

Jouni Tuohimäki

## **Kyselytutkimus metsänomistajille hakkuujäljestä**

Opinnäytetyö

Kevät 2017

SeAMK Elintarvike ja luonnonvara

Metsätalousinsinööri (AMK)

**SeAMK** 

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU  
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

## Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: SeAMK Elintarvike ja Maatalous

Tutkinto-ohjelma: Metsätalousinsinööri (AMK)

Tekijä: Jouni Tuohimäki

Työn nimi: Kyselytutkimus metsänomistajille hakkuujäljestä

Ohjaaja: Juha Tiainen

Vuosi: 2017

Sivumäärä: 32

Liitteiden lukumäärä: 1

---

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää metsänomistajien mielipiteitä leimikoiden hakkuujäljestä metsäkoneilla. Tutkimuksessa selvitettiin, kuinka metsäkoneiden korjuujälkeä voidaan parantaa tulevaisuudessa. Asiaa tutkittiin kuljettajakoulutuksen ja koneiden kehityksen näkökulmasta. Opinnäytetyössä selvitettiin Upm metsän asiakkaiden mielipiteitä nykyaikaisten hakkuukoneiden korjuujäljestä leimikoilla.

Tutkimuksen alussa selvitettiin metsänomistajien halukkuutta osallistua kyselytutkimukseen. Kuvioiden pinta-alan piti täyttää vähintään hehtaarin. Kuviot olivat ensiharvennus tai väljennys kohteita. Leimikoilta otettiin tarvittavat koealat ja niitä verrattiin metsänomistajien vastauksiin.

Avainsanat: Metsänomistaja, leimikko, ajoura, korjuujälki

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

## **Thesis abstract**

Faculty: School of Food and agriculture

Degree programme: Forestry

Author/s: Jouni Tuohimäki

Title of thesis: Survey of forest owners about forest operators

Supervisor(s): Juha Tiainen

Year: 2017                      Number of pages: 32      Number of appendices: 1

---

The aim of this Bachelor's thesis was to find out forest owner's opinions about stand logging by forest machine operators. In this thesis was examined how forest machine operators work can be improved in the future. The forest owners' view of machine driver's education and forest machine operator's future improvement was examined, as well as Upm forest customer's opinions about forest machine operator harvesting of the stands.

At the beginning the forest owner's willingness to participate in the survey was researched. The stand area had to be at least one hectare. The stands were in first harvesting or second harvesting forests. There were taken necessary surface areas from stand patterns and they were compared to the forest owner's opinions about stands logging quality.

Keywords: Forest owner, stand, roadway, harvesting quality

## SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ.....	4
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo.....	6
1 JOHDANTO.....	7
2 METSÄKONEIDEN KEHITYS.....	8
2.1 Vanhanaikaiset metsäkoneet.....	8
2.2 Nykyaikainen korjuukalusto.....	9
3 METSÄKONEENKULJETTAJAN KOULUTUS.....	11
3.1 Hakkuukoneenkuljettajan koulutus.....	11
3.2 Ajokoneenkuljettajan koulutus.....	11
4 HAKKUJÄLJEN TARKASTELU.....	13
4.1 Hakkuujäljen seurannan tausta.....	13
4.2 Seurannan menetelmien käyttö sekä ajankohta.....	13
4.3 Kohteiden valinta.....	14
4.4 Koealat.....	15
4.5 Urapainumat.....	16
5 KYSELY METSÄNOMISTAJILLE.....	18
5.1 Kyselyn alkukohdat ja tarkoitus.....	18
5.2 Tietoja kyselylomakkeesta.....	18
6 MITTAUKSIEN JA TULOKSIEN VERTAILU.....	20
6.1 Koealojen mitatut tulokset.....	20
6.2 Kyselyyn osallistuneet metsänomistajat.....	21
6.3 Ajourien painaumat leimikolla.....	22
6.4 Suunnittelun onnistuminen leimikoiden ajourissa.....	22
6.5 Puustovauriot.....	23
6.6 Harvennustiheys.....	23
6.7 Puuston laatu harvennuksen jälkeen.....	25
6.8 Sama koneyrittäjä uudestaan leimikolle.....	26
7 POHDINTAA JA AJATUKSIA.....	27

7.1 Tuloksiin vaikuttavat asiat .....	27
7.2 Metsänomistajien näkemyksiä .....	28
7.3 Havainnot korjuukohteilta .....	28
7.4 Mahdollisia parannuskeinoja kokonaisuuteen .....	29
7.5 Tulosten käyttäminen ja hyödyntäminen .....	30
<b>LÄHTEET .....</b>	<b>31</b>
<b>LIITTEET .....</b>	<b>32</b>

## **Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo**

Kuva 1. Hakkuutavat kehityksen edetessä. ....	9
Kuva 2. Hakkuukone Ponsse Beaver.....	15
Kuva 3. Mittauksien tulokset. ....	20
Kuvio 1. Relaskoopin käyttäminen. ....	16
Kuvio 2. Metsänomistajien näkökanta korjuun onnistumisessa. ....	21
kuvio 3. Harvennusmallitaulukko.....	25

# 1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää kyselytutkimuksella metsänomistajien mielipiteitä hakkuujäljestä. Kyselytutkimukseen valittiin Upm metsä harvennushakkuista viisi eri kohdetta, näistä puolestaan valittiin yli hehtaarin ylittävät alueet tutkimustyöhön.

Leimikot poikkesivat puustoltaan sekä maapohjaltaan merkittävästi toisistaan. Harvennushakkuut toteutettiin talvella 2016, leimikoilla tehtiin kattava korjuujäljen tarkastus muutaman kuukauden aikavälillä hakkuun toteutuksesta.

Kyselytutkimuksessa valittiin kuusi eri kysymystä selvittämään metsänomistajien näkemyksiä hakkuun toteutuksen onnistumisesta. Kysymyksistä pyrittiin luomaan mahdollisimman yksinkertaisia mahdollisten väärinymmärryksien välttämiseksi.

Lopullisista tuloksista koottiin selkeä taulukko havainnollistamaan metsänomistajien vastauksia. Maastossa tehtyjä mittauksia pystyttiin vertailemaan metsänomistajien antamien vastausten kanssa. Opinnäytetyön kirjoittaja toimi leimikoilla toisena hakkuukoneenkuljettajana. Työhön saatiin metsänomistajien ja hakkuukoneenkuljettajan välille luotua uudenlainen näkökulma työnpalautteesta ja kehittämään yhteistyön onnistumista.

## 2 METSÄKONEIDEN KEHITYS

### 2.1 Vanhanaikaiset metsäkoneet

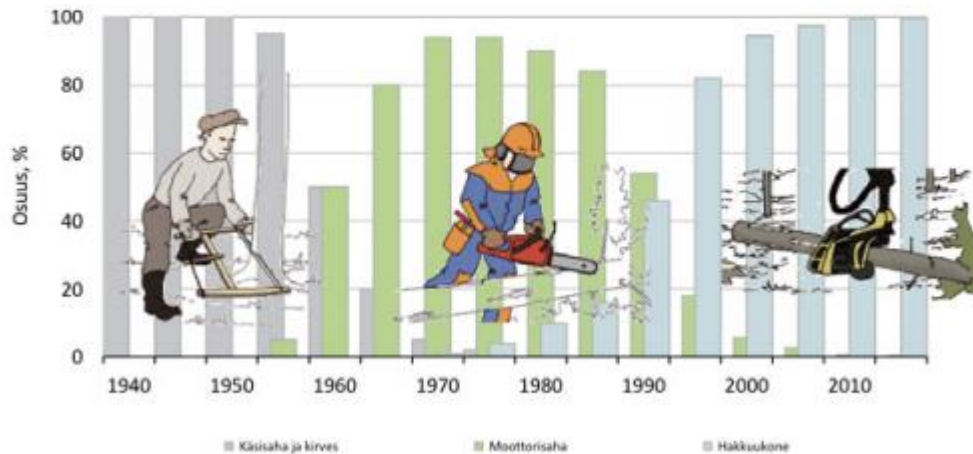
Suomessa tapahtuvista metsähakkuista yli 50 % kuljetettiin hevosilla rekeä käyttäen 1960-luvun loppupuolelle asti. Hakkuutöissä moottorisaha alkoi syrjäyttämään pokasaha ja kirvestä 1950-luvun alkupuolella. Moottorisahojen raskaan painon ja huonon käsiteltävyyden takia yleistyminen oli alkuun hidasta, puiden karsinta tehtiin usein muilla työvälaineillä. Traktorit ja moottorisahat tulivat yleiseen käyttöön 1960-luvun loppupuolella. Ensimmäiset metsätraktorit syrjäyttivät pienemmät koneet 1970-luvulla, näistä ajoista alkoi metsäkoneiden yleistyminen. (Kare 2015, 13—14.)

Maataloustraktorin pohjalta Suomessa aloitettiin teollisesti valmistamaan metsäkoneita 1960-luvun alussa. Koneiden testaaminen vei paljon aikaa, mistä johtui moottorisahojen ja hevosten yleinen käyttäminen 1960-luvun loppuun asti. Metsäsektorilla oli haasteellista luoda kestävä yleiskone, mikä toimisi ympäri vuoden vaihtelevassa ilmastossa ja mäkisissä maastoissa. Suomessa ensimmäinen alkeellinen monitoimikone otettiin käyttöön vuonna 1968. Koneena toimi Valmet Terra, jonka päälle oli rakennettu Pika 50 prosessori. Tämän koneen päälle kehitettiin Pika 75, joka oli oman aikansa huippukone 1970-luvulla. Koneella pystyttiin ensimmäistä kertaa tekemään tukki- sekä pinotavaraa. Suomalaiset olivat tärkeässä asemassa kehitettäessä metsäkoneita, mm. Sakari Pinomäki toi teko-ajokoneen markkinoille. Einari Vidgren rakensi ensimmäisen kestävä ajokoneen, joka tunnetaan laajalti nykyään maailmalla nimellä Ponsse. 1970-luvun puolivälissä alettiin huomioida myös ympäristöystävällisyyttä ja kehitykseen tulivat mukaan kevyemmät sekä pienemmät koneet. Pienten koneiden ongelma oli tuottavuuden ja kustannusten epätasapaino, ratkaisua ei ole löytynyt nykypäivänäkään. 1980- ja 1990-luvuilla metsäalalla vakiintuivat tietojärjestelmät monitoimikoneissa. Korjuuketjuna alkoi toimimaan hakkuukone ja metsätraktori. Metsien hakkuissa alettiin huomioidaan ympäristöarvoja ja luonnon monimuotoisuutta ja niihin kiinnitettiin enemmän tarkkaavaisuutta. Metsän arvoja alettiin katsoa uudelta pohjalta. (Kare 2015, 16—18.)



# Hakkuutekniikat 1940-2008

(Metsätehon tulostalvosarja 13a/2009)



Kuva 1. Hakkuutavat kehityksen edetessä. (Kare 2015).

## 2.2 Nykyaikainen korjuukalusto

Tänä päivänä nykysukupolven korjuuketjua edustaa teknologian kehityksen huippu osaaminen. Kuormatraktorin periaate on pysynyt hyvin samanlaisena läpi historian, kehityksen samalla mennessä huimasti eteenpäin. Koneen käytettävyys ja toimintavarmuus on tuottavuuden perusedellytys. Hakkuukoneessa on tietojärjestelmä, jossa neuvotaan kuljettajalle karttaohjelmat ja korjuuohjelmat, sisältäen mittaus- ja katkontaohjeet. Valmiiksi saadut työmaat siirretään tietokoneen välityksellä puunos-tajalle välittömästi työmaan loputtua. Nykyaikaisessa hakkuukoneessa työskennel-täessä kuljettajan ergonomiaan panostetaan huolellisesti. Koneiden luotettavuus ja tuottavuus on parantunut huimasti hakkuukoneiden elinkaaren aikana. (Kare 2015, 20.)

Tulevaisuudessa metsäkoneiden keventäminen on prosessi, mihin pyritään. Valitet-tavasti tehokkuuden nostaminen on tuonut koneisiin lisää painoa. Koneiden lujuus ja kylmänkestävyys paranevat tulevaisuudessa, koneissa voidaan käyttää pienem-piä pumppuja hydrauliiikan painetasojen kohotessa korkeammalle. Sähkötekniikka

kehittyy huimaa vauhtia, mikä korvaa hydrauliiikkaa koneissa tulevaisuudessa. Ohjaustekniikka paranee, minkä seurauksena nosturin liikuttaminen on jouhevaa ja yhtäaikaiset liikkeet tulevat vielä parantumaan. Automatiikka saattaa hoitaa jatkossa osan nosturin liikkeistä, jolloin kuljettajalle jää esimerkiksi yhden liikkeen hoitaminen. (Asikainen, Ala-Fossi, Visala & Pulkkinen 2005, 59—60.)

## **3 METSÄKONEENKULJETTAJAN KOULUTUS**

### **3.1 Hakkuukoneenkuljettajan koulutus**

Hakkuukoneenkuljettajan koulutuksessa opetetaan valmistamaan puutavaraa annetun mitta- ja laatuvaatimuksen mukaan. Kuljettajan on osattava lukea karttaohjelmaa ja rajata leimikko oikeasta kohdasta. Työssä vaaditaan hyviä tietoteknillisiä taitoja monien eri hallinta menetelmien käytössä. Koneen toimintavarmuuden säilyttämiseksi kuljettajan on osattava tehdä ennakoivat huollot sekä osattava yleiset korjaustaidot. Työelämässä on osattava toimia yrityksen toimintasuunnitelman mukaisesti. (Metsäopetus.fi 2012.)

Koulutuksen sisältöön kuuluu metsien hoito ja puunkorjuu kaikille opiskelijoille (20ov). Metsäkoneiden kunnossapito kuuluu tutkinnon suorittamiseen (20ov). Opiskelija voi suuntautua hakkuukoneen tai ajokoneen kuljettajaksi. Suuntautumisen erikoistumisen takia tutkinnonosien pituus vaihtelee (30—50ov). Opiskeluun kuuluu myös ammattitaitoa täydentäviä opintoja (20ov). Vapaasti valittavia opintoja kerätään (10ov). (Savon ammatti- ja aikuisopisto 2015.)

### **3.2 Ajokoneenkuljettajan koulutus**

Ajokoneenkuljettajan on osattava kuljettaa oikeat puutavaralajit tien varteen niille varatuille paikoille. Koneiden kunnossapito ja korjaus kuuluvat ajokoneenkuljettajan arkeen. Tietoteknillisiä laitteita on osattava hallita työskentelyn yhteydessä. (Metsäopetus.fi 2012.)

Ajokoneenkuljettajan osaaminen on nykypäivänä suuressa roolissa. Energiapuuta mitataan kuormainvaakamittauksella ja kuormien painojen mukaan metsänomistajalle maksetaan saadusta puuaineksesta. Tuottavuuden vaatimukset ovat nousseet jatkuvasti myös ajokoneenkuljettajille. (Holm & Uusitalo Oy.)

## 4 HAKKUUJÄLJEN TARKASTELU

### 4.1 Hakkuujäljen seurannan tausta

Tarkastuksia hakkuujäljestä on tehty 1980-luvun loppupuolelta asti. Metsäkeskusten omilla alueilla tehdään vuosittain 30-50 kappaletta hakkuujäljen laatutarkistuksia. Korjuujäljen kriteerien täyttäviä kohteita 2000-luvulla on ollut 75 % tarkastetuista kohteista. Leimikoista 20 %:ssa on havaittu puutteita korjuujäljessä. Ongelmakohteita joissa korjuujälki ei kelpaa löytyy noin 2 % vuodessa. Tarkastetuista kohteista Tapio kerää tiedot yhteen valtakunnallisesti ja tekee yhteenvedon tuloksista. Viimeisten vuosien aikana on havaittu puustovaurioissa pientä nousua. (Nuuhkarinen 2015, 14.)

### 4.2 Seurannan menetelmien käyttö sekä ajankohta

Tässä tutkimuksessa käytetyt menetelmät ja ohjeet ovat lähtöisin Upm-metsän korjuunlaadunseurannasta harvennushakkuissa. Laadunseuranta toimii Suomen metsäkeskuksen maastotarkistusohjeiden mukaisesti vuodelta 2015. Metsäkeskuksen mukaan hakkuujälkeä tutkittaessa kaikilta koealoilta otettujen tunnusten on oltava laatukriteerien mukaan täyttyviä. Tällöin tarkistettu kohde saa hyvän arvosanan. Tämä tarkoittaa, että kuviolle jäävän puuston pohjanpinta-ala on kriteerien mukainen, myös puusto- ja maastovauriot sekä ajouraväli ja ajouraleveys on täsmäittävä kriteereihin. (Partanen ym. 2015, 24.)

Hakkuujäljen tarkastukset tehtiin maaliskuussa 2016. Hakkuut kuviolla ja metsäkuljetukset tapahtuivat tammikuun 2016 ja maaliskuun 2016 välisenä aikana. Hakkuujäljen tarkastelun haasteena havaittiin luminen maasto. Hakkuun ja maastotarkastusten aikavälin ollessa lähekkäin, oli maastossa mahdollista tarkastella korjuun laatua sekä korjuuvaurioita. Tärkeimpiä asioita hakkuujälkeä tarkasteltaessa oli metsään jäävä puusto sekä korjuuvauriot juuristoissa ja puustossa. Ajouraleveys ja ajouraväli otettiin maastotarkistusohjeiden mukaisesti huomioon.

### **4.3 Kohteiden valinta**

Hakkuujäljen tarkasteltavat kohteet olivat Upm metsän ostamia harvennusleimi-koita. Kohteet valittiin 2016 vuoden tammikuusta alkaen. Korjuukalustona leimi-koissa toimi hakkuukoneena Ponsse Beaver ja kuormatraktorina Ponsse Wisent. Toisena hakkukoneenkuljettajana toimi opinnäytetyöntekijä. Tarkastettavat kohteet olivat Ähtärin alueella. Hakkuukohteisiin etsittiin yli 1 ha alueita ja suojus- sekä ylis-puuhakkuut rajattiin pois työstä. Kohteet olivat maastoltaan vaihtelevia räme män-niköistä kivennäismaihin. Kohteilta ei löytynyt luonnolle elintärkeitä elinympäristöjä.



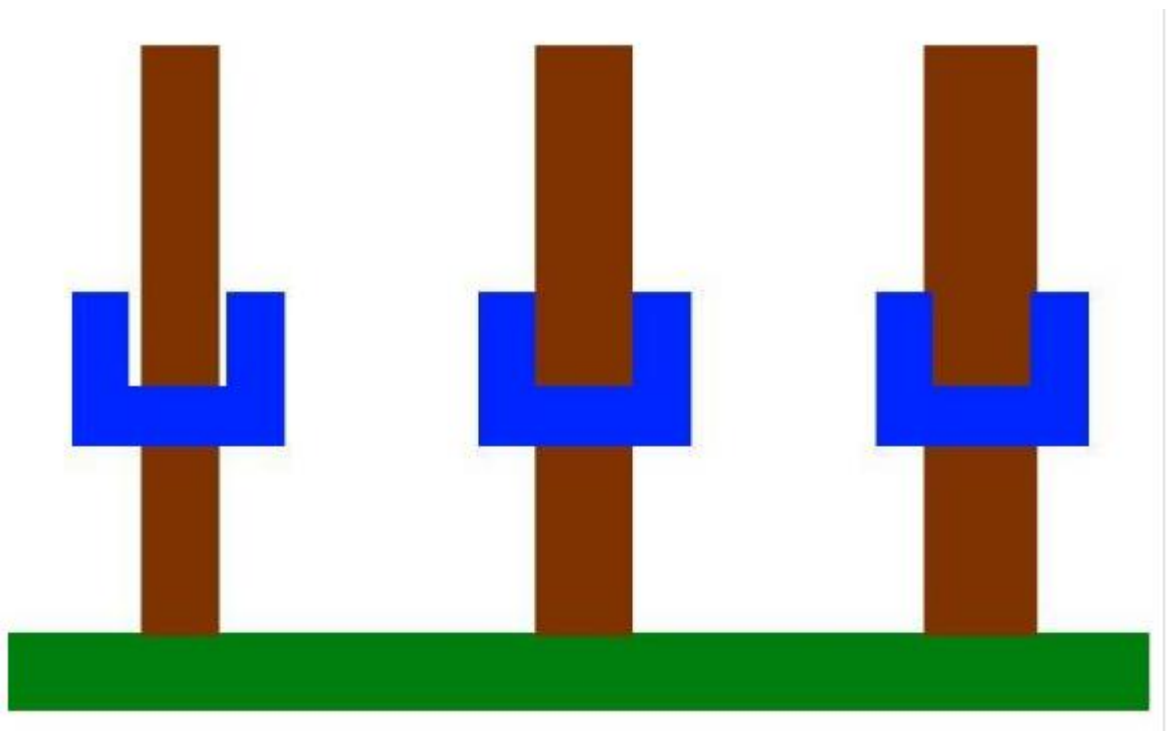
Kuva 2. Hakkuukone Ponsse Beaver.

#### 4.4 Koealat

Koealat mitattiin relaskooppia käyttäen. Joka kuviolta otettiin tarvittava määrä koealoja luotettavan tuloksen saamiseksi. Koealat sijoitettiin edustaviin kohtiin, mittauksia tehdessä havaittiin, ettei systemaattisiin koealaotantoihin ollut tarvetta. Koealojen väli oli 20—35 metriä riippuen kuvion pinta-alasta. Koealaan laskettiin kaikki havupuut, koivu ja haapa. Relaskoopin hahlon täyttävä ja joka toinen hahlon täyttävä runko laskettiin lopullisiin tuloksiin. (Kuvio 3.) Esitettiin kuinka relaskooppiin laskeaan osuvat puut ja mitkä jäävät otannan ulkopuolelle. Kuvioilta otettiin väh. 5 koealaa ja nämä kohteet olivat pinta-alaltaan pienimpiä kohteita. (Partanen ym. 2015, 11—12.)

Ajourien keskipisteestä saatiin mitattua urien välinen matka kuviolla. Ajourien leveys saatiin mittaamalla keskipisteestä 10 metrin matkalla oikealta puolelta kaukaisin puu ja uran vasemmalta puolelta lähin puu. Tämän tiedon avulla saatiin yhteenlaskettu summa ajouran leveydelle.

Metsätyyppi kartoitettiin jokaiselta leimikon koealalta erikseen. Otettaessa koealoja runkovauriot huomioitiin ja kirjattiin ylös, kasvukunnossa olevien puiden latvat eivät saaneet olla poikki. Rinnankorkeuden alapuolella ei saanut olla yhtä tai useampaa vauriota syntynyt. Runkovaurioksi lasketaan kaikki yli 12 neliösenttimetrin kokoinen alue, mille vaurio oli syntynyt. Pienemmät vauriot laskettiin myös, jos niiden koko oli 30 neliösenttimetriä yhteensä. Juuristovaurioiksi laskettiin metrin alueella rungosta yli 2 senttimetrin kokoiset vialliset juuret. (Nuuhkarinen 2015, 15—16.)



Kuvio 1. Relaskoopin käyttäminen.

#### 4.5 Urapainumat

Painaumat määritettiin kävelemällä leimikon ajourat kokonaan läpi. Hakkuussa syntyneet urapainumat mitattiin erikseen. Turvemailla urapainauksen piti olla yli metrin



mittainen ja turvekerroksen piti leikkautua yli 20 senttimetrin syvyyteen. Kangasmailla piti olla yli metrin mittainen ja 10 senttimetriä maanpinnan alareunasta syvä painauma. Ajouralla painaumaksi laskettiin myös vain toisella puolella uraa oleva raide. (Nuuhkarinen 2015, 16.)

## 5 KYSELY METSÄNOMISTAJILLE

### 5.1 Kyselyn alkukohdat ja tarkoitus

Kyselyssä oli tarkoitus selvittää metsänomistajien mielipiteitä korjuujäljen laatuun. Metsänomistajilta kyseltiin halukkuutta osallistua tutkimukseen, jokaisen maanomistajan piti käydä tarkastelemassa hakkuun suorituksen jälkeen leimikkoa. Tällä tavoin saadaan realistisempi käsitys metsänomistajien vastauksista kyselylomakkeessa. Tutkimuksessa metsänomistajat saivat tulla mukaan tarkastelemaan suoritettuja mittauksia leimikoilla, heidän näin halutessaan.

Kyselylomakkeeseen vastasi viisi metsänomistajaa, jokaisella leimikolla mitattiin erittäin laaja hakkuujäljen tarkastusotanta. Leimikoiden ero oli huomattava puustoltaan sekä maapohjaltaan tarkastuksia tehtäessä. Kyselylomake täytettiin metsänomistajan kanssa hakkuujäljen tarkastusten jälkeen.

Metsänomistajien vastauksista oli tarkoitus saada kattavat mielipiteet hakkuujäljestä ja verrata niitä tehtyihin mittauksiin. Korjuujäljen laadun onnistumisesta haluttiin saada selkeä kuva metsänomistajan näkökulmasta, tällä tavoin voitiin verrata metsässä tehtyjä mittauksia metsänomistajien omiin mielipiteisiin. Vertailussa oli mahdollista nähdä puunkorjuu osapuolen ja metsänomistajan näkemyksiä leimikon toteutuksen onnistumisesta. Metsänomistajien oma asiantuntemus asioissa auttoi hyvän kokonaiskuvan saamisessa.

### 5.2 Tietoja kyselylomakkeesta

Kyselytutkimus hoidettiin huhtikuussa 2016 metsänomistajien kanssa puhelimitse tai kasvotusten, kuusi eri kysymystä muodosti kyselylomakkeen. (Liite 1) Metsän-

omistajille pyrittiin tekemään mahdollisimman selkeää kyselytutkimus tulkintavirheiden välttämisen vuoksi. Kysymysten muotoilussa pyrittiin yksinkertaisiin, mutta monipuolisiin ratkaisuihin. Opinnäytetyöntekijä oli metsänomistajiin yhteydessä useaan otteeseen ennen kyselytutkimuksen täyttämistä. Metsänomistajien kanssa käytiin tarkasti läpi tapahtuneita hakkuita ja kyselylomakkeen täyttämisen ohjeita.

Tutkimuksen kysymykset olivat monivalintakysymyksiä, näihin oli viisi eri vastausvaihtoehtoa: täysin eri mieltä, hieman eri mieltä, jokseenkin samaa mieltä, täysin samaa mieltä ja en osaa vastata.

## 6 MITTAUKSIEN JA TULOKSIEN VERTAILU

### 6.1 Koealojen mitatut tulokset

Koealojen tulokset leimikoittain on laitettu taulukkoon 1. Pääsemme vertailemaan leimikoiden mitattuja tuloksia taulukossa. Pohjanpinta-ala leimikoittain on nähtävissä taulukossa, myös suosituksen mukainen pohjanpinta-ala on merkitty taulukkoon. Jokaisella leimikolla ennen hakkuita on ollut harvennusmallitaulukoiden mukaan harvennustarvetta. Kaikilla leimikoilla puuston poistuma on ollut harvennusmallitaulukoiden mukainen. Taulukkoon on esitetty myös puuston keskiläpimitta senttimetreinä, ja ajourien välinen etäisyys toisistaan on ilmoitettu metreinä. Kaikkien mitattujen ajourien välinen etäisyys on ollut vähintään 20 metriä, mikä on myös suosituksen mukainen. Vaurioituneet puut ilmoitetaan kappalemäärinä, sadasta rungosta maksimissaan neljä runkoa saa olla vaurioitunut. Ajouraleveys löytyy toiseksi viimeisestä sarakkeesta metreissä ilmoitettuna. Viimeisessä sarakkeessa on ilmoitettu ajourapainaukset leimikoilla prosentti yksikköä käyttäen.

Leimikko	Pohjan pinta-ala/ha	Pohjan pinta-ala suositus	Keskiläpimitta (cm)	Ajouraväli (m)	Keskipeittäisyys (m)	Vaurioituneet puut	Ajouraleveys (m)	Ajourapainaukset (%)
1	16 14-18	16,5	22	12,5	1	4,5	2	
2	17 16-20	21	21	16,5	0	5	7	
3	15 13-17	19	22	13,5	1	5,5	10	
4	19 18-22	16	20	17	4	5	2	
5	15 13-17	17	22	15	2	5	1	

Kuva 3. Mittauksien tulokset.

## 6.2 Kyselyyn osallistuneet metsänomistajat

Vastaajia kyselytutkimukseen löytyi viisi metsänomistajaa, kaikki vastasivat kyselyyn, jolloin vastausprosentiksi tuli 100 %. Metsänomistajat kokivat mielipiteensä tärkeäksi kyselyyn vastattaessa. Kokonaisuudessaan metsänomistajat tykkäsivät prosessista ja näin ollen heille jäi positiivinen kuva, eri metsäsektoreiden ammattimaisuudesta. Pystyimme arvioimaan yhdessä työn laatua eri näkökulmista, näin ollen saimme eri näkökantoja asioihin.



Kuvio 2. Metsänomistajien näkökanta korjuun onnistumisessa.

### 6.3 Ajourien painaumat leimikolla

Kuviosta 2 selviää metsänomistajien mielipide ajourien painumiin. Vastanneista kolme oli sitä mieltä, ettei painumia ollut liikaa, yksi vastanneista oli hiukan eri mieltä ja viimeinen vastaaja pohti urapainaumia olleen hiukan liikaa. Vastaajista kukaan ei ajatellut urapainaumien aiheuttaneen metsään pysyviä haittoja.

Leimikoista kahdessa kohteessa oli suomaata, tästä johtuen painaumilta ei voitu täysin välttyä, vaikka havutus oli onnistunut hyvin. Yksi vastaajista pohti urapainaumia olleen hiukan liikaa toisessa suokohteessa. Maastot leimikoilla olivat hyviä loppuilla kolmella kohteella, tästä johtuen vastaajista kolme oli täysin samaa mieltä, ettei urapainaumia ollut liikaa. Metsäkeskuksen ohjeissa ajourien painaumia ei saa olla yli 4 % kivennäismailla ja suomaalla alle 10 %. Leimikot olivat maapohjaltaan, puustoltaan sekä vesitaloudeltaan poikkeavia kohteita. (Nuuhkarinen 2015, 22.)

### 6.4 Suunnittelun onnistuminen leimikoiden ajourissa

Ajourien suunnittelun onnistumisessa vastanneista metsänomistajista neljä oli täysin samaa mieltä, yksi vastaajista oli jokseenkin samaa mieltä. Urien sijoittelussa ei havaittu puutteita metsässä. Leimikoista osalla ajourat oli tehty riittävän leveiksi ensiharvennuksen yhteydessä. Tästä johtuen ajouria ei voitu sijoitella, eikä leveyttä määrittää uudelleen. Metsänomistajat kehuivat uraleveyttä sopivaksi ja ajourien välinen etäisyys toisistaan oli riittävä.

Uraleveys oli jokaisella kuviolla yli 20 metriä, tämä on myös metsäkeskuksen suositusten mukainen ajouraväli. (Nuuhkarinen 2015, 21.) Korjuukaluston puomin pituus on 10 metriä, millä päästään haluttuun uraväliin leimikoilla.

Ajourien leveys mitattiin koealoittain leimikoilta. Urien leveys oli vähintään 4,5 metriä ja maksimissaan 5,5 metriä. Suokohteilla urien leveys on oltava riittävä, puustovaurioiden välttämiseksi. Kuormatraktorin ajaessa puuta suomaalta liian kapeilta urilta,

aiheuttaa se helposti puustovaurioita leimikolle. Metsäkeskuksen maastotarkastusohjetta tutkittaessa ajourien leveys mitataan rajaamalla uralta 10 metrin matka. Uran keskikohdalta mitataan oikealta lähin runko kohtisuorassa linjassa uran keskikohtaan ja menetelmä toistetaan vasemmalla puolella samaan tyyliin. (Partanen ym. 2015, 22.)

## **6.5 Puustovauriot**

Vastaajat olivat saatujen tuloksien mukaan samalla linjalla, ettei korjuuvaurioita ollut liikaa. Kolme vastaajaa oli täysin eri mieltä kysyttäessä oliko korjuuvaurioita liikaa. Kaksi vastaajista oli hiukan eri mieltä. Korjuuvaurioksi laskettiin puustoon tulleet leimat, sekä juuristovauriot. Leimikoita tutkittaessa urien havutus oli onnistunut hyvin, näin ollen juuristovaurioita pystyttiin välttämään.

Leimikoilta mitatuilta tuloksilta puustovaurioita ei löytynyt liikaa. Yhdeltä kohteelta mitattiin 4 runkovauriota, tämä on myös suositusten yläraja puustovaurioille. Maaston pehmeiden ja juuristovaurioiden välillä, oli selkeästi havaittavissa lisääntynyt vaurioiden määrä. Juuristovaurioita löytyi mitatuilta koealoilta enemmän verrattaessa runkovaurioihin.

## **6.6 Harvennustiheys**

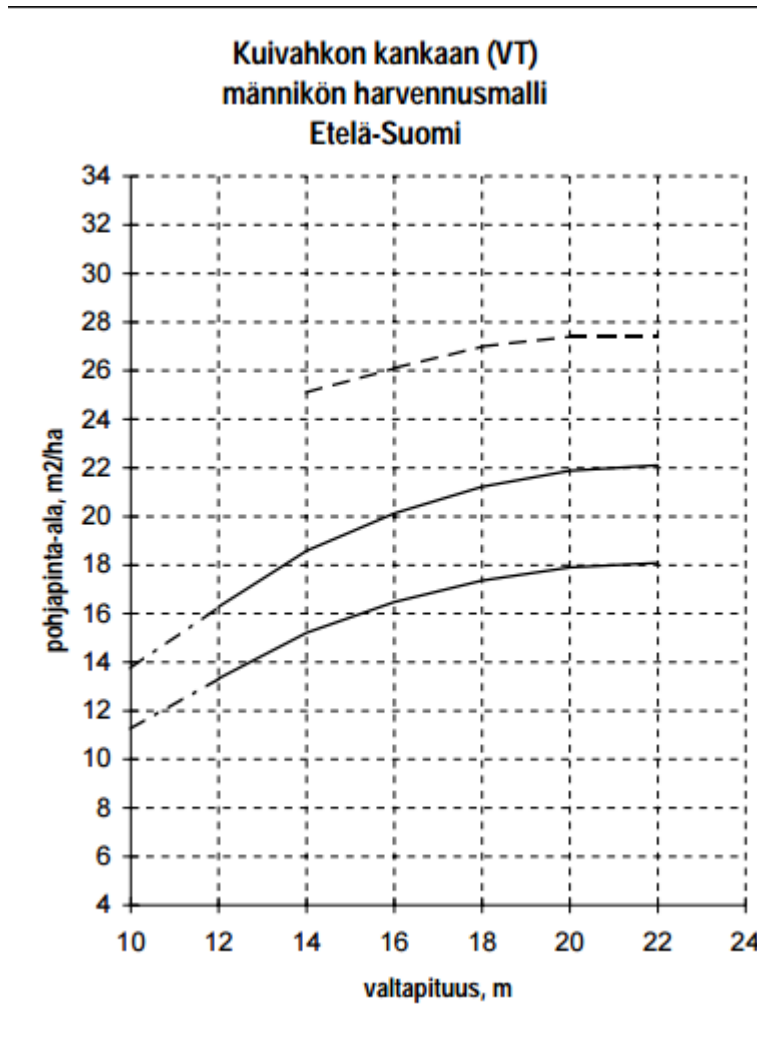
Harvennuksen tyytyväisyys oli nähtävissä kyselyssä, neljä vastaajista oli täysin samaa mieltä ja yksi vastanneista jokseenkin samaa mieltä. Hakkuun voimakkuus oli toteutettu metsänomistajien mielestä sopivalla tavalla. Yksi vastanneista oli sitä mieltä, että puustoa olisi saanut olla enemmän. Leimikosta haastavan teki ojitusalue, mikä söi puuston pohjanpinta-alaa alemmas. Kuviolta löytyi myös vanhoja

myrskytuhoja aiheuttaen reikäkohtia metsään. Pohjanpinta-ala oli kyseisellä kuviolla lähellä alarajaa.

Relaskoopia käyttäessä pohjanpinta-ala mittaukset olivat kaikilla leimikoilla suositusten mukaisia. Harvennusmallitaulukoiden perusteella leimikoille jäi kasvatuskelppoinen puusto.

Etelä-Suomen kuivahkon kankaan harvennusmalli taulukossa kerrotaan taulukkona eri valtapituuksille ja pohjanpinta-aloille eri harvennusmalli käyrät (Kuva 4.). Harvennusmallitaulukoita löytyy erilaisia, esimerkiksi Pohjois-Suomessa noudatetaan toisenlaisia harvennusmallitaulukoita. Ylin katkonainen viiva ja yläpuolelle menevä pohjanpinta-ala tarkoittaa harvennuksen tarvetta kuviolla. Kaksi alinta yhtenäistä viivaa tarkoittaa harvennuksen jälkeen jäänyttä puuston pohjanpinta-alaa. Harvennuksen jälkeen puuston pitäisi olla yhtenäisten viivojen välissä. (Metla 2016, 33.)





kuvio 3. Harvennusmallitaulukko.  
(Metla 2006).

### 6.7 Puuston laatu harvennuksen jälkeen

Kysyttäessä oliko jäljelle jäänyt puusto laadukasta, vastanneista kolme oli täysin samaa mieltä ja kaksi jokseenkin samaa mieltä. Metsänomistajille selvitettiin kysymystä tarkemmin, ettei väärinymmärryksiä tulisi.

Leimikoita käytiin yhdessä tutkimassa metsänomistajien kanssa. Laatua tutkittiin elinvoimaisuuden ja puuston suoruuden perusteella. Kohteet olivat toisistaan erittäin poikkeavia, suokohteilla puuston laatu oli järjestelmällisesti heikompi, verrattaessa muihin kohteisiin. Metsänomistajat olivat järjestelmällisesti yhtä mieltä siitä, että poistetut rungot leimikoilla oli valittu oikein. Kaikilla viidellä kyselyyn vastanneista oli poistettavien runkojen kriteereinä lenkoisuus, pienet ja vialliset rungot.

Kaksi vastaajista oli jokseenkin samaa mieltä oliko jäljelle jäänyt puusto laadukasta. Heidän kanssaan käytiin tarkemmin kysymystä läpi pohtimalla oliko laadussa epäonnistuttu. Molempien mielipide pohjautui valmiiksi heikkolaatuiseen puustoon suokohteilla ennen hakkuuta. Harvennuksen jälkeen ei havaittu olleen puuston laadun parantamisen suhteen juurikaan vaikutusta.

## **6.8 Sama koneyrittäjä uudestaan leimikolle**

Kaikki vastanneista olivat täysin samaa mieltä kysyttäessä ottaisitko saman yrittäjän uudelleen metsiinne. (Kuvio 1) Vastaajat kokivat hakkuukoneenkuljettajien olleen ammattitaitoisia työssään ottaen huomioon hakkuuohjeet leimikoilla. Kolme vastaajista antoi kiitoksen myös kuljettajien avoimista keskusteluista sekä vuorovaikutustaidoista metsään liittyvistä asioista.

## 7 POHDINTAA JA AJATUKSIA

### 7.1 Tuloksiin vaikuttavat asiat

Metsässä otetut koealat ja mittauksien onnistuminen olivat asioita, mihin opinnäytetyöntekijä vaikutti päätöksillään. Mittausten tekeminen maastossa oli suoritettava päivänvalon aikana. Upm metsän leimikoista jätettiin alle hehtaarin kokoiset alueet sekä ylispuuhakkuukohteet pois luotettavan tuloksen saamiseksi. Leimikoita olisi saanut olla enemmän varmistamaan työn arvioinnin onnistumisen.

Maapohjien rakenne eri leimikoilla oli vaihteleva viidellä eri kohteella, mikä auttoi tuomaan erilaisia näkökulmia hakkuutekniikkaan. Metsäkoneiden täytyy pystyä toimimaan eri maastoissa ja keleissä moitteettomasti, tähän vaikuttaa kuljettajan ammattitaito. Ähtärissä valtapuu on yleisesti korjuukohteilla kuusi sekä mänty, puhtaita koivikoita opinnäytetyöhön ei löytynyt. Hakkuun ajankohdan vaikuttamiseen ei pystytty, vaan hakkuut suoritettiin upm metsän kriteereiden mukaan.

Leimikoilla ei käyty läpi ojitusalueita ja niihin tarvittavia kunnostuksia, työssä tutkittiin vain hakkuujälkeä leimikoilla. Tarkastuksia lumisessa maastossa tehtäessä juuristovaurioita saattoi jäädä näkemättä ajouran havutuksen, maa-aineksen ja lumen takia. Ajourien reunapuiden juuria olisi pitänyt tutkia tarkemmin ja poistaa sellainen haittaava aines juurien päältä, mikä esti näkyvyyden maapohjaan asti.

## 7.2 Metsänomistajien näkemyksiä

Metsänomistajien näkemykset puunkorjuusta ja ammattimaisesta työskentelystä leimikoissa oli asiantuntevaa. Positiivista oli nähdä metsänomistajien into oppia uusia asioita metsänhoidosta ja mittausmenetelmistä. Opinnäytetyön kirjoittajan toimiessa toisena hakkuukoneenkuljettajana palautteen ja mielipiteiden vaihtaminen oli helppoa.

Usealla metsänomistajalla oli vankkaa tietoa sallituista korjuuvaurioiden rajoista. Harvennustiheyttä metsänomistajat tarkkailivat pääsääntöisesti silmämääräisesti. Korjuusuunnittelu oli jokaisen metsänomistajan mielestä tehty asiallisesti ja ammattitaidolla. Useat metsänomistajat kehuivat puuston laatua ja korjuuvaurioiden vähyyttä. Yksi metsänomistaja oli hiukan sitä mieltä, että ajouran leveys suokohteella oli turhan leveä.

## 7.3 Havainnot korjuukohteilta

Mittaukset leimikoilla antoivat vankkaa pohjaa hakkuukoneenkuljettajien laadukkaasta ammattitaidosta. Urat oli järjestelmällisesti havutettu suokohteilla ja kangasmailla estämään juuristovaurioita sekä ajourien painaumia. Kuusen sekä koivun oksien havaittiin olevan parhaita estämään painaumia sekä juuristovaurioita. Männyn oksamassa ei riitä estämään painaumia urilla. Ammattitaidollinen hakkuukoneenkuljettaja huolehtii nostelemalla hakkuupäällä kauempanakin olevat oksamassat urille. Leimikoilla havaittiin ajourien reunoilla olevien kuusten juurissa vaurioita helpommin verrattaessa muihin puulajeihin.

Samankaltaisia tuloksia on saanut Nuuhkarinen (2015, 30) heikosti kantavien maiden kesäkorjuusta. Tutkimuksessa havaittiin kuusten juurten vaurioituvan herkemmin muihin puulajeihin nähden. Tarpeeksi paksulla havutuksella pystyttiin ehkäisemään juuristovaurioita kuusella tehokkaammin kesäkorjuun aikana.

Kokoojaurilla painaumia havaittiin huomattavasti enemmän, mikä puolestaan vaurioitti puiden juuria herkemmin. Pääurilla ajourien leveys on oltava riittävä ehkäisemään juuristovaurioita, sekä havutuksen oltava kunnossa. Tarkastuksia tehdessä havaittiin ajourilla, joita käytettiin vain muutaman kerran korjuun yhteydessä kestävästi huomattavasti paremmin. Useammat ajokerrat aiheuttivat painaumia sekä juuristovaurioita herkemmin ajourille. Suokohteilla havaittiin kuljettajien vastuu tehdä oikea ratkaisu pääurista paikkaan missä maapohja kestäisi parhaiten.

#### **7.4 Mahdollisia parannuskeinoja kokonaisuuteen**

Harvennushakkuiden suunnittelun onnistuminen vaikuttaa huomattavasti työjälkeen, suokohteilla asiat nousevat helpommin esille korjuun suunnittelun ja teon kannalta. Työskenneltäessä metsänomistajien mailla, tulisi eri intressit ottaa tarkasti huomioon metsässä.

Puunostofirmat yhdessä koneyrittäjien kanssa saisivat tehdä enemmän kyselyitä korjuun tyytyväisyyteen metsänomistajilta. Kyselyyn vastanneet olivat sitä mieltä, että heidän mielipiteensä otettiin tarkasti huomioon, myös hakkuiden jälkeen. Hakkuukoneenkuljettajalla on vastuu ottaa eri metsänomistajien näkemykset huomioon hakkuun yhteydessä. Paras keino saada hakkuukoneenkuljettajan ja metsänomistajan yhteinen näkemys asioihin on metsänhakkuun toteutuksen yhteydessä. Silmäys jäljelle jääneeseen puuston ja omistajan näkemys asioihin edesauttaa hakkuukoneenkuljettajaa työssään.

Tutkimuksessa tultiin havutuksen suhteen yksimieliseen lopputulokseen siitä, että havutusta pitäisi tehdä jokaisella leimikolla maaperästä riippumatta. Toiminnalla pystyttäisiin välttämään juuristovaurioita urilla sekä painaumien syntymistä. Työmaaohjeisiin tulisi laittaa aina ehdoksi urien havuttaminen, myös mäntyvaltaisissa kangasmetsissä.

## 7.5 Tulosten käyttäminen ja hyödyntäminen

Markkinointia voidaan käyttää Ähtärissä metsänomistajille upm leimikoilta ammattitaitoisesta puunkorjuusta. Tuloksia voidaan esitellä puukauppojen yhteydessä ja havainnollistaa muiden metsänomistajien mielipiteitä korjuun onnistumisessa. Tulevaisuudessa korjuujäljen ja ammattimaisen työskentelyn tärkeys kasvaa suuremmaksi jatkuvasti tiukentuvien laatuvaatimusten takia. Tuloksia esittelemällä voidaan näyttää toteen upm harvennushakkuiden laadullisesti onnistuneesta korjuustrategiasta. Korjuunäytöksissä voidaan myös esitellä työn tuloksia metsänomistajille Ähtärissä.

Opinnäytetyötä on mahdollista hyödyntää metsäkoneenkuljettajien koulutuksessa eri oppilaitoksissa. Hakkuujäljen laadun tulee olla ammattimaista sekä eri metsänomistajien näkemykset huomioivaa.

Tutkimusta voisi parantaa tekemällä kyselytutkimuksen suuremmalle asiakasryhmälle sekä selvittää puunostajan näkemys korjuun onnistumisesta ja toteutuksesta.

## LÄHTEET

- Asikainen, A. Ala-Fossi, A. Visala, A & Pulkkinen, P. 2005. Metsäteknologiasektorin visio ja tiekartta vuoteen 2020. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 1.3.2016]. Saatavana: <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2005/mwp008.pdf>
- Holm & Uusitalo Oy. Ei päiväystä. Puunkorjuu. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 4.3.2016]. Saatavana: <http://www.holmuusitalo.fi/puunkorjuu.html>
- Kare, E. 2015. Puunkorjuun koneistuminen – kehityspolku. Tekes. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 28.2.2016]. Saatavana: [https://www.tekes.fi/globalassets/julkaisut/puunkorjuun\\_kehityspolku304\\_2015.pdf](https://www.tekes.fi/globalassets/julkaisut/puunkorjuun_kehityspolku304_2015.pdf)
- Leivo, J. Partanen, J. Kaikkonen, V. Nieminen, T. Vuorenmaa, J. Kuoppala, H & Rahkola, S. 2015. Maastotarkistusohje Suomen metsäkeskus 2015. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 9.3.2016]. Saatavana: <http://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/suomen-metsakeskuksen-maastotarkistusohje-2015-v2.pdf>
- Metla.fi. 2006. Maastotyöohje. [Verkkosivu]. [Viitattu 12.10.2016]. Saatavana: <http://www.metla.fi/ohjelma/vmi/vmi10-maasto-ohje-liite-06.pdf>
- Metsäopetus.fi. 2012. Metsäkoneenkuljettaja. [Verkkosivu]. [Viitattu 3.3.2016]. Saatavana: <http://www.metsaopetus.fi/fi/ammattillinen+koulutus/opiskelu/alkavat+koulutukset/aikuiskoulutukset/metsakoneenkuljettaja/>
- Nuuhkarinen, T. 2015. Asiakaskysely heikosti kantavien maiden kesäkorjuusta. [Verkkajulkaisu]. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Elintarvike ja maatalous yksikkö, metsätalouden tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö. [Viitattu 9.3.2016]. Saatavana: <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/92890/Nuuhkarinen%20Turkka.pdf?sequence=1>
- Savon ammatti- ja aikuisopisto. 2015. Tutkintojen kuvaukset: Metsäkoneenkuljettaja, metsuri-metsäpalvelujen tuottaja. [Verkkosivu]. [Viitattu 3.3.2016]. Saatavana: <http://www.sakky.fi/fi/nuoret/Lists/Tutkintojenkuvaukset/DispForm.aspx?ID=38>

## LIITTEET

Liite 1. Kyselylomake metsänomistajille



## LIITE 1 Kyselytutkimus

	<i>Täysin samaa mieltä</i>	<i>Jokseenkin samaa mieltä</i>	<i>Hiukan eri mieltä</i>	<i>Täysin eri mieltä</i>	<i>En osaa sanoa</i>
1. Onko jäljelle jäänyt puusto laadukasta.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Oletteko tyytyväisiä harvennustiheyteen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Onko korjuuvaurioita liikaa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Ajourien suunnittelu onnistunut.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Ottaisitko saman yrittäjän uudelleen teidän metsiinne työskentelemään.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Ajourien painaamia liikaa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>