen tavoitteidensa mukaisesti. Hoitotöihin uponneet rahat saa usein takaisin metsikön paremmalla puuntuotoskyvyllä verrattuna hoitamattomaan metsään. Metsäpalveluiden tarjoajalle taas hyvä laatu näkyy asiakastytyväisyytenä ja uusina työtilauksina. Tämän vuoksi laatu on tärkeä mittari ja laadun edellytyksenä on toimiva laadunhallinta. (Äijälä, O ym. 2014, 88)

Laadunhallinnan perustana on jatkuva oppiminen ja virheiden toistamisen välttäminen. Työn tulokset ilmentävät työn laatua ja auttavat parantamaan sitä. Toimintaketjussa sekä heikkojen kohtien, että hyvien toimintamallien löytyminen vie toimintaa haluttuun, eli yleensä korkealaatuisempaan, suuntaan. Laadunseurannassa syntyneet lisäkustannukset ovat vähäisiä verrattuna työn laadun paranemisen myötä saavutettuun lisäarvoon. Heikkolaatuinen työ voi maksaa paljon metsänomistajalle ja palveluntarjoajalle. (Äijälä, O ym. 2014, 91)

PEFC-sertifiointi kriteeristö uudistui vuoden 2016 alusta. Uuden metsänhoidon kriteeristön kriteerin numero 5 mukaan metsäpalveluita metsänomistajille tarjoavilla toimijoilla on oltava käytössään laadunseuranta työnlaadun hallintaan, metsänuudistamiseen ja taimikonhoitoon liittyvissä töissä. Toimijoilla tarkoitetaan tässä tapauksessa metsänomistajille metsäpalveluita tarjoavia yrityksiä, kuten metsänhoitoyhdistyksiä, metsäyhtiöitä ja metsäpalveluyrittäjiä. (PEFC-metsäsertifioinnin kriteerit 2014, 13)

Työn laadunseurannalla PEFC-kriteereissä tarkoitetaan menettelytapaa, jolla osoitetaan tehdyn työn laatu asetettuihin vaatimuksiin nähden. Laadunseuranta voi olla työn toteut-

tajan tekemää omavalvontaa tai ulkopuolisen tahon tekemää seuranta. Metsänhoitotöihin luetaan kuuluvaksi seuraavat työlajit: maanmuokkaus, kylvä, istutus, taimikon varhaisperkaus ja taimikon harvennus. (PEFC-metsäsertifiointin kriteerit 2014, 13)

### **2.3.1 Laadunvalvonta omavalvonnan avulla**

Omavalvonta tarkoittaa metsurin tai koneenkuljettajan tekemää laadunseuranta työn aikana ja sen jälkeen. Omavalvonta mahdollistaa välittömän palautteen ja osoittaa mahdolliset korjaustarpeet omassa työtavassa. Omavalvonnan etuja ovat sen nopeus ja tekijää itseään kannustava lähestymistapa. Laadua tulee seurata jatkuvasti silmämääräisesti, mutta työnjäljen tarkastamiseksi on mittausten tekeminen määrävälein suositeltavaa. Vain mittaamalla todennettu laatu on objektiivista. (Äijälä, O ym. 2014, 93)

Omavalvonnan lähtökohtana on asiakaslähtöisyys. Omavalvonta on työntekijöiden itsenäistä ja tavoitteellista töiden suunnittelua, mittauksiin perustuvaa työnjäljen seuranta ja laadun jatkuvaluonteista parantamista. (Autere E, Kankaanhuhta V, Saksa T. 2015.)

Omavalvonnassa pureudutaan kuhunkin työvaiheeseen reaaliaikaisesti; ensin määritellään mitä on hyvä laatu ja mihin kriittisiin laadun tekijöihin työssä tulee erityisesti kiinnittää huomiota. Varsinaisen työsuorituksen aikana työntekijä mittaa itse työnsä jälkeä ja vertaa sitä annettuun tavoitteeseen tai ohjearvoihin. Huomatessaan virheen työnjäljessään hänellä on mahdollisuus muuttaa toimintaansa tavoitteiden mukaiseksi välittömästi. Työntekijä kirjaa mittaustuloksensa talteen ja samalla hän myös kerää arvokasta mittausaineistoa maastosta, jota voidaan jatkossa hyödyntää monella eri tavalla. (Omavalvonta laadunseurannan työkaluksi, 2013)

Työntekijän keräämää mittausaineistoa voidaan myöhemmin hyödyntää monella tapaa. Mittaustietojen perusteella voidaan tehdä Kemera toteutusilmoitukset tehdystä työstä ja päivittää kuviotiedot. Omavalvonta säästää täten ylimääräistä työtä toimihenkilöiltä ja vapauttaa heitä työskentelemään tehokkaammin muiden tehtävien parissa. Omavalvonnan avulla voidaan myös maksaa työn suorittajalle palkka.

### 3 Omavalvonnan käytäntöjen kehittäminen

Erilaisia omavalvontamalleja ja lomakepohjia on nykyään saatavilla valmiina useilta tahoilta, kuten Metsäkeskukselta. Työn tilaajan toivomuksena on kuitenkin yksilöllisesti Metsänhoitoyhdistys Pirkanmaan käyttöön räätälöity omavalvontamalli. Toivottavaa olisi myös, että omavalvonta olisi sähköisesti täytettävissä helposti, jotta ylimääräinen paperityö vähenee ja työn tulokset ovat välittömästi sähköisesti tarkasteltavissa. Maanmuokkauksen osalta sähköinen malli on helposti toteutettavissa excel-talukkona, koska kaivinkoneissa on tietokoneet joilla lomake on helppo täyttää. Metsuritöiden osalta excel-tilukkopohjainen omavalvonta on vaikeampi toteuttaa, koska työsuorittajalla ei ole luonnollisesti tietokonetta mukanaan työmaalla. Tähän ratkaisuna on Googlen kehittämä Google Form kyselylomakemalli. Kyselylomake on täytettävissä älypuhelimella ja vastaukset tallentuvat Excel-tilukkoon suoraan Googlen palvelimelle, josta ne ovat sekä työsuorittajan että toimihenkilön tarkasteltavissa. Google Formin eduksi voidaan myös lukea työsuorittajien kokemus ohjelman parissa: metsurit täyttävät nykyisellään matkalaskunsa Google Form palvelulla, joten käyttö on heille tuttua.

Kehitysprosessi eteni erilaisilla lomakeversioilla, joita työsuorittajat ja toimihenkilöt koekäyttivät. Kehitysprosessin aikana erilaisia lomakeversioita syntyi työlajeittain useita ja kukin niistä on vuorollaan ollut koekäytössä työsuorittajilla. Palautuksen yhteydessä työsuorittajat kommentoivat lomakkeen käytettävyyttä ja informaatioisisältöä ja tämän pohjalta lomakkeita muokataan halutulla tavalla. Lopulliset versiot ovat useiden viikkojen koekäytön tulosta.

#### 3.1 Maanmuokkaukset

Maanmuokkauksen osalta tärkeitä tekijöitä laadun kannalta ovat muokkausjälkien riittävä määrä muokkausalalla ja muokkausjälkien laatu. Muokkausjäljen laadun tekijät riippuvat muokkaustavasta. Tässä opinnäytetyössä keskitytään kaivurilla tehtävistä muokkauksista laikutukseen, laikkumätästykseen ja ojitusmätästykseen, koska kyseiset muokkaustavat ovat Metsänhoitoyhdistys Pirkanmaalla yleisesti käytössä. Muut muokkaustavat ovat kyseisen metsänhoitoyhdistyksen alueella harvinaisia ja niitä käytetään ainoastaan satunnaisesti. Muokkaustavoista tarkemmin löytyy tämän opinnäytetyön luvusta 2.2.



Omavalvonnan mittausten tulokset tallennetaan omavalvontalomakkeelle. Lomake voidaan täyttää joko sähköisenä excel-taulukkona tai paperiversiona. Sähköisen version etu verrattuna paperiversioon on, että tuloksista saadaan suoraan tulostettua yksinkertaistettu versio metsänomistajalle lähetettävää toteutusilmoitusta varten.

### **3.1.1 Maanmuokkauksen omavalvontalomake**

Lomakkeelta ilmenevät kaikki tarvittavat tiedot. Oletettavaa on, että sama kuljettaja tekee muokkausala kerrallaan työmaan loppuun, joten omavalvontalomakkeet ovat työmaakohtaisia.

Lomakkeelle merkitään ensin perustiedot. Tiedoista pitää tulla ilmi kuljettajan nimi, työmanumero, työmaan pinta-ala ja metsänomistajan nimi. Lisäksi merkitään muokausalasta ja tavoitetiheys (Liite 1)

Laadun kannalta tärkeitä seikkoja maanmuokkauksessa ovat muokkausjäljen pituus, leveys ja korkeus sekä mätästyskohteilla lisäksi kivennäismaakerroksen paksuus mätään pinnalla. Pelkkien mittojen perusteella on vaikea arvioida itse laatua, joten näiden mittojen mukaan muokkausjäljet ovat jaettu kolmeen eri luokkaan: hyviin, keskimääräisiin ja huonoihin. Luokittelun perusteet käyvät ilmi omavalvonta ohjeesta, joka jaetaan kaikille työnsuorittajille omavalvonta pohjan kanssa. Tällä toimenpiteellä saadaan Metsänhoitoyhdistyksen työnsuorittajien ja toimihenkilöiden toiveiden mukaisesti yksinkertaistettua omavalvontaa. Täten mittaussarakkeeseen ei tarvitse merkitä muita tietoja kuin hyvien, keskimääräisten ja huonojen muokkausjälkien määrä koealalla. (Liite 1 ja Liite 2)

Lomakkeen loppuun merkitään laskennallinen muokkausjälkien kappalemäärä hehtaaria kohden koealojen keskiarvon perusteella. Lisäksi merkitään omaan sarakkeeseensa lasurilla mitattu todellinen muokkausjälkien määrä. (Liite 1)

### **3.1.2 Muokkausjälkien laatukriteerit**

Julkisesti saatavilla olevissa omavalvontalomakkeissa ei ole yleensä luokiteltu muokkausjälkiä laatuluokkiin, vaan mittajaan tehtävänä on mitata yksittäisiä muokkausjälkiä koealakohtaisesti ja merkitä näiden mitat lomakkeelle. Tämä mahdollistaa sen, että

muokkaaja ja mittauksen tekijä ei välttämättä tiedä oman muokkausjälkensä laatua, koska pelkät mitat ilman luokittelua eivät ole hyvä mittari. Hyvän muokkausjäljen mitavaatimukset löytyvät usein erilliseltä ohjelomakkeelta ja mm. hyvän metsänhoidon suosituksissa on kerrottu hyvän muokkausjäljen mitat muokkaustavoittain. Näiden mittojen mukaan on Metsänhoitoyhdistys Pirkanmaan maanmuokkauksen omavalvonnat jaettu kolmeen laatuluokkaan: hyviin, keskimääräisiin ja huonoihin. (Liite 2)

Kriteeristöissä tarkoitettujen hyvien muokkausjälkien laatu on sellainen, että siihen istutettu taimi tai kylvetty siemen saa parhaat mahdolliset lähtökohdat kasvaa. Keskimääräisten muokkausjälkien laadulla taas tarkoitetaan sellaista laatua, että taimella tai siemenellä on selvä etulyöntiasetus ympäröivää kasvustoa vastaan ja edellytykset kasvaa. Huonolla muokkausjäljellä taas tarkoitetaan sellaista muokkausjälkeä, jossa muokkauksesta ei ole ollenkaan tai on hyvin vähän hyötyä taimen tai siemenen optimaalista kasvua ajatellen.

Muokkausjälkien laatuluokittelu löytyy omavalvontaohjeesta, joka on liitteenä tämän opinnäytetyön lopussa.

### **3.1.3 Muokkausjälkien tiheyden mittaus**

Muokkausjälkien määrän tarve riippuu uudistusalan puulajivalinnasta ja uudistusmenetelmästä. Kuusen uudistusaloilla istutustiheys on 1800kpl/ha. Muokkausjälkien määrän tarve vaihtelee 1600kpl/ha ja 2000kpl/ha välillä. Männyn istutus- ja kylvöaloilla muokkausjälkien tiheys on yleensä 2000kpl/ha. Työmaaohjeesta löytyy tarvittava muokkaustapa ja muokkausjälkien määrä. Tämä määrä merkitään myös omavalvontalomakkeeseen.

Koealat mitataan ottamalla 3,99m pitkällä mittakepillä ympyräkoeala. Tällöin koealan pinta-alaksi tulee 50m<sup>2</sup>. Kun tämä kerrotaan luvulla 200, saadaan hehtaariohtainen muokkausjälkien määrä. Koealaan sisältyvät muokkausjäljet merkitään omavalvontalomakkeeseen laatuluokkakohtaisesti. Omavalvontalomakkeeseen merkitään myös todellinen muokkausjälkien määrä, joka mitataan kaivinkoneissa olevilla kappalemäärälaskeimilla. Koealakohtaiset mittaukset ovat kuitenkin tärkeitä, koska niiden perusteella muokkausjäljet jaetaan laatuluokkiin. Laatuluokittelu kertoo muokkaustyön laadun. Muokkausjälkien määrän pitäisi painottua luokkiin hyvä ja keskimääräinen.

Muokkausosalta otettavien koealojen määrä riippuu muokkausalan pinta-alasta. Minimimäärä on aina vähintään 2 koealaa. Jokaista alkavaa hehtaaria kohden otetaan uudet kaksi koealaa. Koealat on sijoitettava työmaalle tasaisesti. Työn suorittajan tulee arvioida tehtyä työmäärää, ja ottaa täten puolen hehtaarin välein koeala.

Lomakkeelle merkitään muokkausjälkien tiheyden ja laadun lisäksi myös työtä erityisesti hidastavat seikat kuten kivisyys tai hakkuutähde.

### **3.1.4 Laikutus**

Laikutustyömailla laikun laadun määrittävät laikun syvyys, leveys ja korkeus. Näiden mittojen perusteella koealalta mitatut muokkausjäljet jaetaan hyviin, keskinkertaisiin ja huonoihin muokkausjälkiin. Näiden määrä merkitään mittauslomakkeelle, jokainen omaan sarakkeeseensa. Lopuksi lasketaan muokkausjälkien kokonaismäärä koealalla.

Syvyys tulee mitata humuskerroksen pinnalta laikun pohjalle. Mikäli syvyys vaihtelee merkittävästi, mitataan se laikun syvimmäältä kohdalta. Leveys ja pituus mitataan aina laikun pisimmältä ja leveimmältä kohdalta.

### **3.1.5 Laikkumätästys**

Mätästystyömailla muokkausjäljen laadun määrittävät mättään pituus, leveys ja korkeus. Lisäksi mättään päällä olevan kivennäismaakerroksen paksuus on merkittävä tekijä mättäiden laadun mittarina. Muokkausjäljet lasketaan koealalta luokittain ja merkitään mittauslomakkeella näille merkittyihin kohtiin.

Kivennäismaakerroksen paksuuden mittausta varten täytyy yleensä mättään reunaa hieman rikkoa, jotta nähdään kivennäismaakerroksen ja humuskerroksen raja. Pituus- ja leveys mitataan mättään pisimmältä ja leveimmältä kohdalta.

### **3.1.6 Ojitus- ja naveromätästys**

Ojitus- ja naveromätästyskohteilla koealat mitataan kuten laikkumätästyskohteillakin. Ojamättäitä koskevat samat kriteerit kuin laikkumättäitä.

Laadun ja täten omavalvonnan kannalta ei ole oleellista puuttua ojitusmätästysten ja naveromätästysten eroihin. Ojitusmätästyskohteilla omavalvonta voidaan suorittaa kuten naveromätästyskohteillakin. Oleellista on merkitä oikea muokkaustapa omavalvontalomakkeelle. Ojitusmätästyskohteilla voi myös olla tarpeellista tehdä erilaisia vesiensuojelutoimenpiteitä, kuten esimerkiksi laskeutusaltaita tai pintavaluntakenttiä. Näitä toimenpiteitä varten löytyy lomakkeelta kohta vesiensuojelu, johon merkitään työmaalla tehdyt vesiensuojelutoimenpiteet.

### **3.2 Google Form-työkalu omavalvonnan välineenä**

Google Form-työkalu on Googlen kehittämä lomaketyökalu, jolla voi luoda erilaisia kyselylomakkeita, joiden vastaukset tallentuvat Googlen-palvelimelle excel taulukkoon. Google Form- palveluun pääsee myös älypuhelimien selaimella, jolloin työnsuorittaja voi helposti täyttää omavalvontansa tulokset reaaliaikaisesti suoraan toimihenkilöiden nähtäväksi. Tuloksia pääsee tarkastelemaan selainpohjalta Googlen tunnuksilla. Metsänhoitoyhdistys Pirkanmaalla on omat tunnukset Google Form- palveluun, jolloin toimihenkilöt pääsevät tarkastelemaan työnsuorittajan tallentamia koealoja.

Appsheets-työkalu on Googlen kehittämä työkalu, jolla voi tehdä Google-form lomakepohjasta älypuhelinsovelluksen. Älypuhelinsovelluksen etuna verrattuna selaimella täytettävään lomakepohjaan on sen monipuolisempi käyttöliittymä. Työkalun avulla työnsuorittaja pääsee jälkikäteen tarkastelemaan tallentamia koealoja ja muokkaamaan niitä. Sovellukseen voi myös tallentaa erilaisia kyselylomakkeita, jolloin samaan sovellukseen voidaan lisätä myös työnsuorittajan matkalasku.

Metsuritöiden omavalvontaa varten kehitettiin Metsänhoitoyhdistys Pirkanmaan tarpeisiin Appsheets-ohjelman avulla älypuhelinsovellus, jolla voidaan täyttää sekä työntekijän matkalasku, että omavalvontalomake.

### **3.3 Metsänviljelytyöt**

Istutus ja kylvötöitä varten voidaan omavalvonta suorittaa joko excel-pohjaan rakennetulla sähköisellä lomakkeella, paperilomakkeella tai Google Form palvelua hydyntävällä kyselylomakkeella, jota voidaan käyttää myös nykyaikaisella älypuhelimella. Metsän-

viljelytöiden ohessa suoritettulla omavalvonnalla tarkkaillaan samalla myös maanmuokkauksen laatua. Olennaista on se, onko muokkausjälkiä riittävästi koealalla. Siksi lomakkeeseen merkitäänkin muokkausjälkeen istutetut taimet ja muokkausjäljen ulkopuolelle istutetut taimet. Istutustyön laadun kannalta tärkeä tieto on myös taimien keskimääräinen istutussyvyys. Tämä mitataan joka koealalta ja merkitään omavalvontalomakkeelle. Istutuksen laadun kriteerit löytyvät omavalvontaohjeelta, joka on liitteenä tämän opinnäytetyön lopussa.

### **3.3.1 Istutus**

Istutustöiden onnistuminen on hyvin riippuvainen maanmuokkauksen onnistumisesta. Istutustöissä tärkeä seikka laadun kannalta huomioitavaksi on taimen istutussyvyys ja tiivistyksen suorittaminen taimen ympäriltä.

Koealalta mitataan muokkausjälkeen istutetut taimet ja muokkausjäljen ulkopuolelle istutetut taimet. Lisäksi arvioidaan keskimääräinen istutussyvyys, joka merkitään lomakkeelle. Lomakkeelle merkitään myös sellaisten koealalla olevien taimien lukumäärä, joille ei ole suoritettu riittävää tiivistystä. Ohjeelliset istutussyvyudet löytyvät omavalvontaohjeesta.

Istutuksen omavalvonta suoritetaan älypuhelimella toimivalla Google Form- palvelulla. Avattaessa kyselylomake, valitaan työlajiksi istutus, jolloin lomaketyökalu siirtyy automaattisesti istutusta koskevalle sivulle. Sivulle merkitään työnsuorittajan nimi, koealan numero, työmaannumero ja metsänomistajan nimi. Perutietojen jälkeen täytetään koealakohtaiset mittaustiedot. Mikäli omavalvontaa ei jostain syystä onnistuta täyttämään sähköisesti Google Form palvelulla, voidaan se täyttää myös paperisena lomakkeena. Istutuksen omavalvonta ohje ja lomake löytyvät liitteenä tämän opinnäytetyön lopusta.

### **3.4 Taimikonhoitotyöt**

Taimikonhoitotöiden omavalvonta suoritetaan joko älypuhelimeen rakennetulla Google-sovelluksella tai paperisella omavalvontalomakkeella. Suositeltavaa olisi, että omavalvonta suoritettaisiin aina älypuhelinsovelluksella, koska tällöin tulokset ovat reaaliaikaisesti toimihenkilöiden tarkasteltavana. Paperilomake toimii työnsuorittajalle tukena, mikäli puhelimen sovellus ei jostain syystä ole käytettävissä.

#### **3.4.1 Taimikon varhaisperkaus ja taimikon harvennus**

Taimikon varhaisperkauksen ja harvennuksen kannalta merkitsevää on kasvamaan jätettyjen puiden lukumäärä, sekä näiden keskipituus ja keskiläpimitta. Työnsuorittaja mittaa koealalta kasvamaan jätettyjen puiden lukumäärän ja merkitsee sen lomakkeeseen. Lisäksi lomakkeeseen merkitään puulajikohtaisesti kunkin puulajin keskimääräinen pituus ja keskiläpimitta.

## **4 Omavalvonnan käyttöönotto**

Metsänhoitotöiden omavalvonta on otettu käyttöön kevään 2016 aikana. Ensimmäisenä omavalvonta otettiin käyttöön maanmuokkaustöihin ja istutusten alettua myös istuttajat aloittivat omavalvontojen suorittamisen. Sahatöiden osalta omavalvontaa ei ole vielä otettu käyttöön, koska kevätkaudella työnsuorittajat ovat istutustöissä.

### **4.1 Maanmuokkausten omavalvonta**

Maanmuokkausten omavalvonta otettiin käyttöön keväällä 2016. Työnsuorittajille lähetettiin työohjelmien ohessa sähköinen omavalvonta-pohja ja omavalvonta ohje. Työnsuorittajia myös ohjeistettiin suullisesti omavalvonnan tekemisestä.

Koalojen mittaaminen on työnsuorittajille tuttua, koska syksyllä 2015 on Metsänhoitoyhdistys Pirkanmaa järjestänyt maanmuokkauskoulutuksen, jossa on käyty läpi koalojen mittaamista. Tällöin ei ole vielä ollut olemassa omavalvontajärjestelmää, mutta tiheyden ja muokkausjälkien mittaaminen on käyty läpi kattavasti. Koalojen mittaaminen on siis onnistunut hyvin ohjeiden perusteella.

Palautetta on tullut koalojen sijoittamisesta työmaalle. Ohjeena on ottaa kaksi koalaa hehtaarilta, mutta ohje ei ota kantaa koalapisteiden sijoittamiseen työmaalle. Ratkaisu on valmiit koalapisteet, jotka asetetaan työohjelmalle työmaan lähetyksen yhteydessä. Metsänhoitoyhdistyksillä käytössä olevassa Silva-tietojärjestelmässä on mahdollisuus asettaa valmiit koalapisteet työmaakartalle etukäteen. Tätä työkalua tullaan tulevaisuudessa käyttämään koalapisteiden määrittelyssä.

### **4.2 Metsänviljelytöiden omavalvonta**

Istutustöiden omavalvonta on otettu Metsänhoitoyhdistys Pirkanmaassa käyttöön kevään 2016 aikana. Toistaiseksi lähes kaikki istuttajat ovat toteuttaneet omavalvontaa paperisella lomakkeella, mutta muutamat työnsuorittajat ovat jo asentaneet omavalvonnan älypuhelinsovelluksen ja toteuttavat omavalvontaa tämän avulla. Loppujen työnsuorittajien kanssa älypuhelinsovellus otetaan käyttöön kevään kuluessa, siihen asti he palauttavat matkalaskujen yhteydessä paperisen omavalvontalomakkeen.

Palaute työnsuorittajilta on ollut positiivista. Lomake on yksinkertainen täyttää ja siitä löytyy kaikki tarvittavat tiedot kattavan omavalvonnan suorittamiseen. Lomakkeet ovat olleet asianmukaisesti täytettyjä ja koealoja on ollut riittävästi. Palautetta on tullut koealojen sijoittelusta työmaalle. Nykyisellään ohjeena on ainoastaan kaksi koealaa alkavalle hehtaarille, mutta koealojen sijoittamista ei ole määritelty. Ratkaisuna tulevaisuudessa tullaan lähettämään työmaakarttojen yhteydessä valmiit koealapisteet. Metsänhoitoyhdistysten Silva-ohjelmistossa on mahdollista asettaa koealaverkosto työmaakartan päälle ja tätä toimintoa tullaan jatkossa hyödyntämään koealojen sijoittelussa työmaalle.

### **4.3 Taimikonhoitotöiden omavalvonta**

Taimikonhoitotöiden omavalvonta tullaan ottamaan käyttöön heti kun istutuskausi on ohi ja sahatöiden suorittaminen alkaa. Älypuhelinsovellus pyritään ottamaan käyttöön jo istutustöiden aikana, joten siirtyminen omavalvonnan suorittamiseen myös sahatöissä sujuu luontevasti. Myös sahatöiden osalta koealaverkosto tullaan määrittämään etukäteen Silva-ohjelmiston koealaverkosto-työkalulla.



## 5 POHDINTA

Eri yritysten ja toimijoiden omavalvontamalleja tutkiessa huomaa, että omavalvontamalleja ja käytäntöjä on lähestulkoon yhtä paljon kuin on toimijoitakin. Tarkoituksena olikin tarvittaessa poimia olevassa olevista omavalvontamalleista toimivia ja hyväksi havaittuja malleja ja näiden lisäksi kehittää Metsänhoitoyhdistys Pirkanmaan omien tarpeiden mukaan uusia käytäntöjä. Kaikkien omavalvontapohjien osalta kehitys lähti täysin puhtaalta pöydältä ja olemassaolevista malleista poimittiin käyttöön ainoastaan perusasioita kuten tiheyden mittaukset.

Omavalvonnat kehitettiin täysin Metsänhoitoyhdistys Pirkanmaan toiveiden mukaan. Käytäntöjä kehitettäessä kuultiin sekä toimihenkilöitä, että työnsuorittajia. Molempien ryhmien mielipiteet olivat hyvin samansuuntaisia, joten ristiriitoja ei tässä suhteessa syntynyt jolloin työ helpottui. Haastattelut suoritettiin suullisesti työn edetessä.

Omavalvonnat on otettu hyvin vastaan sekä työnsuorittajien, että toimihenkilöiden parissa. Molemmat ryhmät ovat painottaneet yksinkertaisuutta, mutta myös tiedon riittävät määrä on ollut tärkeä tekijä. Näillä käytännöillä omavalvonta pysyikin työnsuorittajan näkökulmasta riittävän yksinkertaisena, jotta se ei haittaa työskentelyä, mutta toisaalta siitä käy ilmi kaikki tiedot joita työnsuorittaja tarvitsee oman työjäljenlaatunsa parantamiseen. Toimihenkilöt puolestaan saavat riittävää informaatioita työnsuorittajan työnjäljestä ja työmaalla suoritetuista toimenpiteistä.

Koealojen sijoittelusta on tullut työnsuorittajilta palautetta. Koska systeemi määrittelee ainoastaan koealojen määrän, jää koealapisteiden valinta työnsuorittajan vastuulle. Koealan sijoittamisen pitäisi perustua satunnaisuuteen, jotta koeala sijaitsee varmasti keskimääräisellä paikalla. Tämän vuoksi tulevaisuudessa tullaan määrittämään koealapisteet etukäteen työmaan lähetyksen yhteydessä metsänhoitoyhdistyksillä käytössä olevan Silva-tietojärjestelmän koealaverkostotyökalun avulla.

Metsänhoitoyhdistys Pirkanmaalla on tavoitteena tulevaisuudessa ottaa käyttöön erityinen metsänhoitotöitä varten kehitetty sovellus, jolla voidaan lähettää työmaat sähköisesti suoraan älypuhelimien tai tablettiin, täyttää matkalaskut ja myös suorittaa omavalvonnat. Tämän vuoksi oli tärkeää kehittää valmiiksi käytännöt omavalvonta töihin, joten sovelluksen kehittäminen tulee helpottumaan.

Tässä opinnäytetyössä ei oteta kantaa omavalvonnan käyttöönottamisen vaikutuksista suhteessa metsänhoitotöiden laatuun Metsänhoitoyhdistys Pirkanmaan alueella. Laadun paraneminen on oletettavaa, mutta ilman tähän liittyviä mittauksia on mahdotonta sanoa miten omavalvonta on vaikuttanut laatuun. Jatkossa olisikin suotavaa tehdä tutkimus, jossa arvioidaan metsänhoitotöiden laadun muuttumista suhteessa aikaan jolloin omavalvontaa ei ollut käytössä.

## LÄHTEET

Autere E, Kankaanhuhta V, Saksa T. 2015. Taimikoiden ja nuorten metsien hoidon laadunvalvonta omavalvontaa käyttäen. Kestävän metsätalouden rahoituslain mukaisten töiden laadun parantaminen omavalvonnan avulla -hankkeen loppuraportti. Metsäkeskus ja Luonnonvarakeskus. Luettu 8.3.2016

Finêr L, Luoranen J, Saksa T, Tamminen P. 2007. Metsämaan muokkausopas. Metsäntutkimuslaitos, Suonenjoen toimityksikkö. Luettu 23.2.2016

Maanmuokkauksen omavalvontaohje, metsäkeskus, 2013. Luettu 20.4.2016. [http://www.metla.fi/metinfo/metsanhoitopalvelut/pdf/maanmuok\\_omavalvonta\\_ohje4\\_2013.pdf](http://www.metla.fi/metinfo/metsanhoitopalvelut/pdf/maanmuok_omavalvonta_ohje4_2013.pdf)

Metsänhoito. Metsänomistajat, 2016. Luettu 10.1.2016. <http://www.mhy.fi/metsanhoito>

Metsäsertifiointi. Metsänomistajat, 2016. Luettu 2.4.2016. <http://www.mhy.fi/metsanomistaminen/metsasertifiointi>

Miina J, Saksa T, Uotila K. 2016. Taimikonhoito - tavoitteet, menetelmät ja kustannukset. Metsäkustannus Oy ja Luonnonvarakeskus. Luettu 8.3.2016

Omavalvonta laadunseurannan työkaluksi. Julkaistu 22.7.2013. Metla uutiskirje. <http://www.metla.fi/uutiskirje/mkl/2013-2/uutinen-4.htm>. Luettu 8.3.2016

PEFC-metsäsertifiointin kriteerit, PEFC Suomi, PEFC:n verkkosivut [http://www.pefc.fi/media/PEFC\\_FI\\_2014\\_standardit/PEFC\\_FI\\_1002\\_2014\\_Metsaesertifiointin\\_kriteerit\\_20141027.pdf](http://www.pefc.fi/media/PEFC_FI_2014_standardit/PEFC_FI_1002_2014_Metsaesertifiointin_kriteerit_20141027.pdf), Luettu 22.2.2016

Rantala J. Metsänhoidon kustannustehokkuuden merkitys metsätaloudessa. Metsätieteen aikakauskirja 2/2012. Metla. <http://www.metla.fi/aikakauskirja/full/ff12/ff122087.pdf>. Luettu 8.3.2016

Tietoa metsänhoitoyhdistyksistä. Metsänomistajat, 2016. Luettu 10.1.2016. <http://www.mhy.fi/metsanhoitoyhdistykset/tietoa-metsanhoitoyhdistyksista>

Tuki nuoren metsän hoitoon. Metsäkeskus, 2016. Metsäkeskuksen verkkosivut. <http://www.metsakeskus.fi/tuki-nuoren-metsan-hoitoon#.Vt8WOebz-7Y>. Luettu 8.3.2016

Tuki taimikon varhaishoitoon. Metsäkeskus, 2016. Metsäkeskuksen verkkosivut. <http://www.metsakeskus.fi/tuki-taimikon-varhaishoitoon#.Vt8V9ubz-7Y>. Luettu 8.3.2016


Yhdistyksen esittely. Metsänomistajat Pirkanmaa, 2016. Luettu 10.1.2016. <http://www.mhy.fi/pirkanmaa/esittely>

Äijälä, O, Koistinen, A, Sved, J, Vanhatalo, K, Väisänen, P. 2014. Hyvän metsänhoidon suositukset - Metsänhoito. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio.

## LIITTEET

## Liite 1. Maanmuokkauksen omavalvontalomake

**Maanmuokkauksen omavalvontalomake Metsänhoitoyhdistys Pirkkanmaa ry**

<b>Maanomistaja</b>	<b>Hankennumero</b>	<b>Muokkaaja</b>	
Kuvion nro(t)	Ilmoitettu pinta-ala ha	Pinta-ala mitattu ha	Tavoitetheys
<b>Muokausmenetelmä</b>			
Laikkumätästys	Naveromätästys	Suojakaista	Laskeutusallas
Kääntöomätästys	Ojitusmätästys	Kaivukatko	Pintavalutuskenttä
Laikutus		Lietekuoppa	
<b>Vesiensuojelu</b>			
			

Koeala nro	Muokkausjälki kpl/koeala	Hehtaareilla kpl	Muokkausjälkien laatu		Kivisyys (jos merkittävä häiriö)	Maalaji			Mittaaja	Pvm	Huomioitavaa
			Hyviä	Tyydyttävä		Huonoja	Karkea	Hieno			
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
<b>ka.</b>											
											Laikkujen määrä/ha (jos laskuri)
											Laikkujen määrä/ha (jos laskuri)

## Liite 2. Maanmuokkauksen omavalvontaohje (1/2)

### **Maanmuokkaustöiden omavalvonta ohje**

#### **Mhy Pirkanmaa**

**1.3.2016**

- Koealat mitataan 3,99m mittakepillä, jolloin koealan pinta-alaksi muodostuu 50m<sup>2</sup>. Käyttämälle kerrointa 200 saadaan hehtaarikohtainen määrä.
- Mittauslomakkeet ovat työmaakohtaisia, kuljettajan nimi merkitään mittauksen yhteydessä sarakkeeseen kuljettaja. Lomake palautetaan täytettynä laskutuksen yhteydessä.
- Lomake voidaan täyttää paperiversiona tai sähköisenä excel-taulukkona.
- Työmaalta mitataan 2 koealaa/alkava hehtaari. Alle hehtaarin kohteissa mitataan minimimäärä 2kpl.
- Koealakohtaisesti mitataan lomakkeelle aina koealan maalaji ja rastitetaan kivisyys/hakkuutähde kohta mikäli nämä ovat merkittävästi hidastaneet työskentelyä.

#### **Tiheyden mittaus**

- Mittakepillä mitataan ympyräkoela, jonka sisälle jäävät muokkausjäljet lasketaan ja merkitään lomakkeen kpl/koela kohtaan. Kertomalla lukema 200 saadaan hehtaarikohtainen määrä, joka merkitään lomakkeen kpl/ha kohtaan.
- Koealakohtaisten tiheyksien lisäksi lomakkeelle merkitään laskurilla laskettu muokkausjälkien todellinen määrä, mikäli koneesta löytyy laskuri.

#### **Laadun mittaus**

- Muokkausjäljet on jaettu laadun perusteella laatuluokkiin hyvät, keskinkertaiset ja huonot.
- Lomakkeelle merkitään muokkausjäljet laatuluokittain. Mättään laatuluokitus varmennetaan mittaamalla.

#### **Muut tiedot**

- Lomakkeen kohtaan vesiensuojelu merkitään muokkausalalla mahdollisesti tehdyt vesiensuojelutoimenpiteet.
- Merkitse lomakkeelle kohteen maalaji ja rastita kivisyys/hakkuutähde mikäli ne työmaalla ovat merkittävästi häirinneet työskentelyä.

## Liite 2. Maanmuokkauksen omavalvontaohje (2/2)

	Muokkausjälkien laatuokittelu			
	Hyvä		Tyydyttävä	Huono
<b>Laikku</b>				
syvyys	5-10cm		10-15cm	Alle 5cm tai yli 15cm
Pituus	50-70cm		30-50 tai 70-90cm	Alle 30cm tai yli 90cm
Leveys	50-70cm		30-50 tai 70-90cm	Alle 30cm tai yli 90cm
<b>Laikkumätäs</b>				
Korkeus	15-30cm		10-15cm tai 30-50cm	Alle 10cm tai yli 50cm
Kivennäismaakerroksen paksuus	5-10cm		10-15cm	Alle 5cm tai yli 15cm
Leveys	50-70		30-50cm tai 70-90cm	alle 30cm tai yli 90cm
Pituus	60-90		40-60cm tai 90-110cm	Alle 40cm tai yli 110cm
<b>Ojitus/naveromätästys</b>				
Naveron syvyys	20-40cm		10-20cm tai 40-60cm	Alle 10cm tai yli 60cm
Mättään korkeus	15-30cm		5-15cm tai 30-45cm	Alle 5cm tai yli 45cm
Mättään pituus ja leveys	70-80		50-70cm tai 80-100cm	Alle 50cm tai yli 100cm

- Muokkausjäljen leveys ja pituus mitataan aina leveimmältä ja pisimmältä kohdalta.
- Laikkumättään kivennäismaakerroksen paksuutta mitattaessa voi olla tarpeellista rikkoa hieman mättään reunaa, jotta paksuus päästään mittaamaan tarkasti. Paksuus mitataan humuskerroksen reunasta mättään pinnalle.



## Liite 4. Istutuksen omavalvontaohje

### **Istutustöiden omavalvonta ohje**

**Mhy Pirkanmaa**

**1.3.2016**

- Koeala mitataan 3,99m mittakepillä ottamalla ympyräkoeala, jolloin koealan pinta-alaksi muodostuu 50m<sup>2</sup>. Kertoimella 200 saadaan hehtaarikohtainen kappalemäärä.
- Koealojen minimimäärä työmaalla on 2kp/alkava hehtaari.
- Koealat tulisi sijoittaa työmaalle tasaisesti
- Omavalvonnat ovat työmaa ja istuttaja kohtaisia.

### **Tiheyden Mittaus**

- Koealalta mitataan kaikki muokkausjälkeen istutetut taimet ja merkitään lomakkeen muokkausjäljessä kohtaan. Muokkaamattomaan maahan istutetut taimet lasketaan erikseen ja merkitään lomakkeen ei jäljessä kohtaan. Yhteensä kohtaan lasketaan muokkausjäljissä ja muokkaamattomaan maahan istutetut taimet yhteensä. Viimeisenä kerrotaan koko koealan taimimäärä 200 ja merkitään määrä kohtaan kpl/ha.

### **Laadun mittaus**

- Jokaiselta koealalta mitataan myös mittaajaa lähimpänä sijaitsevan taimen istutussyvyys. Istutussyvyys määritetään mittaamalla paakun päällä olevan maakerroksen paksuus senttimetreinä.
- Työmaan lopuksi, kun kaikki koealat ovat mitattu, lasketaan keskiarvo kohtaan kaikkien mittausten keskiarvot.

### **Muokkausjäljen laatu**

- Koealalta arvioidaan myös muokkaustyö laatua.
- Silmämääräisesti arvioidaan istutuskelpoisten mättäiden määrää ja laatua.
- Mikäli huomautettavaa on, merkitään muokkauksen laatu hyväksi tai huonoksi ja mainitaan peruste.(Esim. liian vähän/paljon jälkiä, jäljet liian suuria/pieniä yms)





## Liite 6. Taimikonhoitotöiden omavalvontaohje

### **Taimikonhoidon omavalvonta ohje**

#### **Mhy Pirkanmaa**

**1.3.2016**

- Koealat mitataan 3,99m mittakepillä, jolloin ympyräkoealan pinta-alaksi muodostuu 50m<sup>2</sup>. Käyttämällä kerrointa 200 saadaan hehtaarikohtainen määrä.
- Mittauslomakkeet ovat kuvio- ja työnsuorittajakohtaisia. Jokaisella työnsuorittajalla on siis oma lomake kuviota kohden.
- Lomake voidaan täyttää paperiversiona tai sähköisenä excel taulukkona.
- Työmaalta mitataan 2 koelaa/alkava hehtaari. Alle hehtaarin kohteissa mitataan minimimäärä 2 kpl.

### **Tiheyden mittaus**

- Ympyräkoealalta lasketaan kaikki koealan sisään jäävät kuuset, männyt ja koivut erikseen ja merkitään niille merkittyihin sarakkeisiin. Sarakkeeseen yhteensä lasketaan kaikki puut yhteen ja kerrotaan 200, jolloin saadaan hehtaarikohtainen runkoluku, joka merkitään sarakkeeseen.
- Poistettu puusto lasketaan samalta koealalta kuin kasvamaan jätetty puusto.
- Poistettuun puustoon lasketaan kaikki vähintään 0,5cm paksut kannot. Poistuma merkitään lomakkeen kohtaan kantoluku koealalla. Lisäksi merkitään hehtaarikohtainen poistuma kertomalla koealan lukema 200.

### **Keskipituus ja läpimitta**

- Jokaiselta koealalta valitaan silmämääräisesti keskimääräisen pituinen puu, jonka pituus mitataan 0,5m tarkkuudella. Puulajilla ei ole merkitystä, ainoastaan kokonaiskeskipituudella.
- Lisäksi mitataan keskimääräinen keskiläpimitta samasta silmämääräisesti valitusta keskivertopuusta.
- Poistetun puuston keskiläpimitta mitataan mittaamalla kolmen lähinnä koealan keskistä olevan kannon keskimääräinen paksuus.

## Liite 7. Älypuhelinsovellus matkalaskupohja



## Liite 8. Älypuhelinsovelluksen omavalvontasivu

