

Jarkko Suokas

**Puukaupan kilpailutuksen vaikutus männyn  
puutavaralajien hintaan**

Opinnäytetyö

Syksy 2013

Maa- ja metsätalouden yksikkö

Metsätalouden koulutusohjelma



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

## Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Maa- ja metsätalouden yksikkö

Koulutusohjelma: Metsätalouden koulutusohjelma

Suuntautumisvaihtoehto: Metsätaloustuotannon koulutusohjelma

Tekijä: Jarkko Suokas

Työn nimi: Puukaupan kilpailutuksen vaikutus männyn puutavaralajien hintaan

Ohjaaja: Ossi Vuori, Juho Lahti

Vuosi: 2014 Sivumäärä: 34 Liitteiden lukumäärä: 2

---

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää Metsänhoitoyhdistys Metsäpohjanmaan toteuttamien puukaupan kilpailutusten vaikutusta puutavaran hintaan. Tutkimus rajattiin koskemaan pelkästään männyn puutavaralajeja, jolloin tutkimuksen laajuutta voitiin hallita. Tutkimuksessa käsitellään toteutuneiden puukaupan kilpailutuksien sisäisiä hintaeroja ja erilaisten muuttujien vaikutusta niihin.

Työn tilaajana toimi Metsänhoitoyhdistys Metsäpohjanmaa ry ja tutkimus pyrittiin kohdistamaan sen tarpeisiin. Tutkimuksen aineistoksi valikoitui 23 toteutunutta puukaupan kilpailutusta, jolloin aineiston rajaus kohdistettiin täyttämään tutkimukselle annettuja vaatimuksia. Aineisto kerättiin Metsänhoitoyhdistys Metsäpohjanmaan arkistoista.

Tutkimustuloksista voidaan päätellä puutavaran hinnan kehittyvän puukaupan koon perusteella, jolloin voi päätellä puukaupan kilpailutuksen hyödyn kasvavan puukaupan arviokertymien mukaisesti. Tukkipuuprosentin kasvun arveltiin kohottavan männyn tukkipuun hintaa ja jokaisen puutavaran hinnan kasvavan puukaupan arviokertymän kasvaessa.

Puukaupan hintaan vaikuttavia tekijöitä voitiin käsitellä rajoitetusti, sillä aineistosta ei selvinnyt leimikon ominaispiirteitä.

Tuloksien paikkansapitävyyttä voidaan vahvasti kyseenalaistaa otannan ollessa pieni. Tutkimuksen pohjalta voidaan kuitenkin päätellä tuloksien antavan osviittaa ja suuntaa myös isomman otoksen arviointiin.

Avainsanat: puukauppa, kilpailutus, metsänhoitoyhdistys, puutavaralaji, tukkipuu

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

## Thesis abstract

Faculty: School of Agriculture and Forestry

Degree programme: Forestry

Specialisation: Forestry production

Author/s: Jarkko Suokas

Title of thesis: Timber sales by competitive impact on the price of pine timber species

Supervisor(s): Ossi Vuori, Juho Lahti

Year: 2013      Number of pages: 34      Number of appendices: 2

---

The purpose of this thesis was to investigate the benefits of the timber trade tendering in Forest Management Association Metsäpohjanmaa. The thesis was limited to affect only pine timber species so the extent of the thesis could be controlled. The work is discussed realized timber trade tendering's difference in prices and the variables.

The subscriber of the thesis was Forest Management Association Metsäpohjanmaa ry. The thesis consist 23 timber trades tendering so the thesis met the research necessary definitions. Data was collected from Forest Managements database.

From the results one can conclude that timber trades price make progress when the size of timber trade rises. The crow of the log percentage supposed to crow the price of the log tree and each timber species prices crow when the estimate of the timber trade accumulation crows.

The factors affecting the price of timber trade couldn't be managed because the lack of the thesis material.

The accuracy of the thesis research can be questionable because the sample of the thesis is small. Based on the examination it is possible to draw conclusions in larger sample investigated.

Keywords: timber trade, tendering, forest management association, timber species, log tree

## SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ.....	4
Kuvio- ja taulukkoluetelo.....	6
Käytetyt termit ja lyhenteet .....	7
1 JOHDANTO .....	8
1.1 Tutkimuksen tarkoitus .....	8
1.2 Tutkimuksen taustat ja lähtökohdat.....	8
1.2.1 Metsänhoitoyhdistys Metsäpohjanmaa .....	8
1.2.2 Puukaupan kilpailutus Metsänhoitoyhdistyksissä.....	10
1.2.3 Metsänhoitoyhdistysten toiminta puukaupassa ja puunkorjuussa...	11
1.2.4 Puunkorjuupalvelu .....	11
2 PUUTAVARAN HINTAAN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT.....	12
2.1 Puun hinnan muodostuminen .....	12
2.1.1 Mitta – ja laatuvaatimukset.....	12
2.1.2 Puutavaran katkonta .....	13
2.1.3 Puuston laatuviat .....	14
2.1.4 Leimikon ominaisuudet .....	15
3 TUTKIMUKSEN AINEISTOT JA MENETELMÄT .....	17
3.1 Aineistot .....	17
3.2 Menetelmät .....	18
4 TULOKSET .....	20
4.1 Puukaupan koon vaikutus leimikon kokonaishintaan .....	20
4.1.1 Puukaupan koon vaikutus puutavarasta maksettavaan hintaan .....	23
4.2 Puutavaroiden hintavertailu.....	26
4.2.1 Puutavaran kuutiometrihinnat .....	26
4.3 Tukkipuuprosentin vaikutus puukaupan hintaan .....	27
5 PÄÄTELMÄT.....	28
5.1 Tutkimuksen johtopäätökset .....	28
5.1.1 Puukaupan koon vaikutus puun hintaan .....	28

5.1.2 Puukaupan arviokertymän vaikutus puutavaran hintaan.....	29
5.1.3 Tukkipuuprosentin vaikutus tukkipuun hintaan.....	31
5.2 Pohdinta.....	31
LÄHTEET.....	33
LIITTEET.....	34

## Kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuvio 1. Katkongan vaikutus puukauppatuloihin (Metsänhoitoyhdistys Internet-sivut, [Viitattu: 12.1.2014].) .....	14
Kuvio 2. Pienen puukaupparyhmän yksittäisen puukaupan tarjousten hintaerot. .	21
Kuvio 3. Keskikokoisen puukaupparyhmän yksittäisen puukaupan tarjousten hintaerot.....	22
Kuvio 4. Suuren puukaupparyhmän yksittäisen puukaupan tarjousten hintaerot. .	23
Kuvio 5. Puukaupan koon ja tukin kuutiometrihinnan lineaarinen riippuvuus.....	24
Kuvio 6. Puukaupan koon ja pikkutukin kuutiometrihinnan lineaarinen riippuvuus.	24
Kuvio 7. Puukaupan koon ja parrun kuutiometrihinnan lineaarinen riippuvuus. ....	25
Kuvio 8. Puukaupan koon ja kuitupuun kuutiometrihinnan lineaarinen riippuvuus.	25
Kuvio 9. Tukkipuuprosentin ja tukin kuutiometrihinnan lineaarinen riippuvuus. ....	27
Taulukko 1. Tutkimuksen aineistona olleet puukaupat.....	18

## Käytetyt termit ja lyhenteet

<b>Apteeraus</b>	Käsiteltävän puun katkaisukohtan määrittäminen puutavaran mitta- ja laatuvaatimukset huomioiden.
<b>Leimikko</b>	Puunkorjuuta varten merkattu alue metsässä. Ennen hakattavan metsän puusto leimattiin ennen hakkuuta, mitä ei enää tehdä. Termi on kuitenkin jäänyt käyttöön. (Tuhat tärkeää termiä 2006, 40.)
<b>M<sup>3</sup></b>	Kiintokuutiometri
<b>MHY</b>	Metsänhoitoyhdistys.
<b>Metsänhoitoyhdistys</b>	Metsänomistajien hallinnoima ja rahoittama yhdistys, jonka tarkoituksena on edistää ja kehittää alueensa metsätaloutta.
<b>Puukauppa</b>	Raakapuun myyntiä ja ostoa kuvaava tapahtuma, joka käydään metsänomistajan ja puuta käyttävän teollisuuden välillä. Puukauppamuotoja ovat; pystykauppa, hankintakauppa ja käteiskauppa. (Tuhat tärkeää termiä 2006, 73.)
<b>Puutavaralaji</b>	Metsän hakkuussa puusta katkottava puutavara, joka lajitellaan katkottavan puun koon ja käyttötarkoitusten mukaisesti tiettyyn mittaan.
<b>Puutavaran mitta- ja laatuvaatimukset</b>	Puutavaran käyttäjä määrittää käsiteltävälle puulle oman tarpeen mukaan katkonnassa käytettävät vaatimuksen, joiden pohjalta puu katkokaan ja lajitellaan.

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Tutkimuksen tarkoitus

Tutkimuksen lähtökohtana oli selvittää puukaupan kilpailutuksesta saatava taloudellinen - ja puukaupallinen hyöty metsänomistajan kannalta. Tutkimuksen kohdealueeksi muodostui koko Metsänhoitoyhdistys Metsäpohjanmaan alue, eli Alavus, Kuortane ja Peräseinäjoki. Tutkimuksessa laskettiin toteutuneiden kilpailutuksien pohjalta, miten suuria eroja puukauppoihin muodostui rahallisesti ja mitkä asiat puukauppaan vaikuttivat. Puukaupat käsiteltiin yksittäisinä kauppoina, eli tarjouskohtaisesti, jolloin saatiin tietoa yhden puukaupan sisäisistä eroista. Tarkoituksena oli myös selvittää, minkälaiset seikat vaikuttivat yksittäisen puukaupan ostotarjouksien eroihin ja puutavaralajien hintakehitykseen.

Työn tilaajana oli Metsänhoitoyhdistys Metsäpohjanmaa, jossa suoritin opiskelujeni kolmannen työharjoittelun. Suoritin työharjoitteluni kesällä 2012, jolloin aloin selvittämään mahdollisuutta tehdä opinnäytetyö Metsänhoitoyhdistykselle. Työn varsinainen aihe muodostui neuvotteluissa yhdessä MHY Metsäpohjanmaan toiminnanjohtaja Risto Koivulan kanssa, täten Metsänhoitoyhdistys Metsäpohjanmaa toimi työn tilaajana. Aihe valikoitui lähinnä henkilökohtaisen kiinnostuksen ja kokemuksen pohjalta, sillä harjoitteluni aikana pääsin osallistumaan puukaupan kilpailutukseen.

Puukaupan kilpailutuksista ei ole juurikaan saatavilla tutkimustietoa opinnäytetöiden muodossa.

## 1.2 Tutkimuksen taustat ja lähtökohdat

### 1.2.1 Metsänhoitoyhdistys Metsäpohjanmaa

Metsänhoitoyhdistys Metsäpohjanmaa on kolmen kunnan alueella toimiva metsänomistajarahoitteinen - ja hallinnoima yhdistys, jonka tarkoituksena on



edistää, tehostaa ja kehittää alueensa metsätaloutta ja yksityismetsänomistusta. Metsäpohjanmaa toimii Alavuden, Kuortaneen ja Peräseinäjoen kuntien alueilla, joissa jokaisessa on omat toimipisteet ja toimihenkilöt. Metsänhoitoyhdistys Metsäpohjanmaan alueella on 113 000 hehtaaria yksityismetsää, joista 83 000 hehtaaria on kasvavaa metsämaata. Yhdistyksen alueella on 3100 metsänomistajaa. (Metsänhoitoyhdistys Metsäpohjanmaan kotisivut, [Viitattu: 4.11.2013].)

Metsänhoitoyhdistys Metsäpohjanmaa tarjoaa palveluinaan puukaupallisia palveluja, metsänhoidollisia palveluja ja asiantuntijapalveluja.

Puukaupalliset palvelut tarjoavat puukaupan kilpailutusta, puukaupallisia neuvoja, puumyynnin suunnittelua, hankintapalveluja, puunkorjuun valvontaa ja energiapuun korjuuta. Metsänomistaja voi valtuuttaa yhdistyksen valtakirjalla, jolloin yhdistys saa luvan hoitaa metsänomistajan puolesta edellä mainittuja puukaupallisia palveluja. Valtakirjasta selviää tarkoin minkälaisiin toimenpiteisiin se antaa luvan. Kaikki Metsänhoitoyhdistyksen tarjoamat puukaupalliset palvelut tähtäävät metsänomistajan etujen edistämiseen, jolloin hakkuussa toteutuu paras ja halutuin mahdollinen lopputulos. (Metsänhoitoyhdistys Metsäpohjanmaan kotisivut, [Viitattu: 4.11.2013].)

Metsänhoidollisia palveluja tarjotaan yhdistyksen koko alueelle. Suurin osa metsänhoitopalveluista koostuu metsän uudistamiseen ja taimikonhoitoon liittyvillä hoitotoimenpiteillä. Metsänhoitoyhdistys Metsäpohjanmaalla on palveluksessaan monia ammattitaitoisia metsureita ja koneyrittäjiä, joiden avulla metsänhoitopalveluja tarjotaan. Valtio tarjoaa avustusrahoja lähinnä taimikonhoitoihin ja nuoren metsän kunnostuksiin, sillä näistä toimenpiteistä ei metsänomistaja vielä saa merkittävää rahallista tuottoa. Jokaisessa hoitotoimenpiteessä selvitetään tukien ja avustusten mahdollisuus ja yhdistys hakee tukia myös metsänomistajan puolesta. Avustuksia myönnetään valtion rahoittaman Kestävän metsätalouden rahoituslain nojalla, joka tunnetaan paremmin nimellä Kemera-tuki. Kemera-tukia valvoo Suomen metsäkeskus. (Metsänhoitoyhdistys Metsäpohjanmaan kotisivut, [Viitattu: 4.11.2013].)

Asiantuntijapalvelut tarjoavat metsänomistajille apua metsäsuunnitelmissa, metsäkiinteistöjen arvioinneissa, veroneuvoissa ja luonnonhoitopalveluissa. Metsäsuunnittelun yhteydessä tarjotaan mahdollisuutta liittää metsäsuunnitelma SilvaNet-ohjelmistoon, eli verkkometsäsuunnitelmaohjelmistoon. Myös perinteinen paperinen versio on saatavilla niin halutessaan. Asiantuntijoita löytyy myös metsätilojen arviointiin, jossa kiinteistöalan asiantuntija tarjoaa neuvonta- ja arviointipalvelua Metsänhoitoyhdistyksen alueella. Metsänhoitoyhdistys Metsäpohjanmaa on osakkaana Metsätilat LKV- kiinteistöväilytyshyötyöön. Veroneuvontaa tarjotaan metsäverotuksiin, sukupolvenvaihdoksiin ja muihin veroneuvontaa tarvittaviin metsäasioihin. (Metsänhoitoyhdistys Metsäpohjanmaan kotisivut, [Viitattu: 4.11.2013].)

### **1.2.2 Puukaupan kilpailutus Metsänhoitoyhdistyksissä**

Monet Metsänhoitoyhdistykset tarjoavat yhtenä palvelunaan puukaupan kilpailutusta, jossa Metsänhoitoyhdistys toimii puukaupan välittäjänä metsänomistajan ja puuta ostavan tahon välillä. Metsänhoitoyhdistys suunnittelee metsänomistajan- ja metsänhoidollisten tarpeiden ja puukaupallisen tilanteen pohjalta puunmyyntisuunnitelman, jonka pohjalta mahdollista puukauppaa aletaan suunnitella. Puukaupan tuottoon vaikuttavat suuresti puutavaran katkenta, eli mitta- ja laatuvaatimukset, sillä eri ostajilla on omat tarpeensa valmistettavalle puulle. Kaupan koosta ja metsän laadusta riippuen voi katkonnan vaikutus hakkuussa olla suuria summia, joten ostotarjousten lajittelun ja selvityksen merkitys kasvaa. Jokaiseen puukaupan kilpailutukseen kuuluu mitta- ja laatuvaatimusten huomioiminen, jolloin metsänomistaja saa parhaimman mahdollisen taloudellisen hyödyn irti hakkuusta. (Metsänhoitoyhdistys Metsäpohjanmaan kotisivut, [Viitattu: 5.11.2013].)

Puukaupan kilpailutus kattaa myös tarjouksiin perustuvat vertailulaskelmat, puukaupan asiakirjojen allekirjoitukset, yhteydenpidon metsänomistajaan ja korjuujäljen valvonnan. (Metsänhoitoyhdistys Metsäpohjanmaan kotisivut, [Viitattu: 4.11.2013].)

### **1.2.3 Metsänhoitoyhdistysten toiminta puukaupassa ja puunkorjuussa**

Metsänhoitoyhdistykset eivät voimassa olevan lain mukaan saa harjoittaa kauppaa ostamalla tai myymällä hakkuuoikeuksia tai puutavaraa omiin nimiinsä, eivätkä mitään muutakaan elinkeinotoimintaa, jotka eivät tue MHY:n tarkoitusta tai tehtäviä. Metsänhoitoyhdistys ei myöskään saa olla osakkaana yhteisössä, joka harjoittaa metsänhoitoyhdistyksiltä kiellettyä toimintaa. Puukauppaa metsänhoitoyhdistys voi harjoittaa vain metsänomistajan valtuuttamana valtakirjalla, mutta energiapuukauppaa ja pienyrityksien kanssa käytävää puukauppaa on mahdollista käydä ilman valtuuksia. Pienyrityksillä tarkoitetaan yrityksiä, jotka käyttävät vuosittain keskimäärin alle 6 000 kiintokuutiometriä raakapuuta ja jonka pääasiallinen toimiala on puunjalostus. Puukaupassa ja puunkorjuussa, MHY voi antaa ammattiapua ja palveluita vain myyjälle tai hänen valtuuttamalleen henkilölle. (L 10.7.1998/534)

Metsänhoitoyhdistyksien puukauppaan ja korjuuseen liittyviä tehtäviä voivat olla esimerkiksi leimikon, eli hakattavan alueen suunnittelu ja nauhoitus, metsänkäyttöilmoituksen – ja puunmyyntisuunnitelman tekeminen ja hakkuun valvontatehtävät

### **1.2.4 Puunkorjuupalvelu**

Metsänhoitoyhdistykset tarjoavat myös puunkorjuupalvelua ja puunvälityspalvelua. Puunkorjuupalvelulla tarkoitetaan metsänhoitoyhdistyksen tarjoamaa puunkorjuu – ja puunvälityspalvelua, jossa metsänhoitoyhdistys hoitaa leimikon hakkuun ja puutavaran välittämisen metsänomistajan lukuun. Metsänomistaja valtuuttaa metsänhoitoyhdistyksen hoitamaan kaikki puukauppaan ja puunkorjuuseen liittyvät tehtävät. Puunkorjuupalveluun sisältyy myös mittauksen valvonta, asiakirjojen laadinta, loppuyhteenveto puukaupasta metsänomistajan kanssa, puumaksujen tilitys ja tuotto – ja kustannuslaskelmien laadinta. Puunkorjuupalvelun tarkoituksena on tarjota metsänomistajalle vaihtoehto puukauppaan ja pyrkiä saamaan metsänomistajan kannalta paras mahdollinen taloudellinen ja metsänhoidollinen lopputulos hakkuusta. (Metsänhoitoyhdistys Metsäpohjanmaan kotisivut, [Viitattu: 5.11.2013].)

## 2 PUUTAVARAN HINTAAN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT

### 2.1 Puun hinnan muodostuminen

Puusta maksettava hinta määräytyy puumarkkinoilla kysynnän ja tarjonnan mukaan. Puun kysynnän ylittäessä tarjonta, puun hinta nousee. Ja taas toisinpäin tarjonnan ylittäessä kysyntä, puun hinnassa tapahtuu laskua. Markkinatilanteeseen vaikuttaa maailmanmarkkinoiden ja talouden tilanne, sillä kohdemarkkinat ovat globaalit. Puukauppatilanteeseen vaikuttavat globaalit tekijät määräävät puun hinnan suuntaukset ja markkinatilanteen. Vakaa puun hintataso antaa parhaimmat edellytykset puukauppaan, sekä metsänomistajille, että metsäyhtiöille. (Tapion taskukirja 2008, 360-363.)

Yksittäisessä puukaupassa hintatekijöinä ovat muun muassa hakkuutapa, puulaji, puun laatu ja koko, korjuu – ja kaukokuljetuksen ajankohta, metsäkuljetusmatka, hakkuualueen koko, leimikon sijainti suhteessa puun jatkojalostuspaikkaan, myytävän puun määrä sekä korjuukelpoisuus. Yksi puunhinnan muodostumiseen vaikuttavista tekijöistä on myös alueellinen kilpailutilanne. Puukauppaa tehtäessä edellä mainitut tekijät otetaan huomioon tapauskohtaisesti, jolloin puun hinnasta päästään sopimaan yhteisesti metsänomistajan ja metsäyhtiön välillä. (Tapion taskukirja 2008, 366-367.)

Tämän tutkimuksen aineistosta ei saatu tietoa puun hinnan muodostumiseen vaikuttavista tekijöistä, joten tutkimuksessa ei voitu todentaa leimikon ominaisuuksien tai puuston laadun vaikutusta puutavarasta maksettavaan hintaan.

#### 2.1.1 Mitta – ja laatuvaatimukset

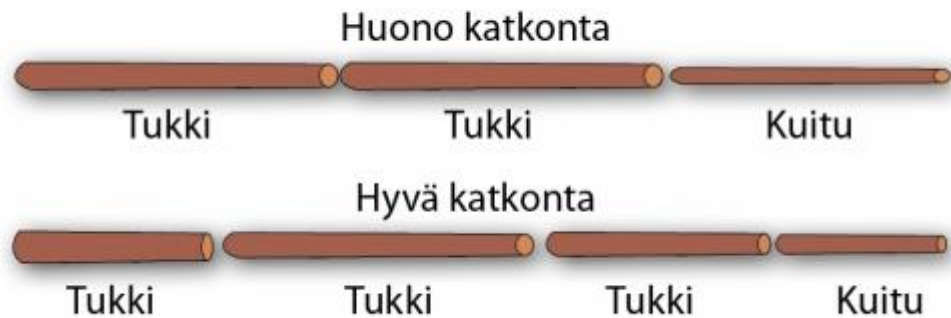
Puutavaran mitta- ja laatuvaatimuksilla tarkoitetaan vaatimuksia, joiden mukaisesti hakattava puu katkotaan ja lajitellaan. Jokaisella puuta käyttävällä metsäyhtiöllä on omat puutavaralajit, joiden perusteella puutavara katkotaan tarvittaviin mittoihin ja laatuluokkiin. Metsäyhtiöiden mitta – ja laatuvaatimukset perustuvat lopputuotteiden, asiakastarpeiden ja tehtaiden tarpeiden mukaisesti omiin

vaatimukseen. Vaatimukseen kuuluvat yleensä ainakin eri puutavaralajien läpimitta – ja laatuluokitukset, sallitut pituudet ja sallitut laatuviat. Puutavarassa sallitaan jonkin verran laatuviikoja, mutta viat eivät saa ylittää sallittuja mittoja ja määriä. Puutavarassa sallitaan jonkin verran oksaisuutta, lahovikaa, mutkaisuutta ja joitain muita puissa olevia vikoja. Puutavaran katkonnassa noudatettavat mitta – ja laatuvaatimukset kerrotaan yleisesti korjuuohjeessa. (Tapion taskukirja 2008, 379.)

### **2.1.2 Puutavaran katkonta**

Puukaupan kokonaisarvoon vaikuttaa suuresti puutavaralajien laatu. Puutavaralajien mitta - ja laatuvaatimukset ovat sovittava puukauppaa tehtäessä ja sovittuja vaatimuksia on noudatettava koko hakkuun ajan. Hakattavan puun katkonta mitta – ja laatuvaatimusten mukaisesti on erittäin tärkeää, jotta hakattava puusto saadaan käytettyä mahdollisimman tehokkaasti hyödyksi. Onnistuneen katkonnan avulla saadaan taloudellista hyötyä sekä metsänomistajalle, että puun ostajalle. Katkonnan ongelmia ovat liian tiukat puutavaran mittaluokat, jolloin puutavaraa voi joutua alemman hintaluokan puutavararyhmään. Puutavaroiden kokojen maksimoinnilla voidaan joutua tilanteeseen, jossa esimerkiksi laadukasta tyvitukkia ajetaan liian pitkäksi tai kapeaksi, jolloin tukkipuu menee alempaan puutavararyhmään. (Malinen, Wall, Kilpeläinen & Verkasalo 2011, 7-8.)

## Hyvä katkonta kasvattaa puukauppatuloa



Kuvio 1. Katkonnin vaikutus puukauppatuloihin (Metsänhoitoyhdistys Internet-sivut, [Viitattu: 12.1.2014].)

### 2.1.3 Puuston laatuviat

Puustossa esiintyy yleensä runsaasti laatua huonontavia tekijöitä, jotka vähentävät puun arvoa ja käyttömahdollisuuksia. Yksittäisessä puussa tällaisia laatuviikoja saattavat olla oksaisuus, taudit, hyönteistuhot, mutkaisuus, lenkous, liikakasvu ja muut erilaiset kasvuhäiriöt. Hakkuukertymään voidaan vaikuttaa oikeanlaisella katkonnalla ja työtavoilla, mutta hakattavan puuston ollessa huono laskee hakkuun tuotto. Puutavaran viallisuutta voidaan vähentää hakkuun yhteydessä, jolloin esimerkiksi tyvilahoisesta kuusesta tehdään ensin lyhyt lumppe, jonka jälkeen kuusesta saadaan käyttöön tervettä ja hyvää puuta. (Kärkkäinen 2007, 256.)

Puun oksaisuus huonontaa puun ja siitä tehtävän sahatavaran laatua. Oksia saattaa olla liian paljon, jolloin sahatavaran laatu tippuu ja puun kestävyys huononee. Oksat saattavat olla liian isoja tai kuivuneita puun sisälle, joka sekin huonontaa puutavaran laatua. Oksaisuuden ongelmat johtuvat yleensä puun kasvupaikasta, joka saattaa olla varjoisa, liian rehevä tai muuten kasvuvioille altistava. Samankaltaisia vikoja ja ongelmia puutavarassa aiheuttaa myös haaraisuus, joka on puulajista riippumatta yleinen puun laatu heikentävä tekijä. (Kärkkäinen 2007, 269-270.)

Laatuviollisen puun oikean käsittelytapa on ensiarvoisen tärkeää, jotta viallisuus saadaan poistettua ja mahdollinen terve puu pystytään käyttämään. Metsäyhtiöillä

on erilaiset laatukriteerit puutavaroille, joten hakkuuta suunniteltaessa tulee selvittää hakattavan puuston laatu. Puustossa esiintyvät laatuviat tulisi nähdä ennen puun käsittelyä, jolloin mahdollisuuksien mukaan puu saadaan oikeanlaiseen käyttöön. Tukkipuuta tehtäessä on yleisesti hyvin tarkat laatukriteerit, jotta tukista tehtävä sahatavara olisi mahdollisimman hyvälaatuista ja kestävä. Kuitupuulla laatukriteerit ovat tukkipuuta väljemmät, joten kuitupuun laatu ja katkonta vaihtelevat suuresti riippuen jatkojalostajasta.

Puutavaran laatuvaatimukset vaihtelevat suuresti talouden suhdannevaihteluiden mukaisesti. Korkeasuhdanteen aikana, jolloin talous on nousussa, laatuvaatimukset saattavat väljentyä. Laskusuhdanteessa, jolloin talouden tila on epävakaampi, saattavat laatukriteerit kiristyä. Suhdannevaihtelut ovat myös osiltaan vaikuttamassa puutavaran hintakehitykseen ja puusta maksettavan hinnan muodostumiseen. (Tapion taskukirja 2008, 361-363.)

#### **2.1.4 Leimikon ominaisuudet**

Puutavaran hinnan muodostumiseen ja puusta maksettavaan hintaa vaikuttavat yleisten tekijöiden lisäksi leimikon ominaisuudet. Ominaisuuksiksi lasketaan myytävän puun määrä, korjuuajankohta, metsäkuljetusmatka ja puun laatu. (Metsänhoitoyhdistys Pohjois-Pirkan Internet-sivut, [Viitattu: 10.1.2014].)

Puumäärän perusteella ostaja pystyy määrittelemään leimikosta valmistettaville puutavaroille täsmällisen hinnan. Suuri puumäärä yleisesti laskee mittayksikkökohtaisia korjuu – ja kuljetuskustannuksia, jolloin puutavarasta on mahdollista maksaa parempaa hintaa. Lisäksi puumäärältään suuret leimikot ovat puun ostajille houkuttelevimpia ja haluttavimpia kohteita, joten puutavaran hinta nousee kilpailun vuoksi.

Korjuuajankohdan eli korjuukelpoisuus määrittäminen leimikolle on erittäin tärkeää, jotta tiedetään milloin leimikko voidaan korjata ja puut kuljettaa pois. Korjuuajankodat määritellään yleisesti kolmeen eri luokkaan; kesäkelpoisiksi, talvikelpoisiksi ja kelirikkokelpoisiksi. Puun ostajat pyrkivät tekemään puukauppaa omien yritystensä tarpeita ajatellen, jolloin jokaisella ostajalla on erilaiset halut ja

tarpeet puukauppaan. Yleisesti ajateltuna haluttavimpia kohteita ovat kesä – ja kelirikkokelpoiset leimikot, joita on tarjolla vähemmän kuin suorina talvikelpoisia leimikoita. Metsänomistajan mielipiteellä on erittäin suuri arvo korjuukelpoisuutta miettiessä, sillä yleisesti metsänomistajat toivovat metsän jäävän mahdollisimman hyvään kuntoon hakkuun jälkeen. (Tapion taskukirja 2008, 400-401.)

Metsäkuljetusmatkalla tarkoitetaan leimikolla tapahtuvaa puutavaran kuljetuksen välimatkaa, joka muodostuu hakkuualueelta puutavaran varastopaikalle. Laskemalla metsäkuljetusmatkan pituus, puun ostaja pystyy huomioimaan metsäkuljetuksen kustannukset ja sen vaikutuksen puutavaran hintaan. Pitkä metsäkuljetusmatka nostaa korjuukustannuksia, kun taas lyhyt kuljetusmatka aiheuttaa pienemmät kustannukset, jolloin metsänomistajan saama kantohinta suurenee. Puutavaran kaukokuljetusmatka vaikuttaa puusta maksettavaan hintaan samalla kaavalla kuin metsäkuljetusmatka. Kaukokuljetuksella tarkoitetaan puutavaran kuljetusta leimikon varastopaikalta puutavaran jatkojalostuspaikalle. Puun ostajat pyrkivät hankkimaan puuta alueellisesti, jolloin puutavaran kuljetus jatkojalostuspaikalle olisi mahdollisimman lyhyt. Hyvät tieyhteydet ja leimikon hyvä sijainti suhteutettuna jatkojalostuspaikkaan nostavat puutavaran hintaa. (Tapion taskukirja 2008, 400-402.)

Leimikon maantieteellinen sijainti on myös tärkeä osio miettiessä puun hinnan muodostumista. Leimikon sijainnin perusteella määräytyy myös puukaupan alueellinen kilpailutilanne. Jos leimikko sijaitsee maantieteellisesti keskeisellä paikalla, jossa on lähellä paljon puuta käyttävää teollisuutta, tai josta on hyvät kulkuyhteydet, puun hinta on yleisesti korkeampi. (Tapion taskukirja 2008, 400-402.)



## 3 TUTKIMUKSEN AINEISTOT JA MENETELMÄT

### 3.1 Aineistot

Aineistot kerättiin Metsänhoitoyhdistyksen tietokannoista ja arkistoista. Tutkimuksen aineisto koostui vuoden 2013 kesän ja syksyn aikana toteutuneista puukaupan kilpailutuksista. Aineistoksi valittiin mäntyvaltaiset uudistushakkuut, joiden arviokertymät vaihtelivat 57 m<sup>3</sup> ja 3931 m<sup>3</sup> välillä. Aineistoa kerättiin Metsänhoitoyhdistys Metsäpohjanmaan toimialueelta, eli jokaisesta alueen toimipisteestä. Tutkimuksesta rajattiin pois harvennushakkuut, jolloin tutkimus kohdistui vain uudistushakkuualoihin. Tällöin saatiin rajattua tutkimuksen laajuutta ja kohdistettua tutkimus koskemaan mäntytukkivaltaisia uudistusaloja. Metsänhoitoyhdistys Metsäpohjanmaan tavoitteet olivat selvittää männyn puutavaralajien arvoa ja sen muutosta kilpailutuksessa, joten rajaukset palvelivat MHY:n tarpeita kohdistetusti. Puukaupan kilpailutusten puumääräarviointit ja suunnittelut olivat tehneet Metsänhoitoyhdistys Metsäpohjanmaan metsäneuvojat.

Metsänhoitoyhdistys Metsäpohjanmaan tietokannoista aineistoa etsiessä käytimme rajauksena kesän ja syksyn 2013 aikana toteutuneita puukaupan kilpailutuksia, jolloin tutkimukseen saatiin ajankohtaista materiaalia. Aikarajauksen jälkeen rajasimme haun koskemaan uudistushakkuuta, jolloin jäljelle jääneistä aineistoista saimme koottua satunnaisen otoksen puukauppoja. Tutkimuksesta rajasimme vielä ulos kilpailutukset, joihin oli tullut vähemmän kuin kolme ostotarjousta. Jäljellejääneistä puukaupoista valitsimme satunnaisesti mäntyvaltaiset leimikot, jotta saataisiin tasainen otanta tutkimuksen otokseen. Puukaupan kilpailutuksen ostotarjouksia olivat jättäneet seuraavat viisi yritystä: Stora Enso Oyj, Metsä Group, Akonkosken saha Oy, EPM Metsä Oy ja UPM-Kymmene Oyj.

Otos muodostui 23:sta puukaupan kilpailutuksesta. Tällöin mäntyvaltaisista uudistushakkuista saatiin tutkimukseen noin 50 %.

Taulukko 1. Tutkimuksen aineistona olleet puukaupat

Kauppa	Arviokertymä m <sup>3</sup>	Tukkipuuprosentti %	Kokoluokka
1.	681	59,5	Keskikokoinen
2.	319	76,2	Pieni
3.	765	61,8	Suuri
4.	658	78,1	Keskikokoinen
5.	239	59,8	Pieni
6.	215	62,3	Pieni
7.	622	67,5	Keskikokoinen
8.	1023	60,1	Suuri
9.	596	58,4	Keskikokoinen
10.	268	50,7	Pieni
11.	57	64,9	Pieni
12.	89	65,2	Pieni
13.	516	65,7	Keskikokoinen
14.	1195	55,0	Suuri
15.	376	74,2	Keskikokoinen
16.	350	82,9	Keskikokoinen
17.	98	63,3	Pieni
18.	745	49,1	Suuri
19.	424	55,2	Keskikokoinen
20.	148	62,2	Pieni
21.	905	61,7	Suuri
22.	3931	64,1	Suuri
23.	265	51,3	Pieni

### 3.2 Menetelmät

Tutkimus suoritettiin kvalitatiivisena, eli laadullisena tutkimuksena. Tutkimus toteutettiin Metsänhoitoyhdistyksen tietokannoista kerätyistä aineistoista. Kerätty aineisto kirjattiin Excel-taulukoihin, helpommin käsiteltävään muotoon, jolloin aineistojen vertailu ja laskeminen oli helpompaa. Taulukointi tehtiin kauppakohtaisesti, eli jokainen puukaupan kilpailutus kirjattiin yksittäiseksi osioksi. Taulukosta saatiin laskettua jokaisen puukaupan ostotarjoukset puutavaralajeittain, jolloin saatiin selville puutavaroiden hinnat ja määrät. Yksittäisen puukaupan sisällä laskettiin kuinkin ostotarjouksen rahallinen ja puutavarallinen kertymä, jolloin voitiin verrata minkälaiset hintaerot ja puumäärälliset erot puukaupoissa muodostuivat.

Seuraavassa osiossa jokaisesta puukaupasta laskettiin erikseen kilpailutuksen suurin tarjous ja sitä verrattiin kaikkien tarjousten keskiarvoon ja pienimpään

tarjoukseen. Puukaupoista laskettiin myös prosentuaaliset erot vertaamalla arvoltaan suurinta tarjousta tarjouksien keskiarvoon ja pienimpään tarjoukseen.

Tuloksia laskiessa puukaupat lajiteltiin kolmeen eri ryhmään; pieniin, keskikokoisiin ja suuriin leimikoihin. Leimikot jaettiin arvioitujen puutavarakertymien pohjalta, jolloin ryhmistä saatiin tasakokoiset otannat. Leimikot jaoteltiin niin, että alle 350 m<sup>3</sup>:n leimikot pieniin, 350 – 700 m<sup>3</sup>:n leimikot keskikokoisiin ja yli 700 m<sup>3</sup>:n leimikot suuriin. Pieniä hakkuualueita tutkimukseen osui 9 kappaletta, joiden arvioidut kertymät olivat 57 m<sup>3</sup> ja 329 m<sup>3</sup> välillä. Keskikokoisia hakkuualueita osui 8 kappaletta, koot vaihtelivat 350 m<sup>3</sup> ja 681 m<sup>3</sup> välillä. Suuria alueita tutkimukseen osui 6 kappaletta, joiden koot vaihtelivat 749 m<sup>3</sup> ja 3931 m<sup>3</sup> välillä.

Kokojen mukaan jaetuista ryhmistä laskettiin prosentuaaliset ja numeraaliset eroavaisuudet edellisten laskujen pohjalta. Eli eri ryhmien tuloksia verrattiin siten, että saatiin tietää kilpailutuksen hyöty keskiarvoon ja pienimpään hintaan verrattuna.

Seuraavassa osiossa jokaisesta puukaupasta laskettiin tukkipuukerroin, jota voitiin verrata tukkipuun kuutiometrihintaan. Tällöin saatiin laskettua korrelaatiokerroin, eli edellä mainittujen muuttujien välillä olevaa tilastollista riippuvuutta. Korrelaatiokertoimen laskemiseen käytettiin hajontakaaviota ja Pearsonin korrelaatiokerrointa, joka mittaa vain kahden muuttujan välistä lineaarista riippuvuutta. (Karjalainen 2010, 124-125.)

Hajontakaavion avulla laskettiin myös puutavaralajien ja kauppojen koon välistä korreloimista, jolloin saatiin tietoa puukaupan koon merkityksestä puutavaroiden hintoihin.

## 4 TULOKSET

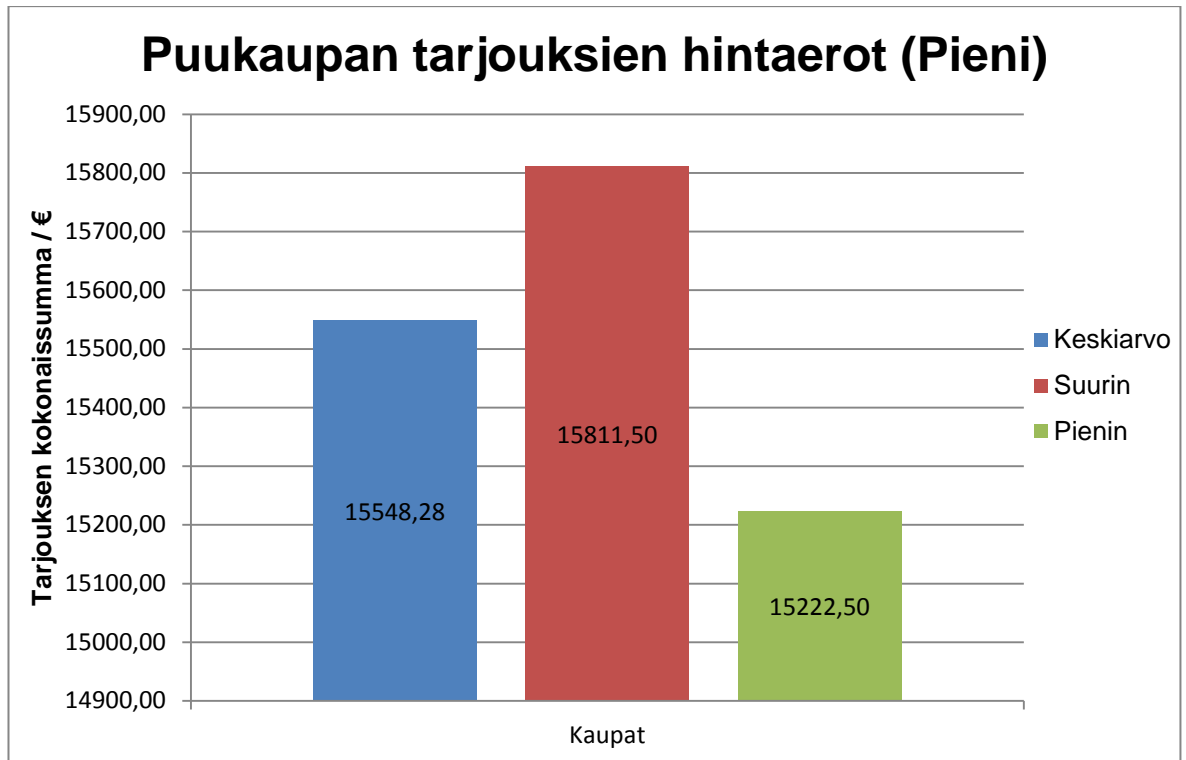
### 4.1 Puukaupan koon vaikutus leimikon kokonaishintaan

Tutkimustuloksia vertaillessa huomattiin puukauppojen kilpailutuksella saatavan hyödyn vaihtelevan. Puukaupan koko oli tärkeä selittävä tekijä.

Puukaupat jaettiin kolmeen kokoryhmään, jolloin saatiin verrattua eri kokoluokkien välisiä eroja. Tämän jälkeen laskettiin jokaisen ryhmän sisällä yhden yksittäisen puukaupan tarjousten rahalliset eroavaisuudet esimerkkilaskuina. Tällöin saatiin konkreettista tietoa eri kauppojen hintaeroista ja taloudellisesta merkityksestä.

Pienissä puukaupoissa, eli alle 350 m<sup>3</sup>, hintaerot olivat prosentuaalisesti pienimmät. Tämä kertoo siitä, että pienissä puukaupoissa rahallisesti suurimman tarjouksen ero tarjousten keskiarvoon ja pienimpään tarjoukseen, olivat keskimäärin pienimpiä. Kaikki pienen ryhmän puukaupat mukaan lukien eroa suurimman tarjouksen ja keskiarvon väliin muodostui 2,29 %, kun taas suurinta tarjousta verratessa pienimpään tarjoukseen ero oli keskimäärin 5,28 %.

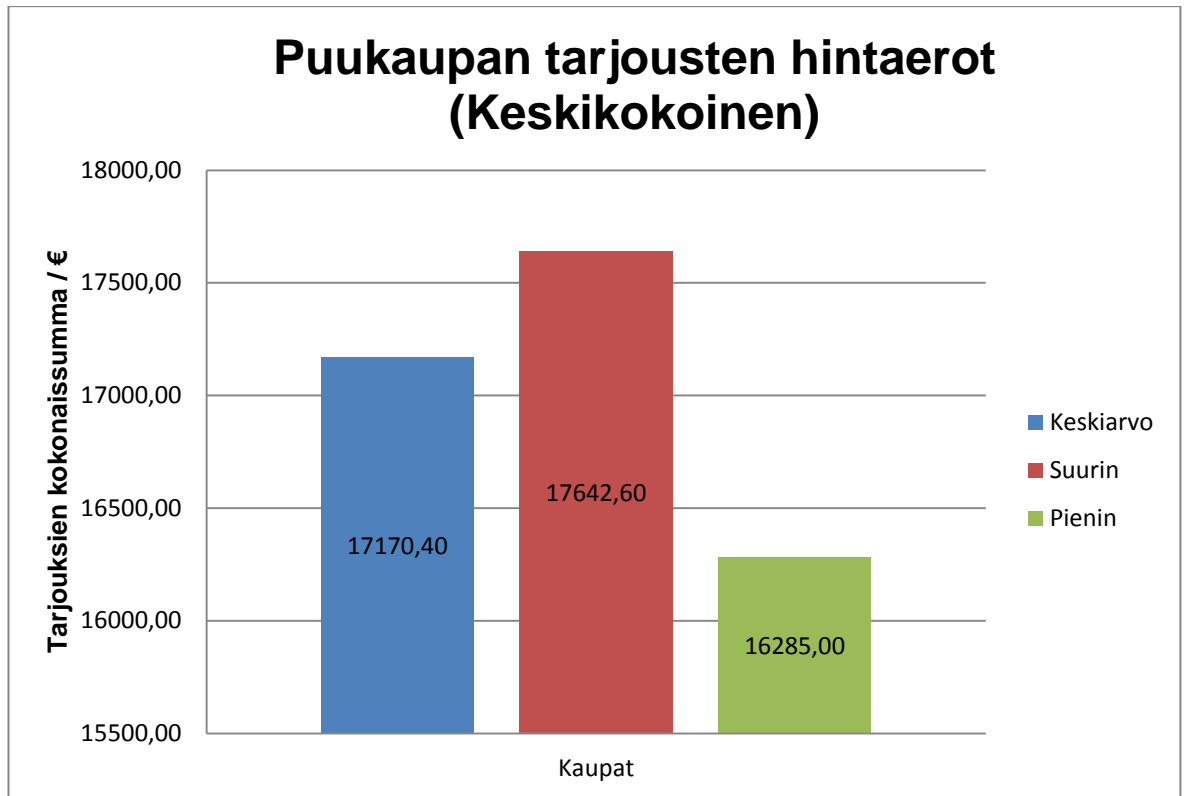
Esimerkkikauppana arviokertymältään 319 m<sup>3</sup> pienen kokoluokan puukaupan suurin kokonaistarjous 15811,50 €, keskiarvona oli 15548,28 € ja kilpailutuksen pienin tarjous oli 15222,50 €. Tässä kaupassa suurimman tarjouksen hintaero tarjousten keskiarvoon oli 263,22 € (1,69 %) ja pienimpään tarjoukseen 589,00 € (3,87 %). (Kuvio 2.)



Kuvio 2. Pienen puukaupparyhmän yksittäisen puukaupan tarjousten hintaerot.

Keskikokoisissa puukaupoissa, eli 350–700 m<sup>3</sup>, hintaerot puukaupoissa muodostuivat suhteellisesti suurimmaksi. Kokoryhmän sisällä suurimpien tarjousten ja keskiarvokoon välille muodostui 3,80 %. Suurimpien keskiarvoa verrattaessa pienimpien tarjousten keskiarvoon eroiksi muodostui 7,90 %.

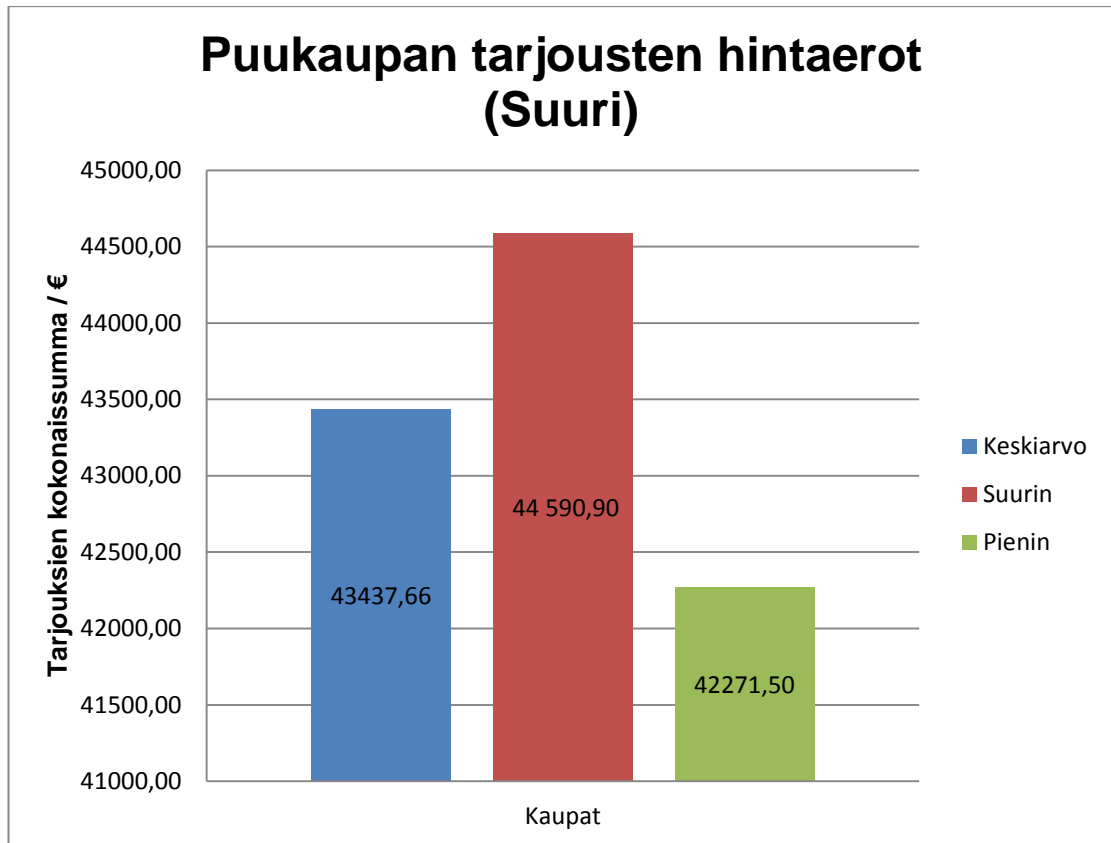
Esimerkkikauppana keskikokoisessa ryhmässä arviokertymältään 424 m<sup>3</sup> puukauppa, jossa rahallisesti suurin kokonaistarjous 17642,60 €, tarjousten keskiarvo 17170,40 € ja pienin tarjous 16285,00 €. Tässä puukaupassa rahallinen ero suurimman tarjouksen ja keskiarvon välillä oli 472,20 € (2,75 %). Ero pienimpään tarjoukseen 1357,60 € (8,34 %). (Kuvio 3.)



Kuvio 3. Keskikokoisen puukaupparyhmän yksittäisen puukaupan tarjousten hintaerot.

Suurissa puukaupoissa, eli yli 700 m<sup>3</sup>, prosentuaaliset erot olivat vain hieman keskikokoisia kauppia pienempiä, suurimpien tarjousten keskiarvon ja tarjousten keskiarvon välillä oli 3,70 %. Suurimpia tarjouksia verrattaessa ryhmän pienimpiin tarjouksiin eroa oli 7,88 %.

Esimerkkikauppana suuressa ryhmässä arviokertymältään 1023 m<sup>3</sup> puukaupan kilpailutus, jossa rahallisesti suurin tarjous oli 44590,90 €, tarjousten keskiarvo 43437,66 € ja pienin tarjous 42271,50 €. Rahallinen ero suurimman ja tarjousten keskiarvon välillä oli 1153,24 € (2,65 %) ja pienimpään tarjoukseen 2319,40 € (5,49 %). (Kuvio 4.)

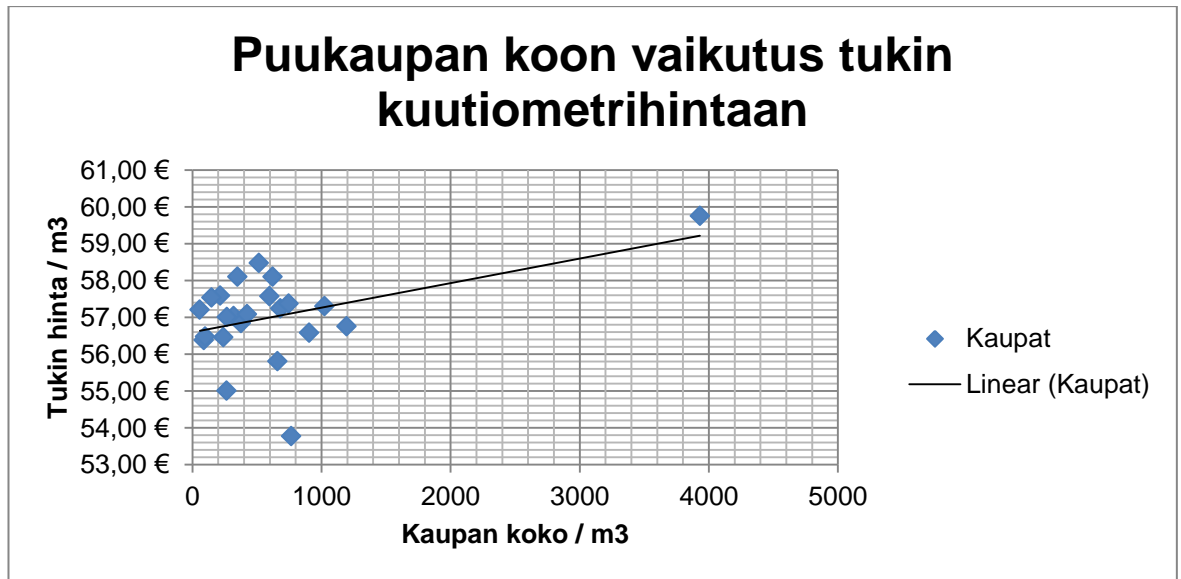


Kuvio 4. Suuren puukaupparyhmän yksittäisen puukaupan tarjousten hintaerot.

#### 4.1.1 Puukaupan koon vaikutus puutavarasta maksettavaan hintaan

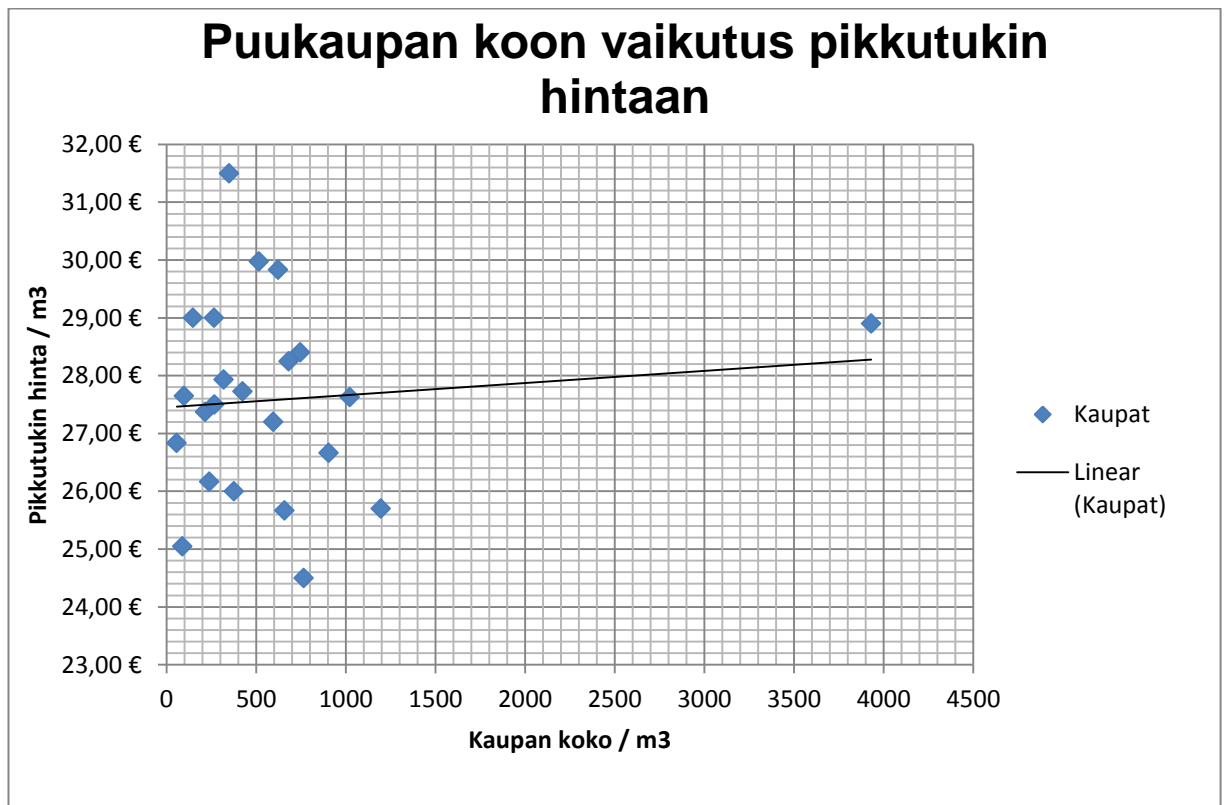
Aineistosta laskettiin myös puukaupan koon, eli arviokertymän vaikutusta yksittäisten puutavaralajien kuutiometrihintoihin. Laskenta suoritettiin tukkipuulle ja kuitupuulle, joten pikkutukki ja parru jäivät tutkimuksen tämän osion ulkopuolelle.

Puukaupan arviokertymän ja tukkipuun hinnan korrelaatiokertoimeksi laskettiin 0,44256251. Tulos kertoo, että lineaarista riippuvuutta näiden kahden muuttujan välillä on havaittavissa. (Kuvio 5.)



Kuvio 5. Puukaupan koon ja tukin kuutiometrihinnan lineaarinen riippuvuus.

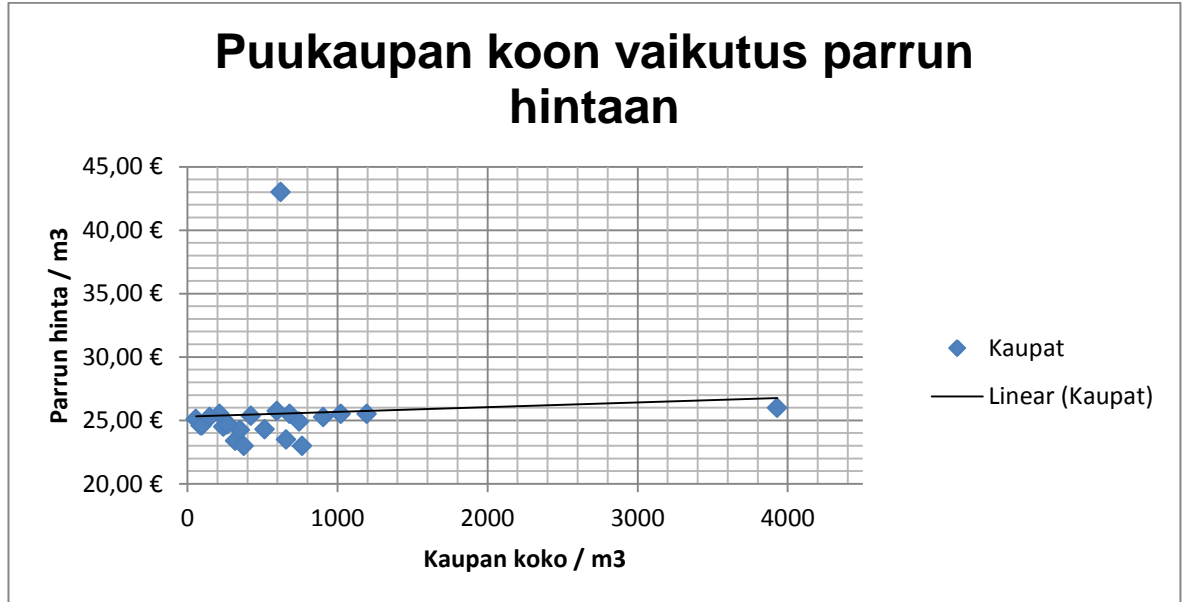
Puukaupan koon ja männyn pikkutukin välinen korrelaatiokerroin oli tutkimuksen mukaan 0,09749713. Männyn pikkutukkia arvioitiin kertyväksi kaikista 23:sta puukaupan kilpailutuksesta. (Kuvio 6.)



Kuvio 6. Puukaupan koon ja pikkutukin kuutiometrihinnan lineaarinen riippuvuus.

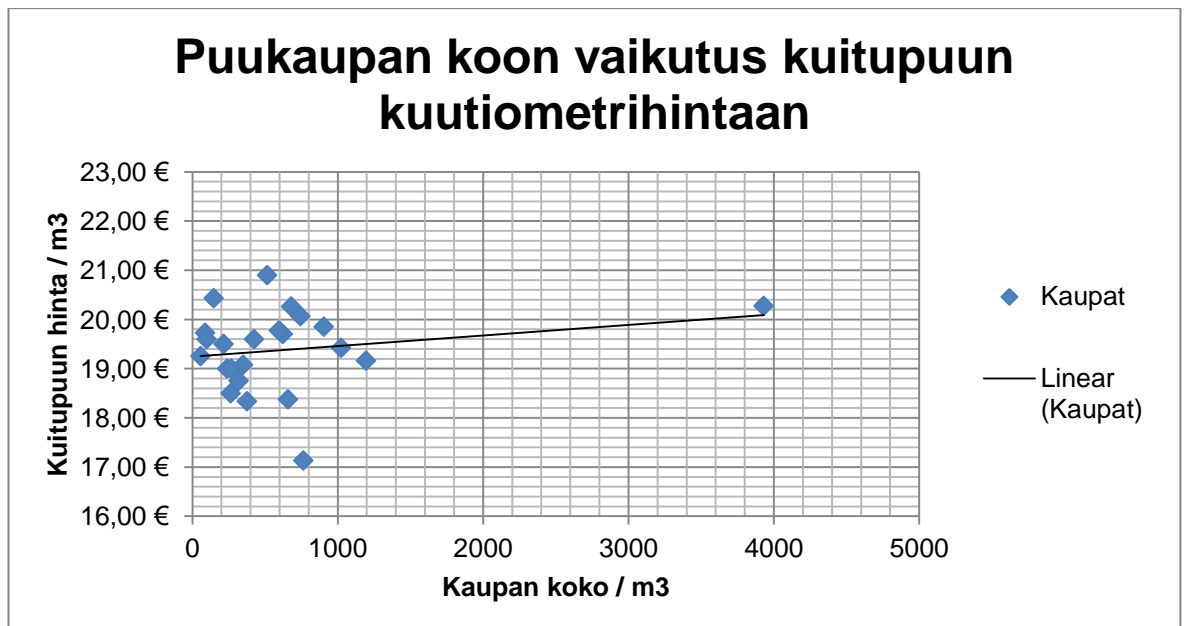


Puukaupan koon ja parrun puutavaralajin väliseksi korrelaatiokertoimeksi laskettiin 0,07521605. Myös parrua arvioitiin kertyvän jokaisesta tutkimukseen osuneesta puukaupasta. (Kuvio 7.)



Kuvio 7. Puukaupan koon ja parrun kuutiometrihinnan lineaarinen riippuvuus.

Puukaupan arviokertymän ja kuitupuun väliseksi korrelaatiokertoimeksi muodostui 0,20437776. (Kuvio 8.)



Kuvio 8. Puukaupan koon ja kuitupuun kuutiometrihinnan lineaarinen riippuvuus.

## 4.2 Puutavaroiden hintavertailu

Tutkimuksessa tutkittiin männyn puutavaralajeista tukkia, pikkutukkia, parrua ja kuitua. Ostotarjouksista pystyi erittelemään ostajan käyttämät puutavaralajit ja niistä tarjotut kuutiometrihinnat eriteltynä, jolloin arviokertymän mukaan voitiin laskea ostotarjouksen kokonaishinnat.

### 4.2.1 Puutavaran kuutiometrihinnat

Parhaan kiintokuutiometrihinnan yritykset olivat valmiina tarjoamaan tukkipuusta, jonka jatkokäyttömahdollisuudet ovat laajat. Koko tutkimuksessa tukkipuun kiintokuutiometrihintaa vaihteli pienimmästä 52 euron hinnasta, korkeimpaan 61 euron hintaan. Tukkipuun pienin tarjous 52 euroa tarjottiin pienen kokoluokan leimikosta, jonka tukkipuun arviokertymä oli 136 m<sup>3</sup>. Suurin tukin hinta oltiin valmiina maksamaan tutkimuksen suurimmasta leimikosta, jonka tukkipuun arviokertymä oli 2518 m<sup>3</sup>. Tukkipuun keskiarvohinnaksi muodostui 57,02 euroa.

Pikkutukki arvioitiin kilpailutuksien toiseksi arvokkaimmaksi puutavaralajiksi. Pienin tarjous oli 21 euroa ja suurin tarjous 34 euroa. Pikkutukki arvioitiin pieniarvoisemmaksi suuren ryhmän leimikossa, jossa pikkutukin kokonaiskertymä oli 73 m<sup>3</sup>. Korkeimmaksi pikkutukin hinta arvioitiin keskikokoisessa leimikossa, jossa pikkutukin arviokertymä oli 20 m<sup>3</sup>. Pikkutukin keskiarvohinnaksi muodostui 27,48 euroa.

Parrun hinta oli keskimäärin hiukan alhaisempi kuin pikkutukin hinta. Parru arvioitiin pienimmillään 20 euroa kuutiometriltä, kun taas suurin hinta oli 61 euroa kuutiometriltä. Parrun alin hinta tarjottiin keskikokoisesta leimikosta, jossa parrun kertymä oli 20 kuutiometriä. Parrun korkein hinta tarjottiin myös keskikokoisesta leimikosta, mutta kyseessä on tilastopoikkeama joka johtui luultavasti puukauppoja kirjatessa tallennusvirheestä, sillä samasta leimikosta toinen ostotarjous parrulle oli 25 €.

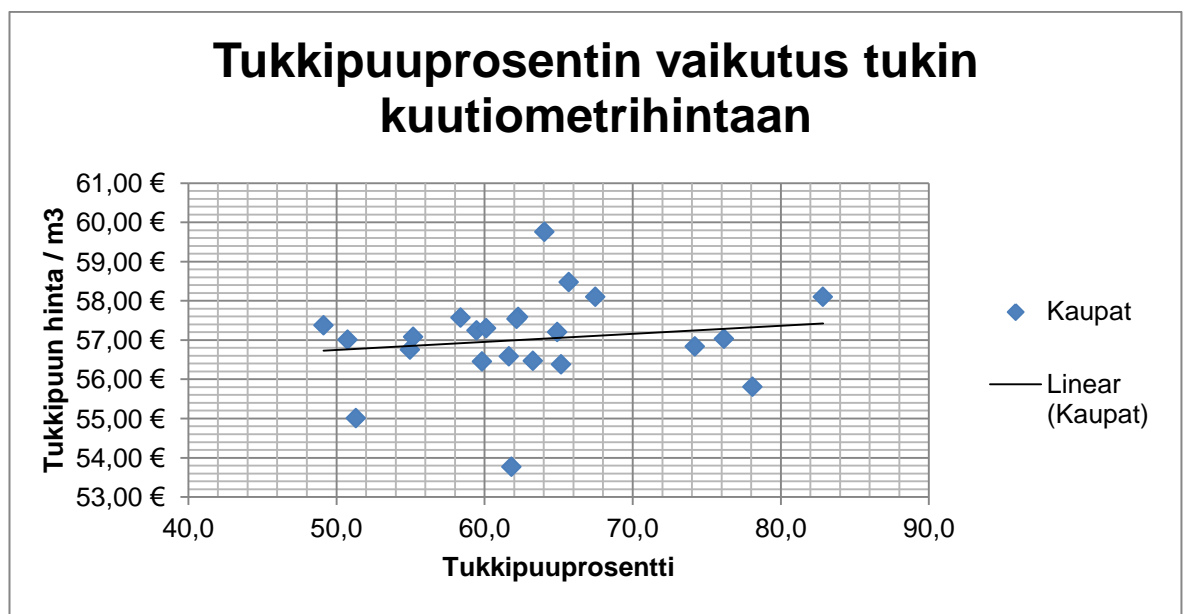
Tutkimuksessa rahallisesti pieniarvoisemmaksi puutavaralajiksi arvioitiin kuitupuu, jonka pienin kuutiometrihintaa oli 16 euroa ja suurin hinta 22,80 euroa. Alin

kuutiometrihinta tarjottiin suurimman ryhmän leimikosta, jossa kuitua arvioitiin kertyvän 219 m<sup>3</sup>. Korkein arvo kuitupuulle muodostui kolmesta eri kilpailutuksesta. Kuitupuun keskimääräiseksi hinnaksi muodostui 19,42 euroa kiintokuutiometriltä.

### 4.3 Tukkipuuprosentin vaikutus puukaupan hintaan

Tukkipuuprosentti laskettiin vertaamalla jokaisen yksittäisen puukaupan kokonaisarviokertymää ostotarjouksien arvioituihin tukkipuukertymiin. Jokaisesta puukaupasta laskettiin vielä keskimääräinen tukkipuusta maksettava hinta, jolloin voitiin verrata keskimääräistä tukkihintaa tukkipuuprosenttiin. Keskimääräistä tukkihintaa verrattaessa tukkipuuprosenttiin voitiin laskea tukkipuun hinnan ja tukkipuuprosentin keskinäinen korrelaatiokerroin.

Tutkimuksessa olevien 23 puukaupan kilpailutuksen tukkipuuprosenttien ja tukkipuun keskihinnan korrelaatiokertoimeksi muodostui 0,15043045.



Kuvio 9. Tukkipuuprosentin ja tukin kuutiometrihinnan lineaarinen riippuvuus.

## 5 PÄÄTELMÄT

Tutkimuksen aineiston vajavaisuus oli yksi rajoittavimmista tekijöistä tutkimusta tehdessä. Puukaupan kilpailutuksien kokonaislukumäärä on MHY Metsäpohjanmaalla erittäin suuri, joten työtä rajatessa oli tarkoin mietittävä kuinka suuri otos työhön sopisi ottaa. Rajauksina käytettiin hakkuumuotoa, puulajijakaumaa ja päivämääräjakaumaa, jolloin tutkimuksen otokseen saatiin riittävän suuri ryhmä erilaisia puukaupan kilpailutuksia. Jossain kaupassa saattaa myös esiintyä tallennusvaiheessa tulleita virheitä, jotka näkyvät tutkimuksessa tilastopoikkeamina. Pienen kokoluokan tutkimuksessa yhden tilastopoikkeaman vaikutus tutkimustuloksiin on suurempi kuin suurempiotoksellisissa tutkimuksissa.

Tutkimuksellisista syistä aineistosta jouduttiin rajaamaan pois puukauppojen ominaisuudet ja muut tekniset tiedot hakkuualueista, joten aineistosta selvisi vain puutavaralajit, tarjoukset, tarjoajat ja arvioidut puutavaramäärät. Tiukat rajaukset aineistoon johtivat siihen, että tuloksien tarkempi analysointi jäi vajavaiseksi tai ainakin hieman yksipuoliseksi.

### 5.1 Tutkimuksen johtopäätökset

#### 5.1.1 Puukaupan koon vaikutus puun hintaan

Tutkimuksen perusteella voidaan arvioida, että pienessä, alle 350 m<sup>3</sup>, puukaupassa kilpailutuksen hyöty jää pienimmäksi. Keskikokoisessa, 350-700 m<sup>3</sup>, puukaupassa kilpailutuksen hyöty nousi suurimmaksi. Suuren, yli 700 m<sup>3</sup>, puukaupan kilpailutuksen hyöty jäi hieman keskikokoisia puukauppoja pienemmäksi.

Pienten puukauppojen vähäisempi kilpailullinen hyöty selittynee vähäisestä puun määrästä, jolloin suhteelliset korjuukustannukset nousevat korkeammaksi. Myös puun ostajien kiinnostus suuremman kokoluokan puukauppoihin on mahdollisesti vaikuttamassa pienten puukauppojen kannalta negatiivisesti tulokseen.

Keskikokoisiin kauppoihin tuli keksimäärin eniten ostotarjouksia, eli keskikokoiset kaupat olivat yritysten mielestä houkuttelevimpia kohteita puukaupalle. Tuloksen perusteella voisi arvioida keskikokoisten kauppojen olevan monelle yritykselle optimaalisin puukauppakohde. Tämä johtuu luultavasti keskikokoisen leimikon arvioidun puutavaran optimaalisesta määrästä verraten puun ostajan tarpeisiin, eli keskikokoiset alueet ovat mahdollisesti juuri oikean kokoisia hakkuualueita, josta saadaan riittävä puukaupallinen hyöty. Tutkimuksen aineistosta ei selviä hakkuualueiden ominaispiirteitä tai muita puukaupallisia tietoja, joten tutkimuksen perusteella ei pystytä varmentamaan johtuuko keskikokoisten leimikoiden suosio leimikoiden ominaisuuksista ja sijainnista.

Tulokset olisivat saattaneet muuttua ja tarkentua, jos jokaiseen kokoluokkaan olisi saatu saman verran kauppia. Tällöin yksittäisen huonon tai hyvän leimikon vaikutus kokonaismääriin olisi voinut tasoittua. Toisaalta kun aineistosta oli rajattu tekniset tiedot pois, niin ei voida todentaa, että jokin tai jotkut puukaupat olisivat selvästi toisista puukaupoista poikkeavia joko sijainniltaan tai ominaisuuksiltaan.

Puutavaran hintaan vaikuttavat tekijät huomioon ottaen olisi tutkimukseen saatu lisää syvyyttä, jolloin oltaisiin voitu todentaa leimikoiden ominaisuuksien merkitys puutavaran hintakehitykseen.

Tulokseksi saatiin kuitenkin näillä tutkimuskriteereillä puukaupan erojen olevan suurimmillaan kertymältään keksikokoisissa puukaupoissa.

### **5.1.2 Puukaupan arviokertymän vaikutus puutavaran hintaan**

Laskettujen korrelaatiokertoimien avulla voidaan todeta tukkipuun hinnan olevan riippuvainen puukaupan arviokertymästä. Tuloksen perusteella ei voida todentaa täydellistä lineaarista riippuvuutta, mutta tulos antaa viitteitä riippuvuuden olemassaoloon. Puukaupan kertymän ollessa keskimääräistä suurempi on tukkipuun hintakin mahdollisesti ollut keskimääräistä suurempi. (Kuvio 1.)

Männyn pikkutukin ja puukaupan koon korrelaatiokerroin 0,09749713 kertoo hyvin pienestä lineaarisesta riippuvuudesta, joten pikkutukin hinnan päättely puukaupan arviokertymän pohjalta on erittäin haastavaa. Tulokseen vaikuttaa, se että

puukauppojen sisäiset hintaerot pikkutukin kohdalla olivat suuria, jolloin voidaan päätellä pikkutukin olevan joillekin yrityksille tärkeämpää kuin toisille. Pikkutukin puutavaran sahaajia eli käyttäjiä on MHY Metsäpohjanmaan alueella kaksi, joten puutavaran välittäminen on helpompaa kuin parrulla. Lisäksi nämä kaksi käyttäjää ovat riippuvaisia pikkutukista, jolloin kysyntä on vahvaa. Monessa puukaupan ostotarjouksessa oli havaittavissa, että pikkutukin hinnan avulla pyrittiin nostamaan, tai vastaavasti laskemaan tarjouksen kokonaishintaa. (Kuvio 2.)

Parrun ja puukaupan arviokertymän välinen korrelaatiokerroin 0,07521605 kertoi erittäin pienestä lineaarisesta riippuvuudesta. Parrun ja puukaupan koon välinen korrelointi muodostui laskelmissa pienimmäksi kertoimeksi verrattaessa kaikkia tutkimuksen puutavaralajeja. Voidaan todeta, että arviokertymällä on ollut häviävän pieni vaikutus parru puutavarahinnan kehitykseen. Parrun tulokseen saattaa vaikuttaa parrun vähäinen kiinnostus puukaupan ostotarjouksissa. Parrun puutavaran sahaajia eli käyttäjiä MHY Metsäpohjanmaan alueella on vain yksi, joten parrun välittäminen on yrityksille ongelmallista. Monessa kaupassa parrua tarjosi ostettavaksi vain yksi yritys. Tuloksiin saattaa myös hieman vaikuttaa yhdessä puukaupassa havaittu hintapoikkeama, eli poikkeuksellisen suuri yksittäinen parrun kuutiometrihintaa. (Kuvio 3.)

Kuitupuun ja arviokertymän välinen riippuvuus kertoo lineaarisen riippuvuuden olemassaolosta. Tuloksen mukaan voidaan todeta, että puukaupan arviokertymä vaikuttaa kuitupuusta maksettavaan hintaan. Eli puukaupan suuren koon perusteella voidaan ainakin teoriassa arvioida kuitupuun hinnan olevan korkeampaa tasoa. (Kuvio 4.)

Tutkimuksen perusteella voidaan väittää puukaupan arviokertymällä ja puutavaralajien hinnan välillä olevan lineaarinen riippuvuus, joka kertoo arviokertymän ja puunhinnan välisestä ennustettavuudesta. Laskelmien perusteella on mahdollista arvioida puutavaran hinnan suuntaus arviokertymän perusteella. Kuitenkaan ei voida varmuudella todentaa arviokertymän suoraa vaikutusta puutavaran hintaan, sillä puutavaran hinnanmuodostuksen selittäviä tekijöitä on monia. Tutkimuksen laajuutta kasvattamalla, eli tutkimalla useampia kauppia, voitaisiin mahdollisesti saavuttaa varmempi tulos. Tutkimukseen otettu

ryhmä on liian pieni, jotta voitaisiin todeta korrelaatiokerrointen paikkansapitävyyttä.

### **5.1.3 Tukkipuuprosentin vaikutus tukkipuun hintaan**

Korrelaatiokerroin tukkipuuprosentin ja tukin hinnan välillä tarkoittaa, että tukkipuuprosentilla ja tukkipuun kuutiometrihinnalla on tilastollinen riippuvuus. Kertoimen perusteella muuttujien välinen riippuvuus on olemassa, tosin ei kovin vahvana. Tuloksesta voidaan päätellä, että tukkipuuprosentin ollessa keskimääräistä korkeampi on tukkipuusta maksettu parempaa hintaa ja vastakohtaisesti tukkipuuprosentin ollessa alhainen on tukista saatettu tarjota alhaisempaa hintaa. (Kuvio 3.)

Tukkipuun hinnan arvioiminen tai päättelyminen tukkiprosentin perusteella on erittäin epävarmaa. Tuloksen todenpitävyys voidaan kyseenalaistaa tutkimuksen tiukoilla rajauksilla, eli jos kauppoja olisi enemmän, tulos muuttuisi tutkimuksellisesti merkitsevämmäksi. Tulokset perustuvat puukaupan arviokertymiin ja jätettyihin tarjouksiin, joten tukkipuuprosenttien paikkansapitävyyttä on mahdoton arvioida.

## **5.2 Pohdinta**

Tutkimuksessa saatiin selvitettyä puukaupan kilpailutuksen sisäisiä hintaeroja ja eroavaisuuksia. Puukaupan kilpailutuksen varsinaista rahallista hyötyä ei voida todentaa, sillä aineistossa oli vain kilpailutuksen kautta tulleita ostotarjouksia, eikä suoria puukaupparjouksia yksittäisestä leimikosta. Tulokset osoittavat, että jo pienissä leimikoissa voi syntyä merkittäviä hintaeroja, jolloin voidaan päätellä kilpailutuksen olevan taloudellisesti kannattavaa. Tutkimuksesta selvisi myös, että leimikon arviokertymän vaikutus ostotarjousten hinnanmuodostumiseen on suuressa merkityksessä. Yksittäisten puutavaralajien hinnanmuodostuminen on laskelmien mukaan hieman riippuvainen puukaupan arviokertymästä.

Puutavaroiden ja arviokertymän korrelaatioiden välillä oli kuitenkin eroavaisuuksia. Toiset puutavaralajit olivat voimakkaammin riippuvaisempia kuin toiset.

Toivon Metsänhoitoyhdistys Metsäpohjanmaan saavan työstä tilastollista näyttöä puukaupan kilpailutuksen hyödyistä ja ongelmakohdista, jolloin kilpailutusta voitaisiin kehittää entistä parempaan suuntaan.



## LÄHTEET

Karjalainen, L., 2010. Tilastotieteen perusteet. Oppikirja. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy.

Kärkkäinen, M., 2007. Puun rakenne ja sen ominaisuudet. Hämeenlinna: Karisto Oy.

L 10.7.1998/534. Laki metsänhoitoyhdistyksistä

Malinen, J., Wall, T., Kilpeläinen, H. & Verkasalo, E. 29.8.2011. Leimikon arvonmuodostus vaihtoehtoisissa loppukäyttökohteissa. Metsäntutkimuslaitoksen työraportteja 206. [Verkkajulkaisu]. Vantaa: Metsäntutkimuslaitos. Saatana: <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2011/mwp206.htm>

Metsänhoitoyhdistys Internet-sivut: Puukauppa; Puukaupan kilpailuttaminen. 2013. [Verkkosivusto]. Metsänhoitoyhdistysten Palvelu MHYP Oy ja Metsänhoitoyhdistykset. [Viitattu: 12.1.2014]. Saatavana: <http://www.mhy.fi/puukauppa/puukaupan-kilpailuttaminen>

Metsänhoitoyhdistys Metsäpohjanmaan kotisivut. 2013. [Verkkosivu]. Metsänhoitoyhdistykset. [Viitattu: 26.3.2012]. Saatavana: <http://www.mhy.fi/metsapohjanmaa/>

Metsänhoitoyhdistys Pohjois-Pirkan kotisivut. 2013. [Verkkosivusto]. Metsänhoitoyhdistysten Palvelu MHYP Oy ja Metsänhoitoyhdistykset. [Viitattu: 10.1.2014]. Saatavana: <http://www.mhy.fi/pohjois-pirkka>

Tapion taskukirja. 2008. 25. uud. p. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio. Helsinki: Metsäkustannus Oy.


Tuhat tärkeää termiä: Metsäsanasto. 2006. Helsinki: Metsäkustannus Oy.

## **LIITTEET**

**Liite 1. Metsä Group Oyj:n puutavaran laatuvaatimukset**

**Liite 2. EPM Metsä Oy:n puutavaran laatuvaatimukset**

## LIITE 1. Metsä Group Oyj:n puutavaran laatuvaatimukset

 <b>Metsäliitto</b>		<b>Hankintasopimuksen liite</b>									
Länsi-Suomi		Piiri: Seinäjoki									
Laatija Asiakaspäällikkö (JRe)		Päiväys 30.12.2011				Versio nro 1/2012					

<b>Havutukkien mitta- ja laatuvaatimukset</b>															
Mäntytukki	Latva, cm		Tyvi, cm	Suurin sallittu oksa, cm				Tukkien pituudet, dm					Apumitat		
	min.	max.	max.	tuore	kuiva	laho	poika	Toivotut pituudet							
Puutavaralaji															
Mäntytukki	15	40	55		4	4	4	43	46	49	52			55	
Mänty C-tyvitukki	20	40	55		4	4	4	43	46	49	52			37*	55
Mänty A-tyvitukki	22	40	55	1,5	1,5			43	46	49	52	55		-	
Mäntypikkutukki	13	14,9			4	4	4	43	49						

Kuusitukki	Latva, cm		Tyvi, cm	Suurin sallittu oksa, cm				Tukkien pituudet, dm					Apumitat		
	min.	max.	max.	tuore	kuiva	laho	poika	Toivotut pituudet							
Puutavaralaji															
Kuusitukki	16	19,9	55		4	4	4	43	46	49	52	55		37*	
	20	38	55		4	4	4	43	46	49	52	55			

<b>Apumitat</b>	Apumittaa 37* dm max 5 % kuutiomäärästä iäpimitoituksittain sallituissa iäpimitoituksissa.
<b>Minimitukkirunko</b>	Mäntytukkirunko 43 dm x 15 cm, kuusitukkirunko 43 dm x 16 cm, pikkutukkirunko 43 x 13 cm
<b>Lenkous ja mutkaisuus</b>	Sahatukissa sallitaan lenkoutta 1 cm/juoksumetri.  Latvamutkaa ja monivääryyttä ei sallita.
<b>Tuoreus, kova laho ja värivika</b>	Havutukkien tulee olla tuoreita eikä niissä sallita värivikaa. Sahatukissa ei sallita kovaa lahoa.
<b>Tervasroso, korot, muut viat</b>	Tervasrosaa, koroja, korjuuvaurioita yms. teknisiä vikoja sallitaan latvalienerön ulkopuolella.
<b>Tukissa ei sallita</b>	Lahoa, sinistymistä, toukanreikiä, halkeamia, vieraita esineitä.

<b>Koivutukin mitta- ja laatuvaatimukset</b>															
Koivutukki	Latva, cm		Tyvi, cm	Suurin sallittu oksa, cm				Tukkien pituudet, dm					Apumitat		
	min.	max.	max.	tuore	kuiva	laho	poika	Toivotut pituudet							
Puutavaralaji															
Koivuvanertukki	20		60	7	3	3	ei	67	60	50	47			44	33*
	Apumitta 33* käytössä vain päätehakkuille														
<b>Lenkous ja mutkaisuus</b>	Lenkoutta sallitaan 3 cm 14 dm:n matkalla. Jyrkkää mutkaa ja monivääryyttä ei sallita. Tukin pitää mahtua halkaisijaltaan 60 cm:n iäpimitoitukselle.														
<b>Tuoreus, kova laho ja värivika</b>	Koivutukkien tulee olla tuoreita. Kovaa lahoa ja värivikaa sallitaan enintään 1/3 iäpimitasta.														
<b>Vajaalaatuinen tukin osa</b>	Koivutukit katkotaan mahdollisimman pitkiksi ja tukeissa saa olla laatuvaatimukset täyttämättömiä osia yhteensä enintään 15 dm. Tukin tyvässä ja latvassa on oltava laatuvaatimukset täyttävää puuta vähintään 14 dm. Vajaalaatuisesta tukin osasta huolimatta tukit katkotaan em. pituuksille.														
<b>Tukissa ei sallita</b>	Tuulenkaatoja, pehmeää lahoa, sydänhalkeamia yli 1/3 iäpimitasta, pahkoja tai muita epämuodostumia, syviä poimuja, jyrkkää mutkaa, monivääryyttä, pintahalkeamia, iahopohjaista korkoa latvalienerön sisällä, korjuuvaurioita eikä oksaryhmiä (3 maksimioksa 20 cm:n matkalla).														
<b>Hakkuuohjeita</b>	Jokaisen vanerikoivun tyvestä tehdään mahdollisimman pitkä tukki. Karsintaan ja katkontatarkuuteen on kiinnitettävä erityistä huomiota.														

<b>Tukkiplenerät</b>	Puulajeittain alle 3 m <sup>3</sup> :n tukkiplenerät/varastopaikka otetaan vastaan kuitupuuna ja niistä maksetaan kuitupuun hinta.
<b>Erien yhdistäminen</b>	Metsäliitolla on oikeus yhdistää varastoinnissa puutavaralajeja, jotka kuljetetaan yhdessä.

## LIITE 2. EMP Metsä Oy:n puutavaran laatuvaatimukset

1.11.2013

**EPM Metsä**  
Paikallista puun käyttöä

MYLLY & KORPI OY:N TUKIN JA PIKKUTUKIN LAATUVAATIMUKSET PYSTYKAUPOISSA		
1. Tukki	Pituudet 37,43–55 dm Apumitta: 40 dm. Latvaläpimitat mänty 15-21 cm, kuusi 16-21 cm. Tyven max. läpimitta 45 cm	
2. Pikkutukki	Pituudet 37,43 – 55 dm. Latvaläpimitat mänty 12-15 cm, kuusi 12-16 cm. Apumitat: 31, 40 dm, läpimitoilla 15-21 cm 31 dm	
3. Parru	Pituus 310 cm, 370 cm. Latvaläpimitta 10,2 – 12,0 cm.	
4. Tuoreus	Ainoastaan tuoretta, ei varastoitua	
5. Lajipuhtaus, ladonta	Puulajit erikseen. Tukki ja pikkutukki samassa, parru erikseen. Latvan suunnalla ei ole väliä.	
6. Vajaalaadut	Laatuvikojen määrä max. 3 % kokonaismäärästä	
	Lenkoa/ mutkia	Max. 1 cm/m, ei monivääryyttä
	Koroa	Latvalierion ulkopuolella
	Oksat	Parrulla max 30 mm
7. Kielletyt viat	Vieraat aineet	Ei sallita
	Lahoa	Ei sallita
	Haarapölkkyjä	Ei sallita