

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU  
Metsätalouden koulutusohjelma

Miro Koskinen

METSÄTALOUSYRITTÄJÄN HANKINTAKAUPAN  
KANNATTAVUUS - TAPAUSTUTKIMUS

Opinnäytetyö  
Toukokuu 2017



**OPINNÄYTETYÖ**  
**Toukokuu 2017**  
**Metsätalouden koulutusohjelma**

Karjalankatu 3  
80200 JOENSUU  
013260600

**Tekijä**  
Miro Koskinen

**Nimeke**  
Metsätalousyrittäjän hankintakaupan kannattavuus -tapaustutkimus

**Toimeksiantaja**  
Salainen

**Tiivistelmä**

Suomessa käytettävästä puusta suurin osa hankitaan yksityismetsistä pääasiassa pystykauppana. Metsänomistajien rakennemuutoksen seurauksena hankintapuukaupan määrä on vähäinen, koska metsänomistajilla ei ole halua tai tarvittavaa puunkorjuukalustoa käytettävissä. Myös metsän arvostus on muuttunut etämetsänomistajien lisääntymisen seurauksena.

Opinnäytetyötutkimuksessa selvitettiin metsätalousyrittäjän hankintakaupan kannattavuutta ensiharvennuksessa erilaisilla puunmyyntistrategioilla. Tutkimus suoritettiin laske-malla konekustannuksia ja vertailemalla tulosta eri puukauppamuodoilla. Hankintakaup-paan sisältyi myös polttopuukauppa, josta laskettiin valmistuskustannukset ja polttopuunlaadun vaikutus tulokseen.

Tutkimuksen perusteella hankintakauppa ensiharvennuksilla on kannattavaa omalla ko-nekalustolla tehtynä, kun hakkuumäärä on vähintään 500 m<sup>3</sup> vuodessa. Polttopuukau-passa kannattavaan tulokseen päästään jo 90 m<sup>3</sup>:n myyntimäärällä vuodessa. Tutkimuk-sen perusteella omatoimisella hankintakaupalla on kannattavaa työllistää itsensä.

**Kieli**  
suomi

Sivuja 29

Liite 1

**Asiasanat**

hankintapuukauppa, metsätalousyrittäjä, konekustannuslaskenta, kannattavuus



**THESIS**  
**May 2017**  
**Degree Programme in Forestry**

Karjalankatu 3  
80200 JOENSUU  
FINLAND  
+358-13-260 600

Author  
Miro Koskinen

Title  
Profitability of Forestry Entrepreneur's Sale at Delivered Price -Case Study

Commissioned by  
Classified

Abstract

Majority of the used wood raw material in Finland is sourced from the private forests mainly by standing sales. As a caused structural change it forest owners, sale at delivered price has become minimal because most of the forest owners would not like to do sale at delivered price or they have not a needed harvesting machines. Also valuation of forests value have chance as a result of increased long-distance forest-owners.

This study clears out the profitability of forestry entrepreneur's sale at delivered price in various wood sale strategies in first thinning. The study was operated by counting costs of machines and comparing result in different kind of timber sales forms. Sale at delivered price also included firewood sales of which manufacturing costs and wood quality effects on the result were calculated.

On the basic of the result of study that sale at delivered price in first thinning is profitable harvesting by yourself, when the harvest is less than 500 m<sup>3</sup> per annum. Firewood sales results are profitable when the total sale is less than 90 m<sup>3</sup> per annum. According to the study sale at delivered price is profitable to employ itself.

Language

Finnish

Pages 29

Appendices 1

Keywords

sale at delivered price, forestry entrepreneur, cost of machines, profitability

## Sisältö

1	Johdanto .....	5
2	Yksityismetsätalous .....	6
2.1	Yleistä metsänomistajista .....	6
2.2	Metsänomistajien rakennemuutos .....	6
2.3	Erilaisia metsänkäyttömuotoja .....	7
3	Konekustannuslaskenta.....	8
3.1	Tuottavuus .....	8
3.2	Traktoriin perustuva koneyhdistelmä .....	9
3.2.1	Metsävarusteltu traktori .....	9
3.2.2	Hakkuupää.....	10
3.2.3	Metsäperävaunu ja kuormain.....	10
4	Puukauppa.....	11
4.1	Pystykauppa .....	11
4.2	Hankintakauppa.....	11
5	Metsätalousyrittäjäyys.....	12
5.1	Metsätalouden kannattavuus .....	12
5.2	Toimeksiantajan esittely .....	13
6	Tutkimuksen tehtävä.....	15
7	Aineisto ja menetelmät.....	16
7.1	Aineiston hankinta .....	16
7.2	Konekustannus laskennan toteutus .....	16
7.3	Kustannuslaskennassa käytetty koneiden tuottavuus.....	17
8	Kustannuslaskennan tulokset .....	18
8.1	Hakkuu- ja lähikuljetuskustannukset.....	18
8.2	Polttopuukustannukset .....	18
9	Puukaupan kannattavuus eri puukauppamuodoilla .....	20
9.1	Hankintakauppa omana työnä .....	20
9.2	Hankintakauppa vieraalla ja pystykauppa.....	20
9.3	Puukauppamuotojen kannattavuus.....	21
10	Polttopuu- ja hankinta kaupan yhdistelmän kannattavuus .....	23
10.1	Polttopuukauppa .....	23
10.2	Polttopuu- ja hankinta kaupanyhdistelmä .....	24
10.3	Puulajien arvonkehitys vuosisuoritteiden kasvaessa .....	25
11	Pohdinta.....	26
11.1	Tulokset .....	26
11.2	Jatkotutkimukset .....	27
	Lähteet.....	29

Liite Koneyhdistelmän laskentaperusteet

# 1 Johdanto

Suomessa käytettävästä puusta yli 80 prosenttia hankitaan yksityismetsistä (Metsäteollisuus 2016). Suurin osa puukaupoista on pystykauppoja, koska hankintahakkuiden määrä on pienentynyt muun muassa metsänomistajien rakennemuutoksen eli metsänomistajien kaupungistumisen myötä. Yhä harvemmillä metsänomistajilla on omaa puunkorjuukalustoa tai halua tehdä hankintahakkuita omistamissaan metsissä. (Hänninen 2009, 11.)

Tutkimuksen toimeksiantajana toimi metsätalousyrittäjä Pohjois-Karjalasta, jonka päätulonlähteenä on omien metsienhoitamisesta saatavat tulot eli puukauppa- ja metsänhoitotulot. Metsänhoidon lisäksi yrittäjä harjoittaa polttopuukauppaa, johon tarvittava ainespuu hankitaan omista metsistä ja polttopuu valmistetaan itse. Tutkimus on suurelta osin konekustannuslaskentaa, jonka perusteella arvioidaan erilaisten puunmyyntisuunnitelmien ja polttopuukaupan kannattavuutta, jossa puunkorjuu suoritetaan metsätalousyrittäjän omistamalla konekalustolla.

Tutkimuksen tehtävä on määrittää hankitulle konekalustolle kustannukset polttopuunvalmistuksessa ja hankintahakkuussa, metsätalousyrittäjän liiketoiminnan suunnittelun tueksi. Tutkimuksesta saatujen tulosten perusteella voidaan selvittää hankintakaupan kannattavuus erilaisilla vuosisuoritteilla ja suunnitella tulevia puukauppoja. Tutkimuksessa laskettiin myös polttopuun valmistuskustannukset ja tulos, jotta saatiin selville polttopuunlaadun ja myyntimäärän vaikutus liiketoiminnan tulokseen ja kannattavuuteen.

## **2 Yksityismetsätalous**

### **2.1 Yleistä metsänomistajista**

Yksityiset metsänomistajat omistavat koko Suomen metsistä noin 60 prosenttia, mikä tarkoittaa 630 000 metsänomistajaa. Suomessa metsää omistaa siis lähes 14 prosenttia koko kansasta. Metsänomistajista noin puolet asuu edelleen haja-asutusalueilla ja viidennes kaupungeissa. Metsänomistajista 40 prosenttia asuu edelleen metsätilallaan. (MTK 2017.)

Metsänomistajien keski-ikä on kasvanut koko ajan, sen ollessa nykyään noin 60 vuotta. Uusien metsätilojen omistajat, joilla tila on ollut enintään 5 vuotta, keski-ikä on noin 50 vuotta. Metsänomistajien ikärakenne on siis suuri, joten metsien siirtyminen perintönä tai ostaminen sukulaisilta ovatkin suurimmat metsätilan-kauppamuodot. (Hänninen 2011, 6.)

Metsänomistajien rakennemuutos on alkanut 1960-luvun lopulla ja jatkuu edelleen. Suurin perintösoma arvioidaan olevan vuonna 2020, kun suuret ikäluokat luopuvat omistamista metsistään, ellei omistusjärjestelyjä saada aikaistettua. Voimat rakennemuutoksen takana ovat muuttoliike kaupunkiin, metsätilojen siirtyminen suvussa sekä ikääntyminen. (Hänninen 2009, 7.)

### **2.2 Metsänomistajien rakennemuutos**

Metsänomistajien rakennemuutoksen seurauksena tilojen koko tulee pienenevän entisestään, koska metsät siirtyvät suurilta ikäluokilta kuolinpesille. Myös metsänomistajuus lisääntyy merkittävästi, mutta keski-ikä laskee vain vähän, koska metsänomistajaksi tullaan yhä vanhempina. (Hänninen 2009, 7.)

Kaupunkilaisista yhä suurempi osa tulee metsänomistajiksi, jolloin myös etämetsänomistajuus lisääntyy. Samalla metsänomistajien tulotaso nousee nykyisestä,

ja koulutustaso paranee. Metsänomistajien kaupungistuminen lisää myös metsäneuvonnan tarvetta, koska ihmisten tiedot ja taidot metsästä ja sen hoidosta vähenevät. (Hänninen 2009, 11.)

Uusien metsänomistajien seurauksena metsää ei nähdä enää vain taloudellisen tuoton tarkoituksessa. Nykyaikana metsien käyttö virkistäytymiseen on kasvanut huomattavasti, koska yhä suuremmalla osalla metsä ei ole läsnä arkipäiväisissä asioissa. Rakennemuutos vaikuttaa myös metsänkäsittelyyn, sillä metsiä käsitellään entistä enemmän omien mieltymysten mukaan, jolloin taloudellisen hyödyn sijaan metsänkäsittelyssä voidaan ajatella enemmän luonnonhoidollista tai virkistäytymistä.

### **2.3 Erilaisia metsänkayttömuotoja**

Nykyaikana metsien virkistyskäyttö eli metsien käyttö ulkoiluun, marjojen poimintaan ja muuhun virkistäytymiseen on lisääntynyt. Virkistyskäytön lisääntyminen on osaltaan seurausta ihmisten kaupunkiin muuttamisesta, joka on vähentänyt metsässä liikkumisen mahdollisuutta. Niinpä metsänomistajat, jotka asuvat kaupungeissa harjoittavat metsätaloutta virkistyskäyttö mielessä ja saavat näin parhaan kannattavuuden metsälleen.

Metsää sijoitus- tai elinkeinomielessä kasvatettaessa puhutaan usein talousmetsistä. Talousmetsille tyypillistä on hyvin hoidetut metsänhoitotyöt, tasaikäisyys, puustoltaan yhtenäiset kuviot ja puuston korkea laatu. Talousmetsien kasvatuksessa pääpaino on metsästä saatavan tuoton lisäämisellä, jolloin metsänkäsittelyllä pyritään maksimoimaan puun laatu ja kasvu. Talousmetsien pääpuulajeina ovat mänty, kuusi ja rauduskoivu, koska puut myydään pääasiassa sahojen, sellu- ja energialaitosten käyttöön. (Metsäkurssi 2017.)

Metsänkasvatus voi perustua myös luonnonmonimuotoisuuden lisäämiseen, jolloin metsänomistaja tarkoituksellisesti jättää käsittelemättä metsäänsä hakkuilla ja luottaa luonnolliseen poistumaan. Metsässä kasvavat puut tarjoavat elinympäristön myös lukuisille muille lajeille, jotka hyötyvät etenkin lahopuista. Vanhoissa

metsissä lajimäärä onkin suuri ja se myös tarjoaa elinpaikan monille uhanalaisille ja harvinaisille lajeille. (Suomen luonnonsuojeluliitto 2017.)

### 3 Konekustannuslaskenta

Metsätyön konekustannuslaskentaa käytetään yleisesti urakointihintojen pohjätietona sekä päätöksenteon- ja opiskelunapuvälineinä. Konekustannuslaskentaa käytettäessä päätöksenteon tukena, voidaan suorittaa erilaisia herkkyyssanalyyssejä, joissa tutkitaan yksittäisten kustannustekijöiden vaikutusta kokonaiskustannuksiin. Metsäalalla toiminnan riskitasona käytetään yleisesti 5 prosentin korkoa. (Lauhanen 2014, 53.)

Metsätyökoneiden kustannukset koostuvat kiinteistä ja muuttuvista kustannuksista. Kiinteitä kustannuksia ovat muun muassa pääomakustannukset, vakuutukset sekä kirjanpito-kustannukset. Kiinteitä kustannuksia ovat siis kaikki ne kustannukset, jotka eivät kerry koneen käyttötuntien mukaan. Muuttuvia kustannuksia ovat kustannukset, jotka muuttuvat työmäärän mukaan, kuten polttoaine- ja palkkakustannukset. (Lauhanen 2014, 53.)

#### 3.1 Tuottavuus

Metsätyössä käytettävien koneiden tuottavuudella on suurivaikutus konekustannuksiin, koska metsäkoneiden hankintahinnat ovat korkeat ja hakkuumäärät suuria. Tuottavuutta tarkastellaan arvolla kuutiota per tunti ( $m^3/h$ ), joka tarkoittaa sitä kuinka paljon metsätyökone kykenee puuta käsittelemään tunnissa. Aiempi tutkimus osoittaa, että traktoria peruskoneena käyttävässä sykeharvesteriyhdistelmässä keskituottavuus ensiharvennus männikössä on noin  $5,2 m^3/h$  (Jouhiahon, Mutikainen & Rieppo 2011, 64).

Tuottavuuteen vaikuttavia tekijöitä on useita. Suuresti tuottavuuteen vaikuttaa hakkuutapa, jonka valinta voidaan tehdä avohakkuun ja harvennuksen väliltä.



Myös hakattavan puuston keskijäreys eli rungon keskikoko vaikuttaa tuottavuuteen suuresti, koska hakkuukone voi käsitellä vain tietyn määrän runkoja tunnissa. Myös lähikuljetuksen tuottavuus paranee suuremmilla rungoilla, koska kuormaaminen vie vähemmän aikaa ja kuormat ovat suurempia.

Koneen ominaisuuksilla ja koolla etenkin avohakkuussa on myös merkitystä tuottavuuteen. Koneita enemmän tuottavuuteen vaikuttaa kuitenkin kuljettaja omalla ammattitaidollaan, sillä tehokkaimpien kuljettajien tuottavuus on jopa kaksinkertainen hitaampiin kuljettajiin nähden. Kuljettajan ammattitaito korostuu etenkin harvennuksissa, missä harvennuksen laadulla eli korjuujäljellä on myös suuri merkitys tuottavuuden ohella. (Rajamäki, Kariniemi & Oijala 1996, 18.)

Koneesta riippumaton, mutta tuottavuuteen ratkaisevasti vaikuttava tekijä on ap-teeraus eli katkonta, mikä määritetään suoraan mitta- ja laatuvaatimusten mukaan. Katkonta huonontaa tuottavuutta katkontojen lisääntyessä sekä pienentää metsäkuljetuskoneen kuormaa. Alikasvoshaitta ei vaikuta vain tuottavuuteen, vaan ratkaisevasti myös hakkuun laatuun ja vaurioihin, niinpä ennakkoraivauksella poistettu alikasvos hyödyttääkin niin metsänomistajaa kuin korjuuyrittäjää (Metsäteho 2001, 2-5.).

## **3.2 Traktoriin perustuva koneyhdistelmä**

### **3.2.1 Metsävarusteltu traktori**

Traktorin käyttäminen metsässä vaatii traktorilta erilaisia ominaisuuksia kuin traktorin tavallisemmat työtehtävät kuten maataloustyöt. Metsä käyttöympäristönä on haastava ja kuluttava, joten traktoria metsätöissä käytettäessä on se varustettava metsävarustelulla. Metsävarustelulla tarkoitetaan traktorin ominaisuuksien parantamista ja traktorin lisäsuojaamista metsätyötä varten. Metsävarusteluun kuuluvat taakseajolaitteet, pohjan- ja tankinsuojaus, ketjut ja uudet metsäkäyttöön soveltuvat renkaat sekä mahdollisesti muita metsätyöskentelyä helpottavia laitteita kuten lisähydrauliikkapumppu. (Jouhiahho, Mutikainen & Rieppo 2011, 68.)

Metsävarusteltua traktoria metsätöissä käytettäessä saavutetaan monia etuja. Puunkorjuuajan ulkopuolella traktorin metsävarustelu voidaan riisua ja peruskonetta käyttää perinteisissä töissä esimerkiksi maataloudessa, metsänparannuksessa, aurauksessa tai maanrakennuksessa. Myös leimikolta toiselle siirtyminen voidaan traktorilla suorittaa ajamalla. Lisälaitteinvestoinnit parantavat myös traktorin käyttöastetta ja alentaa peruskoneeseen sijoitetun pääoman määrää käytötuntia kohden. (Laitila & Väättäinen 2013, 97.)

### **3.2.2 Hakkuupää**

Hakkuupäänä traktoreissa ja pienissä kaivinkoneissa käytetään yleisesti sykeharvestereita, koska peruskoneen työnääpaine ei ole pelkästään hakkuutyössä. Sykeharvesterin ominaisuuksia, jotka tukevat traktorikäyttöä, ovat keveys ja alhainen öljytuoton tarve, jolloin sykeharvesterin voi asentaa traktoriin ilman lisähydrauliikkaa. (Pentinpaja 2017.)

Hakkuupää on nopea vaihtaa nosturiin, sillä se on täysin sähkötön ja toimii vain kouran auki/kiinni-venttiilillä ilman muita ohjaimia. Hakkuupäitä on giljotiini- ja sahakatkaisulla, jolloin tarvittaessa myös tukkipuunteko onnistuu. Sykeharvestereihin on lisäksi saatavissa erilaisia lisävarusteita kuten mittalaitte, joukkokäsittely ja syöttörullat, jotka lisäävät karsinnan nopeutta. (Pentinpaja 2017.)

### **3.2.3 Metsäperävaunu ja kuormain**

Metsäperävaunu ja kuormain voidaan ostaa erikseen tai yhdessä käyttötarkoituksesta mukaan. Tilanteessa, jossa peruskoneella suoritetaan suurimmaksi osaksi pelkkää hakkuutyötä, kannattaa kuormaimen sijoittaa enemmän pääomaa tai vaihtoehtoisesti ostaa oma kuormain hakkuupäälle ja metsävaunulle. Vähäisemmällä käytöllä, missä kuormainta tarvitaan niin lähikuljetuksessa kuin hakkuutyössäkin, voidaan yhdellä kuormaimella hoitaa molemmat työtehtävät. Kuormaimen ja metsäperävaunuun on saatavissa myös erilaisia lisävarusteita, joilla on mahdollista monipuolistaa työtehtäviä. (Kesla 2017, 1-24.)

## **4 Puukauppa**

Suurin osa teollisuuden tarvitsemasta raaka-aineesta hankitaan yksityismetsistä, joissa puukauppa tehdään pysty- tai hankintakauppana. Puukaupassa sovitaan hakkuun puutavaralajien laadusta, hinnasta, pituus- ja läpimittaluokista sekä mahdollisista muista korjuuseen liittyvistä asioista kuten harvennustavasta tai energiapuunkorjuusta. Puukaupan pohjana käytetään tilanmetsäsuunnitelmaa, jota tarpeen vaatiessa päivitetään maastokäynneillä. Puukaupassa hakattavaksi sovittua aluetta kutsutaan leimikoksi. (Metsäteho 2005, 13.)

### **4.1 Pystykauppa**

Yleisin puukauppamuoto on pystykauppa, jossa myyjä luovuttaa metsänhakkuusopimuksella hakkuuoikeuden ostajalle. Pystykaupassa voi olla erityyppisiä hakkuukohteita, mutta hinnoittelu toteutuu hakkuutavoittain eritellen talvi- ja kesäleimikot sekä uudistus- ja harvennuskohteet. Hinnoittelussa otetaan huomioon myös puuston laatu ja korjuuolosuhteet. Puukaupan myyntikohteena on leimikko, mikä on rajattu maastoon. Kauppasopimuksessa mainitut puumäärät ovat vain arvioita, joiden perusteella ennakkomaksu maksetaan myyjälle. Lopullinen hinta määräytyy todellisen hakatun puuston mukaan. (Airaksinen 2008, 367.)

### **4.2 Hankintakauppa**

Hankintakauppa eroaa pystykaupasta hankintasopimuksella, jossa myyjä sitoutuu toimittamaan sovitut puutavaralajit ja puumäärät ostajalle. Hankintasopimus on selväpiirteinen, koska sopimuksessa ei tarvitse sopia hakkuuta tai lähikuljettusta koskevista asioista, jotka ovat myyjän vastuulla. Hankintakauppa on aina määräkauppa, jossa sovitaan myös sopimusmäärien vaihtelurajat, jotka ovat ostajaa ja myyjää sitovia. (Airaksinen 2008, 368.)

Käteiskaupalla tarkoitetaan puukauppaa, jossa kauppa tehdään myyjän valmiiksi toimittamasta puuerästä. Käteiskauppaa ennen on syytä varmistaa voimassa olevat mitta- ja laatuvaatimukset, toimitusaika sekä muut käteiskauppaan liittyvät tekijät. Käteiskauppa edellyttää huolellisuutta myyjältä, koska kaikki kaupantekoa koskevat kauppaehdot solmitaan valmiista puutavaraerästä luovutuksen yhteydessä. (Airaksinen 2008, 368.)

## **5 Metsätalousyrittäjäisyys**

Metsätalousyrittäjyydellä tarkoitetaan metsänomistajan omista metsissä ammatillisesti harjoittamaa yritystoimintaa. Tällaista yritystoimintaa on tavallisesti metsänhoitotyöt, puukauppa, puunkorjuu sekä oman metsätaloudensuunnittelu. Metsätalousyrittäjyyteen kuuluu myös sivutoimia, joiden tarkoituksena on parantaa metsästä saatavaa tuottoa. Sivutoimia voivat olla esimerkiksi polttopuu-kauppa, puutavaransahaus tai urakointityö, kunhan liiketoiminnan pääpaino säilyy omantilan metsätaloudessa. (Tapio 2017.)

Metsätalousyrittäjäksi määritellään usein henkilö, jonka päätulonlähteenä on omasta metsätaloudesta saatavat metsätulot. Metsätalousyrittäjä eroaa metsäpalveluyrittäjästä sillä, että metsätalousyrittäjän tulot koostuvat suurimmaksi osaksi tai kokonaan omista metsistä saatavista tuloista. Metsätalousyrittäjyyden mahdollistamiseksi tulee metsäpinta-alan ja metsänpuuntuotantokyvyn olla riittävä, jotta tavoiteltu tulotaso on mahdollinen. (Tapio 2017.)

### **5.1 Metsätalouden kannattavuus**

Metsätalouden kannattavuudella tarkoitetaan sitä arvoa, mitä metsän omistaminen metsänomistajalle tuottaa. Metsätalouden kannattavuutta ei aina voida mitata rahassa, sillä metsällä voi olla muitakin arvoja. Metsätalouden kannattavuuden määrittäminen riippuu loppupeleissä aina päätöksen tekijän eli

metsänomistajan tarpeista ja teoista. Metsätalouden kannattavuutta arviointi vaatii metsänomistajalta huolellisen kirjanpidon, josta selviää metsästä saatavat tulot, metsänhoidon ja -omistuksen kustannukset sekä metsään sijoitetun tai sitoutuneen pääoman määrän. Metsätalouden kannattavuutta mitataan yleensä absoluuttisella kannattavuudella tai suhteellisella kannattavuudella.

Absoluuttisen kannattavuuden tunnusluvut kuvaavat tietyn ajanjakson todellisen rahamääräisen tuloksen eli tulojen ja menojen erotuksen. Absoluuttinen kannattavuus perustuu vain voiton ja tappion kuvaamiseen, eikä se kerro kannattavuudesta verrattuna muihin mahdollisiin toimialoihin ja sijoituksiin. Absoluuttinen kannattavuus ei myöskään kerro oman työpanoksen arvoa. (Sved, Koistinen 2015, 20.)

Suhteellinen kannattavuus kuvaa pääoman tuotto prosenttia, joka saadaan laske-  
malla tulojen ja menojen erotuksen suhde pääoman arvoon. Suhteellisen kannattavuuden avulla voidaan arvioida metsätalouden kannattavuutta suhteessa muihin sijoituksiin. Suhteellista kannattavuutta voidaan parantaa pienentämällä sijoitetun pääoman arvoa. (Sved, Koistinen 2015, 8.)

Metsätalouden kannattavuuden yksityismetsätaloudessa vaikuttavia tekijöitä on paljon, mutta metsänomistaja voi omalla toiminnallaan vaikuttaa suureen osaan niistä. Kannattavuuteen vaikuttavia resursseja ovat maantieteellinen sijainti, kasvupaikkatyyppi sekä puuston kehitysluokka. Markkinatalous vaikuttaa kannattavuuteen yleisen suhdannekehityksen ja hintatason sekä lähialueen infrastruktuurin eli metsätiestön osalta. (Ahtikoski, 2013, 4.)

## **5.2 Toimeksiantajan esittely**

Opinnäytetyö tehtiin toimeksiantosopimuksella Pohjois-Karjalalaiselle metsätalousyrittäjälle. Metsätalousyrittäjä omistaa useita erillisiä metsätiloja, joiden metsänhoitotöillä, puukaupalla sekä polttopuun valmistuksella ja myynnillä hän hankkii toimeentulonsa. Tulevaisuuden suunnitelmissa on myös ostaa lisää metsää, jos kun vain sopivia kauppakohteita tulee myyntiin.

Metsätalousyrittäjä omistaa myös puunkorjuu- ja kuljetuskaluston, johon kuuluvat traktori, metsäperävaunu, nosturi sekä hakkuupää. Muuta konekalustoa on traktorikäyttöinen pilkekone polttopuunvalmistusta varten. Konekaluston käytöstä, metsänhoitotoista ja puukaupoista vastaa metsätalousyrittäjä, joten tutkimuksessa käytetyt työtuntimäärät perustuvat yhden työntekijän työpanokseen.

Tutkimus tuottaa metsätalousyrittäjälle arvokasta pohjatietoa metsätalouden suunnitteluun ja polttopuukauppaan. Tutkimuksen tavoite oli selvittää oman konekaluston käyttökustannus erilaisilla käyttöasteilla ensiharvennuksilla. Tutkimuksesta saatujen tuloksien avulla voidaan näin arvioida kustannukset eri puukauppamuodoilla ja valita kohteeseen parhaiten soveltuva ja käytännöllisesti järkevin vaihtoehto.

## 6 Tutkimuksen tehtävä

Opinnäytetyön tehtävä oli selvittää metsätalousyrittäjän liiketoiminnan kannattavuus omalla konekalustolla tehtävissä ensiharvennuksissa ja määrittää kuinka paljon polttopuukauppa nostaa yrityksen tulosta. Tutkimuksen tehtiin myös herkkyysanalyysijä, joiden perusteella voitiin tutkia kustannusten määrää suhteessa vuotuisen hakkuumäärään, vuotuista tulosta erilaisilla puunmyyntistrategioilla ja polttopuukaupan kustannusten jakautumista ja laadun vaikutusta polttopuukaupan kannattavuuteen.

Tutkimuksesta saatuja tuloksia on tarkoitus käyttää apuna suunniteltaessa metsätalousyrittäjän tulevia puukauppoja. Tutkimuksen tarkoitus oli myös selvittää eri puukauppamuotojen kannattavuus ensiharvennuksessa, ja etenkin oman korjuukaluston käytön kannattavuus hankintakaupassa verrattuna muihin puukauppamuotoihin. Tutkimuksen tuloksista saatiin myös arvo omalle työlle, yrityksen tekemä voitto tai tappio sekä eriteltyä kustannukset puunkorjuusta, kuljetuksesta ja polttopuunvalmistuksesta.

## **7 Aineisto ja menetelmät**

### **7.1 Aineiston hankinta**

Tutkimuksessa käytettävä aineisto on hankittu haastattelemalla metsätalousyrittäjää ja määrittämällä metsätaloussuunnitelmasta mahdolliset polttopuun raaka-aine kohteet. Konekustannuslaskennan pohjatiedot on saatu myös haastattelujen perusteella ja tiedot perustuvat valmiina olevien koneiden oletettuihin hankintakustannuksiin.

Puunmyyntihinnat pysty- ja hankintakaupassa sekä korjuukustannukset vieraalla on saatu Savo-Karjalan yleisistä puunhinnoista ja korjuukustannuksista. Haastatteluissa on myös mietitty käytettävissä olevalle konekalustolle aiheutuvia kustannuksia siten, että konekustannukset on räätälöity mahdollisimman tarkasti vastaamaan todellisuutta ja käytössä olevia koneita. Tutkimuksessa käytettiin polttopuukaupassa kolmea eri valmistusmäärää ja kokonaisuutena laskennassa käytettiin kuutta eri hakkuumäärää.

### **7.2 Konekustannus laskennan toteutus**

Tutkimuksen konekustannuslaskenta toteutettiin Microsoft Exceliin tehdyllä konekustannuslaskurilla, jolla saatiin eriteltyä jokaiselle koneelle tuntikustannus (€/h). Konekustannuslaskurin tekemisen apuna käytettiin TTS-koneen konekustannuslaskuria, jolla myös varmistettiin tehdyn laskurin paikkansapitävyys vertailemalla tuloksia. Laskurilla lasketut tuntihinnat muutettiin kuutiohinnoiksi (€/m<sup>3</sup>) jakamalla tuntihinta tuntituottavuudella. Tuntituottavuus johdettiin metsätalousyrittäjän omista kokemuksista sekä aiheesta aiemmin olevista tutkimuksista. Tutkimuksessa tutkittiin kustannuksia kuudella eri vuosisuoritteella, jotka ovat: 90 m<sup>3</sup>, 120 m<sup>3</sup>, 140 m<sup>3</sup>, 180 m<sup>3</sup>, 500 m<sup>3</sup>, 750 m<sup>3</sup> ja 1000 m<sup>3</sup>.



Metsätyössä käytettäville koneille laskettiin jokaiselle oma tuntikustannus vuotuisen käyttömäärän perusteella. Traktorin vuotuinen käyttömäärä metsätöissä laskettiin metsäperävaunun ja hakkuupään vuosittaisen käytön mukaan. Vuotuinen käyttömäärä traktorille saatiin lisäämällä aikaisempien vuosien tuntimäärään metsätyössä käytetyt tunnit. Tutkimuksessa käytettyjen koneiden kustannuslaskennan laskentaperusteet löytyvät liitteestä.

### 7.3 Kustannuslaskennassa käytetty koneiden tuottavuus

Hakkuun tuottavuutena käytettiin kolme kuutiometriä tunnissa ( $3 \text{ m}^3/\text{h}$ ), koska suunnitellut kohteet ovat polttopuun raaka-ainekohteita sekä ensiharvennuskohteita, joissa aiemmissa tutkimuksissa tuottavuus on ollut parhaimmillaan  $5,2 \text{ m}^3/\text{h}$  (Jouhioho, Mutikainen & Rieppo 2011, 64). Pienempi tuottavuus selitetään kuljettajan vähemmällä kokemuksella ja hitaammalla nosturilla kuin tutkimuksessa on käytetty. Tutkimuksessa myös hakkuupäässä oli rullat, jotka lisäävät tuottavuutta nopeuttamalla karsintaa (Jouhioho, Mutikainen & Rieppo 2011, 64).

Lähikuljetuksen kustannuksia laskettaessa käytettiin  $6 \text{ m}^3/\text{h}$  tuottavuutta polttopuu- ja hankintahakkuissa, joka perustuu metsätalousyrittäjän omaan käytännönkokemukseen. Lähikuljetuksen tuotto ei muutu sen mukaan, hakataanko puuta polttopuu raaka-ainekohteilta vai ensiharvennukselta, koska kourakasojen ainespuunmäärä on lähes sama myös pienempiläpimitteisellä puulla eikä näin hidasta paljoa lähikuljetusta. Osalla polttopuukohteista on mahdollista toimia korjurin tavoin, jolloin lähikuljetuksen tuottavuus on sama kuin hakkuun tuottavuus, koska hakattava puusto nostetaan suoraan metsäperävaunun kyytiin. Näihin erikoistilanteisiin ei tehdä erillisiä laskelmia, koska kohteiden pinta-ala on niin pieni.

Polttopuun valmistukseen käytetyn pilkekoneen tuottavuutena käytettiin  $1,2 \text{ m}^3/\text{h}$ , mikä tarkoittaa noin kolmea irto-kuutiota tunnissa. Tuottavuus on saatu metsätalousyrittäjän käytännön kokemuksen mukaan käytössä olevalla puun läpimitalla ja pituudella. Laskennallisesti siis yhden perävaunu ( $12 \text{ i-m}^3$ ) täyttöön menee noin neljä tuntia työaikaa.

## 8 Kustannuslaskennan tulokset

### 8.1 Hakkuu- ja lähikuljetuskustannukset

Hakkuu -ja lähikuljetuskustannukset muodostuvat traktorin-, metsäperävaunun-, nosturin- ja hakkuupääntuntikustannuksista. Konekustannuksiin on laskettu mukaan myös kuljettajan palkka. Kustannukset laskevat vuosisuoritteen kasvaessa, koska koneiden hankintahinta on suuri suhteessa käyttötuntien määrään. Puunkorjuukustannukset vaihtelevat 52,63 €/m<sup>3</sup> – 19,94 €/m<sup>3</sup> välillä. (Taulukko 1.)

Taulukko 1. Hakkuu- ja lähikuljetuskustannukset eri vuosisuoritemäärillä.

Hakkuumäärä vuodessa	90m <sup>3</sup>	140m <sup>3</sup>	180m <sup>3</sup>	500m <sup>3</sup>	750m <sup>3</sup>	1000m <sup>3</sup>
Lähikuljetuskustannus €/h	90,35	74,93	66,60	51,26	44,25	40,19
Hakkuukustannus €/h	112,70	86,98	76,58	48,33	43,30	39,74
Hakkuu- ja lähikuljetuskustannukset €/a	6 091,71 €	7 085,62 €	7 924,89 €	12 377,15 €	16 355,38 €	19 957,31 €
Hakkuukustannukset €/m <sup>3</sup>	37,57	28,99	25,53	16,11	14,43	13,25
Lähikuljetuskustannukset €/m <sup>3</sup>	15,06	12,49	11,10	8,54	7,38	6,70
Kustannukset yhteensä € / m <sup>3</sup>	52,63	41,48	36,63	24,65	21,81	19,94
Eroprosentti		-21 %	-12 %	-33 %	-12 %	-9 %

Koneellisen puunkorjuun yleiset yksikkökustannukset ensiharvennuksella olivat 17,41 €/m<sup>3</sup> (Strandström 2016, 7). Verrattaessa konekustannuksia vuoden 2015 yleisiin korjuukustannuksiin, ei tutkimuksessa käytetyllä koneketjulla päästä aivan samaan tulokseen ensiharvennuksilla vuosisuoritteen ollessa korkeintaan 1000 kuutiometriä.

### 8.2 Polttopuukustannukset

Polttopuunvalmistuskustannukset muodostuvat neljästä eri yksikkökustannuksesta, jotka ovat traktorintuntikustannus, pilkekoneentuntikustannus, raaka-aineen puunkorjuukustannus ja palkkakustannus. Polttopuunvalmistuskustannukset on eritelty taulukossa, josta selviää myös vuotuinen polttopuiden valmistusmäärä. Polttopuunmyyntimarkkinat ovat rajalliset, joten vuosittainen myyntimäärä voi olla korkeintaan 180 kuutiometriä vuodessa. (Taulukko 2)

Taulukko 2. Polttopuunvalmistuksen kustannukset.

Pilkekoneen kustannukset						
Vuotuinen hakkuusuorite	90m <sup>3</sup>	140m <sup>3</sup>	180m <sup>3</sup>	500m <sup>3</sup>	750m <sup>3</sup>	1000m <sup>3</sup>
Polttopuun valmistusmäärä vuodessa	90m <sup>3</sup>	140m <sup>3</sup>	180m <sup>3</sup>	180m <sup>3</sup>	180m <sup>3</sup>	180m <sup>3</sup>
Pilkekoneen käyttökustannus e/h	46,37	42,93	41,49	39,25 €	38,43 €	37,54 €
Pilkekoneen käyttökustannus €/m <sup>3</sup>	38,64	35,77	34,57	32,71	32,03	31,29
Puunkorjuukustannus €/m <sup>3</sup>	52,63	41,48	36,63	24,65	21,81	19,94
Kustannus polttopuuna €/m <sup>3</sup>	91,27	77,25	71,20	57,37	53,83	51,23
Kustannus polttopuuna €/irto-m <sup>3</sup>	36,51	30,90	28,48	22,95	21,53	20,49

Polttopuun valmistuskustannus pienenee huomattavasti, noin 20 euroa kuutiometriltä, siirryttäessä tuotantomäärässä 90 kuutiometrillä 140 kuutiometriin. Tuotantomäärän kasvaessa 140 kuutiometrillä 180 kuutiometriin pienenee valmistuskustannus noin 6 euroa kuutiometriltä. Polttopuunhintaan vaikuttaa myös vuotuisen hakkuusuoritteiden määrä, koska puunkorjuukustannus muodostaa polttopuunhinnasta noin puolet vaihdellen 52,63 €/m<sup>3</sup>- 19,94 €/m<sup>3</sup> välillä riippuen vuotuisesta hakkuusuoritteesta ja hakattavasta polttopuunraaka-aine kohteesta. Pilkekoneen käyttökustannus vaihtelee hakkuumäärän mukaan 46,37 €/m<sup>3</sup>- 37,54 €/m<sup>3</sup> välillä. (Taulukko 2.)

Taulukko 3. Kuljetushinnasto 12 i-m<sup>3</sup> kuormalla

RAHTIHINNASTO		alv 24%
KM		
3	4,15 €	5,14 €
5	6,91 €	8,57 €
8	11,06 €	13,71 €
10	13,82 €	17,14 €
13	17,97 €	22,28 €
15	20,73 €	25,71 €
20	27,64 €	34,27 €

Valmistuskustannusten lisäksi polttopuunkustannuksiin vaikuttaa myös kuljetuskustannukset eli toimitusasiakkaalle. Kuljetuskustannukset on laskettu ilman kuljettajan palkkaa, käytössä olevan traktorin ja perävaunun tuntihinnoilla. Rahtihinnastoa voidaan käyttää myös hankintahakkuun siirtymä- ja kuljetuskustannustenlaskentaan lisäämällä taulukon hintoihin kuljettajanpalkka. (Taulukko 3.)

## 9 Puukaupan kannattavuus eri puukauppamuodoilla

### 9.1 Hankintakauppa omana työnä

Hankintakauppaa omana työnä tarkasteltiin kuudella eri hakkuusuoritteella, joiden perusteella laskettiin myös kaupasta saatu puunmyyntitulos vuodessa. Puun myyntihintana käytettiin Savo-Karjalan yleistä hankintakauppahintaa, joka saatiin mänty-, kuusi- ja koivukuidun keskiarvohinnasta (Metsälehti 2017).

Taulukko 4. Puunmyyntitulos hankintahakkuussa omana työnä.

Puunmyyntitulot pelkällä hankintahakkuulla		90	140	180	500	750	1000
hakkuumäärä m <sup>3</sup> /a							
Kuitupuunhinta hankintakaupassa €/m <sup>3</sup>	27,71						
Myyntitulo Hankintakaupasta		2 493,90 €	3 879,40 €	4 987,80 €	13 855,00 €	20 782,50 €	27 710,00 €
Arvonlisävero 24%		598,54 €	931,06 €	1 197,07 €	3 325,20 €	4 987,80 €	6 650,40 €
Korjuukustannukset Yhteensä sis. palkan:		6 091,71 €	7 085,62 €	7 924,89 €	12 377,15 €	16 355,38 €	19 957,31 €
Myyntitulo - kustannukset		- 3 597,81 €	- 3 206,22 €	- 2 937,09 €	1 477,85 €	4 427,12 €	7 752,69 €
Palkkakustannukset hankintatyöstä €/v	27€/h	1 620,00 €	2 349,00 €	2 970,00 €	6 777,00 €	10 125,00 €	13 500,00 €
Verot							
Myyntivero 30%		- 1 079,34 €	- 961,87 €	- 881,13 €	443,35 €	1 328,14 €	2 325,81 €
Ansiotulovero 10 %		- €	25,17 €	90,75 €	508,28 €	843,75 €	1 181,25 €
Metsätalousyrittäjän myyntitulo		- 2 518,47 €	- 2 244,35 €	- 2 055,96 €	1 034,49 €	3 098,99 €	5 426,88 €
palkka - 23,89% YEL		810,00 €	1 762,66 €	2 169,72 €	4 649,70 €	6 862,39 €	9 093,60 €
<b>YHTEENSÄ</b>		- 1 708,47 €	- 481,70 €	113,75 €	5 684,19 €	9 961,37 €	14 520,48 €
ALV 24%		598,54 €	931,06 €	1 197,07 €	3 325,20 €	4 987,80 €	6 650,40 €

Hankintakaupantulos on positiivinen vuotuisen hakkuusuoritteen ollessa vähintään 180 kuutiometriä. Hankintahakkuusta saatu tulo jaettiin ansiotuloihin ja pääomatuloihin konekustannuslaskennasta saatujen tietojen perusteella. Ansiotuloa verotettiin 10 prosentilla ja pääomatuloa 30 prosentilla. Hankintahakkuuden määrän ollessa 500—1000 kuutiometriä vuodessa syntyy metsätalousyrittäjälle 5 684,19–14 520,48 euron tulos vuodessa pelkällä hankintapuukaupalla. (Taulukko 4.)

### 9.2 Hankintakauppa vieraalla ja pystykauppa

Hankintakauppaa, jossa puunkorjuun- ja kuljetuksen suorittaa urakoitsija tutkittiin kuudella eri hakkuusuoritteella, joiden perusteella laskettiin puukaupasta saatava tulos (Taulukko 5.). Puun myyntihintana käytettiin Savo-Karjalan yleistä hankintakauppahintaa, joka saatiin mänty-, kuusi- ja koivukuidun keskiarvohinnasta

(Metsälehti 2017). Korjuukustannukset laskettiin vuoden 2015 ensiharvennuksen yleisten korjuukustannusten mukaan (Strandström 2016, 7).

Taulukko 5. Puunmyyntitulot hankintakaupassa vieraalla.

Puunmyyntitulot hankintakaupassa, Puunkorjuu vieraalla		90	140	180	500	750	1000
hakkuumäärä m <sup>3</sup> /a							
Kuitupuunhinta hankintakaupassa €/m <sup>3</sup>	27,71						
korjuu kustannukset vieraalla €/m <sup>3</sup>	17,41						
<b>Myyntitulo</b>		<b>2 493,90 €</b>	<b>3 879,40 €</b>	<b>4 987,80 €</b>	<b>13 855,00 €</b>	<b>20 782,50 €</b>	<b>27 710,00 €</b>
Arvonlisävero 24%		598,54 €	931,06 €	1 197,07 €	3 325,20 €	4 987,80 €	6 650,40 €
<b>Korjuukustannukset yhteensä:</b>		<b>1 566,90 €</b>	<b>2 437,40 €</b>	<b>3 133,80 €</b>	<b>8 705,00 €</b>	<b>13 057,50 €</b>	<b>17 410,00 €</b>
<b>Myyntitulo - konekustannukset</b>		<b>927,00 €</b>	<b>1 442,00 €</b>	<b>1 854,00 €</b>	<b>5 150,00 €</b>	<b>7 725,00 €</b>	<b>10 300,00 €</b>
<b>Verot</b>							
<b>Myyntivero 30%</b>		278,10 €	432,60 €	556,20 €	1 545,00 €	2 317,50 €	3 090,00 €
<b>Metsätalousryttäjätulot yhteensä</b>		<b>648,90 €</b>	<b>1 009,40 €</b>	<b>1 297,80 €</b>	<b>3 605,00 €</b>	<b>5 407,50 €</b>	<b>7 210,00 €</b>
<b>ALV 24%</b>		598,54 €	931,06 €	1 197,07 €	3 325,20 €	4 987,80 €	6 650,40 €

Pystykaupassa laskettiin puunmyyntitulot kuudella eri ensiharvennuksen puunmyyntimäärällä ja käytettävä puunmyyntihinta on Savo-Karjalan yleinen kuitupuunhinta, joka on laskettu mänty-, kuusi- ja koivukuidun keskiarvohinnasta (Metsälehti 2017). (Taulukko 6.)

Taulukko 6. Puunmyyntitulot pystykaupassa.

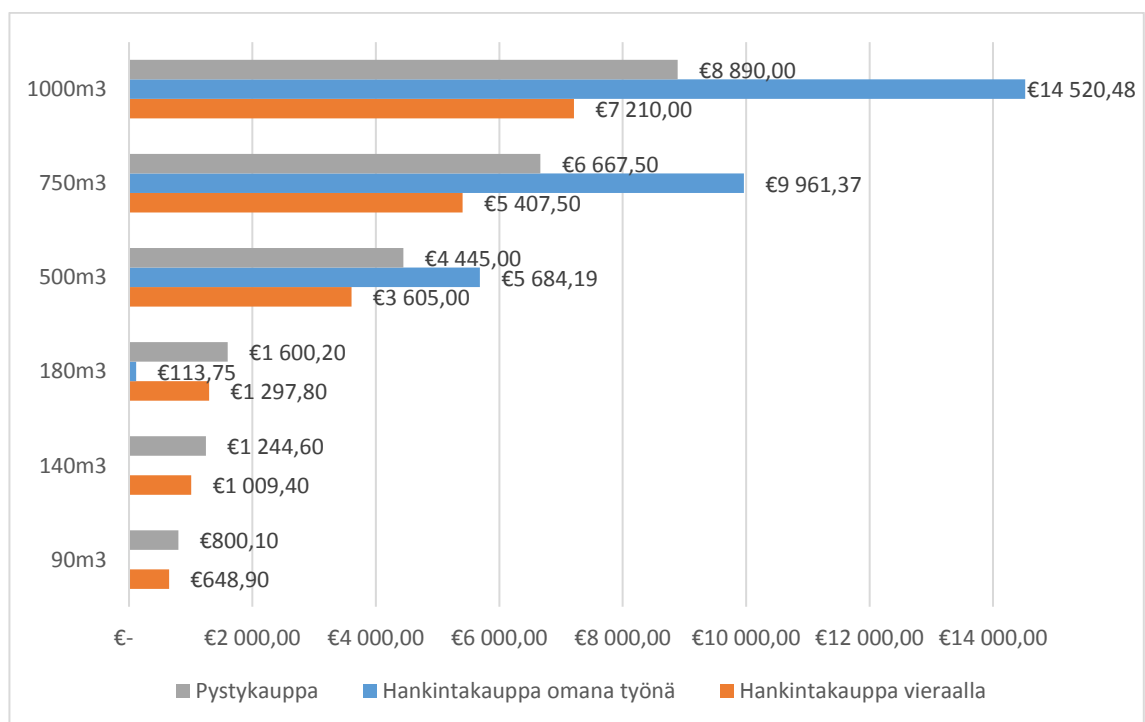
Puunmyyntitulot		90	140	180	500	750	1000
hakkuumäärä m <sup>3</sup> /a							
Kuitupuunhinta Pystykaupassa €/m <sup>3</sup>	12,70 €						
<b>Myyntitulo</b>		<b>1 143,00 €</b>	<b>1 778,00 €</b>	<b>2 286,00 €</b>	<b>6 350,00 €</b>	<b>9 525,00 €</b>	<b>12 700,00 €</b>
<b>alv</b>		<b>274,32 €</b>	<b>426,72 €</b>	<b>548,64 €</b>	<b>1 524,00 €</b>	<b>2 286,00 €</b>	<b>3 048,00 €</b>
<b>Verot</b>							
<b>Myyntivero 30%</b>		342,90 €	533,40 €	685,80 €	1 905,00 €	2 857,50 €	3 810,00 €
<b>Metsätalousryttäjän tulo</b>		<b>800,10 €</b>	<b>1 244,60 €</b>	<b>1 600,20 €</b>	<b>4 445,00 €</b>	<b>6 667,50 €</b>	<b>8 890,00 €</b>
<b>alv 24%</b>		<b>274,32 €</b>	<b>426,72 €</b>	<b>548,64 €</b>	<b>1 524,00 €</b>	<b>2 286,00 €</b>	<b>3 048,00 €</b>

### 9.3 Puukauppamuotojen kannattavuus

Puukauppamuotojen kannattavuutta ensiharvennuksilla vertailtaessa voi huomata, että hankintakauppa vieraalla ei ole kannattavaa millään vuotuisella suoritteella käytössä olevalla konekalustolla ja käytetyillä hinnoilla, koska tulos on huomppi kuin pystykaupasta tai omana työnä tehdystä hankintakaupasta saatava tulos. Huonon kannattavuuden selittää se, että korjuukustannukset ovat todella suuret ensiharvennuksessa, vaikka laskennassa käytettiin yleisiä korjuunkes-

kiarvohintoja. Tilanne olisi varmasti parempi, jos hakkuista osa olisi myös harvennusta tai jopa päätehakkuuta, jolloin korjuukustannukset vieraalla pienenisivät huomattavasti.

Pystykauppaa kannattavampi puunmyynti tulos saadaan omatoimisesta hankintakaupasta, jos hankintakaupan puunmyyntimäärä ensiharvennuksilta on vähintään 500 kuutiometriä vuodessa. Omana työnä tehtävässä hankintakaupassa maksetaan myös palkka työntekijälle eli metsätalousyrittäjälle, mikä on otettu huomioon hankintakaupan tulossa. Kuitupuusta saatava hinta (€/m<sup>3</sup>) on huomionpi hankintakaupassa omana työnä kuin pystykaupassa, mutta kuljettajan palkan jälkeen vuosittainen tulos on 1 239,19–5 630,48 euroa parempi kuin pystykaupassa. (Kuvio 1.)

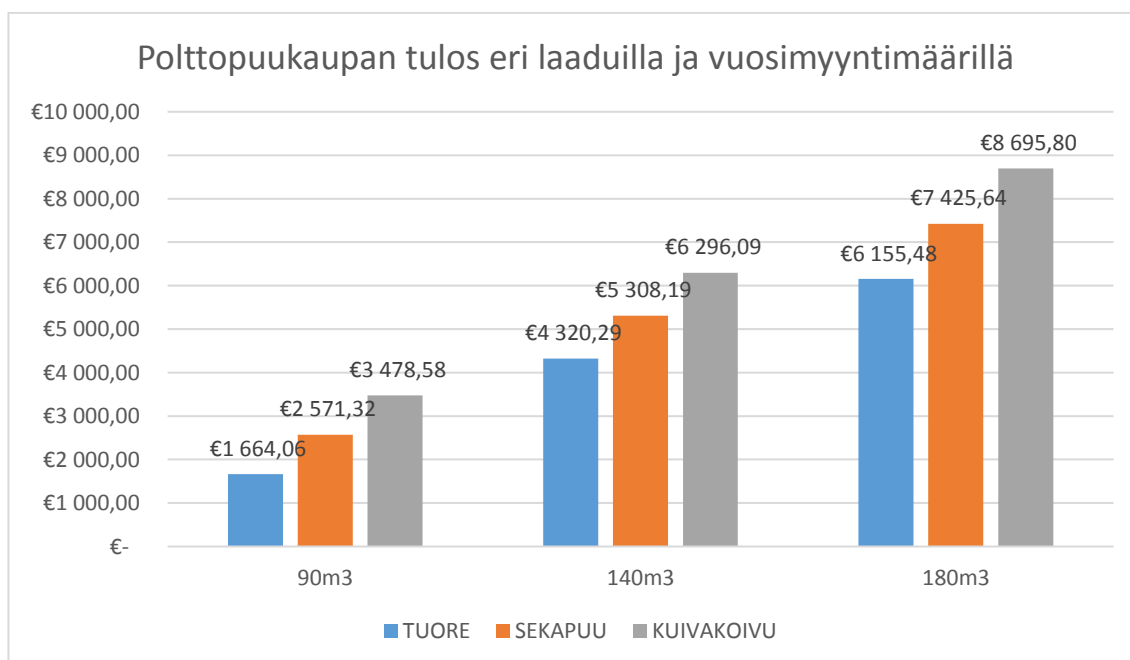


Kuvio 1. Puukaupantulos eri puukaupamuodoilla ja vuosimyyntimäärillä.

## 10 Polttopuu- ja hankinta kaupan yhdistelmän kannattavuus

### 10.1 Polttopuukauppa

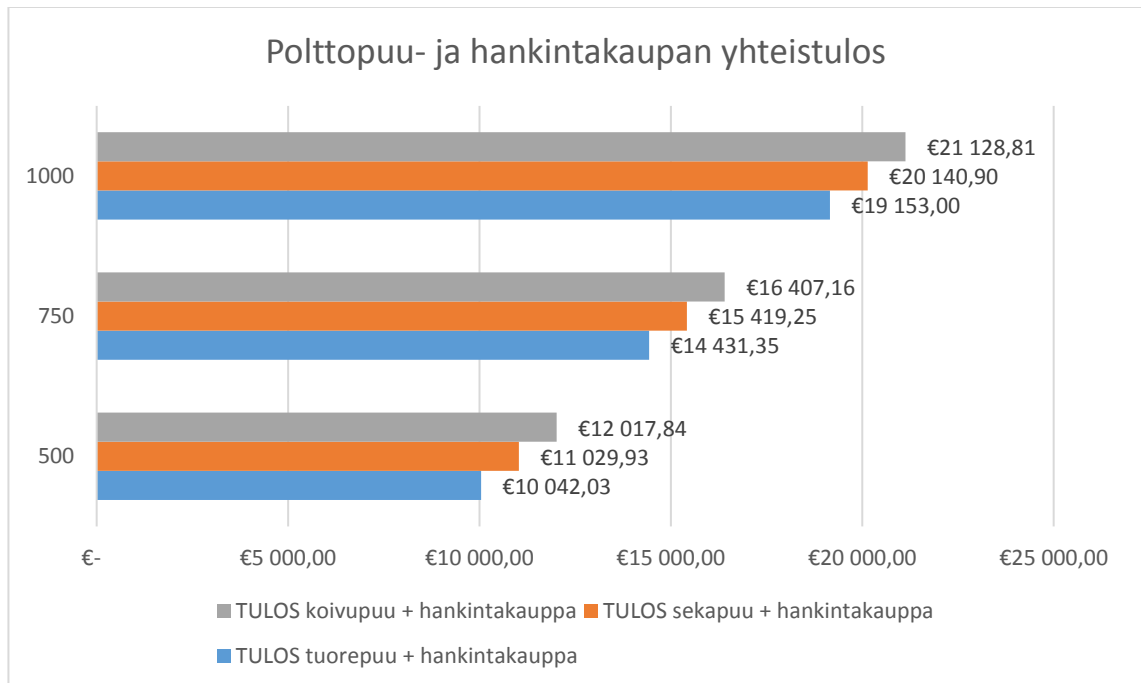
Polttopuukaupan kannattavuutta tutkittiin kolmella vuosittaisella valmistusmäärällä ja kolmella eri polttopuulaadulla, jotka olivat tuorepuu, sekapuu ja kuivakoi-vupuu. Polttopuunvalmistus käytössä olevalla konekalustolla ja myynti on selvästi kannattavaa kaikilla eri vuosisuoritteilla verrattaessa kustannuksia saataviin myyntituloihin. Polttopuunlaadun vaikutus tulokseen on suuri. Valmistusmäärän ollessa 90 m<sup>3</sup> vuodessa laadun parantaminen lisää tulosta noin 10 €/m<sup>3</sup>, koska hankintakauppa on verovapaata tuloa metsätalousyrittäjälle kokonaisuudessaan. Suuremmilla valmistusmäärillä laadun parantuminen lisää tulosta noin 7 €/m<sup>3</sup>. Polttopuukaupasta saatava tulo vaihtelee tuoreella puulla 1 664,06–6 155,48 euroa, kun taas kuivalla koivupolttopuulla tulos on 3 478,58–8 695,80 euroa (kuvio 2).



Kuvio 2. Polttopuukaupan tulos eri polttopuulaaduilla ja vuosimyyntimäärillä.

## 10.2 Polttopuu- ja hankinta kaupanyhdistelmä

Polttopuu- ja hankinta kaupanyhdistelmän kannattavuutta tutkittiin eri polttopuunlaaduilla, joissa vuotuinen polttopuunmyyntimäärä oli kaikissa 140 m<sup>3</sup>. Hankinta kaupan myyntimäärä oli hakkuusuorite vähennettynä 140 kuutiota, koska hankinta hakkuumäärään sisältyy myös polttopuiksi jalostettava raaka-aine.



Kuvio 3. Polttopuu- ja hankinta kaupan yhteistulos.

Yhteistulosta tarkasteltaessa polttopuunlaadulla on tulokseen ratkaiseva merkitys, sillä tulos kasvaa noin 1000 euroa vuodessa siirryttäessä polttopuunlaadussa parempaan. Vertailtaessa pelkkää hankintakauppaa ja polttopuu- ja hankinta kauppayhdistelmää samoilla vuotuisilla hakkuumäärillä on polttopuu- ja hankinta kaupan yhdistelmän tulos 500 kuutiometrin hakkuusuoritteella on 4 358,11–6 333,65 euroa kannattavampi riippuen polttopuunlaadusta. Vastaavasti vuosisuoritteen ollessa 750 kuutiometriä vuodessa tulos on parempi 4 469,96–6 445,79 euroa ja hakkuumäärän ollessa 1000 kuutiometriä 4 632,52–6 608,33 euroa verrattuna pelkkään hankintapuukauppaan. (Kuvio 1,3.)

Tulos yhdistelmäkaupassa vaihtelee hakkuusuoritteen ja polttopuunlaadun mukaan 10 042,03–21 128,81 euron välillä, kun taas hankintakaupassa tulos on 5

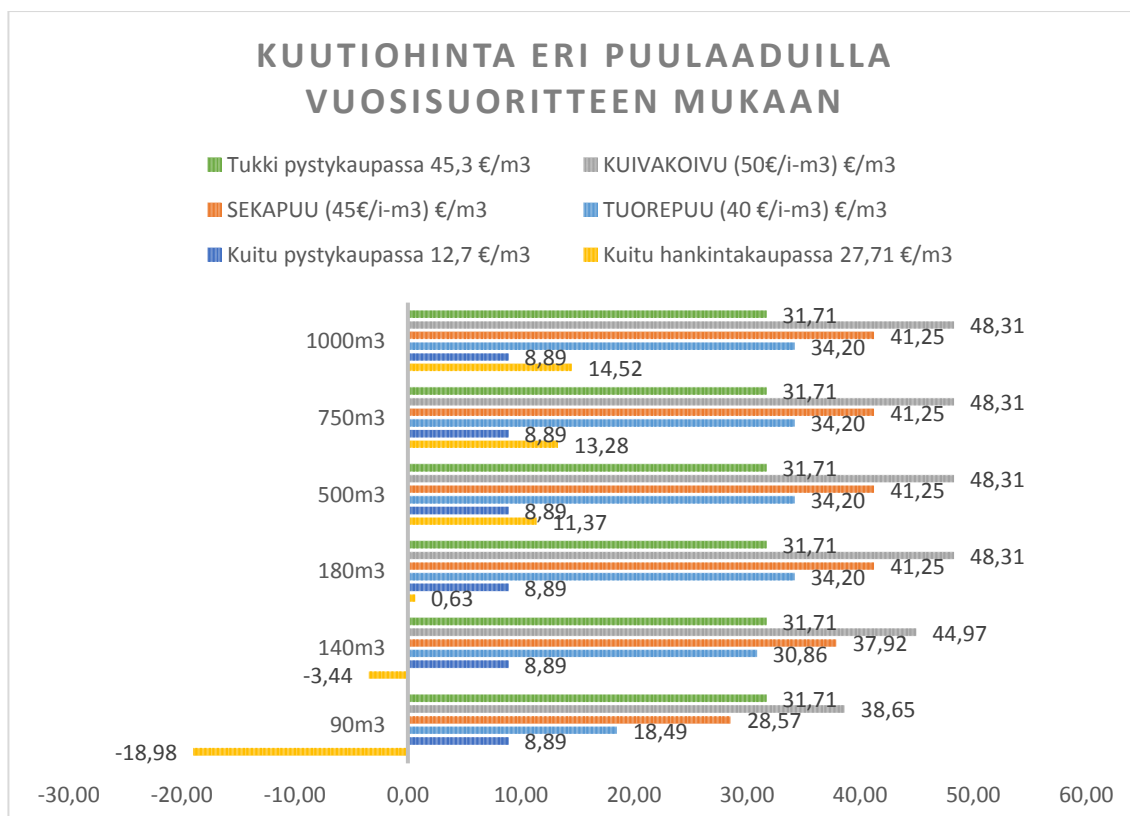


684,19–14 520,48 euroa vuodessa. Tuloksien perusteella tulos melkein kaksinkertaistuu vuodessa, riippuen hakkuumäärästä ja myytävän polttopuun määrästä. Kuitupuun jalostaminen polttopuuksi on todella kannattavaa. (Kuvio 1,3.)

### 10.3 Puulajien arvonkehitys vuosisuoritteiden kasvaessa

Puulajien eli polttopuun (tuorepuu, sekapuu ja kuivakoivu), hankinta- ja pystykaupan kuidun sekä pystykaupan tukin hinnankehitystä vertailtiin vuosisuoritteiden kasvaessa. Vuosisuoritteiden kasvu vaikuttaa hankinta- ja polttopuukauppaan, koska hakkuumäärän kasvaessa konekustannukset pienenevät huomattavasti (Taulukko 1).

Kuutiohintaa eri puulajeilla laskettiin jakamalla vuosittainen nettotulos (€) myyntimäärällä ( $m^3$ ), josta saatiin selville keskihinta (€/m<sup>3</sup>). Kuutiohintaa kertoo siis puulajin keskimääräisen kuutiohinnan vuosisuoritteiden mukaan. Kuutiohinnasta näkyy selvästi se, että hankintakauppaa on tehtävä vähintään 180m<sup>3</sup> vuodessa, jotta päästään nollatulokseen. Polttopuukaupan kannattavuus on parempi kuin pystykaupan tukkipuulla jo 140 m<sup>3</sup> vuosisuoritteella, jos myytävän polttopuun hinta on vähintään 45 €/i-m<sup>3</sup> eli kuivaa sekapuuta. (Kuvio 4.)



Kuvio 4. Kuutiohintaa eri puulajeilla vuosisuoritteiden mukaan.

## 11 Pohdinta

### 11.1 Tulokset

Tutkimuksen tehtävänä oli selvittää kannattavuutta omalla konekalustolla tehtävään polttopuukauppaan ja hankintapuukauppaan ensiharvennuksilla. Hankintakaupan kannattavuus riippui paljon vuosittaisesta hakkuumäärästä ja oli tappiollinen alle 500 kuutiometrin vuosittaisella hakkuumäärällä verrattuna muihin puukauppamuotoihin. Hankintakauppa vieraalla teetettynä ei tässä tutkimuksessa ollut kannattavaa, vaan tulos oli heikompi verrattuna omatoimiseen hankintahakkuuseen sekä pystykauppaan kaikilla vuosisuoritteilla.

Polttopuukauppaa tutkittiin kolmella eri polttopuulaadulla, jotta saatiin selville polttopuunlaadun vaikutus tulokseen. Tutkimuksesta kävi ilmi, että laadunparantaminen kuivattamalla kannattaa ehdottomasti, koska vuotuinen tulos lisääntyy koivupuulla noin 30–50 prosenttia pelkästään laadunparantamisella. Kuivattamisella saadaan myös helpotettua myyntiä, koska suuri osa ostajista haluaa valmiiksi kuivaa polttopuuta.

Polttopuu- ja hankinta kaupanyhdistelmä kuvaa parhaiten metsätalousyrittäjän liiketoiminnan kannattavuutta, koska polttopuukauppa on jokavuotista tuloa, mutta hankintakaupan suuruus vaihtelee vuosittaisen hakkuumäärän mukaan. Vuotuinen tulos vaihtelee suuresti hankintakaupan määrän mukaan, mutta jo 500 kuutiometrin vuotuisilla hakkuilla tulosta kertyy noin 11 000 euroa vuodessa, jos puuta myydään polttopuuna 140 kuutiometriä. Tämä tarkoittaa noin 1325 euroa hehtaarilta, kun saanto ensiharvennuksessa on 60 kuutiometriä hehtaarilta. Aikaisemmassa tutkimuksessa nettotulos hehtaarilta koneellisessa hakkuussa ensiharvennuksella on ollut parhaimmillaan 800 euroa hehtaarilta (Tanttu, Ahtikoski & Siren 2004 ,518).

Metsätalousyrittäjän liiketoiminnan tulos koostuu tavallisesti pystykauppatuloista esimerkiksi avohakkuista tai harvennuksista ja Kemera-tuista esimerkiksi taimikon varhaishoidosta. Tässä tutkimuksessa on tutkittu kuitenkin vain ensiharvennuksia, jotka muodostavat normaalisti vain pienenosan metsätalousyrittäjän liiketoiminnan tuloksesta. Kannattavuus tutkimuksessa käytetyllä konekalustolla on ollut hyvä ja se on parantanut tulosta ensiharvennuskohteilla.

Tutkimuksen perusteella metsätalousyrittäjän konekalustoinvestointi on kannattava ja lisää tulosta juuri ensiharvennuksilla huomattavasti. Oma korjuukalusto mahdollistaa polttopuunvalmistuksen myyntiin, omien metsien juuri oikean aikaisen harventamisen sekä lisää tuottavuutta liiketoimintaan. Metsien ikärakenne voi myös olla nuorempi eli suurelta osalta nuorta kasvatusmetsää, koska ensiharvennuksista saatavilla tuloilla on mahdollista työllistää itsensä kannattavasti myös pelkällä ensiharvennuksella ja polttopuukaupalla, ilman jokavuotisia avohakkuita tai harvennuksia. Liiketoimintaan ajatellen nuorissa kasvatusmetsissä metsäsijoituksen tuotto on paras, koska metsän ostohinta on pienempi ja kuitupuun kasvettua tukkipuiksi metsän arvo nousee nopeasti. Omatoiminen hankintakauppa ensiharvennuksissa mahdollistaa säännöllisemmät tulot ja nuoremmalla metsän ikärakenteella metsätalousyrittämisen kannattavasti.

## **11.2 Jatkotutkimukset**

Tutkimusta olisi mahdollista jatkaa tekemällä konekustannuslaskennan varttuneiden kasvatusmetsien harvennukseen ja selvittämällä hankintahakkuun kannattavuutta harvennuksilla. Mahdollista olisi myös lisätä vuotuista kaluston käyttöastetta ja harjoittaa urakointityötä konekalustolla. Urakointityöhön liittyen olisi mahdollista laskea taksataulukot arvioitujen vuotuisten hakkuumäärien mukaan ensiharvennuksilla ja harvennuksilla. Urakointityö vaatisi myös työntekijän palkkaamisen yritykseen ja mahdollisesti myös koneenkuljetusauton ostamisen, koska siirtymiset kohteelta toiselle ovat liian hitaita traktorilla.

Jatkotutkimusta voisi miettiä myös polttopuukauppaan tekemällä markkinointisuunnitelman, jolla tehostaisi polttopuunmyyntiä. Polttopuun myyntimäärän lisääminen vaatisi myös kuljetuskaluston uudistamista, toimitusmatkojen pidentyessä. Konekaluston soveltuvuutta energiapuunkorjuuseen kannattaisi myös tutkia laskeamalla konekustannuksia energiapuunkorjuusta kokopuuna ja rankana. Energiapuunkorjuun tutkimukseen voisi liittää myös erilaiset hakkuutekniikat ja niiden vertailun esimerkiksi siirtelykaadon ja koneellinen korjuun vertailun.

## Lähteet

- Ahlberg, M. & Karppinen, H. 2008. Metsänomistajakunnan rakenne 2020: Yleiseen väestömuutokseen perustuvat ennustemallit. Metla. <http://www.metla.fi/aikakauskirja/full/ff08/ff081017>. 13.1.2017.
- Ahtikoski, A. 2013. Metsänkasvatuksen kannattavuuteen vaikuttavat tekijät. Metla. [http://fibic.fi/wp-content/uploads/2013/06/x7-1371135479-Ef-fibre-alustus\\_Anssi\\_Ahtikoski\\_hand-outs.pdf](http://fibic.fi/wp-content/uploads/2013/06/x7-1371135479-Ef-fibre-alustus_Anssi_Ahtikoski_hand-outs.pdf). 4.3.2017.
- Airaksinen, P. 2008. Raakapuumarkkinoiden toiminta. Rantala, S(toim.). Tapion taskukirja. Metsä kustannus, 361—368.
- Hänninen, H. 2011, Yksityismetsänomistuksen rakenne. Metla. <http://www.metla.fi/hanke/3458/HHanninen-Metsateho-24052011.pdf>. 12.1.2017.
- Jouhiaho, A., Mutikainen, A. & Rieppo, K. 2011. Energia- ja ainespuun korjuu nuorista metsistä. TTS. <http://www.tts-nyt.fi/images/julkaisut/tiedostot/tj411.pdf>. 6.1.2017.
- Kariniemi, A., Rajamäki, J. & Oijala, T. 1996. Koneellisen harvennushakkuun tuottavuus. Metsäteho. [http://www.metsateho.fi/wp-content/uploads/2015/02/metsatehon\\_raportti\\_008.pdf](http://www.metsateho.fi/wp-content/uploads/2015/02/metsatehon_raportti_008.pdf). 1.2.2017.
- Kesla. 2017. Kesla traktorin metsävarusteet. [http://www.kesla.fi/fileadmin/user\\_upload/kesla/Brochures/Tractor\\_forest\\_equipment\\_FIN.pdf](http://www.kesla.fi/fileadmin/user_upload/kesla/Brochures/Tractor_forest_equipment_FIN.pdf). 15.1.2017.
- Laitila, J. & Väänänen, K. 2013. Hakkuutyön tuottavuus metsävarustellulla turvetuotantotraktorilla karsitun aines- ja energiapuun korjuussa. Suoseura. [http://www.suoseura.fi/suo/pdf/Suo64\\_Laitila2.pdf](http://www.suoseura.fi/suo/pdf/Suo64_Laitila2.pdf). 8.2.2017
- Lauhanen, R. 2014. Konekustannuslaskenta. SeAMK. <https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/80849/C6.pdf?sequence=1>. 5.1.2017
- Metsäkurssi. 2017. Talousmetsä vai luonnontilainen metsä?. Pirkanmaanmetsät. [http://www.pirkanmaanmetsat.fi/metsakurssi.fi/?page\\_id=85](http://www.pirkanmaanmetsat.fi/metsakurssi.fi/?page_id=85). 18.1.2017.
- Metsälehti. 2017. Puunhinta Savo-Karjala. <https://www.metsalehti.fi/puunhinta/puunhinta/>.6.3.2017
- Metsäteho. 2001. Hakkuukonetyömaan ennakkoraivaus. Metsäteho. [http://www.metsateho.fi/wp-content/uploads/2015/03/Hakkuukonetyomaan\\_ennakkoraivaus\\_opas.pdf](http://www.metsateho.fi/wp-content/uploads/2015/03/Hakkuukonetyomaan_ennakkoraivaus_opas.pdf). 7.2.2017.
- Metsäteho. 2005. Korjuun suunnittelu ja toteutus -opas. [http://www.metsateho.fi/wp-content/uploads/2015/03/Korjuun\\_suunnittelu\\_ja\\_toteutus\\_ver02.pdf](http://www.metsateho.fi/wp-content/uploads/2015/03/Korjuun_suunnittelu_ja_toteutus_ver02.pdf). 6.1.2017.
- Metsäteollisuus. 2016. Kotimaiselle puulle on kysyntää. <https://www.metsateollisuus.fi/painopisteet/metsat-puuhuolto/puu-ja-metsapalvelumarkkinat/Kotimaiselle-puulle-on-kysyntaa-76.html>. 21.1.2017.
- MTK. 2017. Metsänomistajat Suomessa. [https://www.mtk.fi/metsa/metsanomistajalle/fi\\_FI/Metsanomistajat\\_suomessa/](https://www.mtk.fi/metsa/metsanomistajalle/fi_FI/Metsanomistajat_suomessa/). 9.1.2017.
- Pentinpaja. 2017. Naarva sykeharvesterit. [http://www.pentinpaja.fi/app/product/list/-/id/10/set\\_language/fi](http://www.pentinpaja.fi/app/product/list/-/id/10/set_language/fi). 15.1.2017.
- Suomen luonnonsuojeluliitto. 2017. Monimuotoinen metsä. [http://www.sll.fi/mitamme-teemme/ymparistokasvatus/koulumetsat/monimuotoinen\\_metsaluonto/monimuotoinen\\_metsa](http://www.sll.fi/mitamme-teemme/ymparistokasvatus/koulumetsat/monimuotoinen_metsaluonto/monimuotoinen_metsa). 21.1.2017.

- Strandström, M. 2016. Puunkorjuu ja kaukokuljetus vuonna 2015. Metsäteho. [http://www.metsateho.fi/wp-content/uploads/Tuloskalvosarja\\_2016\\_04a\\_Puunkorjuu\\_ja\\_kaukokuljetus\\_vuonna\\_2015.pdf](http://www.metsateho.fi/wp-content/uploads/Tuloskalvosarja_2016_04a_Puunkorjuu_ja_kaukokuljetus_vuonna_2015.pdf). 5.3.2017.
- Sved, J., Koistinen, A (toim.) 2015. Metsänhoidon suositukset kannattavaan metsätalouteen, työopas. Tapion julkaisuja. [http://tapio.fi/wp-content/uploads/2015/09/MHS\\_Kannattava\\_metsatalous\\_201500814.pdf](http://tapio.fi/wp-content/uploads/2015/09/MHS_Kannattava_metsatalous_201500814.pdf). 4.3.2017.
- Tanttu, V., Ahtikoski A., Siren, M. 2004. Korjuuvaihtoehtojen kannattavuus metsanomistajalle nuoren metsän harvennuksessa hankintakaupalla. Metla. <http://www.metla.fi/aikakauskirja/full/ff04/ff0444509.pdf>. 2.5.2017.
- Tapio. 2017. Metsätalouslyrittäjäyys. <http://tapio.fi/metsatietoa/metsatalousyrittajyyys/>. 15.1.2017.

Koneyhdistelmän laskentaperusteet					
Traktori	Metsäperävaunu	Nosturi	Kaato pää	Pilkekone	
Hankintahinta, €	25000 Hankintahinta, €	7500 Hankintahinta, €	10000 Hankintahinta, €	14500 Hankintahinta, €	6500
Jäännösarvo, €	15000 Jäännösarvo, €	3500 Jäännösarvo, €	4500 Jäännösarvo, €	4000 Jäännösarvo, €	2000
Poisto aika, v	7 Poisto aika, v	10 Poisto aika, v	7 Poisto aika, v	7 Poisto aika, v	10
Laskentakorko, %	5 Laskentakorko, %	4 Laskentakorko, %	4 Laskentakorko, %	4 Laskentakorko, %	0
Kunnossapito %	4 Kunnossapito %	6,5 Kunnossapito %	5 Kunnossapito %	2 Kunnossapito %	3,5
Ajajan palkka, €/h	13,5 tuottavuus m3/h	6	tuottavuus m3/h	3 tuottavuus m3/h	1,2
Palkan sosiaalikulut, %	50				
Liikennevakuutus €/v	150				
Polttoaineenkulut, l/h	6				
Voiteluaineen kulutus, l/h	0,1				
Polttoaineen hinta €/l	0,75				
Voiteluaineen hinta €/l	4				