



# Keitele Forestin runkohinta- kauppojen onnistuminen

Taneli Suomäki

OPINNÄYTETYÖ  
Kesäkuu 2022

Metsätalouden koulutus

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Metsätalouden koulutus

SUOMÄKI, TANELI:  
Keitele Forestin runkohintakauppojen onnistuminen

Opinnäytetyö 53 sivua, joista liitteitä 13 sivua  
Toukokuu 2022

---

Runkohinnoittelu on merkittävä hinnoittelumenetelmä nykypäivän puukaupassa. Tässä opinnäytetyössä esitellään puukaupan prosessi ja hinnoittelumenetelmät yleisellä tasolla sekä tutkitaan Keitele Forestin runkohintakauppojen onnistumista kolmen vuoden ajanjaksolla.

Opinnäytetyön tilaaja on Keitele Forest, ja aineistona toimivat Keitele Forestin runkohintakauppojen onnistumisen tilastot, joita tarkasteltiin puulajin, korjuukelpoisuuden ja maantieteellisen sijainnin mukaan. Työn tavoitteena oli havainnollistaa runkohintakauppojen taloudellista onnistumista ja selvittää tehokkaimpia menetelmiä runkohintakaupan onnistumisen varmistamiseksi.

Tutkimusmenetelminä käytettiin puolistrukturoituja haastatteluja ja runkohintakauppojen aineiston kvantitatiivista tutkimusta. Työn tuloksia voidaan hyödyntää Keitele Forestin runkohintakauppojen onnistumisen havainnollistamisessa sekä runkohinnoittelun menetelmien kehittämisessä.

Runkohinnoittelun aineisto sisälsi salassa pidettäviä hintatietoja, jotka on jätetty pois lopullisesta raportista. Runkohintakaupan onnistumista kunkin puutavaralajin kohdalla on kuvattu toteutuneen ostohinnan prosentuaalisena muutoksena suhteessa suunniteltuun ostohintaan.

---

Asiasanat: runkohinnoittelu, puutavaralajihinnoittelu, puukauppa, leimikko, puutavaralaji

## **ABSTRACT**

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree programme in forestry

SUOMÄKI, TANELI:

The Success of Keitele Forest at Stem Pricing in Roundwood Trade

Bachelor's thesis 53 pages, appendices 13 pages  
May 2022

---

Stem pricing is a major pricing method in today's roundwood trade. This thesis presents the roundwood trade process and pricing methods at a general level and examines the success of the stem pricing used by Keitele Forest over a period of three years.

The client of the thesis is Keitele Forest, and the material is the statistics of Keitele Forest's stem pricing, which were examined according to the species of tree, harvestability and geographical location. The aim of the work was to illustrate the company's financial success in stem pricing and to find out the most effective methods to ensure the success of stem pricing.

The research methods used were semi-structured interviews and a quantitative study of the data on stem pricing. The results of the thesis can be utilized in illustrating the success of Keitele Forest's stem pricing and in the development of the stem pricing methods.

The stem pricing data included confidential price information that was omitted from the final report. The success of the stem pricing trade for each timber grade is described as the percentage change in the actual purchase price in relation to the originally planned purchase price.

---

Key words: stem pricing, timber grade pricing, roundwood trade, stand marked for harvesting, timber grade

## SISÄLLYS

|   |   |    |
|---|---|----|
| 1 | JOHDANTO .....  | 5  |
| 2 | KEITELE FOREST JA PUUKAUPAN HINNOITTELUMENETELMÄT ..                    | 6  |
|   | 2.1 Puutavaralajihinnoittelu .....                                      | 6  |
|   | 2.2 Runkohinnoittelu .....  | 7  |
|   | 2.3 Hyvän hinnoittelumenetelmän vaatimukset.....                        | 7  |
| 3 | TUTKIMUSMENETELMÄT .....  | 9  |
|   | 3.1 Haastattelututkimus.....  | 9  |
|   | 3.2 Kvantitatiivinen tutkimus.....                                      | 10 |
|   | 3.2.1 Tilastolliset menetelmät .....                                    | 11 |
| 4 | HAASTATTELUTUTKIMUKSEN TULOKSET.....                                    | 13 |
|   | 4.1 Runkohinnoitteluun valmistautuminen.....                            | 13 |
|   | 4.2 Runkohinnoitteluun soveltuva leimikko .....                         | 13 |
|   | 4.3 Runkohinnoitteluun sopimaton leimikko .....                         | 14 |
|   | 4.4 Maastokäynti runkohinnoittelukohteella .....                        | 14 |
| 5 | KEITELE FORESTIN RUNKOHINNOITTELUN ONNISTUMINEN .....                   | 16 |
|   | 5.1 Runkohinnoittelun onnistuminen korjuukelpoisuuden mukaan.....       | 16 |
|   | 5.1.1 Kesäkorjuukelpoiset kohteet.....                                  | 16 |
|   | 5.1.2 Talvikorjuukelpoiset kohteet .....                                | 19 |
|   | 5.1.3 Kelirikkokelpoiset kohteet.....                                   | 22 |
|   | 5.2 Onnistuminen sahojen hankinta-alueittain .....                      | 25 |
|   | 5.2.1 Keiteleen sahan hankinta-alue .....                               | 25 |
|   | 5.2.2 Alajärven sahan hankinta-alue .....                               | 27 |
|   | 5.2.3 Kemijärven sahan hankinta-alue .....                              | 30 |
|   | 5.3 Tulosten tilastollinen tarkastelu .....                             | 32 |
|   | 5.3.1 Poikkeavat arvot.....   | 32 |
|   | 5.3.2 Normaalijakautuneisuuden testaus.....                             | 33 |
|   | 5.3.3 Varianssianalyysi.....  | 34 |
| 6 | POHDINTA .....  | 38 |
|   | LÄHTEET.....  | 40 |
|   | LIITTEET .....  | 41 |
|   | Liite 1. Haastattelukysymykset.....                                     | 41 |
|   | Liite 2. Hankintaesimies Mikko Annalan haastattelu 1(4).....            | 42 |
|   | Liite 3. Hankintaesimies Mikko Lehtolan haastattelu 1(4) .....          | 46 |
|   | Liite 4. Runkohintakauppojen tilastot korjuukelpoisuusluokittain 1(2) . | 50 |
|   | Liite 5. Runkohintakauppojen tilastot sahojen hankinta-alueittain 1(2)  | 52 |

## 1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä tutkitaan Keitele Forestin runkohinnoiteltujen puukauppojen onnistumista. Opinnäytetyössä käydään yleisesti läpi puukaupan prosessi ja Keitele Forestin käyttämät hinnoittelumenetelmät, selvitetään toimivimpia menetelmiä runkohintakaupan onnistumisen varmistamiseksi sekä tutkitaan yhtiön runkohintakauppojen taloudellista onnistumista kolmen viime vuoden ajalta.

Opinnäytetyön pääasiallisena tavoitteena on Keitele Forestin runkohintakauppojen kehittäminen. Tutkimalla lähimenneisyyden tilastoja runkohintakauppojen takana saadaan kokonaisvaltainen kuva onnistumisista ja epäonnistumisista, ja asiantuntijahaastatteluiden avulla tuodaan esille toimivimpia tapoja runkohinnoittelun onnistumisen varmistamiseen.

## 2 KEITELE FOREST JA PUUKAUPAN HINNOITTELUMENETELMÄT

Keitele Group on vuonna 1981 perustettu perheyritys ja tätä nykyä yksi Suomen suurimmista mekaanisen puunjalostuksen yrityksistä. Yhtiöllä on kolme sahalaitosta, jotka sijaitsevat Keiteleellä, Alajärvellä ja Kemijärvellä. Alajärven ja Kemijärven tuotantolaitoksilla tehdään sahatavaraa ja jatkojalosteita mäntytukista, ja Keiteleellä käytetään sekä mäntyä että kuusta. Puunhankinnasta vastaa yhtiön metsäosasto, joka on nimeltään Keitele Forest. (Keitele Group n.d.)

Puukaupan prosessi saa alkunsa joko metsänomistajan aloitteesta metsänhoidollisista tai taloudellisista syistä, tai puuta ostavan organisaation puun tarpeesta. Jotta puukauppasopimus voi syntyä, on molempien osapuolten päästävä yhteisymmärrykseen puusta maksettavasta hinnasta. Puun hintaan vaikuttavia tekijöitä on useita, kuten hakkuualalta eli leimikosta kertyvän puutavaran määrä, laatu ja keskikoko, leimikon sijainti ja korjuukelpoisuus sekä puutavaran korjuusta ja kaukokuljetuksesta aiheutuvat kustannukset (Farmit 2010). Keitele Forestilla on käytössä kaksi eri hinnoittelumenetelmää, joilla varmistetaan, että puukaupan teko on kussakin tilanteessa molemmille osapuolille mahdollisimman kannattava toimenpide.

### 2.1 Puutavaralajihinnoittelu

Puutavaralajien mukaan tapahtuva hinnoittelu on jo pitkään ollut yleisin hinnoittelumenetelmä suomalaisessa puukaupassa. Puutavaralajihinnoittelussa maksetaan jokaiselle puutavaralajille oma kuutiometrikohtainen yksikköhinta. Puutavaralajit määräytyvät niiden jalostuskäytön mukaan, ja niitä ovat muun muassa tukkipuu, parru, kuitupuu ja energiapuu. Jokaisella ostajalla on puutavaralajeille omat mitta- ja laatuvaatimukset, mutta pääpiirteittäin vaatimukset ovat hyvin samankaltaisia. Eri puutavaralajeista metsänomistajalle maksettava hinta määräytyy pääasiassa kunkin puutavaralajin jalostusarvon mukaan. (Forest n.d.)

Puutavaralajien hintojen eroavaisuudet voivat olla suuria, mistä johtuen hakuussa tapahtuva katkonta vaikuttaa merkittävästi puun myyntituloihin. Keskimääräisessä puukaupassa erityisen tehokas tukkisaantoa suosiva katkonta tuo myyjälle 1500–2000 euroa enemmän myyntituloja, kun taas huono katkonta voi vähentää tuloja saman verran. Monipuoliset ja etenkin lyhyet tukkimatat ovat merkittävä osa katkonnan tehokkuutta. Myös tukin minimilatvaläpimitalla on vaikutusta, sillä jo sentin kapeampi latvaläpimita voi lisätä tukin kokonaiskertymää 2–4 prosentilla. (Rintala 2015, 5)

## **2.2 Runkohinnoittelu**

Runkohinnoittelu on menetelmä, jossa ostaja maksaa sovitun puulajin jokaisesta kuutiometristä saman hinnan katkotuista puutavaralajeista riippumatta. Samassa puukaupassa on usein sekä runko- että puutavaralajihinnoiteltuja puulajeja. Runkohinnoittelu on puun myyjän kannalta helppo ja riskitön vaihtoehto, sillä katkonta ei vaikuta runkohinnoittelusta puulajista saataviin myyntituloihin. Ostajan kannalta runkohinnoittelu sen sijaan on riskialtis menetelmä, sillä sen onnistuminen edellyttää puuston järeyden määrittämistä hyvin tarkasti etukäteen. (Berg, Kilpeläinen & Malinen 2010.)

Puulajin runkohinta määräytyy sen keskimääräisen järeyden mukaan. Puulajille lasketaan arvioitu puutavaralajien jakauma, ja hinnoittelu tehdään aluksi puutavaralajimenetelmän tapaan. Lopullinen runkohinta on puutavaralajien arvioiduilla määrillä painotettu jokaisen puutavaralajin hinnan keskiarvo. Koska tukki on arvokkainta ainespuuta, on tukin määrällä suurin merkitys runkohinnan muodostumisessa ja täten runkohintakaupan onnistumisessa. Tukin osuutta tietyn puulajin ainespuun määrästä kutsutaan tukkiprosentiksi.

## **2.3 Hyvän hinnoittelumenetelmän vaatimukset**

Metsänomistajien liitto Länsi-Suomen (2019, 3) laatiman runkohinnoitteluselvityksen mukaan hinnoittelumenetelmän ei tulisi rajoittaa raaka-aineen arvon opti-

mointia. Nopeat vaihtelut sahatavaran kysynnässä aiheuttavat merkittävää suhdannevaihtelua sahatavaramarkkinoilla, mikä aiheuttaa vaihtelua sahojen ostaman puutavaran mitta- ja laatuvaatimuksissa. Hinnoittelumenetelmän tulisi olla sellainen, etteivät myyjän tulot vähenisi ostajan käyttäessä markkinatilanteeseen soveltuvaa katkontaa.

Metsänomistajat kokevat hinnoittelumenetelmän läpinäkyvyyden ja ymmärrettävyyden tärkeänä. Hinnoittelun yksinkertaisuuden ja selkeyden merkitys korostuu metsänomistajakunnan rakenteen muuttuessa. Mutkikas ja vaikeasti ymmärrettävä hinnoittelu voi lannistaa metsänomistajan myyntihalukkuutta. Hinnoittelun tulee myös olla riittävän läpinäkyvää, sillä muussa tapauksessa se voi jopa saada puun myyjän tuntemaan itsensä huijatuksi. (Metsänomistajien liitto Länsi-Suomi 2019, 3)

Lisäksi hinnoittelumenetelmän tulisi kannustaa metsänomistajia tuottamaan järeää ja laadukasta puuraaka-ainetta. Puusta maksettavan hinnan tulisi noudattaa sen jalostusarvoa mahdollisimman tarkasti, mikä motivoisi metsänomistajia panostamaan metsien kasvatuksessa puuston laatuun entistä enemmän. (Metsänomistajien liitto Länsi-Suomi 2019, 3)



### 3 TUTKIMUSMENETELMÄT

Opinnäytetyössä hyödynnettiin kahta erilaista tutkimusmenetelmää. Haastattelututkimuksen avulla pyrittiin selvittämään Keitele Forestin hankintaesimiesten näkemyksiä runkohinnoitteluun ja toimintatapoja onnistuneen runkohintakaupan varmistamiseksi. Keitele Forestin runkohinta-aineiston kvantitatiivisella tutkimuksella havainnollistettiin runkohintakauppojen taloudellista onnistumista, minkä jälkeen tilastollisilla menetelmillä tutkittiin tulosten tilastollista poikkeavuutta toisistaan.

#### 3.1 Haastattelututkimus

Haastattelututkimus on tehokas tapa saada tarkasti suunnattua ja yksityiskohtaista tietoa halutusta aiheesta. Haastattelututkimuksen toteuttamiseen on olemassa useita menetelmiä, jotka palvelevat tutkimuksen tekijää eri tavoin. (Tietoarkisto n.d.)

Tässä opinnäytetyössä käytetään haastattelumenetelmänä puolistrukturoitua haastattelua. Puolistrukturoidussa haastattelussa kysymykset on laadittu ja mahdollisesti toimitettu haastateltaville jo ennakkoon. Haastattelukysymykset ovat kaikille haastateltaville ainakin lähestulkoon samat, ja ne pyritään esittämään jokaisessa haastattelussa samassa järjestyksessä. Haastattelu noudattaa siis kysymysten osalta tiettyä linjaa, mutta vastaukset ovat vapaamuotoisia, sillä haastateltaville ei anneta valmiita vastausvaihtoehtoja. (KvaliMOTV 2006.)

Puolistrukturoitu haastattelu valikoitui tutkimusmenetelmäksi, koska yhtenä opinnäytetyön tavoitteena oli saada mahdollisimman tarkkaa tietoa toimintatavoista, jotka mahdollistavat onnistuneen lopputuloksen runkohintakaupassa. Puolistrukturoitu haastattelu antoi mahdollisuuden haastatella Keitele Forestin hankintaesimiehiä ja kohdistaa tiedonsaannin juuri niihin seikkoihin, jotka opinnäytetyön tutkimuksen kannalta olivat oleellisia, mahdollistaen kuitenkin laajojen tutkimustuloksen kertymisen.

## 3.2 Kvantitatiivinen tutkimus

Opinnäytetyössä selvitettiin Keitele Forestin runkohintakauppojen taloudellista onnistumista runkohintakauppojen tilastojen kvantitatiivisen tutkimuksen avulla. Kvantitatiivinen eli määrällinen tutkimus perustuu tarpeeseen kuvata ja tulkita tutkimuskohdetta numeroiden ja tilastojen kautta (Koppa 2015). Tämän tutkimusmenetelmän tarkoituksena oli saada mahdollisimman monipuolinen kuva yhtiön runkohintakauppojen onnistumisesta ja havainnollistaa tilastoja selkeästi ja kattavasti.

Keitele Forestin käyttämällä PiiMega ForestPro -tietojärjestelmällä hallitaan yhtiön koko puunhankinnan toimintoketjua. PiiMegan siirryttyä ohjelmistoyhtiö Pinjan omistukseen on tietojärjestelmä tunnettu myös nimellä Forest by Pinja. ForestPro pitää sisällään tarvittavat työkalut niin oston, korjuun kuin logistiikankin hallintaan, ja sinne tallentuu jokaisen tietojärjestelmässä tehdyn puukaupan tiedot (Pinja n.d.).

Runkohintakauppojen tietojen tarkastelu onnistuu ForestPron Raportointi-osion Vastaanotot-välilehdeltä löytyvän Runkohintakauppojen onnistuminen –tilaston avulla. Onnistumistilastoja voi tarkastella haluamallaan aikavälillä ja tilastoja voi eritellä esimerkiksi hankintaesimiehitäin, kunnittain ja korjuukelpoisuuksittain. Runkohintatilastoja pääsee tutkimaan myös yksittäisen sopimuksen tasolla.

Tutkimusaineistoksi valittiin kaikki runkohintakaupat aikavälillä 1.1.2019-1.1.2022. Kolmen vuoden aikaväli valikoitui siksi, että tuolta ajalta on saatavissa riittävän iso otanta kauppojen määrän suhteen, mutta ajanjakso on kuitenkin niin lyhyt, ettei henkilöstössä ja toimintatavoissa ole tapahtunut suurta vaihtelua. Aineistoksi valittiin tuon aikavälin kaikki runkohintakaupat, joista mäntyrunko oli ostettuna kaikkiaan 648 kaupassa ja kuusirunko 478 kaupassa. Yksittäisten kauppojen määrä on pienempi kuin näiden lukujen summa, sillä osassa kaupoista sekä mänty että kuusi oli runkohinnoiteltu. Tutkimuksen ensimmäisessä vaiheessa kaupat eriteltiin puulajin ja korjuukelpoisuuden mukaan, ja toisessa puulajin ja hankintaesimiestiimin mukaan. Valitut tilastot voidaan tulostaa järjestelmästä PDF-tiedostona tai Excel-taulukkona. Aineisto tulostettiin Exceliin, jotta tietojen käsittely oli mahdollista.

Runkohinnoittelun onnistumisaineistosta löytyi yhteenlaskettuna kauppojen puutavaralajit, niiden suunnitellut ostomäärät, toteutuneet ostomäärät, keskimääräiset suunnitellut ostohinnat, keskimääräiset toteutuneet ostohinnat ja toteutuneen ostohinnan keskimääräinen muutos suhteessa suunniteltuun ostohintaan. Tilastojen mukaan siis runkohintakaupat olisivat keskimäärin onnistuneita, mikäli puutavaralajeista tukeilla toteutunut ostomäärä olisi suurempi kuin suunniteltu ostomäärä. Tällöin leimikon tukkiprosentti olisi osoittautunut alkuperäistä arviota suuremmaksi. Sen myötä taas keskimääräinen toteutunut ostohinta olisi suunniteltua ostohintaa pienempi, koska puuta olisi tässä tapauksessa saatu samalla hinnalla suunniteltua enemmän. Näin ollen tukkien toteutuneen ostohinnan prosentuaalinen muutos suhteessa suunniteltuun ostohintaan olisi onnistuneella kaupalla negatiivinen.

### 3.2.1 Tilastolliset menetelmät

Tilastollisten testien tarkoitus on selvittää tiettyjen ennako-olettamusten eli hypoteesien paikkansapitävyyttä tietyssä perusjoukossa. Hypoteesi syntyy olemassa olevan teoreettisen tai käytännöllisen kokemuksen pohjalta. On olemassa useita testausmenetelmiä, joilla voidaan tutkia otoksesta saatujen tulosten ja hypoteesien mahdollisia eroja. Testejä tehdään, jotta voidaan päätellä, ovatko eroavaisuudet tilastollisesti merkitseviä, vai voidaanko niiden olettaa johtuvan sattumasta. (Karjalainen 2010, 193.)

Hypoteesia, jonka paikkansa pitävyyttä testeillä tutkitaan, nimitetään nollahypoteesiksi ( $H_0$ ). Nollahypoteesista poikkeava käsitys on nimeltään vastahypoteesi ( $H_1$ ). Nollahypoteesi on oletusarvoisesti voimassa oleva käsite, ellei tilastollisesti voida muuta osoittaa. (Karjalainen 2010, 193.)

Tilasto-ohjelmat suorittavat automaattisesti laskennan, jolla määritetään niin kutsutun p-arvon suuruus. Tämä p-arvo kertoo hylkäämisvirheen todennäköisyyden, josta tehdään johtopäätökset hypoteeseja koskien. Perusjoukosta tehtävät johtopäätökset perustuvat otoksesta saatuihin arvoihin, joten täyttä varmuutta päätel-

mien oikeellisuudesta ei voi olla, vaan virhemahdollisuuksia on kahdenlaisia. Hylkäämisvirheessä  $H_0$  hylätään, vaikka se on tosi, ja hyväksymisvirheessä  $H_0$  hyväksytään, vaikka se on epätosi. (Karjalainen 2010, 194.)

Karjalaisen (2010, 195) mukaan tilastollisten hypoteesien testauksen päävaiheet ovat seuraavanlaiset:

1. Asetetaan hypoteesit
2. Valitaan testi
3. Varmistetaan testin soveltuvuuden edellytykset
4. Asetetaan merkitsevyys- eli riskitaso
5. Lasketaan testisuureen arvo ja p-arvo
6. Tehdään johtopäätökset
7. Tulkitaan tulos selkokielellä

## 4 HAASTATTELUTUTKIMUKSEN TULOKSET

Tässä kappaleessa esitellään haastattelututkimuksesta saadut tulokset. Haastateltavana oli kaksi Keitele Forestin hankintaesimiestä, ja heille molemmille esitettiin kahdeksan kysymystä (liite 1), jotka oli muotoiltu opinnäytetyön tavoitteisiin sopiviksi. Kysymyksillä pyrittiin tuomaan esille työskentelytapoja ja kehitysehdotuksia runkohinnoittelussa kahdesta eri näkökulmasta.

### 4.1 Runkohinnoitteluun valmistautuminen

Kenties tehokkain tapa, jolla puun ostaja voi valmistautua runkohinnoitteluun ja kehittyä siinä, on laskea jokaisesta tekemästään puutavaralajihinnoitellusta puukaupasta itselleen leimikon kuvitteellinen runkohinta ja tukkiprosentti ennen kuin se hakataan. Kun jokaisen hakkuun jälkeen tarkistaa, olisiko puukauppa ollut onnistunut runkohinnoiteltuna, kehittyy kyky arvioida puustoa ja leimikon soveltuvuutta runkohinnoitteluun. (Annala 2022, liite 2.)

Jos leimikko vaikuttaa ennen maastoon menoa runkohinnoittelukelpoiselta, on Annalan (2022) mukaan suositeltavaa tutustua leimikkoon tutkimalla WoodsApp-sovelluksen puuston korkeusmallia. Korkeusmalli paljastaa yhdellä vilkaisulla pienetkin epätasaisuudet puuston pituudessa ja auttaa huomioimaan maastokäynnillä leimikon poikkeavat kohdat. Lisäksi on kannattavaa tarkastaa leimausselosteen tai WoodsAppin puustotiedoista jo valmiiksi kunkin puulajin keskiläpimitta sekä tukkiprosentti, jotta lukemien oikeellisuus on helppoa tarkastaa jo maastossa (Lehtola 2022, liite 3.).

### 4.2 Runkohinnoitteluun soveltuva leimikko

Ensisijainen runkohinnoittelua puoltava tekijä leimikossa on tasalaatuisuus. Leimikon tasainen laatu yhdistettynä järeyteen ja oikea-aikaisesti tehtyihin hoitotoimenpiteisiin tekee tukkiprosentin arvioinnista helpompaa ja tarkempaa. (Lehtola 2022.)

Jos valtakirjakaupan leimausselosteen puumäärät on arvioitu selkeästi alakanttiin, on se hyvä tilaisuus runkohinnoittelulle. Mikäli puumäärä on arvioitu leimikon tekijän toimesta todellisuutta vähäisemmäksi, tekee se runkohintatarjouksesta ostajan kannalta normaalia tilannetta riskittömämmän vaihtoehdon. (Annala 2022.)

### **4.3 Runkohinnoitteluun sopimaton leimikko**

Runkohinnoittelukohteeksi ei lähtökohtaisesti sovi leimikko, joka on pinta-alaltaan suuri tai pitää sisällään useita kuvioita. Myös useampi lohko leimikolla on huono asia, sillä saman runkohinnan tarjoaminen eri lohkoille on hankalaa, eikä toisistaan eriävien hintojen perustelu myyjälle ole helppoa. Myös metsänomistajan kokemattomuus tai tietämättömyys runkohinnoittelusta on riski, jos hinnoittelumenetelmä jää kaupanteon yhteydessä epäselväksi. Tämä voi aiheuttaa myöhemmin epäselvyyksiä tai väärinkäsityksiä ja sitä kautta mainehaittaa yhtiölle. (Annala 2022.)

Mikäli metsä on iäkästä ja harvennusrästien takia tiheäpuustoista, käy tukkiprosentin arviointi lähes mahdottomaksi, jolloin runkohinnoittelu on iso riski. Epäsuotuisa merkki on myös puuston epätasaisuus. Esimerkiksi suoalueeseen vaihettavan kangasmaan leimikon puuston koossa on hyvin todennäköisesti epätasaisuutta. Muita riskitekijöitä ovat esimerkiksi kivisyys, ravinnehäiriöt ja aiemmin sattuneet luonnontuhot tai korjuuvauriot. (Lehtola 2022)

### **4.4 Maastokäynti runkohinnoittelukohteella**

Maastossa tulee olla tarkkana puuston tasalaatuisuuden ja järeyden suhteen, mutta myös leimikon rajautuminen täytyy huomioida. Vaikka leimikon parhaat paikat kiinnittävät herkästi huomion, ei pidä jättää huomiotta leimikon perimmäisiä nurkkia ja raja-alueita, jotka voivat rajautua ojitusalueisiin tai pienipuustoisempiin kuvioihin. (Lehtola 2022)

Annalan (2022) mukaan maastossa tulee aina olla mukana kaulain, jolla on helppo mitailla puiden rinnankorkeusläpimittoja leimikkoa kiertäessä. Aiemmin tehtyjen runkohintakauppojen taulukointi on auttanut huomaamaan, että rinnankorkeusläpimitan ja tukkiprosentin välillä on selvä korrelaatio. Tämä on auttanut huomattavasti tukkiprosenttien arvioinnissa, sillä järeämpi rinnankorkeusläpimita tarkoittaa lähes poikkeuksetta parempaa tukkiprosenttia.

## **5 KEITELE FORESTIN RUNKOHINNOITTELUN ONNISTUMINEN**

Tässä tutkimusvaiheessa runkohintakauppojen onnistumista tutkittiin puu- ja puutavaralajeittain eriteltynä joko korjuukelpoisuuden tai sahan hankinta-alueen mukaan. Tilastoja on havainnollistettu pylväskaavioiden avulla. Kaavioilla havainnollistetaan ensin suunniteltuja ja toteutuneita ostomääriä, sitten toteutuneiden ostohintojen muutosta suhteessa suunniteltuihin ostohintoihin. Jokaisen puutavaralajin nimen yhteydessä käytetään Keitele Forestin omia puutavaralajikodeja.

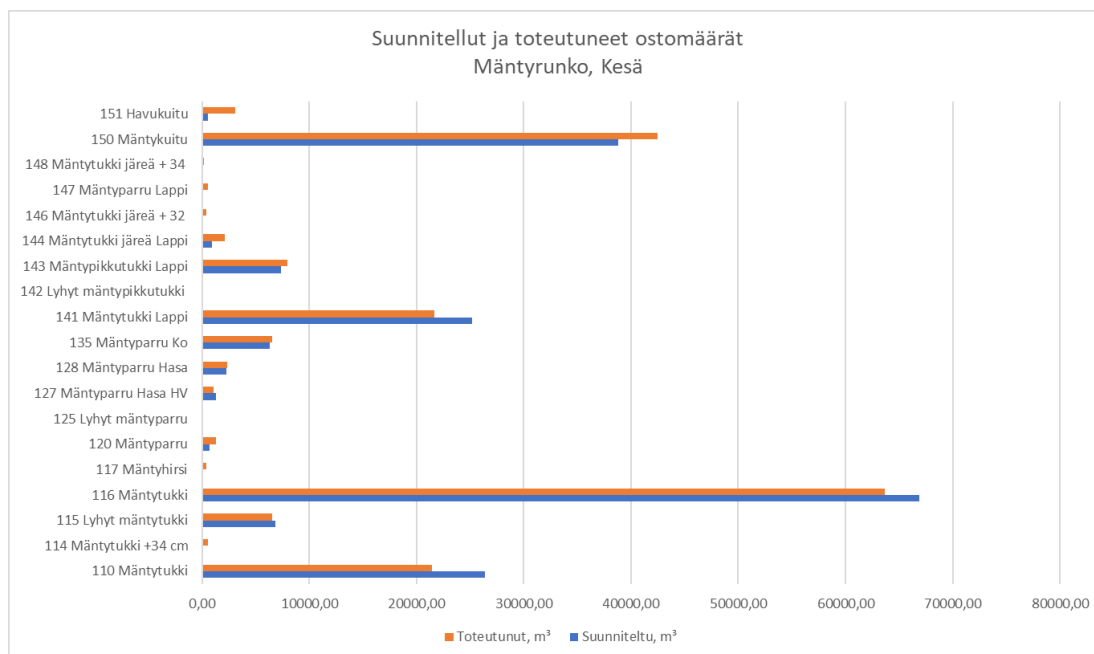
### **5.1 Runkohinnoittelun onnistuminen korjuukelpoisuuden mukaan**

Ensimmäisessä vaiheessa runkohintakauppojen tilastot on eritelty puulajin ja korjuukelpoisuuden mukaan (liite 4). Korjuukelpoisuusluokkia ovat kesäkelpoisuus ja talvikelpoisuus sekä aina, josta käytetään tässä työssä myös nimitystä kelirikkokelpoisuus.

#### **5.1.1 Kesäkorjuukelpoiset kohteet**

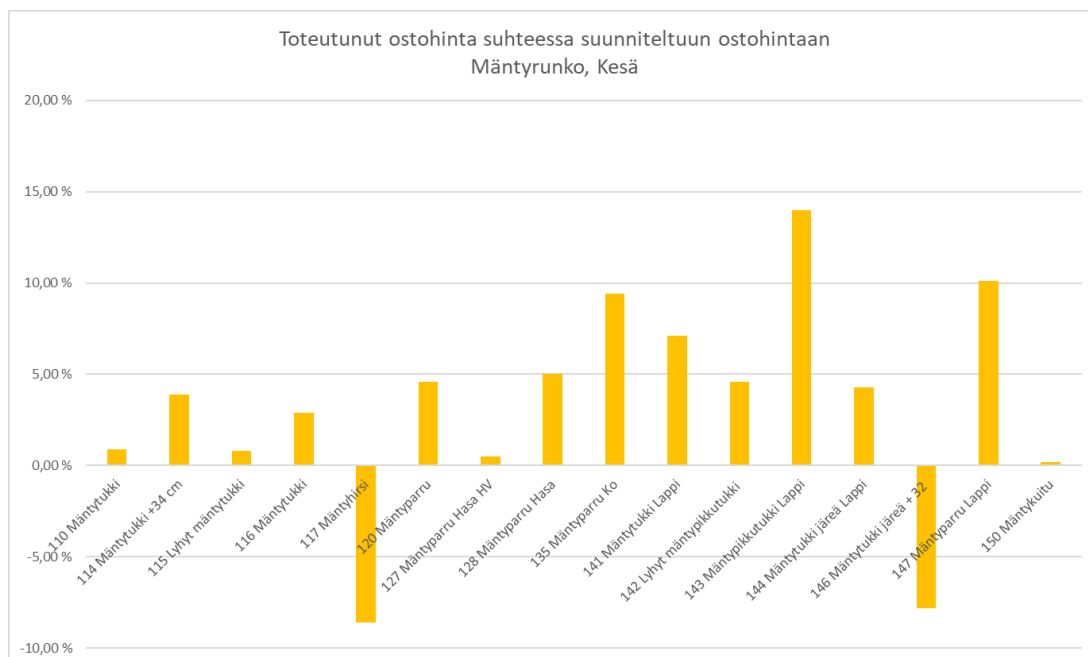
Tilasto käsittää kolmen vuoden ajalta 470 kesäkelpoista mäntyrunkokauppaa, mikä on tilastojen isoin yksittäinen otanta. Kuviosta 1 ilmenee, että huomattavasti ostetuin puutavaralaji männyn runkohintatilastossa on Alajärven sahalle päätyvä 116-koodin mäntytukki. Huomattavaa tilastossa on se, että tukkien toteutuneet ostomäärät ovat suunniteltuja ostomääriä pienempiä. Näin ollen kuitupuun toteutuneet ostomäärät ovat suunniteltuja määriä suuremmat.





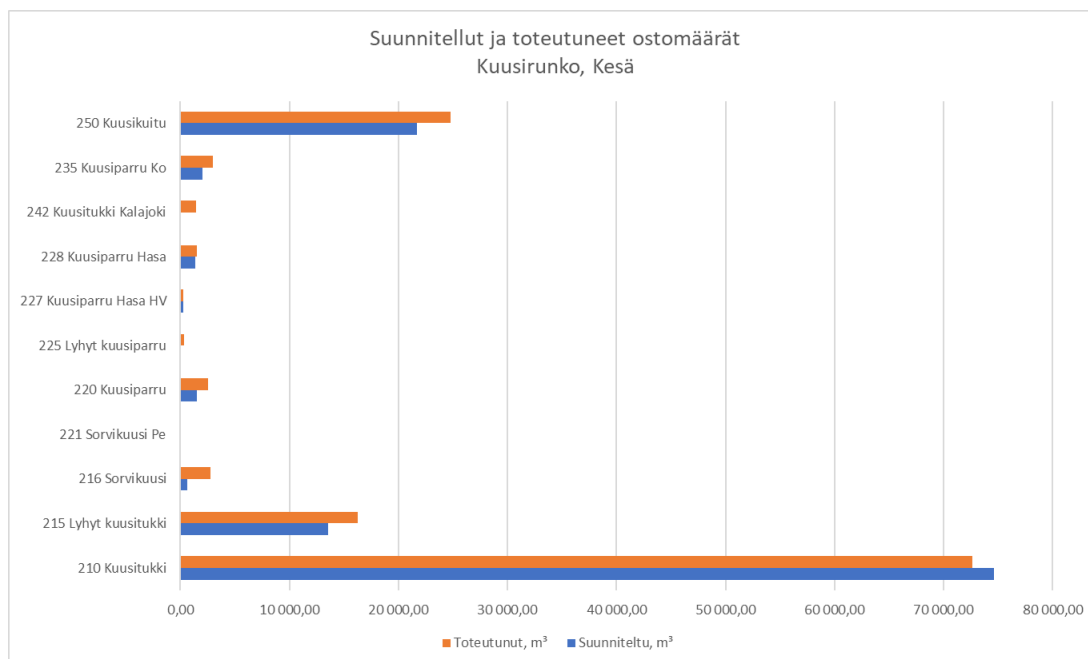
KUVIO 1. Kesäkelpoisten mäntyrunkokauppojen suunnitellut ja toteutuneet ostomäärät

Kuviossa 2 on havainnollistettu edellisen kuvion puutavaralajien toteutunutta ostohintaa suhteessa suunniteltuun ostohintaan. Kuviota tulkitaan niin, että muutosprosentin ollessa negatiivinen on kyseisen puutavaralajin keskimääräinen suunniteltu ostohinta ollut korkeampi kuin toteutunut ostohinta, mikä tarkoittaa yhtiön kannalta taloudellisesti positiivista tulosta. Tässä tapauksessa suurimmalla osalla puutavaralajeista keskimääräinen toteutunut ostohinta on suunniteltua ostohintaa korkeampi, eli tulosta ei voida pitää onnistuneena. Tästä kuvajasta on jätetty pois kolmen puutavaralajin poikkeavat arvot, joiden laskeminen käydään läpi kohdassa 5.4.



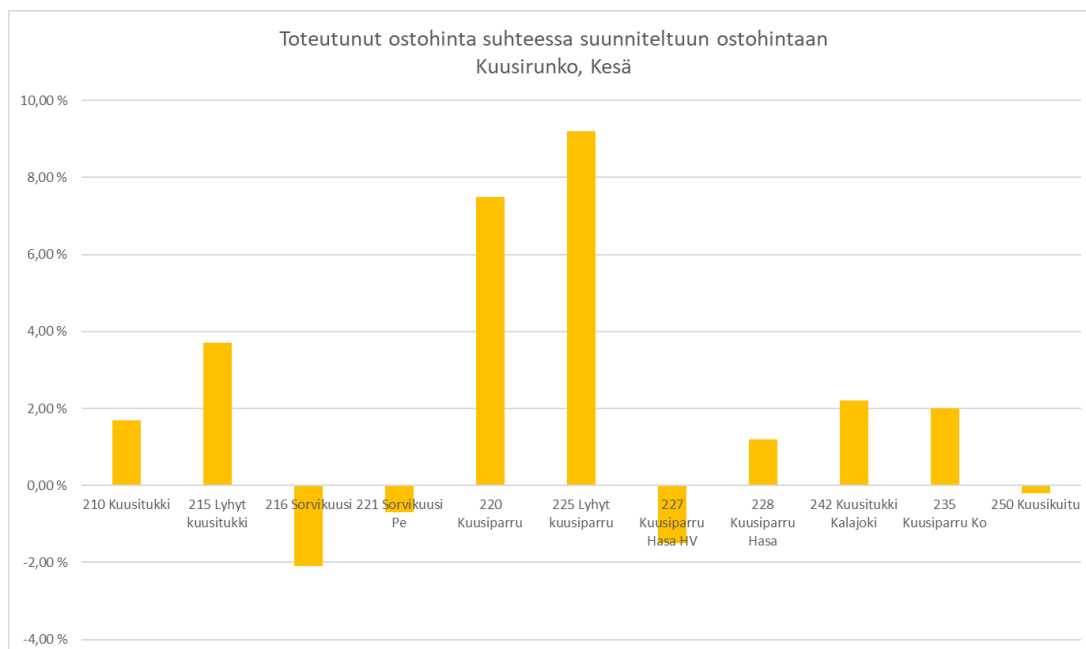
KUVIO 2. Kesäkelpoisten mäntyrunkokauppojen toteutunut ostohinta suhteessa suunniteltuun ostohintaan

Kesäkelpoisten kuusirunkokauppojen tilasto pitää sisällään 332 kauppaa. Kuviosta 3 voidaan huomata, että tukin toteutunut ostomäärä on jälleen suunniteltua ostomäärää pienempi.



KUVIO 3. Kesäkelpoisten kuusirunkokauppojen suunnitellut ja toteutuneet ostomäärät

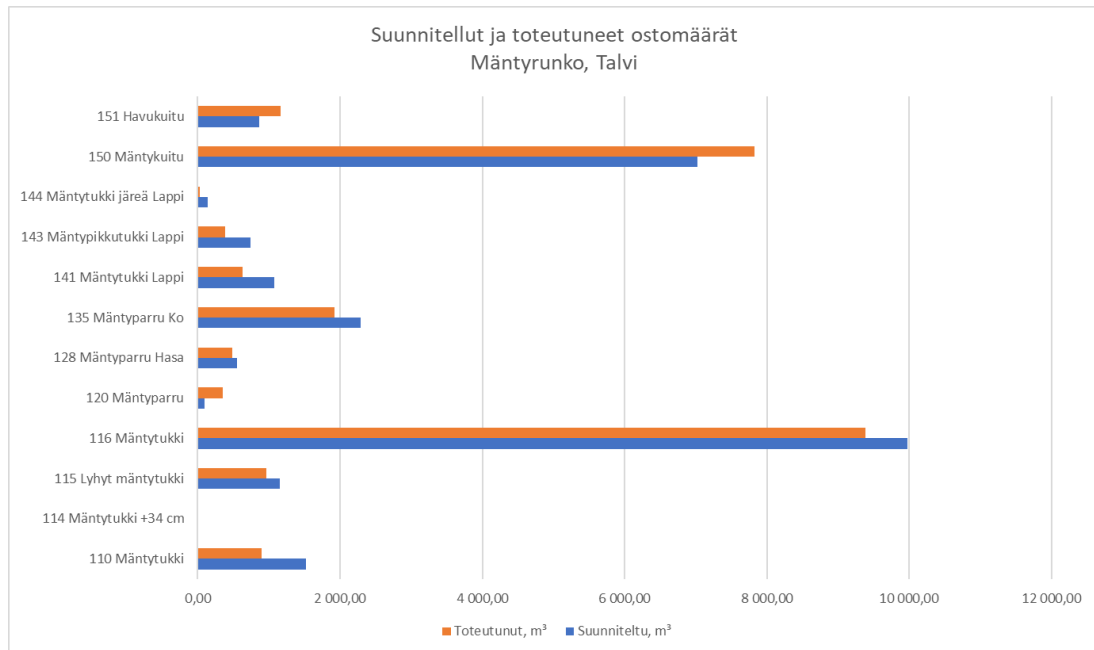
Kauppojen hintamuutosten tilastossa kuviossa 4 on havaittavissa kuusiparrun ja lyhyen kuusiparrun pienestä otannasta johtuvaa vääristymää.



KUVIO 4. Kesäkelpoisten kuusirunkokauppojen toteutunut ostohinta suhteessa suunniteltuun ostohintaan

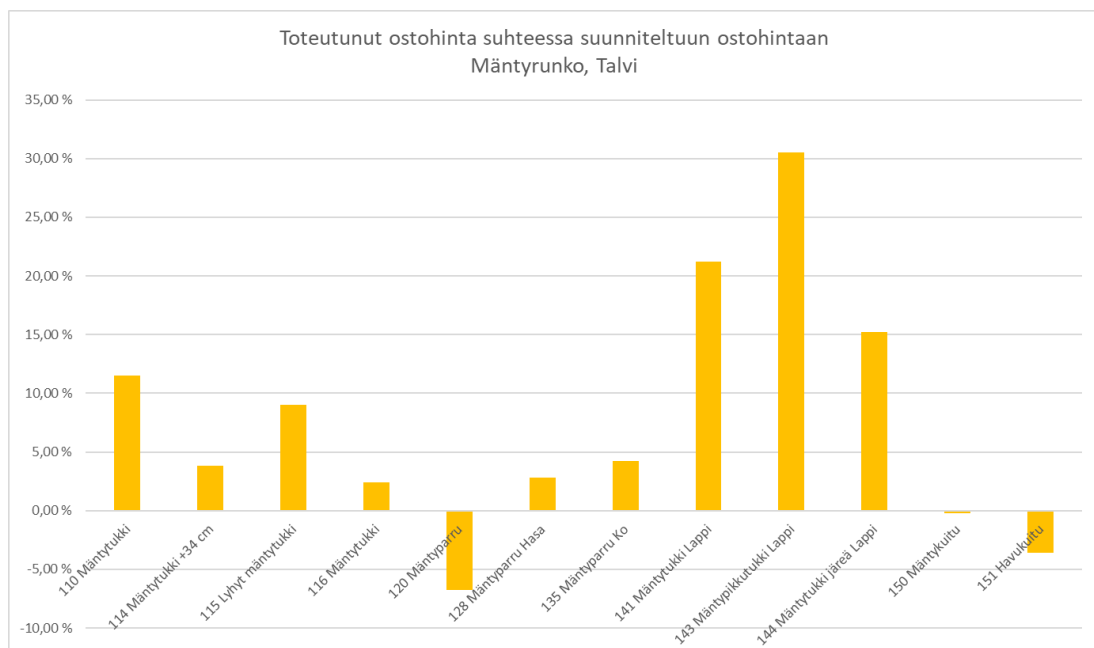
### 5.1.2 Talvikorjuukelpoiset kohteet

Kuvio 5 sisältää 91 kauppaa. Huomionarvoista on mäntykuidun määrän suuri osuus verrattuna mäntytukin määrään etenkin toteutuneissa ostomäärissä.



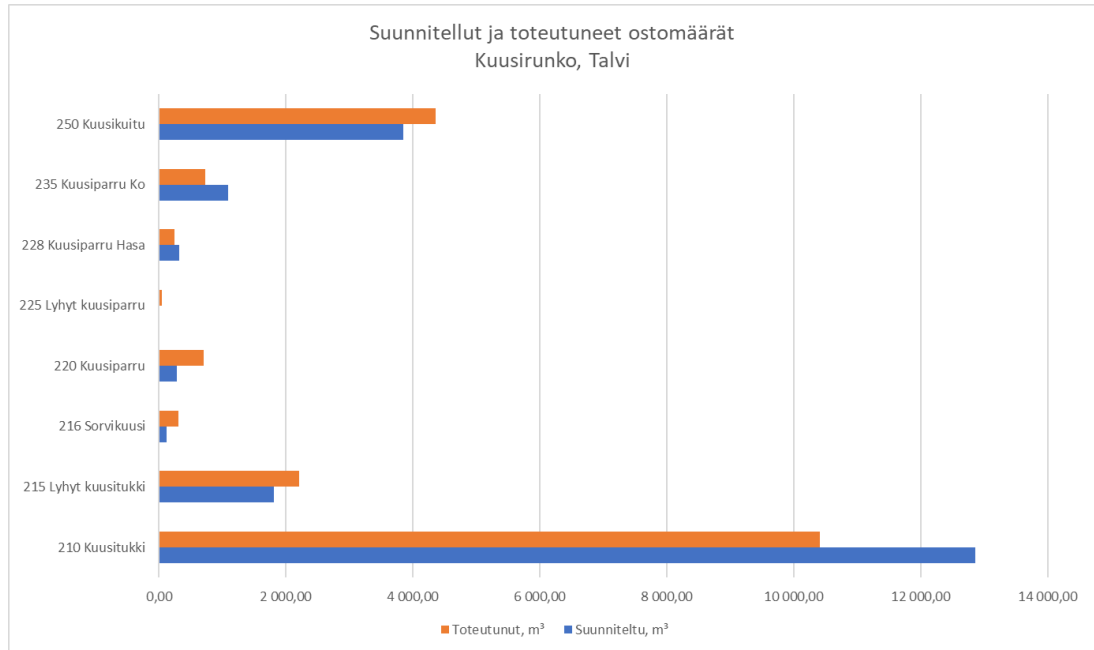
KUVIO 5. Talvikelpoisten mäntyrunkokauppojen suunnitellut ja toteutuneet ostomäärät

Kuviossa 6 nähdään Lapin puutavaralajien heikkoa onnistumista talvikelpoisilla kohteilla. Keiteleen tukilla 110 ostohintojen muutos on vielä suurempi kuin kuviossa 2. Alajärven mäntytukilla 116 sen sijaan tulos on keskimäärin parempi kuin kesäkohteilla.



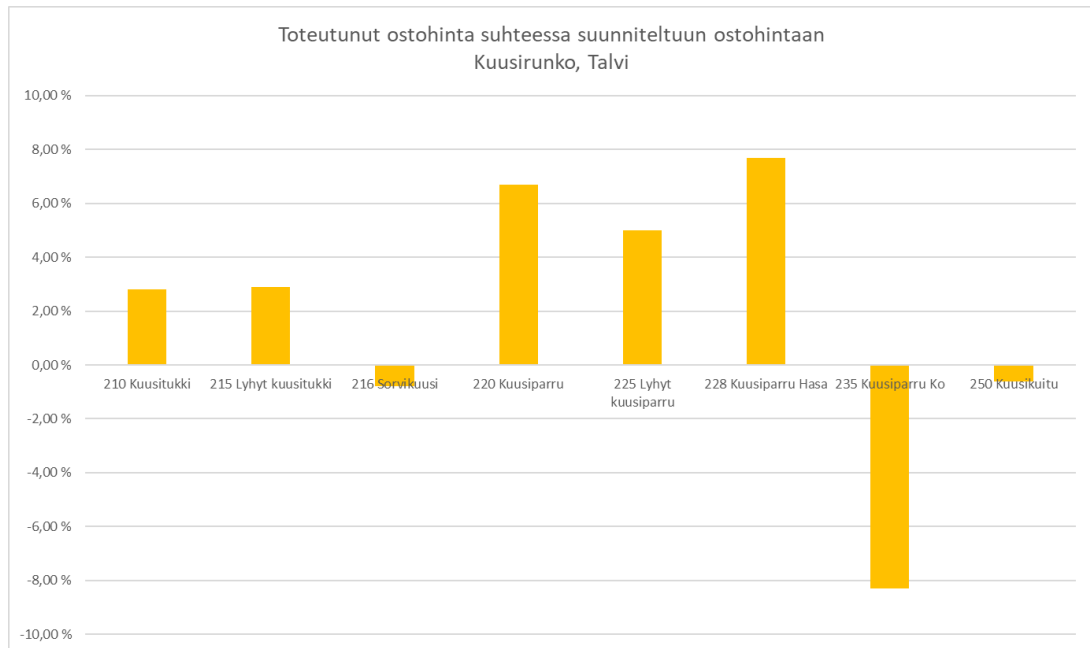
KUVIO 6. Talvikelpoisten mäntyrunkokauppojen toteutunut ostohinta suhteessa suunniteltuun ostohintaan

Kuvion 7 tilasto muodostuu 87 kaupasta. Kuusitukin toteutunut ostomäärä jää huomattavan paljon suunnitellusta ostomäärästä.



KUVIO 7. Talvikelpoisten kuusirunkokauppojen suunnitellut ja toteutuneet ostomäärät

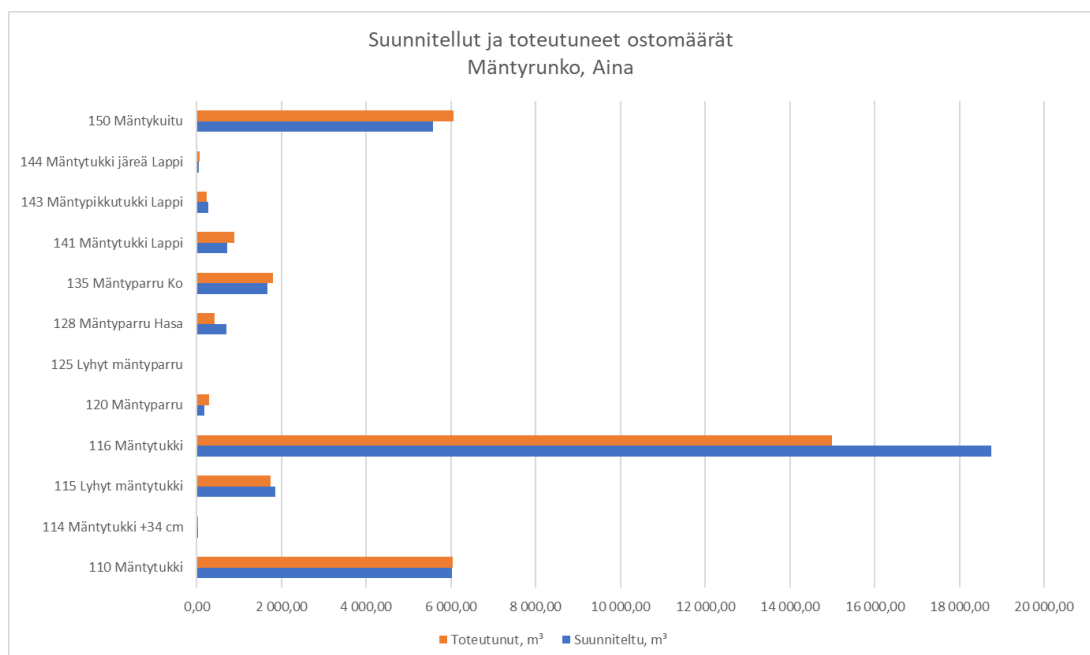
Kuviosta 8 huomataan, että kuusitukeilla ei prosentuaalisissa muutoksissa ole yhtä suurta eroa talvi- ja kesäkohteiden välillä kuin männyllä.



KUVIO 8. Talvikelpoisten kuusirunkokauppojen toteutunut ostohinta suhteessa suunniteltuun ostohintaan

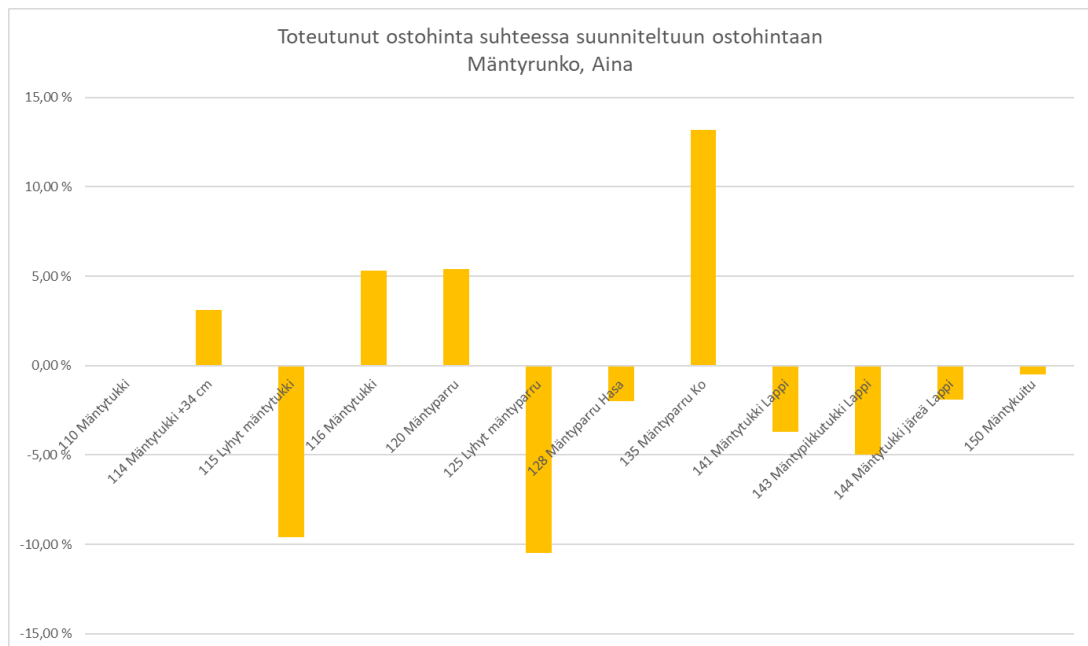
### 5.1.3 Kelirikkokelpoiset kohteet

Kuvion 9 tilastoihin sisältyy 102 kauppaa. Alajärven mäntytukilla 116 toteutunut ostomäärä jää reilusti suunnitellusta. Keiteleen tukilla 110 sen sijaan toteutunut määrä ylittää suunnitellun määrän.



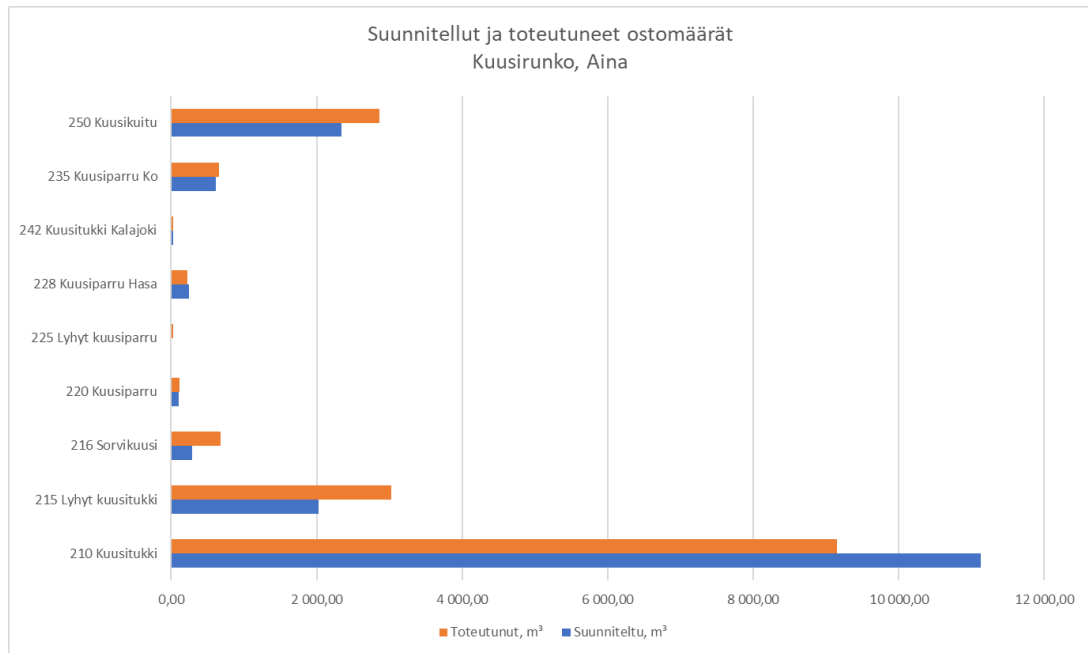
## KUVIO 9. Kelirikkokelpoisten mäntyrunkokauppojen suunnitellut ja toteutuneet ostomäärät

Kuviosta 10 huomataan kelirikkokohteilla onnistuneita tuloksia useammallekin tukkilajille.



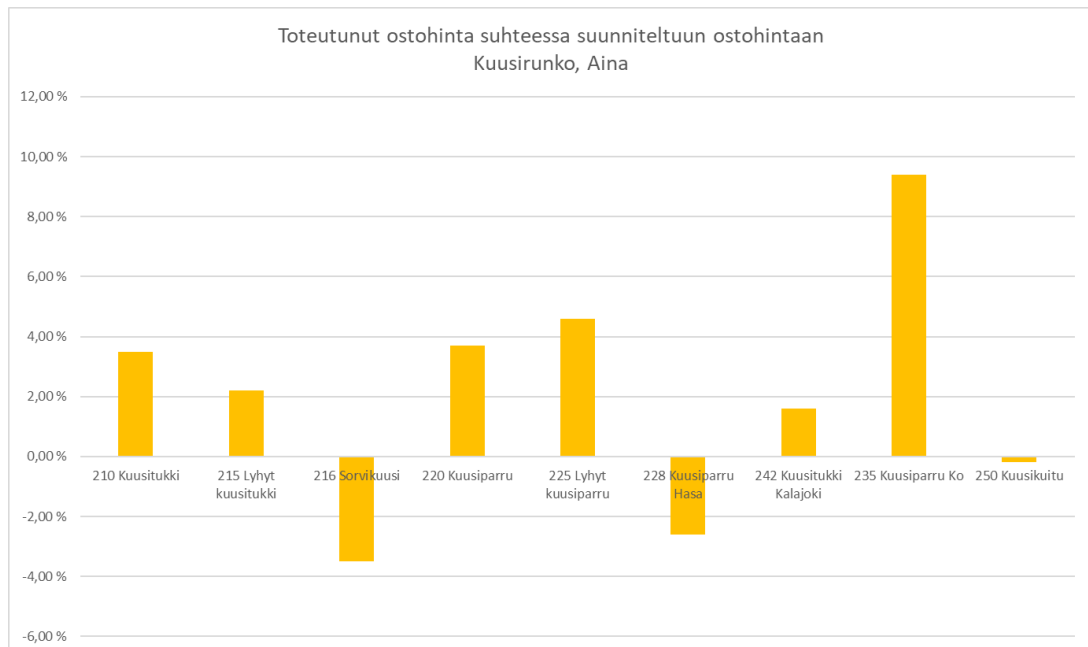
## KUVIO 10. Kelirikkokelpoisten mäntyrunkokauppojen toteutunut ostohinta suhteessa suunniteltuun ostohintaan

Kuvion 11 tilasto kattaa 70 kauppaa. Sorvikuusen ja lyhyen tukin reippaasti suunnitellun määrän ylittäneet kertymät vääristävät kuusitukin lukemia huomattavasti.



KUVIO 11. Kelirikkokelpoisten kuusirunkokauppojen suunnitellut ja toteutuneet ostomäärät

Kuviosta 12 voidaan todeta kuusen kelirikkokelpoisten kauppojen onnistuneen huonommin kuin männyn.



KUVIO 12. Kelirikkokelpoisten kuusirunkokauppojen toteutunut ostohinta suhteessa suunniteltuun ostohintaan

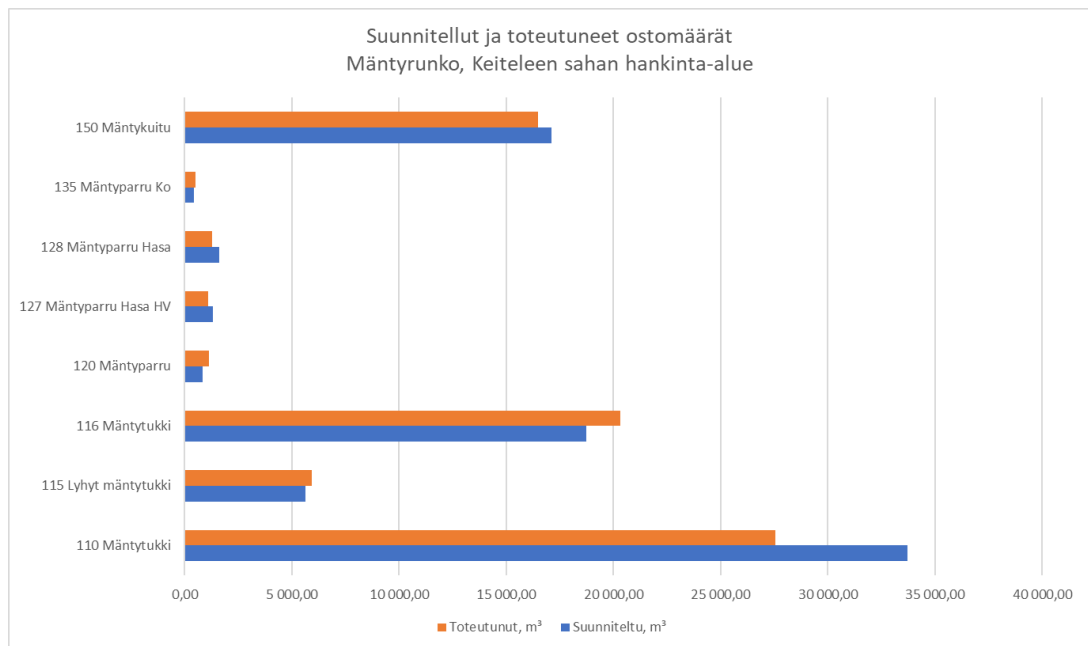


## 5.2 Onnistuminen sahojen hankinta-alueittain

Runkohintatilastoissa oli mahdollista eritellä kauppoja myös hankintaesimiestiimien mukaan. Laskemalla tiimien tilastoja yhteen Excelissä sai muodostettua kauppojen karkean jaon sahojen hankinta-alueiden mukaisesti (liite 5).

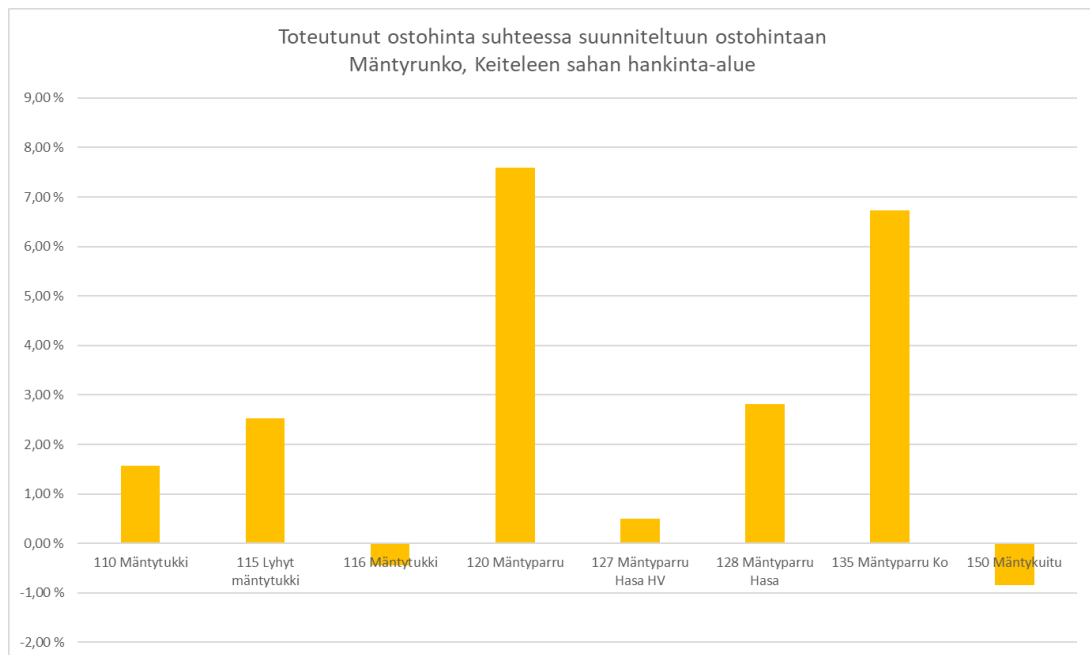
### 5.2.1 Keiteleen sahan hankinta-alue

Keiteleen sahan hankinta-alueen muodostavat näissä tilastoissa Keiteleen, Kiu-ruveden, Konneveden, Siilinjärven ja Suonenjoen tiimit. Hankinta-alueen mänty-runkotilastoon sisältyi 187 kauppaa. Kuviossa 13 huomionarvoista on iso eroavaisuus Alajärven mäntytukin 116 ja Keiteleen mäntytukin 110 ostomäärien toteutumisessa.



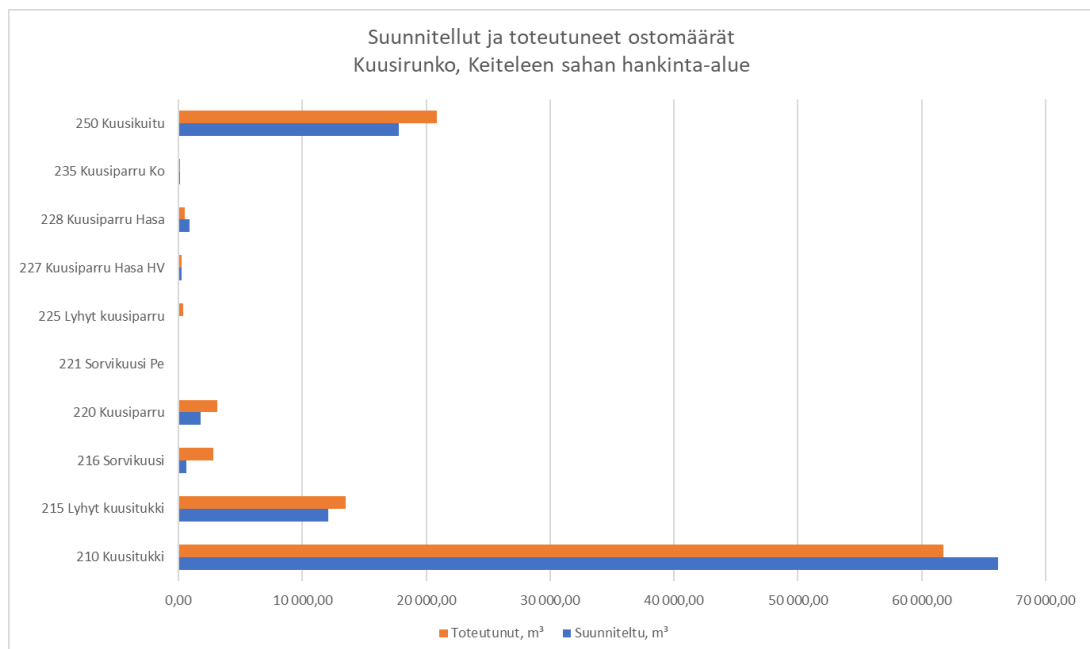
KUVIO 13. Keiteleen sahan hankinta-alueen mäntyrunkokauppojen suunnitellut ja toteutuneet ostomäärät

Kuviossa 14 havainnollistuu, kuinka Alajärven mäntytukin 116 onnistunut ostomäärä näkyy myös toteutuneen ostohinnan muutoksessa.



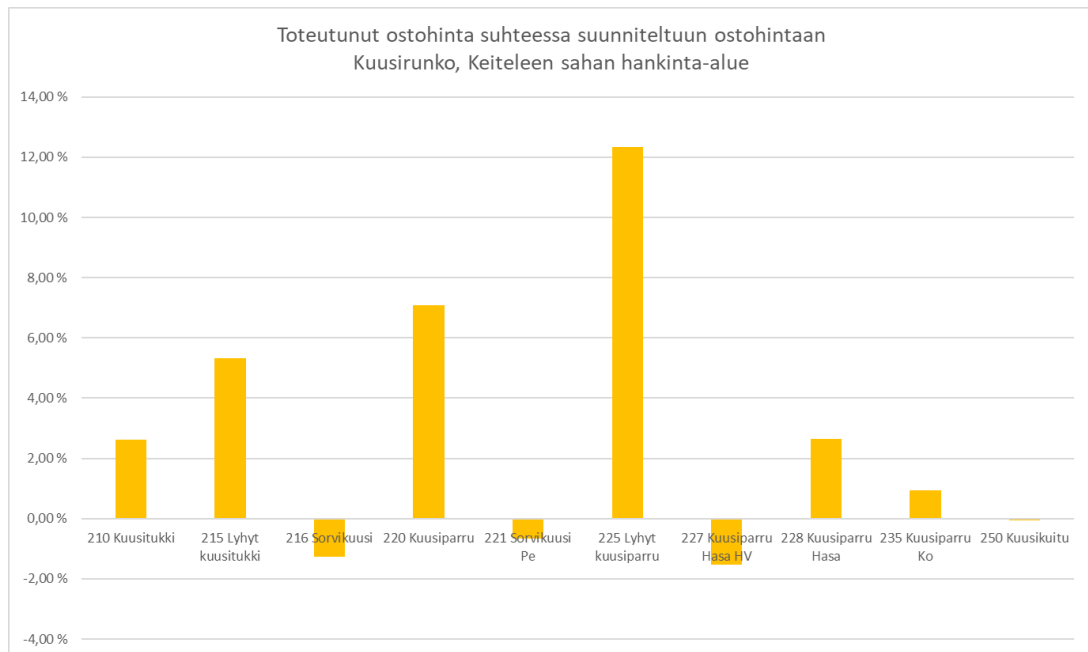
KUVIO 14. Keiteleen sahan hankinta-alueen mäntyrunkokauppojen toteutunut ostohinta suhteessa suunniteltuun ostohintaan

Kuvion 15 tilasto käsittää 249 kauppaa. Sorvikuusen ja lyhyen kuusitukin määrät vääristävät jälleen hieman kuusitukin toteutunutta määrää.



KUVIO 15. Keiteleen sahan hankinta-alueen kuusirunkokauppojen suunnitellut ja toteutuneet ostomäärät

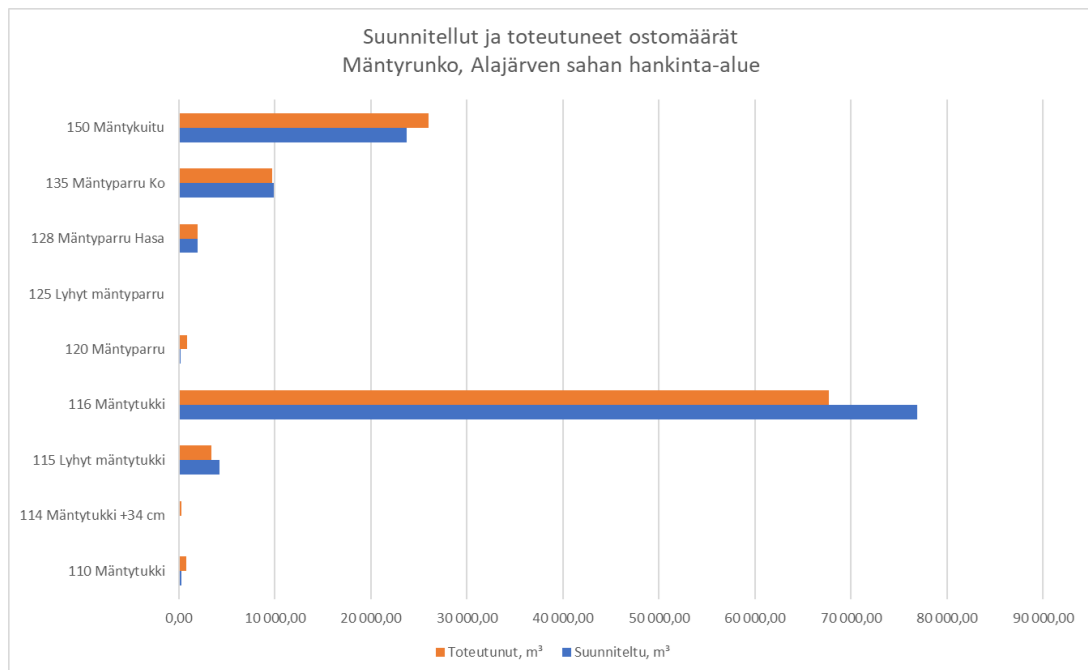
Kuviossa 16 lyhyt kuusiparru on suurissa prosenttilukemissa pienen otannan takia.



KUVIO 16. Keiteleen sahan hankinta-alueen kuusirunkokauppojen toteutunut ostohinta suhteessa suunniteltuun ostohintaan

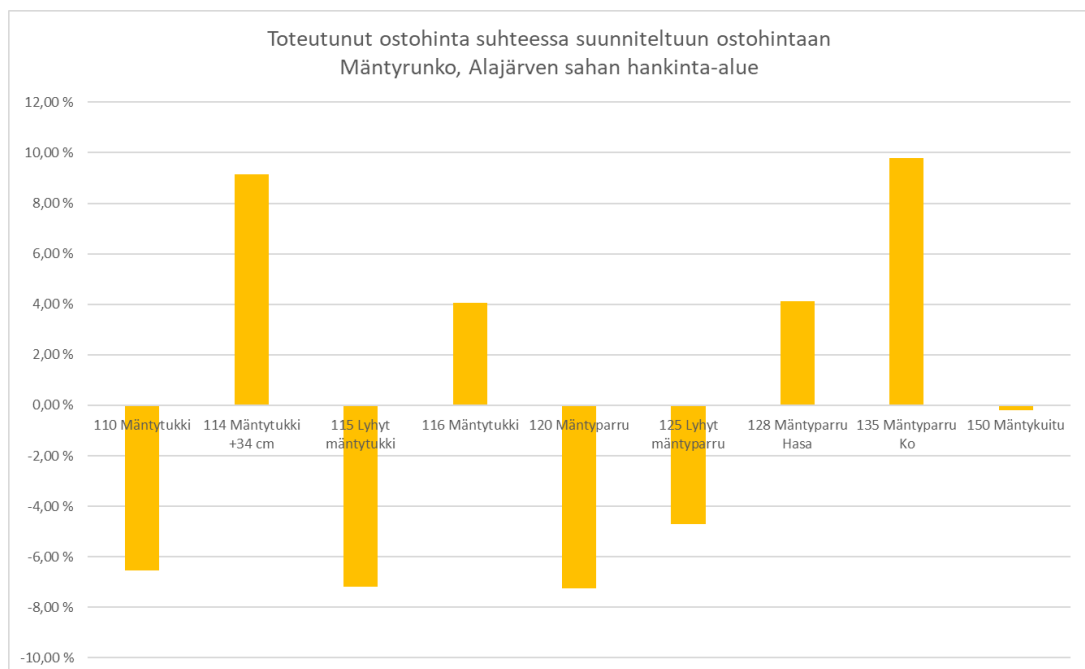
### 5.2.2 Alajärven sahan hankinta-alue

Alajärven sahan hankinta-alueeksi on yhdistetty Alajärven ja Viitasaaren tiimit. Kuvion 17 tilasto kattaa 377 kauppaa. Mäntytkin toteutunut ostomäärä on suuren volyymin vuoksi määrällisesti erittäin paljon suunniteltua määrää perässä.



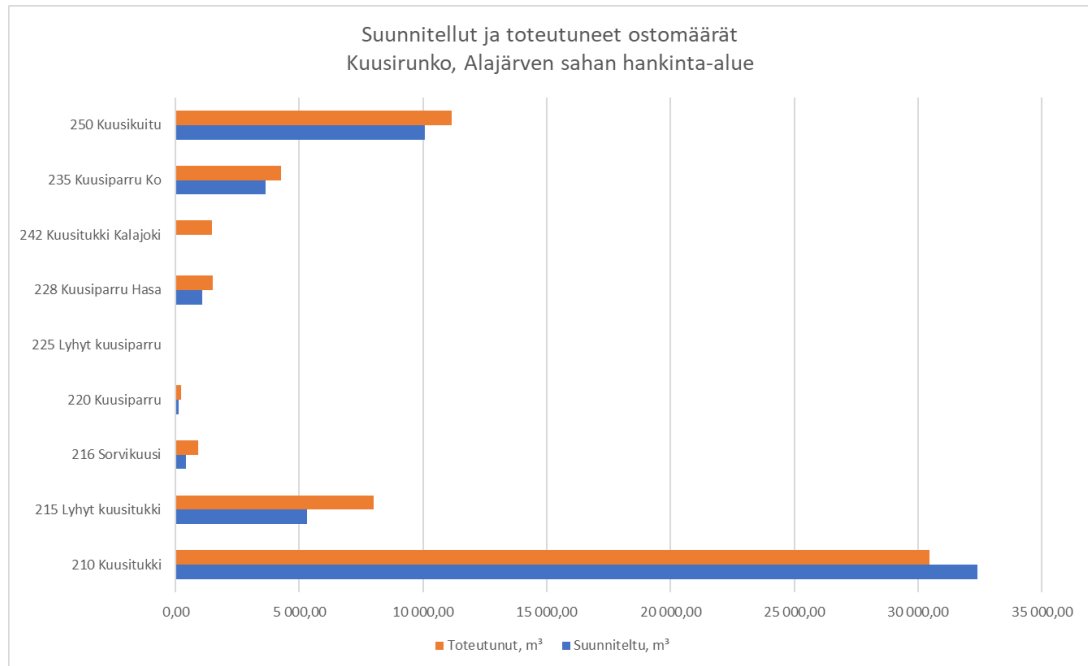
KUVIO 17. Alajärven sahan hankinta-alueen mäntyrunkokauppojen suunnitellut ja toteutuneet ostomäärät

Kuviossa 18 pienen otannan aiheuttama vaikutus ostohinnan muutoksissa näkyy tällä kertaa Keiteleen mäntytukkien kohdalla.



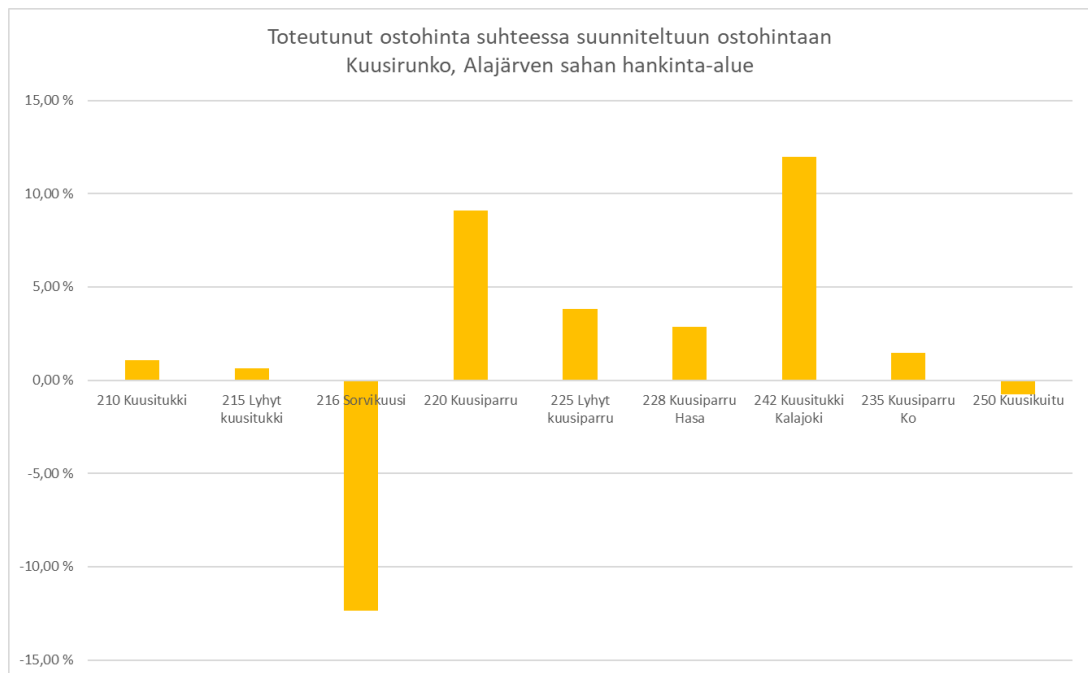
KUVIO 18. Alajärven sahan hankinta-alueen mäntyrunkokauppojen toteutunut ostohinta suhteessa suunniteltuun ostohintaan

Kuvion 19 tilasto käsittää 231 kauppaa. Lyhyen kuusitukin ja sorvikuusen kertymät vääristävät jälleen hieman kuusitukin toteutunutta määrää.



KUVIO 19. Alajärven sahan hankinta-alueen kuusirunkokauppojen suunnitellut ja toteutuneet ostomäärät

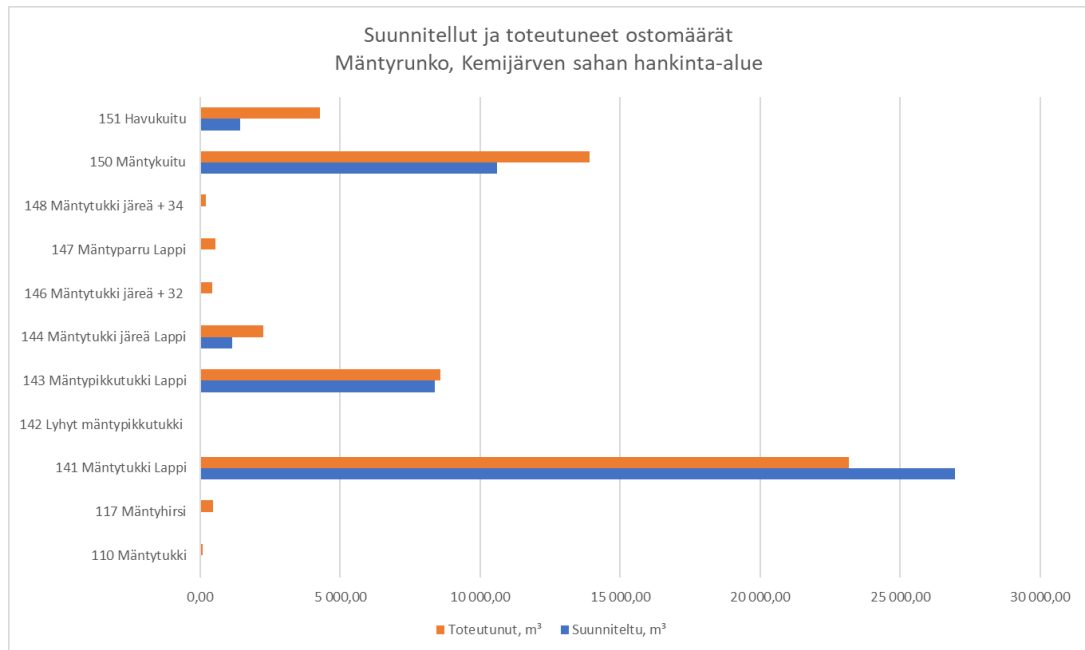
Kuviossa 20 sorvikuusi ja Kalajoen kuusitukki ovat selviä poikkeamia pienen otannan vuoksi.



KUVIO 20. Alajärven sahan hankinta-alueen kuusirunkokauppojen toteutunut ostohinta suhteessa suunniteltuun ostohintaan

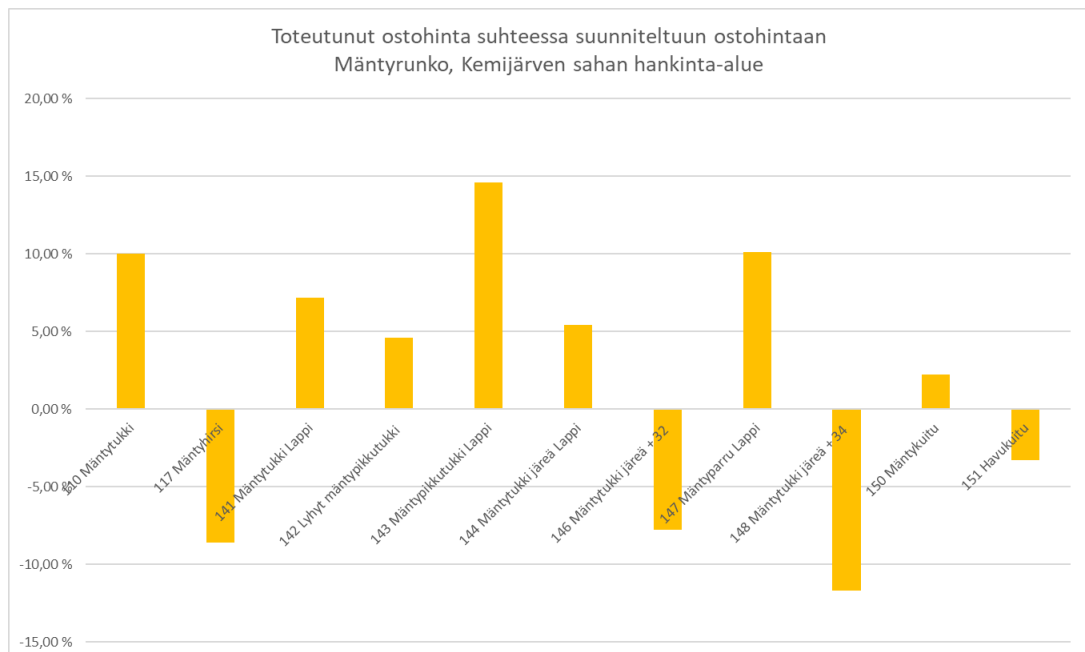
### 5.2.3 Kemijärven sahan hankinta-alue

Kemijärven tiimi muodosti yksinään Kemijärven sahan hankinta-alueen. Kuvion 21 lukuihin sisältyy 88 kauppaa. Lapin mäntytukin 141 toteutunut määrä jää reilusti suunnitellusta ostomäärästä.



KUVIO 21. Kemijärven sahan hankinta-alueen mäntyrunkokauppojen suunnitellut ja toteutuneet ostomäärät

Kuviosta 22 käy ilmi Kemijärven hankinta-alueen ostohinnan suuret muutokset lähes jokaisen puutavaralajin kohdalla.



KUVIO 22. Kemijärven sahan hankinta-alueen mäntyrunkokauppojen toteutunut ostohinta suhteessa suunniteltuun ostohintaan

### 5.3 Tulosten tilastollinen tarkastelu

Holopaisen ja Pulkkisen (2008, 175) mukaan lähes kaiken tutkimuksen perusta on tiettyjen ennako-olettamusten eli hypoteesien paikkansapitävyyden testaus, mikä tässä tapauksessa suoritettiin tilastollisten testien avulla. Tilastollisessa testauksessa hyödynnettiin Lillieforsin käyrästä ja varianssianalyysia. Testauksen tavoitteena oli selvittää, eroavatko männyn ja kuusen runkohintakauppojen onnistumistulosten keskiarvot merkittävästi toisistaan korjuukelpoisuuksittain ja hankinta-alueittain.

#### 5.3.1 Poikkeavat arvot

Ennen tilastollisia testejä tulee selvittää, esiintyykö havaintoarvojen seassa niin sanottuja poikkeavia arvoja. Käsite tunnetaan myös englanninkielisellä nimellä outlier. Poikkeava arvo on havaintojoukon arvo, joka poikkeaa huomattavasti muista arvoista, ja sen esiintyminen johtuu tavallisesti mittausvirheestä tai pienestä otannasta. Mikäli joukossa esiintyy yksikin poikkeava arvo, voi se vaikuttaa lopputulokseen merkittävästi. (Holopainen & Pulkinen 2008, 287.)

Poikkeavien arvojen esiintyminen tulee selvittää jokaisesta joukosta erikseen. Tässä tapauksessa jokainen liitteissä 4 ja 5 esiintynyt taulukko muodosti oman arvojoukon. Kullekin joukolle määritetään poikkeavan arvon ylä- ja alaraja, ja jokainen näiden rajojen ulkopuolella oleva arvo luetaan poikkeavaksi arvoksi. Rajalukemien määrittämistä varten joukon arvot järjestetään nousevaan järjestykseen, jonka jälkeen järjestetystä joukosta etsitään mediaani. Mediaania pienemmät lukuarvot muodostavat alemman puoliskon, ja suuremmat ylemmän puoliskon. Seuraavaksi etsitään alemman puoliskon mediaani Q1 ja ylemmän puoliskon mediaani Q3. Kun Q3:sta vähennetään Q1, saadaan joukon kvartiiliväli eli IQR. Poikkeavan arvon alempi raja saadaan lopulta vähentämällä Q1:stä kvartiiliväli puolitoistakertaisena. Poikkeavan arvon ylempi raja saadaan täten lisäämällä Q3:een kvartiiliväli puolitoistakertaisena. (Scribbr 2022.)



Taulukossa 1 on havainnollistettu poikkeavan arvon laskenta kesäkelpoisten mäntyrunkokauppojen ostohintojen muutoslukujen joukosta. Tämä joukko oli ainoa, joka piti sisällään poikkeavia arvoja. Poikkeavat arvot on lihavoitu taulukossa, ja siinä esitetyistä ostomääristä voidaan huomata, että jokaisen poikkeavan arvon kohdalla kyse on verrattain vähän ostetusta puutavaralajista. Näin ollen yksittäisissä kaupoissa olevat vaihtelut voivat aiheuttaa suurtakin poikkeavuutta.

TAULUKKO 1. Poikkeavat arvot kesäkelpoisten mäntyrunkokauppojen hintamuutosten joukossa

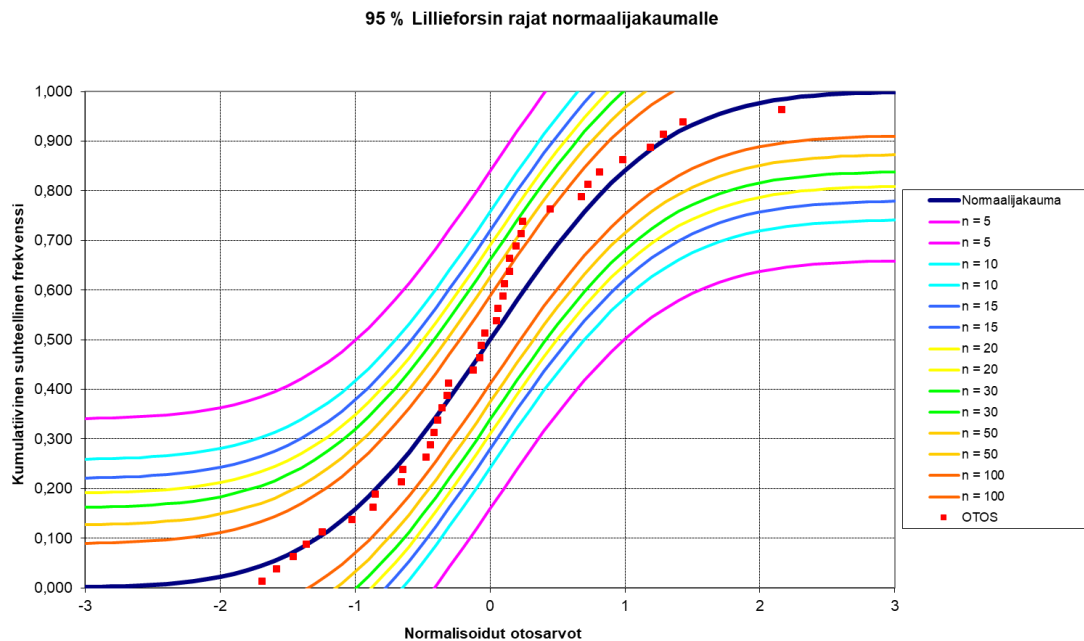
| Puutavaralaji                    | Suunniteltu, m <sup>3</sup> | Toteutunut, m <sup>3</sup> | Joukko (muutos, %) | Nouseva järjestys | Alempi puolisko | Ylempi puolisko | Mediaani       | 3,90          |
|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------|--------------------|-------------------|-----------------|-----------------|----------------|---------------|
|                                  |                             |                            |                    |                   |                 |                 | Q1             | 0,20          |
| 110 Mäntytukki                   | 26361,40                    | 21421,00                   | 0,90               | <b>-13,90</b>     | -13,90          | 4,30            | Q3             | 7,10          |
| 114 Mäntytukki +34 cm            | 25,00                       | 552,88                     | 3,90               | <b>-11,70</b>     | -11,70          | 4,60            | IQR            | 6,90          |
| 115 Lyhyt mäntytukki             | 6836,60                     | 6573,57                    | 0,80               | -8,60             | -8,60           | 4,60            | Alempi outlier | <b>-10,15</b> |
| 116 Mäntytukki                   | 66895,00                    | 63641,00                   | 2,90               | -7,80             | -7,80           | 5,00            | Ylempi outlier | <b>17,45</b>  |
| 117 Mäntyhirsi                   | 0,00                        | 445,59                     | -8,60              | 0,20              | 0,20            | 7,10            |                |               |
| 120 Mäntyparru                   | 738,70                      | 1314,46                    | 4,60               | 0,50              | 0,50            | 9,40            |                |               |
| <b>125 Lyhyt mäntyparru</b>      | <b>1,00</b>                 | <b>21,57</b>               | <b>33,90</b>       | 0,80              | 0,80            | 10,10           |                |               |
| 127 Mäntyparru Hasa HV           | 1318,00                     | 1076,15                    | 0,50               | 0,90              | 0,90            | 14,00           |                |               |
| 128 Mäntyparru Hasa              | 2279,00                     | 2359,53                    | 5,00               | 2,90              | 2,90            | 33,90           |                |               |
| 135 Mäntyparru Ko                | 6343,00                     | 6513,64                    | 9,40               | 3,90              |                 |                 |                |               |
| 141 Mäntytukki Lappi             | 25171,00                    | 21654,00                   | 7,10               | 4,30              |                 |                 |                |               |
| 142 Lyhyt mäntypikkutukki        | 20,00                       | 20,00                      | 4,60               | 4,60              |                 |                 |                |               |
| 143 Mäntypikkutukki Lappi        | 7360,00                     | 7961,23                    | 14,00              | 4,60              |                 |                 |                |               |
| 144 Mäntytukki järeä Lappi       | 944,00                      | 2156,28                    | 4,30               | 5,00              |                 |                 |                |               |
| 146 Mäntytukki järeä + 32        | 2,00                        | 413,07                     | -7,80              | 7,10              |                 |                 |                |               |
| 147 Mäntyparru Lappi             | 0,00                        | 529,05                     | 10,10              | 9,40              |                 |                 |                |               |
| <b>148 Mäntytukki järeä + 34</b> | <b>20,00</b>                | <b>188,27</b>              | <b>-11,70</b>      | 10,10             |                 |                 |                |               |
| 150 Mäntykuitu                   | 38785,30                    | 42459,00                   | 0,20               | 14,00             |                 |                 |                |               |
| <b>151 Havukuitu</b>             | <b>550,00</b>               | <b>3096,78</b>             | <b>-13,90</b>      | <b>33,90</b>      |                 |                 |                |               |

### 5.3.2 Normaalijakautuneisuuden testaus

Jotta tuloksille voidaan suorittaa varianssianalyysi, täytyy varmistua siitä, että ne noudattavat normaalijakaumaa. Normaalijakautuneisuuden testauksen kohteena olivat tässä tapauksessa runkohintatilaston ostohintojen muutosprosenttien arvot, ja työkaluna toimi Lillieforsin käyrästä Excel-ohjelmassa. Testauksessa käytettiin yleisen käytännön mukaisesti 95 % luottamusväliä. Arvot syötettiin Exceliin, jonka jälkeen tietokone laski niiden normaalijakautuneisuuden.

Kuviossa 23 havainnollistetaan kaikkien korjuukelpoisuuksien mäntyrunkokauppojen normaalijakautuneisuutta. Tässä vaiheessa poikkeavat arvot on jätetty

otosjoukon ulkopuolelle. Oikeassa laidassa on värikoodisto, joka kertoo, minkä väristen viivojen sisäpuolelle kyseisen kokoisen otoskoon otospisteiden on sijoitettava ollakseen normaalijakautunut. Tässä tapauksessa otoskoko on 40, joten normaalijakautuneisuuden rajat sijoittuvat vihreiden ja oranssien viivojen väliin. Kuviosta voidaan huomata, että otospisteet sijoittuvat juuri ja juuri kumulativeisten viivojen sisäpuolelle, joten joukon voidaan todeta noudattavan normaalijakaumaa. Sama lopputulos saatiin myös muista testatuista joukoista.



KUVIO 23. Normaalijakautuneisuuden testaus Lillieforsin käyrästäöllä

### 5.3.3 Varianssianalyysi

Kun jokaisen otosjoukon on todistettu noudattavan normaalijakaumaa, voidaan niille tehdä tilastollisia testejä. Tässä tapauksessa käytettiin ANOVA-testiä (analysis of variance) eli yksisuuntaista varianssianalyysiä, jolla voidaan selvittää, eroavatko joukkojen keskiarvot tilastollisesti merkittävästi toisistaan (Tietoarkisto N.d). Varianssianalyysiä varten tarvitaan nollahypoteesi  $H_0$ , jonka paikkansa pitävyyttä tutkitaan, sekä vastahypoteesi  $H_1$ , joka on nollahypoteesista poikkeava käsitys (Karjalainen 2010, 193). Kussakin tämän työn testissä hypoteesit olivat seuraavanlaiset.  $H_0$ : ostohintojen muutokset eivät poikke toisistaan.  $H_1$ : ostohintojen muutokset poikkeavat toisistaan.

Varianssianalyysi testattiin Excelissä Tietojen analysointi -osiosta löytyvällä Anova: yksisuuntainen -analyysityökalulla. Työkaluun syötettiin testattavien joukkojen arvot sisältävä alue, jonka jälkeen ohjelma suoritti varianssianalyysin. Analyysin lopputulokset tulostuivat automaattisesti omaksi Excel-taulukoksi uudelle välilehdelle. Testin lopputuloksen ratkaiseva tekijä on p-arvo, joka kertoo hylkäämisvirheen todennäköisyyden. Yleisenä käytäntönä on, että p-arvon ollessa suurempi kuin 5 % nollahypoteesi jää voimaan, ja p-arvon ollessa pienempi kuin 5 % nollahypoteesi hylätään.

Ensimmäisen varianssianalyysin kohteena olivat mäntyrunkokauppojen ostohintamuutosten eroavaisuudet eri korjuukelpoisuusluokkien mukaan (taulukko 2). Taulukossa lihavoituna oleva p-arvo on 5,37 %. Täten p-arvo jää niukasti yli 5 % rajan, eli nollahypoteesia ei hylätä. Tämä tarkoittaa, että tilastollisesti mäntyrunkokauppojen ostohintamuutokset eivät poikkea toisistaan eri korjuukelpoisuusluokissa. Taulukosta voidaan huomata, että hintamuutosten keskiarvoissa on jonkin verran poikkeamaa, mistä johtuen hylkäämisvirheen todennäköisyys ei tässä tapauksessa ole kovin suuri.

TAULUKKO 2. Varianssianalyysi mäntyrunkokaupoille korjuukelpoisuuden mukaan

|                        |                  |              |                  |                  |               |                     |
|------------------------|------------------|--------------|------------------|------------------|---------------|---------------------|
| Anova: yksisuuntainen  |                  |              |                  |                  |               |                     |
| YHTEENVETO             |                  |              |                  |                  |               |                     |
| <i>Ryhmät</i>          | <i>Lukumäärä</i> | <i>Summa</i> | <i>Keskiarvo</i> | <i>Varianssi</i> |               |                     |
| Mäntyrunko, Kesä       | 16               | 51,9         | 3,24             | 34,29            |               |                     |
| Mäntyrunko, Talvi      | 12               | 90,0         | 7,50             | 113,99           |               |                     |
| Mäntyrunko, Aina       | 12               | -6,2         | -0,52            | 44,26            |               |                     |
| ANOVA                  |                  |              |                  |                  |               |                     |
| <i>Vaihtelun lähde</i> | <i>NS</i>        | <i>va</i>    | <i>KN</i>        | <i>F</i>         | <i>P-arvo</i> | <i>F-kriittinen</i> |
| Luokkien välissä       | 386,19           | 2            | 193,10           | 3,17             | <b>0,054</b>  | 3,25                |
| Ryhmissä               | 2255,16          | 37           | 60,95            |                  |               |                     |
| Yhteensä               | 2641,35          | 39           |                  |                  |               |                     |

Kuusirunkokauppojen ostohintojen muutoksia analysoitiin vastaavalla tavalla korjuukelpoisuusluokkien välillä (taulukko 3). Taulukosta käy ilmi, että tässä tapauksessa p-arvo on peräti 99,58 %. Tämä tarkoittaa, että tilastollisesti keskiarvot ovat niin lähellä toisiaan, että nollahypoteesin hylkääminen johtaa lähes varmasti virheelliseen lopputulokseen. Näin ollen voidaan todeta, että kuusirunkokauppojen hintamuutokset eivät yli 99 % varmuudella poikkea toisistaan. Taulukosta voi huomata, että keskiarvot ovat erittäin lähellä toisiaan.

TAULUKKO 3. Varianssianalyysi kuusirunkokaupoille korjuukelpoisuuksien mukaan

|                        |                  |              |                  |                  |               |                     |
|------------------------|------------------|--------------|------------------|------------------|---------------|---------------------|
| Anova: yksisuuntainen  |                  |              |                  |                  |               |                     |
| YHTEENVETO             |                  |              |                  |                  |               |                     |
| <i>Ryhmät</i>          | <i>Lukumäärä</i> | <i>Summa</i> | <i>Keskiarvo</i> | <i>Varianssi</i> |               |                     |
| Kuusirunko, Keitele    | 10               | 27,44        | 2,74             | 19,40            |               |                     |
| Kuusirunko, Alajärvi   | 9                | 17,86        | 1,98             | 46,36            |               |                     |
| ANOVA                  |                  |              |                  |                  |               |                     |
| <i>Vaihtelun lähde</i> | <i>NS</i>        | <i>va</i>    | <i>KN</i>        | <i>F</i>         | <i>P-arvo</i> | <i>F-kriittinen</i> |
| Luokkien välissä       | 2,73             | 1            | 2,73             | 0,09             | <b>0,774</b>  | 4,45                |
| Ryhmissä               | 545,49           | 17           | 32,09            |                  |               |                     |
| Yhteensä               | 548,22           | 18           |                  |                  |               |                     |

Ostohintojen muutosten eroavaisuuksia testattiin myös sahojen hankinta-alueiden mukaan. Taulukosta 4 huomataan, että mäntyrunkkokauppojen varianssianalyysin p-arvo on 74,33 %. Täten myös tämä testi antoi suuren todennäköisyyden hylkäämisvirheelle, joten nollahypoteesi, jonka mukaan muutokset eivät poikkea toisistaan, jää voimaan.

TAULUKKO 4. Varianssianalyysi mäntyrunkkokaupoille hankinta-alueiden mukaan

|                        |                  |              |                  |                  |               |                     |
|------------------------|------------------|--------------|------------------|------------------|---------------|---------------------|
| Anova: yksisuuntainen  |                  |              |                  |                  |               |                     |
| YHTEENVETO             |                  |              |                  |                  |               |                     |
| <i>Ryhmät</i>          | <i>Lukumäärä</i> | <i>Summa</i> | <i>Keskiarvo</i> | <i>Varianssi</i> |               |                     |
| Mäntyrunko, Keitele    | 8                | 20,44        | 2,55             | 9,78             |               |                     |
| Mäntyrunko, Alajärvi   | 9                | 1,20         | 0,13             | 47,77            |               |                     |
| Mäntyrunko, Kemijärvi  | 11               | 22,70        | 2,06             | 75,79            |               |                     |
| ANOVA                  |                  |              |                  |                  |               |                     |
| <i>Vaihtelun lähde</i> | <i>NS</i>        | <i>va</i>    | <i>KN</i>        | <i>F</i>         | <i>P-arvo</i> | <i>F-kriittinen</i> |
| Luokkien välissä       | 29,02            | 2            | 14,51            | 0,30             | <b>0,743</b>  | 3,39                |
| Ryhmissä               | 1208,53          | 25           | 48,34            |                  |               |                     |
| Yhteensä               | 1237,55          | 27           |                  |                  |               |                     |

Viimeinen varianssianalyysi tehtiin eteläisen hankinta-alueen kuusirunkokaupoille (taulukko 5). Tästä testistä saatu p-arvo on 77,41 %, joten tilastollinen todennäköisyys hylkäämisvirheelle on tässäkin tapauksessa erittäin suuri. Tilastollisesti hankinta-alueiden kuusirunkokauppojen ostohintojen muutokset eivät siis eroa toisistaan.

TAULUKKO 5. Varianssianalyysi kuusirunkokaupoille hankinta-alueiden mukaan

|                        |                  |              |                  |                  |               |                     |
|------------------------|------------------|--------------|------------------|------------------|---------------|---------------------|
| Anova: yksisuuntainen  |                  |              |                  |                  |               |                     |
| YHTEENVETO             |                  |              |                  |                  |               |                     |
| <i>Ryhmät</i>          | <i>Lukumäärä</i> | <i>Summa</i> | <i>Keskiarvo</i> | <i>Varianssi</i> |               |                     |
| Kuusirunko, Keitele    | 10               | 27,44        | 2,74             | 19,40            |               |                     |
| Kuusirunko, Alajärvi   | 9                | 17,86        | 1,98             | 46,36            |               |                     |
| ANOVA                  |                  |              |                  |                  |               |                     |
| <i>Vaihtelun lähde</i> | <i>NS</i>        | <i>va</i>    | <i>KN</i>        | <i>F</i>         | <i>P-arvo</i> | <i>F-kriittinen</i> |
| Luokkien välissä       | 2,73             | 1            | 2,73             | 0,09             | <b>0,774</b>  | 4,45                |
| Ryhmissä               | 545,49           | 17           | 32,09            |                  |               |                     |
| Yhteensä               | 548,22           | 18           |                  |                  |               |                     |

## 6 POHDINTA

Runkohinnoiteltu puukauppa on aina riski ostajalle, eikä inhimillisiltä virhearvioilta tai epäonnistumisilta voi kokonaan välttyä. Runkohinnoittelu on kuitenkin tehokas keino kilpailuaseman kohentamiseen tarjouskilpailussa, minkä lisäksi runkohinnoiteltuja leimikoita voi hyödyntää tilanteissa, joissa tiettyjä tukin mittoja painotetaan katkonnassa normaalia enemmän. Tällöin metsänomistajan puukauppatili ei kärsi, kun puulajin jokaisesta kuutiosta maksetaan sama hinta.

Opinnäytetyön lähtökohta oli tutkia Keitele Forestin runkohinnoittelun taloudellista onnistumista, ja tutkimuksen lopputuloksesta voi vetää johtopäätöksen, että runkohinnoittelun toimintatavoissa on kehitettävää yleisellä tasolla. Heikot tulokset runkohinnoittelun onnistumisessa ovat mitä todennäköisimmin monen asian summa. Jos hankintaesimiehillä on taipumusta käyttää runkohinnoittelua kilpailuvalttina arvioiden samalla tukkiprosenttia hiukan yläkanttiin, voi se johtaa kauppojen epäonnistumiseen taloudellisessa mielessä. Myös esimerkiksi tukkiprosentin laskemiseen voi olla käytössä monenlaisia lähteitä, joiden paikkansapitävyudessa saattaa olla vaihtelua. Lisäksi on syytä miettiä, voisiko epäselvistä kuvio-ajoista johtuvalla leimikoiden pinta-alojen muutoksella olla jossain määrin vaikutusta muuttuneisiin puumääriin pitkässä juoksussa.

Työn lopputulosta voi pääasiallisesti pitää luotettavana. Jokainen runkohintakauppa kolmen vuoden ajalta nosti otannan useisiin satoihin kauppoihin, ja puukauppatilastot tuotiin Exceeliin suoraan tietojärjestelmästä. Yksittäisen runkohintakaupan tilastoissa suunniteltua pienempi tukkiprosentti tarkoittaa, että puukauppa on epäonnistunut taloudellisesti. Kauppojen otannan kasvaessa erot suunnitelluissa ja toteutuneissa ostomäärissä kasvoivat, mikä kertoo runkohintakauppojen toteutuneen tukkiprosentin olleen systemaattisesti arvioitua tukkiprosenttia pienempi. Suurimmalla osalla puutavaralajeista yhteenlasketut ostomäärät olivat useita tuhansia kuutiometrejä, mikä sulkee pois yksittäisten puukauppojen aiheuttamia muutoksia. Osalla puutavaralajeista määrät sen sijaan olivat niin pieniä, ettei niiden tilastoista ole syytä vetää suorja johtopäätöksiä.

Haastattelututkimuksen lopputulokset perustuivat yksittäisten ammattilaisten subjektiivisiin näkemyksiin ja toimintatapoihin. Kaksi haastateltavaa on pieni määrä, mutta haastatteluiden sisällöllinen anti oli niin laaja, ettei useamman henkilön haastatteleminen olisi todennäköisesti tuonut mukaan enää tuoreita näkemyksiä.

Työn lopputulos kertoo siitä, että tälle tutkimukselle oli tarvetta. Tutkimustuloksia on mahdollista käyttää jatkossa runkoinnoittelun menetelmien kehittämiseen ja runkohintakauppojen onnistumisen parantamiseen. Keitele Forestin käyttämä PiiMega ForestPro -tietojärjestelmä olisi kätevä apuväline runkohintakauppojen onnistumisen kohentamiseen, mikäli hankintaesimies voisi järjestelmässä laskea kaupanteon yhteydessä itseään varten kuvitteellisen runkohinnan ja verrata jälkikäteen sitä hakkuusta saatuihin tuloksiin. Runkohintakauppojen onnistumisen tutkiminen sen sijaan helpottuisi jatkossa, mikäli onnistumistilastoista pääsisi helpommin käsiksi vielä tarkempiin yksittäisten kauppojen tietoihin, tai jos tilastoja voisi eritellä muidenkin leimikon ominaisuuksien kuin sijaintikunnan, puutavara-lajien ja korjuukelpoisuuden perusteella.

## LÄHTEET

Annala, M. hankintaesimies. 2022. Haastattelu 25.4.2022. Haastattelija Suomäki, T. Veteli.

Berg V., Kilpeläinen H. & Malinen J. 2010. Puuraaka-aineen hinnoittelumenetelmät. Männyn hankinta ja käyttö puutuotealalla -kehityshankkeen tiedonsiirtoseminaari Pohjois-Karjalassa. Metsäntutkimuslaitos. Luettu 30.4.2022.  
<http://www.metla.fi/tapahtumat/2010/mannyn-hankinta-kaytto/berg.pdf>

Farmit. 2010. Hinnoittelu. Luettu 30.4.2022. <https://www.farmit.net/metsa/puu-kauppa/puun-myyminen/hinnoittelu>

Forest.fi. n.d. Puutavaralajit (timber grades). Luettu 30.4.2022. <https://forest.fi/fi/sanasto/puutavaralajit-timber-grades/>

Holopainen, M. & Pulkkinen, P. 2008. Tilastolliset menetelmät. 5. painos. Helsinki: WSOY.

Karjalainen, L. 2010. Tilastomatematiikka. 9. painos. Ristiina: Pii-Kirjat ky.

Keitele Group. n.d. Yritys. Luettu 12.5.2022. <https://www.keitelegroup.fi/yritys/>

Koppa. 2015. Määrällinen tutkimus. Luettu 11.5.2022. <https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimusstrategiat/maarallinen-tutkimus>

KvaliMOTV. 2006. Strukturoitu ja puolistrukturoitu haastattelu. Luettu 17.5.2022. [https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L6\\_3\\_3.html](https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L6_3_3.html)

Lehtola, M. hankintaesimies. 2022. Haastattelu 25.4.2022. Haastattelija Suomäki, T. Veteli.

Metsänomistajien liitto Länsi-Suomi. n.d. Runkohinnoitteluselvitys. Puumarkkinoille toimivuutta -hanke. Luettu 29.4.2022. [https://www.mhy.fi/sites/default/files/liitto-lansi-suomi/loppuraportti\\_runkohinta.pdf](https://www.mhy.fi/sites/default/files/liitto-lansi-suomi/loppuraportti_runkohinta.pdf)

Pinja. n.d. Forest by Pinja. Luettu 12.5.2022. <https://pinja.com/palvelut/metsateollisuus/forest>

Rintala, P. 2015. Katkonnan merkitystä puukaupassa aliarvioidaan. KotiMetsä 2/2015, 5.

Scribbr. 2022. How to Find Outliers | 4 Ways with Examples & Explanation. Luettu 24.5.2022. <https://www.scribbr.com/statistics/outliers/>

Tietoarkisto. n.d. Haastattelut. Luettu 17.5.2022. <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/laadullisen-tutkimuksen-aineistot/haastattelut/>

Tietoarkisto. n.d. Varianssianalyysi. Luettu 24.5.2022. <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvanti/varienssi/anova/>



## LIITTEET

### Liite 1. Haastattelukysymykset

1. Kauanko olet toiminut Keitele Forestin hankintaesimiehenä?
2. Arviolta kuinka suuri osa ostamistasi avohakkuista on runkohintakauppoja?
3. Mitkä tekijät tekevät leimikosta runkohinnoitteluun soveltuvan?
4. Mikä tekee leimikosta epäsopivan runkohinnoitteluun?
5. Jos epäilet kohteen sopivan runkohinnoitteluun, kuinka valmistaudut ennen maastokäyntiä?
6. Mitä maastossa tulee ottaa huomioon runkohinnoittelua ajatellen?
7. Vaikuttaako leimikon korjuukelpoisuus mielestäsi runkohinnoittelun onnistumiseen?
8. Kuinka leimikon maantieteellinen sijainti (esim. metsien laatu, kilpailu) mielestäsi vaikuttaa runkohinnoitteluun onnistumiseen? (omalla hankinta-alueella ja koko firman hankinta-alueella)

Liite 2. Hankintaesimies Mikko Annalan haastattelu 1(4)

### **1. Kauanko olet toiminut Keitele Forestin hankintaesimiehenä?**

Annala on ollut töissä metsäalalla toukokuusta 2005 asti, ja Keitele Forestin palveluksessa helmikuusta 2014 lähtien. Annalan hankinta-alueeseen kuuluvat Kihniö, Lehtimäki, Soini, Virrat ja Ähtäri.

### **2. Arviolta kuinka suuri osa ostamistasi avohakkuista on runkohintakauppoja?**

Runkohintakauppojen osuus kaikista ostetuista avohakkuuleimikoista on noin viisi prosenttia. Annala kokee, ettei määrän kasvattamiseen ole painetta, vaan tämä osuus riittää. Hänen mielestään osuuden kasvattamisella ei ole sellaista lisäarvoa, että sen avulla puuta saisi enemmän haltuun. Hän ei siis koe sen olevan merkittävä tekijä puukauppavolyymien kasvattamiseen.

### **3. Mitkä tekijät tekevät leimikosta runkohinnoitteluun soveltuvan?**

Runkohinnoittelulle aukeaa hyvä tilaisuus, jos metsänhoitoyhdistyksen leimausselosteen puumääristä paistaa läpi se, ettei leimikkoa tehdessä paikan päällä ole käyty, tai puumäärät on arvioitu selvästi väärin. Näissä tapauksissa tulee jo valmiiksi mietittyä ennen maastoon menoa, että sopisiko kohde runkohinnoitteluun. Kun tällaiselle kohteelle tekee runkohintatarjouksen, se laittaa metsänhoitoyhdistyksen asiantuntijan asemaan, jossa henkilö joutuu jopa itse lähtemään jälkikäteen maastoon tarkastamaan leimikon tilannetta, jolloin tarjouksen jättänyt osapuoli on hyvässä asemassa. Tällaisia kauppoja on tarttunut paljonkin. Kun runkohinnoittelu on yleistynyt, tällaisia tapauksia on tullut kuitenkin entistä vähemmän vastaan.

### **4. Mikä tekee leimikosta epäsopivan runkohinnoitteluun?**

Runkohinnoitteluun eivät lähtökohtaisesti sovi niin sanotusti monimuotoiset leimikot. Tällä tarkoitetaan sitä, että leimikko on pinta-alaltaan iso, siihen kuuluu useita eri

## Liite 2. Hankintaesimies Mikko Annalan haastattelu 2(4)

kuvioita laajalta alueelta, tai kuviot ovat suuria. Myös se, että leimikolla on useampi lohko, on huono asia, sillä lohkoille on vaikeaa tarjota samaa runkohintaa. Mikäli taas lohkojen runkohinnat eroavat toisistaan, on myyjälle käytännössä mahdotonta perustella, miksi lohkoilla on eri hinnat, mikä tuo epävarmuutta kaupankäyntiin. Myös kaupankäynti sellaisten metsänomistajien kanssa, joilla ei ole mitään kokemusta runkohinnoittelusta, voi olla riskialtista. Kun tarjouksen tekee metsänhoitoyhdistyksen ammattilaiselle, runkohinnoittelu on helppoa, mutta metsänomistajien kanssa ottaa tietoisesti riskin, jos asiasta ymmärtämättömälle tarjoo runkohintaa. Tällaisessa tapauksessa metsänomistajalle voi tulla jopa huijattu olo, ja se jättää yhtiöstä huonon kuvan.

On huono merkki, jos leimikolla näkyy heti ensivilkaisulla laatuvarmuutta, eli esimerkiksi tyvilenkoutta tai monivääryyttä. Heti ojikolle mentäessä runkohinnoittelu tulee käytännössä katsoen jätettyä pois. Näin ei käy aina, mutta ojikko kasvupaikkana on huomattava epävarmuustekijä, sillä laadun ennustettavuus kärsii paljon. Jos tukkiprosenttiin joutuu tekemään laatuvehennyksiä esimerkiksi kymmenen prosenttia, on kyseessä liian iso riski. Myös jos metsää ei ole harvennettu, ei runkohinnoittelun käyttö ole mielekästä. Näillä kohteilla kuiturungon osuus on yleensä niin suuri, että epävarmuustekijöitä on liikaa. Kallioiden ja louhikoiden vaikutus leimikon kokonaisuuteen tulee katsoa tarkasti. Näissä tapauksissa kannattaa miettiä, löytyykö niiltä esimerkiksi selkeästi sopivaa säästöpuuryhmää, jolla vaikuttavat tekijät saisi eliminoidua pois hakkuusta.

### **5. Jos epäilet kohteen sopivan runkohinnoitteluun, kuinka valmistaudut ennen maastokäyntiä?**

Ennen maastoon menoa pitää ehdottomasti katsoa WoodsApp-sovelluksesta puuston korkeusmalli, joka kertoo puuston pituuden heti. Korkeusmalli paljastaa esimerkiksi painanteet, joissa puusto on lyhyempää. Mikäli sellainen ilmenee, tulee maastossa heti käydä katsomassa, onko siellä kuitukokoista runkoa, joka uhkaa runkohinnoittelun onnistumista. Käytännössä korkeusmalli siis kertoo yhdellä vilkaisulla jo ennen maastoon menoa, kuinka tasalaatuista puusto koon puolesta

## Liite 2. Hankintaesimies Mikko Annalan haastattelu 3(4)

on. Jos heikkoja ominaisuuksia kertyy liikaa ja sen vuoksi pudotetaan tukkiprosenttia, alkaa tilanne kääntyä puutavaralajihinnoittelun eduksi. WoodsAppista kannattaa myös jo etukäteen tarkastaa, paljonko sovellus näyttää puuston keskiläpimitaksi, ja vertailla maastossa saatuja tuloksia näihin lukemiin.

Tehokas tapa runkohinnoittelun harjoitteluun olisi laskea itselleen jokaisesta tekemästään kaupasta kuvitteellinen runkohinta ja tukkiprosentti ennen hakkuuta, ja hakkuun jälkeen tarkistaa, olisiko lopputulos ollut onnistunut runkohinnoittelulla. Tämä tapa antaisi varmuutta sekä puuston arviointiin että hyvän ja huonon runkohintaleimikon tunnistamiseen.

### **6. Mitä maastossa tulee ottaa huomioon runkohinnoittelua ajatellen?**

Annalalla on maastossa aina kaulain mukana, jolla hän mittailee rinnankorkeusläpimittoja metsässä kävellessään. Hän on taulukoinut tekemiään kauppoja niin, että taulukoista ilmenee jokaisen kaupan puuston keskiläpimitta ja tukkiprosentti hakkuun jälkeen, ja taulukointi on osoittanut, että rinnankorkeusläpimitan ja tukkiprosentin välillä on selvä korrelaatio. Mitä järeämpi on rinnankorkeusläpimitta, sen parempi on tukkiprosentti käytännössä aina. Jos hakkuun jälkeen tukkiprosentti on normaalia parempi läpimitaan nähden, yleensä muistuu heti mieleen, että kyseisellä kohteella laatu oli poikkeuksellisen hyvä.

### **7. Vaikuttaako leimikon korjuukelpoisuus mielestäsi runkohinnoittelun onnistumiseen?**

Annala kertoo tekevänsä talvileimikoihin hyvin vähän runkohinnoitteluja. Yhtenä syynä on se, että suuren tarjonnan ja pienemmän kilpailun vuoksi tähän mennessä hänellä ei ole ollut ongelmia ostaa talvileimikoita. Sen myötä runkohinnoittelua ei ole tarvinnut käyttää ikään kuin vipuvartena kaupan syntymiselle. Runkohinnoittelussa on aina olemassa riski tappiolliselle kaupalle, ja runkohintakaupan valmisteluun kuluu enemmän aikaa ja vaivaa sen vaatiman huolellisemman leimikkoon tutustumisen takia. Tämän vuoksi puutavaralajihinnoittelu on luontaisempi vaihtoehto

## Liite 2. Hankintaesimies Mikko Annalan haastattelu 4(4)

talvikohteille. Talvileimikoilla ongelmana on lisäksi se, että ne ovat useammin oji-koilla ja soilla, mikä tarkoittaa huonolaatuisempaa ja epätasaisempaa puustoa ja suurempaa epäonnistumisriskiä.

Annalalla on talvikelpoisista runkohintakaupoista pieni otanta, mutta sen perusteella pystyy jo sanomaan, että tulokset ovat huonoja. Pahimmat epäonnistumiset ovat tulleet nimenomaan talvileimikoilta. Näissä tapauksissa laatu on ollut vielä ennakoitua huonompi tai kuiturunkoa on ollut kuviteltua enemmän. Talvileimikoita ei silti missään nimessä tule sulkea kategorisesti runkohinnoittelun ulkopuolelle, vaan on pidettävä mielessä mahdollisuus hyvien talvileimikoiden runkohinnoitteluun.

### **8. Kuinka leimikon maantieteellinen sijainti (esimerkiksi metsien laatu tai kilpailu) mielestäsi vaikuttaa runkohinnoitteluun onnistumiseen (omalla hankinta-alueella ja koko firman hankinta-alueella)?**

Annala toteaa, että maantieteellinen sijainti hänen alueellaan ei lähtökohtaisesti kerro leimikon soveltuvuudesta runkohinnoitteluun, vaan kyse on aina yksittäisen leimikon laadusta. Jos siis jossain päin hankinta-aluetta metsät ovat yleisesti ottaen parempia, voi sieltä löytyä myös yksittäisiä runkohinnoitteluun sopivia kohteita.

Voi olla, että tietyillä alueilla kilpailuasetelma on sellainen, että se antaa painetta runkohinnoitteluun, mikäli puutavaralajihinnalla ei meinaa kilpailussa pärjätä. Tosin tällaisilla alueilla myös runkohinnoittelulla pärjäämisessä on haasteensa, jos runkohinnoittelua yrittää tehdä varman päälle. Liian varovainen sen käytössä ei saa olla. Keitele Forest on kuitenkin runkohinnoittelun suhteen siinä mielessä hyvässä asemassa, että monipuolisen katkonnän ansiosta tukkiprosentti on mahdollista arvioida monia kilpailijoita korkeammaksi.

### Liite 3. Hankintaesimies Mikko Lehtolan haastattelu 1(4)

#### **1. Kauanko olet toiminut Keitele Forestin hankintaesimiehenä?**

Lehtola on ollut töissä metsänhoitoyhdistyksissä eri puolilla Suomea vuodesta 2002 alkaen, ja puunoston parissa vuodesta 2012 lähtien. Keitele Forestin palveluksessa Lehtola aloitti toukokuussa 2018. Lehtolan hankinta-alueita ovat Evi-järvi, Kannus, Kaustinen, Kokkola, Kruunupyy, Kälviä, pohjoinen Sievi, Toholampi ja Ullava.

#### **2. Arviolta kuinka suuri osa ostamistasi avohakkuista on runkohintakauppoja?**

Runkohintakauppojen osuus kaikista Lehtolan ostamista avohakkuista on noin kolmannes. Nyt on ollut enemmän painetta laskea runkohintakauppojen määrää kuin nostaa sitä. Tämä johtuu lähinnä siitä, että kiireisimpinä ajanjaksoina aika meinaa olla kortilla runkohintakauppojen työläyden takia.

#### **3. Mitkä tekijät tekevät leimikosta runkohinnoitteluun soveltuvan?**

Riippuu, kaupitteleeko myyjä leimikkoa suoraan, vai onko leimikko myynnissä valtakirjan kautta. Suurin osa leimikoista on kilpailtuja leimikoita, ja varsinkin vanhemmalle metsänomistajakunnalle runkohinnoittelu on vielä kohtalaisen tuntematon käsite, jolloin sen hyödyntäminen on haastavaa. Valtakirjakaupoissa runkohinnoittelun käyttö on hyvä ase, koska sen avulla voi kätkeä omaa hintatasoa, ja varsinkin silloin, jos leimikon tekijä on selkeästi arvioinut tukkiprosentin alankantiin.

Leimikosta tekee runkohinnoitteluun sopivan ensisijaisesti tasalaatuisuus. Tasalaatuisuuden kanssa kulkevat käsi kädessä oikea kasvupaikka, harvennusten oikea toteutus ja merkittävien aikaisemmin tapahtuneiden luonnontuhojen puute. Tasalaatuisuus yhdistettynä järeäpuustoiseen ja hoidettuun leimikkoon tekee tukkiprosentin arvioinnista helpompaa ja tarkempaa.

### Liite 3. Hankintaesimies Mikko Lehtolan haastattelu 2(4)

Kuusikot ovat Lehtolan mielestä lähtökohtaisesti sopivampia runkohinnoitteluun kuin männiköt. Lehtola on ostanut myös kuusikoita runkohinnalla, ja on sitä mieltä, että hän on saanut parhaat onnistumisensa nimenomaan kuusikoista. Pahimmat epäonnistumiset ovat tulleet järeistä, mutta rehevistä ja oksikkaista männiköistä.

#### **4. Mikä tekee leimikosta epäsojivan runkohinnoitteluun?**

Jos kyseessä on tiheäpuustoinen ja huomattavan iäkäs metsä, jota ei ole harvennettu koskaan, on sen tukkiprosentin arviointi lähes mahdotonta. Puuston epätasaisuus on toinen huono merkki. Jos kyseessä on kangasmaan leimikko, joka vaihettuu suoalueeseen, niin puuston ladussa on takuuvarmasti epätasaisuutta. Lehtolan hankinta-alueella tämä on suuri kompastuskivi, sillä ojitusalueita on paljon, ja lähestulkoon jokainen kangas rajautuu suohon. Tämä tarkoittaa, että hankinta-alueella on todella vähän tasalaatuisia, isoja leimikoita.

Muita riskitekijöitä ovat kivisyys, ravinnehäiriöt ja aikaisemmin tapahtuneet luonnontuhot tai korjuuvauriot. Kun kivisellä kankaalla hakataan kilpikaarnaisempaa männikköä, paljastuu sieltä lähestulkoon aina ikäviä yllätyksiä, kuten esimerkiksi umpeenkasvanutta koroa, keloutumaa tai tervasrosoa. Komean näköinen järeä männikkö, jossa tukkiprosentti vaikuttaa olevan noin 70, on voinut olla suuri kompastuskivi, kun korjuussa tukkiprosentti on paljastunut kymmenen prosenttia pienemmäksi. Jos kyseessä on valtakirjakauppa, niin monesti tällaisiin kohteisiin leimataan korkeita tukkiprosentteja, ja jos maastokäynnin aikana tällaisessa leimikossa havaitsee vikoja, on oltava varuillaan leimausselosteen tukkiprosentin kanssa. Vaikka Keitele Forestilla on loistavat raamit tukin hakkuuseen, on tällainen leimikko silti iso riski.

Lehtolalle runkohinnoittelun opettelu on tapahtunut kantapään kautta. Viime vuonna epäonnistuneet kaupat olivat leimauspapereiden pohjalta tehtyjä tai huonon maastokäynnin varaan rakentuneita kauppoja.

### Liite 3. Hankintaesimies Mikko Lehtolan haastattelu 3(4)

#### **5. Jos epäilet kohteen sopivan runkoinnoitteluun, kuinka valmistaudut ennen maastokäyntiä?**

Tärkeimpänä asiana Lehtola tutustuu joko leimauspaperiin tai muihin kuviotietoihin ja laskee sieltä kuviotietojen mukaiset tukkiprosentit puulajeittain, jotta näkee heti maastoon mennessä, miten hyvin tiedot pitävät paikkansa. Julkinen metsävaratieto on monessa mielessä korkeintaan suuntaa antavaa. Puulajisuhteet pitävät metsävaratiedoissa usein hyvin paikkansa, mutta tukkiosuuksiin on suhtauduttava varauksella. Lehtola ei koskaan osta puuta pelkästään julkisen metsävaratiedon perusteella, vaan pyrkii aina maastotarkastamaan tiedot. Oman alueen metsäsuunnittelijoiden työnjäljen oppii pikkuhiljaa, jolloin tietojen luotettavuutta on jossain määrin mahdollista arvioida jo etukäteen

#### **6. Mitä maastossa tulee ottaa huomioon runkoinnoittelua ajatellen?**

Maastossa pääasiallinen huomio tulee kiinnittää puuston järeyteen ja tasalaatuisuuteen sekä siihen, miten leimikko rajautuu. Vaikka leimikossa parhaat paikat kiinnittävät monesti huomion, ei pidä jättää huomiotta perimmäisiä nurkkia ja raja-alueita, jotka monesti rajautuvat ojitusalueisiin ja sisältävät pienempää puustoa. Leimikko on kierrettävä kokonaisuudessaan läpi ja tarkasteltava sitä kriittisesti huomioimalla puuston laatu, keskijäreys ja tukkiosuus puulajeittain.

Kuusikot ovat lähtökohtaisesti aina helpompia runkoinnoitella, sillä kuusikoiden laatu on keskimäärin männiköitä tasaisempaa ja tukkiosuudet hoidetuissa kuusikoissa hieman isompia. Joissain tapauksissa kuusikoissa on vanhoja korjuuvaurioita ajourien vieressä tyvellä, mutta niistä selvittää tekemällä vauriokohdista lahokuusta, joka ei ole pois runkoinnoittelun onnistumisesta, koska se on oma artikkelinsa. Männiköissä esimerkiksi koro tai välilaho sen sijaan otetaan mäntykuituna, mikä vaikuttaa runkohintakaupan onnistumiseen. Hakkuukoneen kuljettajille tuleekin korostaa, että jos kuudessa on lahoa, ei sitä pidä tehdä riskirajoilla kuituna, vaan selkeä laho tulee uskaltaa ottaa pois joko lahokuusena tai tekemällä tyvestä hylkyleikon.



Liite 3. Hankintaesimies Mikko Lehtolan haastattelu 4(4)

### **7. Vaikuttaako leimikon korjuukelpoisuus mielestäsi runkohinnoittelun onnistumiseen?**

Lehtola on sitä mieltä, että leimikon korjuukelpoisuus näyttelee isoa roolia runkohinnoittelun onnistumisessa. Kesäkorjuukohteissa on mahdollisuus käyttää prosentuaalisesti enemmän runkohinnoittelua. Talvileimikot ovat useammin harvenusrästikohteita ja niistä löytyy todennäköisemmin sekapuuna koivua. Lähtökohteisesti Lehtola siis suhtautuu runkohinnoittelun käyttöön hyvin kriittisesti, mikäli kyseessä on talvileimikko.

### **8. Kuinka leimikon maantieteellinen sijainti (esimerkiksi metsien laatu tai kilpailu) mielestäsi vaikuttaa runkohinnoitteluun onnistumiseen (omalla hankinta-alueella ja koko firman hankinta-alueella)?**

Lehtolan mielestä maantieteellinen sijainti vaikuttaa isossa kuvassa metsien runkohinnoittelukelpoisuuteen. Esimerkiksi Keski-Suomen ja Savon hikevien maiden kuusikoissa runkohinnoittelun käyttö on helpompaa ja mahdollista isommalla osalla leimikoista. Lähempänä länsirannikkoa sen sijaan puusto on yleisesti ottaen pienikokoisempaa, ja alueella on runsaasti kivisiä ja rämeisiä alueita sekä ojitettuja soita. Lehtolan hankinta-alueelta ei juurikaan löydy leimikoita, joissa ei olisi jonkinlaista lieveilmiötä. Alueen metsien ominaispiirteitä ovat pienet kuviokoot ja kangasmaiden tilkkuisuus. Useimmiten leimikko ei ole iso yhtenäinen kuvio, vaan useammasta kuvioista kerätty kokonaisuus. Näiden asioiden takia alueella runkohinnoittelu kokonaisuutena on haastavampaa.

Omalla hankinta-alueella runkohinnoittelun onnistumiseen vaikuttavat lähinnä kunta-asiat ja metsänhoitoyhdistyksen rooli. Jos kyseessä on kunta, jossa metsänhoitoyhdistyksellä on toiminnassa vahva jalansija, on runkohinnoittelun käyttö yleisempää. Runkohinnoittelun yleistyminen kilpailijoiden keskuudessa on aiheuttanut tilanteita, joissa runkohinnoittelua on ollut pakko käyttää pysyäkseen kilpailussa mukana, vaikka ei leimikon laadusta johtuen olisi välttämättä halunnut niin tehdä.

## Liite 4. Runkohintakauppojen tilastot korjuukelpoisuusluokittain 1(2)

| Kesä                       |                             |                            |           |
|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------|
| Puutavaralaji              | Suunniteltu, m <sup>3</sup> | Toteutunut, m <sup>3</sup> | Muutos, % |
| 110 Mäntytukki             | 26361,40                    | 21421,00                   | 0,90      |
| 114 Mäntytukki +34 cm      | 25,00                       | 552,88                     | 3,90      |
| 115 Lyhyt mäntytukki       | 6836,60                     | 6573,57                    | 0,80      |
| 116 Mäntytukki             | 66895,00                    | 63641,00                   | 2,90      |
| 117 Mäntyhirsi             | 0,00                        | 445,59                     | -8,60     |
| 120 Mäntyparru             | 738,70                      | 1314,46                    | 4,60      |
| 125 Lyhyt mäntyparru       | 1,00                        | 21,57                      | 33,90     |
| 127 Mäntyparru Hasa HV     | 1318,00                     | 1076,15                    | 0,50      |
| 128 Mäntyparru Hasa        | 2279,00                     | 2359,53                    | 5,00      |
| 135 Mäntyparru Ko          | 6343,00                     | 6513,64                    | 9,40      |
| 141 Mäntytukki Lappi       | 25171,00                    | 21654,00                   | 7,10      |
| 142 Lyhyt mäntypikkutukki  | 20,00                       | 20,00                      | 4,60      |
| 143 Mäntypikkutukki Lappi  | 7360,00                     | 7961,23                    | 14,00     |
| 144 Mäntytukki järeä Lappi | 944,00                      | 2156,28                    | 4,30      |
| 146 Mäntytukki järeä + 32  | 2,00                        | 413,07                     | -7,80     |
| 147 Mäntyparru Lappi       | 0,00                        | 529,05                     | 10,10     |
| 148 Mäntytukki järeä + 34  | 20,00                       | 188,27                     | -11,70    |
| 150 Mäntykuitu             | 38785,30                    | 42459,00                   | 0,20      |
| 151 Havukuitu              | 550,00                      | 3096,78                    | -13,90    |

| Kesä                    |                             |                            |           |
|-------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------|
| Puutavaralaji           | Suunniteltu, m <sup>3</sup> | Toteutunut, m <sup>3</sup> | Muutos, % |
| 210 Kuusitukki          | 74 609,80                   | 72649,00                   | 1,70      |
| 215 Lyhyt kuusitukki    | 13 542,90                   | 16243,00                   | 3,70      |
| 216 Sorvikuusi          | 663,00                      | 2755,74                    | -2,10     |
| 221 Sorvikuusi Pe       | 1,00                        | 16,34                      | -0,70     |
| 220 Kuusiparru          | 1 504,20                    | 2537,07                    | 7,50      |
| 225 Lyhyt kuusiparru    | 18,00                       | 311,08                     | 9,20      |
| 227 Kuusiparru Hasa HV  | 277,00                      | 278,63                     | -1,50     |
| 228 Kuusiparru Hasa     | 1 406,00                    | 1543,93                    | 1,20      |
| 242 Kuusitukki Kalajoki | 0,00                        | 1458,72                    | 2,20      |
| 235 Kuusiparru Ko       | 2 066,00                    | 2970,59                    | 2,00      |
| 250 Kuusikuitu          | 21 676,10                   | 24798,00                   | -0,20     |

| Talvi                      |                             |                            |           |
|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------|
| Puutavaralaji              | Suunniteltu, m <sup>3</sup> | Toteutunut, m <sup>3</sup> | Muutos, % |
| 110 Mäntytukki             | 1525,00                     | 902,43                     | 11,50     |
| 114 Mäntytukki +34 cm      | 0,00                        | 1,59                       | 3,80      |
| 115 Lyhyt mäntytukki       | 1152,50                     | 960,15                     | 9,00      |
| 116 Mäntytukki             | 9979,98                     | 9388,55                    | 2,40      |
| 120 Mäntyparru             | 98,00                       | 345,98                     | -6,80     |
| 128 Mäntyparru Hasa        | 553,00                      | 488,53                     | 2,80      |
| 135 Mäntyparru Ko          | 2288,99                     | 1920,57                    | 4,20      |
| 141 Mäntytukki Lappi       | 1070,00                     | 624,30                     | 21,20     |
| 143 Mäntypikkutukki Lappi  | 745,00                      | 384,51                     | 30,50     |
| 144 Mäntytukki järeä Lappi | 135,00                      | 32,14                      | 15,20     |
| 150 Mäntykuitu             | 7023,99                     | 7826,37                    | -0,20     |
| 151 Havukuitu              | 861,00                      | 1163,43                    | -3,60     |

## Liite 4. Runkohintakauppojen tilastot korjuukelpoisuusluokittain 2(2)

| Talvi                |                             |                            |           |
|----------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------|
| Puutavaralaji        | Suunniteltu, m <sup>3</sup> | Toteutunut, m <sup>3</sup> | Muutos, % |
| 210 Kuusitukki       | 12857,33                    | 10416,00                   | 2,80      |
| 215 Lyhyt kuusitukki | 1815,50                     | 2209,70                    | 2,90      |
| 216 Sorvikuusi       | 124,00                      | 309,30                     | -0,80     |
| 220 Kuusiparru       | 283,50                      | 702,47                     | 6,70      |
| 225 Lyhyt kuusiparru | 0,00                        | 41,78                      | 5,00      |
| 228 Kuusiparru Hasa  | 315,00                      | 246,11                     | 7,70      |
| 235 Kuusiparru Ko    | 1093,99                     | 734,67                     | -8,30     |
| 250 Kuusikuitu       | 3851,00                     | 4359,27                    | -0,60     |

| Aina                       |                             |                            |           |
|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------|
| Puutavaralaji              | Suunniteltu, m <sup>3</sup> | Toteutunut, m <sup>3</sup> | Muutos, % |
| 110 Mäntytukki             | 6 030,00                    | 6033,13                    | 0,00      |
| 114 Mäntytukki +34 cm      | 20,00                       | 30,93                      | 3,10      |
| 115 Lyhyt mäntytukki       | 1 857,80                    | 1747,50                    | -9,60     |
| 116 Mäntytukki             | 18 758,00                   | 14983,00                   | 5,30      |
| 120 Mäntyparru             | 179,00                      | 281,03                     | 5,40      |
| 125 Lyhyt mäntyparru       | 0,00                        | 3,78                       | -10,50    |
| 128 Mäntyparru Hasa        | 691,00                      | 413,43                     | -2,00     |
| 135 Mäntyparru Ko          | 1 670,00                    | 1804,64                    | 13,20     |
| 141 Mäntytukki Lappi       | 720,00                      | 878,92                     | -3,70     |
| 143 Mäntypikkutukki Lappi  | 270,00                      | 235,48                     | -5,00     |
| 144 Mäntytukki järeä Lappi | 50,00                       | 58,41                      | -1,90     |
| 150 Mäntykuitu             | 5 572,20                    | 6059,30                    | -0,50     |

| Aina                    |                             |                            |           |
|-------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------|
| Puutavaralaji           | Suunniteltu, m <sup>3</sup> | Toteutunut, m <sup>3</sup> | Muutos, % |
| 210 Kuusitukki          | 11 122,00                   | 9155,91                    | 3,50      |
| 215 Lyhyt kuusitukki    | 2 028,00                    | 3028,03                    | 2,20      |
| 216 Sorvikuusi          | 288,00                      | 682,90                     | -3,50     |
| 220 Kuusiparru          | 100,00                      | 111,58                     | 3,70      |
| 225 Lyhyt kuusiparru    | 0,00                        | 24,15                      | 4,60      |
| 228 Kuusiparru Hasa     | 247,00                      | 222,82                     | -2,60     |
| 242 Kuusitukki Kalajoki | 30,00                       | 23,36                      | 1,60      |
| 235 Kuusiparru Ko       | 616,00                      | 652,75                     | 9,40      |
| 250 Kuusikuitu          | 2 346,00                    | 2857,29                    | -0,20     |

## Liite 5. Runkohintakauppojen tilastot sahojen hankinta-alueittain 1(2)

| Keiteleen saha         |                             |                            |           |
|------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------|
| Puutavaralaji          | Suunniteltu, m <sup>3</sup> | Toteutunut, m <sup>3</sup> | Muutos, % |
| 110 Mäntytukki         | 33702,40                    | 27553,41                   | 1,57      |
| 115 Lyhyt mäntytukki   | 5631,60                     | 5920,30                    | 2,53      |
| 116 Mäntytukki         | 18728,00                    | 20321,40                   | -0,44     |
| 120 Mäntyparru         | 833,20                      | 1123,24                    | 7,59      |
| 127 Mäntyparru Hasa HV | 1318,00                     | 1076,15                    | 0,49      |
| 128 Mäntyparru Hasa    | 1622,00                     | 1291,90                    | 2,81      |
| 135 Mäntyparru Ko      | 419,00                      | 516,65                     | 6,73      |
| 150 Mäntykuitu         | 17114,30                    | 16472,21                   | -0,84     |

| Alajärven saha        |                             |                            |           |
|-----------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------|
| Puutavaralaji         | Suunniteltu, m <sup>3</sup> | Toteutunut, m <sup>3</sup> | Muutos, % |
| 110 Mäntytukki        | 214,00                      | 726,65                     | -6,56     |
| 114 Mäntytukki +34 cm | 45,00                       | 219,35                     | 9,15      |
| 115 Lyhyt mäntytukki  | 4215,30                     | 3360,92                    | -7,18     |
| 116 Mäntytukki        | 76904,98                    | 67692,02                   | 4,07      |
| 120 Mäntyparru        | 182,50                      | 818,23                     | -7,25     |
| 125 Lyhyt mäntyparru  | 0,00                        | 0,05                       | -4,72     |
| 128 Mäntyparru Hasa   | 1901,00                     | 1969,59                    | 4,10      |
| 135 Mäntyparru Ko     | 9882,99                     | 9722,20                    | 9,79      |
| 150 Mäntykuitu        | 23678,19                    | 25975,10                   | -0,20     |

| Kemijärven saha            |                             |                            |          |
|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------|
| Puutavaralaji              | Suunniteltu, m <sup>3</sup> | Toteutunut, m <sup>3</sup> | Muutos % |
| 110 Mäntytukki             | 0,00                        | 77,12                      | 10,00    |
| 117 Mäntyhirsi             | 0,00                        | 445,59                     | -8,60    |
| 141 Mäntytukki Lappi       | 26961,00                    | 23158,00                   | 7,20     |
| 142 Lyhyt mäntypikkutukki  | 20,00                       | 20,00                      | 4,60     |
| 143 Mäntypikkutukki Lappi  | 8375,00                     | 8581,22                    | 14,60    |
| 144 Mäntytukki järeä Lappi | 1129,00                     | 2246,83                    | 5,40     |
| 146 Mäntytukki järeä + 32  | 2,00                        | 413,07                     | -7,80    |
| 147 Mäntyparru Lappi       | 0,00                        | 529,05                     | 10,10    |
| 148 Mäntytukki järeä + 34  | 20,00                       | 188,27                     | -11,70   |
| 150 Mäntykuitu             | 10589,00                    | 13897,00                   | 2,20     |
| 151 Havukuitu              | 1411,00                     | 4260,21                    | -3,30    |

| Keiteleen saha         |                             |                            |           |
|------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------|
| Puutavaralaji          | Suunniteltu, m <sup>3</sup> | Toteutunut, m <sup>3</sup> | Muutos, % |
| 210 Kuusitukki         | 66178,80                    | 61777,11                   | 2,61      |
| 215 Lyhyt kuusitukki   | 12062,90                    | 13476,74                   | 5,34      |
| 216 Sorvikuusi         | 644,00                      | 2825,48                    | -1,27     |
| 220 Kuusiparru         | 1768,20                     | 3134,85                    | 7,09      |
| 221 Sorvikuusi Pe      | 1,00                        | 16,34                      | -0,66     |
| 225 Lyhyt kuusiparru   | 18,00                       | 361,92                     | 12,33     |
| 227 Kuusiparru Hasa HV | 277,00                      | 278,63                     | -1,54     |
| 228 Kuusiparru Hasa    | 893,00                      | 515,59                     | 2,66      |
| 235 Kuusiparru Ko      | 142,00                      | 96,12                      | 0,93      |
| 250 Kuusikuitu         | 17817,10                    | 20846,32                   | -0,05     |

## Liite 5. Runkohintakauppojen tilastot sahojen hankinta-alueittain 2(2)

| <b>Alajärven saha</b>   |                                   |                                  |                  |
|-------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|------------------|
| <b>Puutavaralaji</b>    | <b>Suunniteltu, m<sup>3</sup></b> | <b>Toteutunut, m<sup>3</sup></b> | <b>Muutos, %</b> |
| 210 Kuusitukki          | 32410,33                          | 30442,90                         | 1,09             |
| 215 Lyhyt kuusitukki    | 5323,50                           | 8004,74                          | 0,63             |
| 216 Sorvikuusi          | 431,00                            | 922,46                           | -12,36           |
| 220 Kuusiparru          | 119,50                            | 216,27                           | 9,12             |
| 225 Lyhyt kuusiparru    | 0,00                              | 15,09                            | 3,82             |
| 228 Kuusiparru Hasa     | 1075,00                           | 1497,27                          | 2,87             |
| 242 Kuusitukki Kalajoki | 30,00                             | 1482,08                          | 11,97            |
| 235 Kuusiparru Ko       | 3633,99                           | 4261,89                          | 1,47             |
| 250 Kuusikuitu          | 10056,00                          | 11168,76                         | -0,74            |