

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU
Metsätalouden koulutusohjelma

Pasi Parviainen

**PUUMÄÄRÄARVIOIDEN TOTEUTUMINEN STORA ENSO MET-
SÄN PYSTYKAUPOISSA VUONNA 2013**

Opinnäytetyö
Lokakuu 2014



OPINNÄYTETYÖ
Lokakuu 2014
Metsätalouden koulutusohjelma

Sirkkalantie 12 A
80100 JOENSUU
p. 013 260 6900

Tekijä(t)
Pasi Parviainen

Nimeke
Puumääräarvioiden toteutuminen Stora Enso Metsän pystykaupoissa vuonna 2013

Toimeksiantaja
Stora Enso Metsä

Tiivistelmä

Puunhankinnan eri prosessien suunnittelu ja operatiivinen toiminta perustuvat yksityismetsien puunoston osalta varannon, puun korjuun, varastojen ja toimitusvelvoitteiden väliseen tasapainoon. Tämän vuoksi Stora Enso Metsän metsäasiantuntijoiden puumääräarvioiden toteutuminen on tärkeässä asemassa Stora Enso Metsän puunhankinnan suunnittelussa, operatiivisessa toiminnassa sekä taloudellisissa toimenpiteissä.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, kuinka hyvin Stora Enso Metsän metsäasiantuntijoiden puumääräarviot toteutuivat pystykaupoissa vuonna 2013 puutavaralajeittain ja hintaluokittain. Tarkastelutasoina olivat Stora Enso Metsä-, hankinta-alueet ja hankintatiimit. Tutkimustulosten perusteella pyrittiin löytämään puutavaralajeittain ja hintaluokittain suurimmat poikkeamat arvioitujen ja toteutuneiden puumäärien välillä.

Tutkimus toteutettiin kvantitatiivisena eli määrällisenä tutkimuksena, jossa laskettiin eroprosentti arvioitujen ja toteutuneiden puumäärien välille. Tutkimusaineisto kerättiin Stora Enso Metsän tietojärjestelmästä.

Tulosten perusteella voitiin todeta, että puumääräarviot ovat yleensä aliarvioita. Suurimmat aliarviot kohdistuivat koivutukkiin ja -kuituun sekä sellukuusikuituun. Huomioitavaa oli myös hankintatiimien välinen merkittävä vaihtelu eri puutavaralajien osalta yli- ja aliarvioiden välillä.

Kieli

Suomi

Sivuja 59

Liitteet 5

Liitesivumäärä 13

Asiasanat

puumääräarvio, varanto, puumäärien toteuma, puutavaralaji



THESIS
October 2014
Degree Programme in Forestry
Sirkkalantie 12 A
FI 80100 JOENSUU
FINLAND
Tel. 358 13 260 6900

Author(s)

Pasi Parviainen

Title

Realization of Wood Volume Estimates in Stora Enso Metsä Standing Sales in 2013

Commissioned by

Stora Enso Metsä

Abstract

Various processes of wood supply and operational activities in the purchase of private forests are based on the balance between reserve, harvesting, storage and delivery obligations. As a result, the realization of wood volume estimates by Stora Enso Metsä forestry experts plays an important role in Stora Enso Metsä wood procurement planning and operational activities, as well as in financial measures.

The aim of this study was to determine how well Stora Enso Metsä forestry experts' wood volume estimations realized in standing sales in 2013 by roundwood assortments and price categories. The examination consisted of Stora Enso Metsä procurement areas and teams. Based on the results, the study aimed to find the largest deviations between the estimated and actual volume of timber by roundwood assortments and price categories.

The study was conducted as a quantitative research, calculating the difference percentage between estimated and actual wood volumes. The data were collected from the Stora Enso Metsä information system.

Based on the results, it can be concluded that the estimated wood volumes are generally underestimated. Birch logs and birch pulpwood as well as chemical spruce pulpwood were underestimated the most. It is also noteworthy that procurement teams had significant variations between over and underestimations of different roundwood assortments.

Language

Finnish

Pages 59

Appendices 5

Pages of Appendices 13

Keywords

wood volume estimation, reserve, actual quantity of timber, roundwood assortment

Sisältö

1 Johdanto	5
2 Stora Enso Oyj	6
3 Puunhankinta.....	7
3.1 Puukauppa	9
3.2 Pystykauppa.....	10
3.3 Pystykaupan puutavaralajien hinnanmuodostus.....	10
4 Hakkuutavat	11
4.1 Hakkuutavan merkitys.....	11
4.2 Uudistushakkuumenetelmät	11
4.3 Kasvatushakkuut	12
5 Puutavaralajimenetelmä	13
6 Puumääräarvio.....	15
6.1 Puuston arviointimenetelmät	15
6.2 Hakkuukertymä	16
7 Varasto	18
7.1 Leimikkovaranto	18
7.2 Varannon ja varastojen merkitys Stora Enso Metsälle.....	19
7.3 Varannon merkitys Tähtiyrittäjälle.....	20
8 Aiheeseen liittyviä tutkimuksia.....	21
9 Tutkimusongelma.....	24
10 Tutkimusmenetelmä ja -aineisto	25
10.1 Tutkimusmenetelmä	25
10.2 Aineiston hankinta.....	26
10.3 Aineiston analysointi	27
11 Tulokset.....	30
11.1 Kaikki hintaluokat	30
11.2 Hintaluokka 1	35
11.3 Hintaluokka 2	39
11.4 Hintaluokka 3	42
11.5 Tulosten yhteenveto	47
11.6 Tilastollinen analysointi	47
12 Tärkeimmät tulokset.....	48
13 Johtopäätökset.....	49

14 Pohdinta	50
15 Jatkotutkimustarpeet	53
16 Työn onnistuminen	54
Lähteet.....	56

Liitteet

Liite 1	Kysely pystykauppojen puumääräarvioiden toteutumisesta opinnäytetyöhön liittyen; Stora Enso Metsä
Liite 2	Stora Enso Metsän näkemykset hyväksyttäviksi eroprosenteiksi
Liite 3	Kysely pystykauppojen puumääräarvioiden toteutumisesta opinnäytetyöhön liittyen; Tähtiyrittäjä
Liite 4	Tähtiyrittäjän näkemykset hyväksyttäviksi eroprosenteiksi
Liite 5	Eroprosenttien koontitaulukot
Liite 6	Varianssianalyysin tulokset

1 Johdanto

Viimeisten vuosikymmenten aikana puunhankinta on muuttunut entistä enemmän asiakas- ja lopputuotelähtoisemmäksi, mitä ohjaavat hyvin voimakkaasti lopputuotteiden markkinatilanteet ja lopputuotesektoreiden kannattavuus. Tämä on aiheuttanut puunhankintaorganisaatioille haasteita toimittaa tuotantolaitoksille puuraaka-ainetta kustannustehokkaasti ja oikea-aikaisesti tuotantolaitosten tarvitsemat määrät. Tämän vuoksi puunhankintaorganisaatioiden on kyettävä reagoimaan muuttuvissa olosuhteissa tuotantolaitosten määrällisiin, laadullisiin ja aikataulullisiin tarpeisiin monesti lähes reaaliaikaisesti. Puunhankintaorganisaatioiden hyvä reagointivalmius edellyttää riittävän tarkkaa ja oikeellista tietoa käytettävissä olevista hankintalähteistä saatavista puutavaralajimääristä, koska mahdollisimman tarkka puutavaralajikohtaisten kertymien arviointi luo perustan puunhankintayrityksen operatiiviselle ja logistiselle suunnittelulle sekä toiminnalle. (Imponen, Lindroos, Malinen, Räsänen & Sorsa 2000, 11–13; Kilpeläinen, Malinen, Wall & Verkasalo 2011, 7.)

Puunhankintaorganisaatioiden pystykauppojen puumääräarvioilla on merkitystä myös korjuuyrittäjien operatiiviseen suunnitteluun ja toimintaan. Lähtökohtaisesti korjuuyrittäjät tekevät operatiiviset ratkaisut leimikkovarannon ja toimitusvelvoitteiden perusteella siten, että pystyvät vastaamaan sovittuihin toimitusvelvoitteisiin samalla kun pyrkivät minimoimaan omaan toimintaan liittyvät kustannukset.

Myös metsänomistajan kannalta on monesti merkitystä sillä, että puukaupan ja sen sisältämien puutavaralajien todellinen kertymä vastaa suunniteltuja puumääriä. Oikeellisten puumääräarvioiden perusteella metsänomistaja voi arvioida leimikosta saatavaa kantorahatuloa, tehdä taloudellisia päätöksiä sekä suunnitella metsätalouteen liittyviä toimenpiteitä pitkälläkin aikavälillä. (Kilpeläinen ym. 2011, 7.)

Tämän tutkimuksen avulla selvitettiin Stora Enso Metsän metsäasiantuntijoiden tekemien pystykauppojen puumääräarvioiden toteutumista hakkuissa hankintatiimi, hankinta-alue ja Stora Enso Metsä-tasolla eri hintaluokkien ja puutavaralajien osalta vertaile-

malla niitä mittaustodistuksella vastaanotettuihin puumääriin. Tutkimuksessa verrattiin pääpuutavaralajien lisäksi sellukuusikuidun toteumamääriä puukaupalla arvioituihin puumääriin.

Tutkimusaineisto kerättiin Stora Enso Metsän tietojärjestelmästä ja muunnettiin Excel- taulukkomuotoon tutkimuksen tekemistä varten. Tutkimusaineistoon valittiin kaikki Stora Enso Metsän vuonna 2013 tekemät ja päättyneet pystykaupat.

Tutkimus toteutettiin kvantitatiivisena eli määrällisenä tutkimuksena siten, että tutkimusaineistosta johdetut tulokset esitettiin opinnäytetyössä eroprocentilla toteumaan verrattuna. Hankinta-alueet ja -tiimit esitettiin tutkimuksessa siten, että niitä ei voida yksilöidä. Tutkimustulosten lisäksi sähköpostikyselyllä kerättiin näkemyksiä puumääräarvioiden tarkkuuden merkityksestä Stora Enso Metsän eri prosesseilta ja organisaatiotasoilta sekä puunkorjuusta vastaavilta laajavastuullisilta Tähtiyrittäjiltä.

2 Stora Enso Oyj

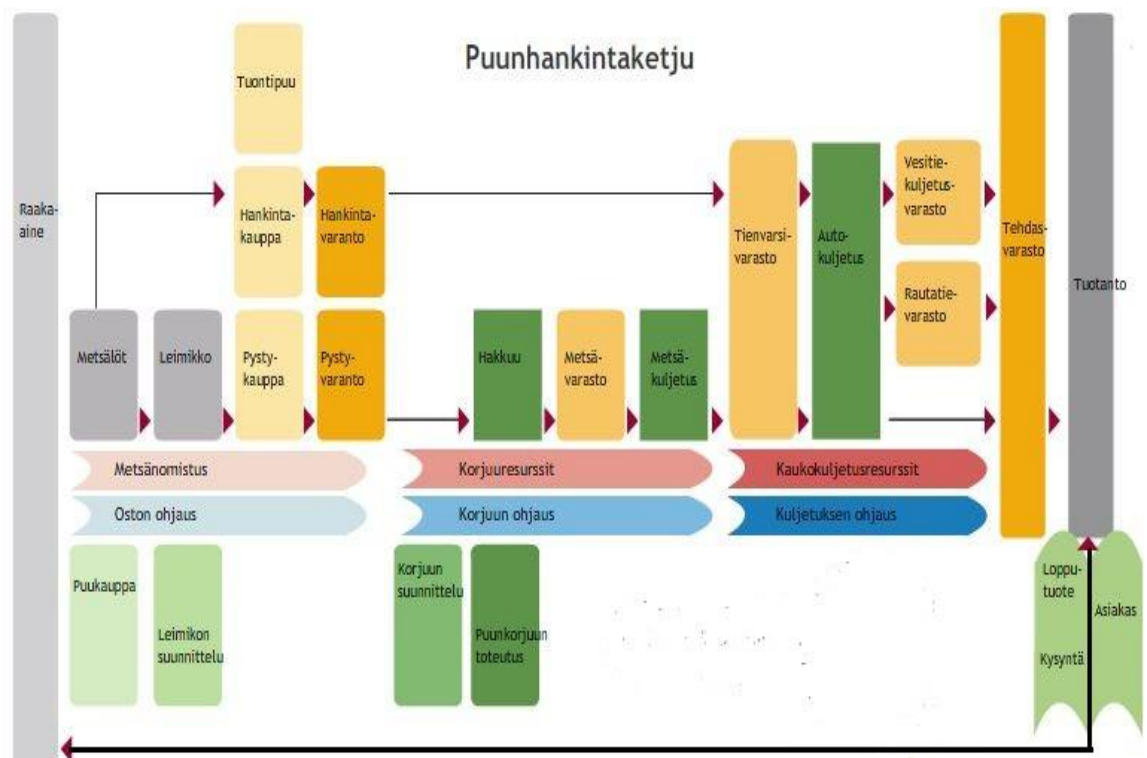
Stora Enso on maailmanlaajuinen paperi-, biomateriaali-, puutuote- ja pakkausteollisuuden keskittynyt yritys. Stora Enso kyseenalaistaa omaa ajatteluaan ja toimintaa sekä pyrkii jatkuvasti kehittämään ja tarjoamaan asiakkaille uusia innovatiivisia uusiutuviin materiaaleihin perustuvia ratkaisuja. Stora Enso on jaettu operatiivisen toiminnan kannalta neljään liiketoiminta-alueeseen, joita edustavat Printing and Reading, Building and Living, Biomaterials ja Renewable Packaging -liiketoiminta-alueet. (Stora Enso 2013.)

Suomen puunhankinnasta vastaa Stora Enso Metsä. Stora Enso Metsä on jaettu Suomessa puunhankinnallisesti kolmeen hankinta-alueeseen, joiden operatiivisesta toiminnasta vastaavat 4–5 hankintatiimiä/hankinta-alue. Stora Enso Metsä vastaa yhtiön omien sellu- ja paperitehtaiden sekä sahojen puuhuollosta. Lisäksi Stora Enso Metsä toimittaa puuraaka-ainetta ulkopuolisille tuotantolaitoksille mukaan lukien bioenergiaa käyttävät lämpö- ja voimalaitokset. (Stora Enso Metsä 2014.)

Stora Enso Metsän puunhankinta oli vuonna 2013 noin 22 miljoonaa kuorellista kiinto-kuutiometriä, josta yksityismetsistä tulevan puun osuus oli n. 40 %. Henkilöstöä Stora Enso Metsässä oli vuoden 2013 lopussa 590 henkeä. Puunkorjuun ja kuljetuksen parissa työskenteli yhteensä 1040 kuorma-autoa, hakkuukonetta ja metsätraktoria. (Stora Enso Metsä 2014.)

3 Puunhankinta

Puunhankinnan prosessi on monivaiheinen ketju aina suunnittelusta eri puuraaka-aineita jalostaville tuotantolaitoksille (kuva 1). Puunhankinnan toiminnan lähtökohtana ovat puuraaka-ainetta käyttävien tuotantolaitosten ja puunhankintaorganisaatioiden yhdessä sopimat puutavaralajien toimitusmäärät, joiden perusteella puunhankintaorganisaatiot tekevät eri organisaatiotasolla suunnitelmia puunhankinnan ja toimitusmäärien toteuttamisesta. (Uusitalo 2003, 117–119; Metsäteho 2014, johdanto, 4.)



Kuva 1. Puunhankintaketju (Metsäteho 2014, johdanto, 3).

Eri hankintalähteiden puutavaralajikohtaisia määräärvioita tarvitaan operatiivisten toimenpiteiden tarkempaan suunnitteluun. Operatiivisina toimenpiteinä voidaan pitää oston rakenteellista suunnittelua, puukaupan markkinointitoimenpiteitä, puun hinnoittelua, varantojen ja varastojen hallintaa, korjuun ja kuljetuksen resurssisuunnittelua, työohjelmien laadintaa sekä korjuun- ja kuljetuksen operatiivista toimintaa. Lisäksi puutavaralajikohtaisilla määräärvioilla ja niiden tarkkuudella on merkitystä yrityksen sisällä varannon ja varastojen laskennalliseen arvoon sekä niihin sitoutuneeseen pääomaan.

Suunnittelu voidaan jakaa vuosi-, tuotantojakso- ja operatiivisensuunnittelun tasoon. Vuositason suunnittelu koostuu tuotantolaitosten vuositason puuntarpeista ja olemassa olevista raaka-ainevaroista, joiden perusteella suunnitellaan puunhankinnan resurssit ja logistiikkaa tukevat järjestelyt sekä suunnitellaan eri raaka-ainelähteistä saatavien puutavaraerien hankinta perustuen saatavuusarvioihin, hankintakustannuksiin ja raaka-aineen hintaan tuotantolaitoksella. Puunhankinnassa puunoston suunnittelulla on keskeinen osa vuositason strategisia järjestelyjä, koska siinä joudutaan ennakoimaan puuraaka-aineen saatavuus ja tarpeet, puun hintataso, markkinatilanteiden muutokset sekä kilpailijoiden toiminta. (Uusitalo 2003, 117–119; Metsäteho 2014, johdanto, 4.)

Tuotantojaksosuunnittelun tasolla tehdään kausisuunnitelmat asiakastehtaiden, -sahojen ja muiden puuraaka-ainetta käyttävien tuotantolaitosten tuotantosunnitelmista johdettujen raaka-ainetarpeiden mukaan muutamien kuukausien aikajänteellä, jotka tarkentuvat aina kuukausittain. Tuotantojaksosuunnittelun avulla myös korjuu- ja kuljetusyrittäjät pystyvät suuntaamaan omaa toimintaansa siten, että pystyvät vastaamaan kuukausittaisiin toimitusmääriin. Tuotantojaksosuunnittelussa määritellään tuotantolaitosten puutavaralajikohtaiset toimitusmäärät, -ajankohdat ja -hinnat huomioiden ostovaranto, markkinatilanne, tuotantolaitosten puutarpeet, korjuu- ja kuljetusolosuhteet sekä puiden pitkäaikainen varastointi. (Uusitalo 2003, 117–119; Metsäteho 2014, johdanto, 4.)

Operatiivisensuunnittelun tasolla luodaan yrittäjille korjuuohjelmat, jotka ovat noin 1–2 viikkoa aikaisemmin yrittäjällä tiedossa. Korjuuohjelman perusteella yrittäjä pystyy suunnittelemaan ja toteuttamaan puunhankinnan lyhyenaikavälin puunvastaanoton. Korjuuohjelma perustuu eri tuotantolaitosten puutavaralajitarpeisiin ja pystykauppojen puutavaralajikohtaisiin määräärvioihin ja olemassa olevaan varastotasoon. (Uusitalo 2003, 117–119; Metsäteho 2014, johdanto, 4.) Mäntylän (2004) mukaan puunkorjuun ja han-

kintapuun vastaanotto pyritään suunnittelemaan siten, että se vastaa tukeilla 0,5–1,5 kuukauden ja kuitupuulla 0,5–2,0 kuukauden tuotantolaitosten puunvastaanottoa.

Operatiivisensuunnittelun tasolla luodaan myös kuljetussuunnitelmat tuotantolaitoksille perustuen puunkorjuusta ja muista puunhankinnanlähteistä muodostuneisiin puutavara-lajivarastoihin ja tuotantolaitosten puutavaralajitarpeisiin. Huomioitavaa on kuitenkin se, että kuljetussuunnitelmien aikajänteet voivat olla hyvinkin lyhyitä verrattuna korjuusuunnitelmiin varasto- ja olosuhdetekijöiden vuoksi. (Uusitalo 2003, 117–119; Metsäteho 2014, johdanto, 4.)

3.1 Puukauppa

Puukaupalla tarkoitetaan yleisesti runkopuukauppaa, johon monesti liittyy myös energijakeiden korjuuta, kantojen nostoa, hakkuualan raivausta, torjunta-aineen levittämistä juurikäypää vastaan, luonnonsuojelupalveluita, maanmuokkausta ja metsän uudistamista (Kiviniemi 2006, 220). Puukaupassa sovitaan yleisesti hakkuualueista, määristä ja yksikköhinnosta. Lisäksi puukaupassa sovittavia asioita ovat korjattavien puutavaralajien laatu-, pituus- ja läpimittavaatimukset, puutavaran mittausmenetelmät ja mittauspaikat sekä mittauksen suorittaja puutavaralajeittain. Puukaupan yhteydessä sovitaan myös muun muassa hakkuutavat, metsän käsittely ja sitä rajoittavat tekijät, korjuuajankohta, energiapuunkorjuu sekä puutavaran varastointi. (Metsäteho 2014, puukauppa, 1–20.)

Puukaupassa noudatetaan yleisiä sopimusoikeuksia ja omistusoikeutta sekä verotusta koskevia lakeja ja säädöksiä, koska puukauppaan liittyvää erityistä lainsäädäntöä ei ole. Kuitenkin metsänhakkuuseen liittyy lakeja, jotka osaltaan säätelevät puukauppaa, korjuuta ja mittausta. Näistä tärkeimpinä ovat metsälaki, maankäyttö- ja rakennuslaki, yhteismetsälaki ja mittauslaki. (Metsäteho 2014, puukauppa, 3.)

Suomessa yksityismetsien yleisimmät puukauppamuodot ovat pystykauppa, hankintakauppa ja käteiskauppa. Lisäksi käytössä ovat harvinaisemmat toimituskauppa ja yhteismyyntikauppa, jotka kuitenkin rakenteeltaan ovat hankintakauppoja. (Kiviniemi 2006, 220.)

3.2 Pystykauppa

Suomessa eräs tärkeimmistä puunhankintaorganisaatioiden hankintalähteistä ovat yksityismetsien pystykaupat. Metsäntutkimuslaitoksen (2013, 149) mukaan yksityismetsistä korjatusta puusta 82 % korjattiin pystykaupoilla vuonna 2012.

Pystykaupassa myyjä luovuttaa metsänhakkuusopimuksella hakkuuoikeuden omistajalle tai metsänhakkuuoikeuden haltijalle hakkuuoikeuden hakkauttaa sovittun ajan kuluessa sopimuksessa määrättyä aluetta ennalta määritellyn leimikon tai sovittun määrän sopimuksessa mainittuja puutavaralajeja. Pystykaupassa myydään siis hakkuuoikeus, jolloin korjuun ja metsäkuljetuksen kustannukset jäävät ostajan vastattaviksi. (Kiviniemi 2006, 241; Metsäteho 2014, puukauppa, 6.)

Pystykauppa voidaan jakaa leimikkokauppaan tai määräkauppaan. Leimikkokaupassa kaupan kohteena on joko ennen kaupantekoa tehty valmis leimikko tai kaupantekovaiheessa muodostettava leimikko, jolloin sopimuksessa mainitut puumäärät ovat arvioita ja näin ollen ohjeellisia. Vastaavasti määräkaupassa kaupankohteena hakattavat puumäärät ovat ennalta määritellyjä ja täten puumäärät ovat molempia osapuolia sitovia. (Kiviniemi 2006, 243.)

3.3 Pystykaupan puutavaralajien hinnanmuodostus

Pystykaupassa puutavaralajit hinnoitellaan yleensä erikseen, lukuun ottamatta runko-, rungonosa tai puulajihinnoittelua. Puutavaralajikohtaisiin yksikköhintoihin vaikuttavat hakkuutapa, leimikonkoko, hakattavan puuston järeys, leimikon korjuukelpoisuus, lähikuljetusmatka, muut korjuuvaikeuteen vaikuttavat tekijät sekä puuston laatu. Lisäksi yksikköhintoihin vaikuttaa olennaisesti myös yleinen puumarkkinatilanne. (Airaksinen 2008, 366–367; Metsäteho 2014, puukauppa, 6–17.) Hakkuutavat jaotellaan puukaupalla yleisesti hintaluokittain tai -ryhmittäin uudistushakkuuseen, harvennushakkuuseen ja ensiharvennukseen toimenpiteen mukaisesti (Metsäteho 2014, puukauppa, 6). Hintaluokka tai -ryhmä voi sisältää poikkeustapauksissa esimerkiksi kauppateknisistä syistä myös muitakin hakkuutapoja kuin ko. hintaluokan tai -ryhmän hakkuutapoja.

4 Hakkuutavat

4.1 Hakkuutavan merkitys

Leimikoiden tai niiden osien hakkuutavalla on huomattava merkitys koko puunhankintaprosessissa. Hakkuutavalla on merkitystä korjattavan puuston määrään ja sen arviointiin, ominaisuuksiin, korjuun suunnitteluun, ajoitukseen ja korjuuteknisiin vaatimuksiin sekä taloudelliseen tulokseen niin ostajan kuin myyjän kannalta. Hakkuutavalla on monesti vaikutusta myös hakkuun jälkeisiin toimenpiteisiin esimerkiksi metsän uudistamismenetelmään. (Metsäteho 2014, leimikon suunnittelu, 3–19.)

Hakkuutavan määräytyminen lähtee usein metsänomistajan tarpeista, metsän hoidollisesta tilasta ja puun hintatasosta. Hakkuutavan määrittämisessä huomioidaan taloudelliset ja kestävä metsänkasvatuksen tavoitteet sekä metsälain vaatimukset ja hyvän metsänhoidon suositukset. Usein leimikko sisältää eri hakkuutapoja riippuen metsän kehitysvaiheista ja metsänhoidollisista tarpeista. (Airaksinen 2008, 363; Metsäteho 2014, leimikon suunnittelu, 3.)

4.2 Uudistushakkuumenetelmät

Uudistushakkuulla tarkoitetaan puunkorjuuta, jossa käsittelyalue hakataan avoimeksi alueeksi lukuun ottamatta tarvittaessa jätettäviä säästö-, siemen- tai suojuspuita. Uudistushakkuu voidaan tehdä myös luontaiseen uudistamiseen tähtäävällä tavalla, mikäli alueella on ennalta arvioiden riittävän suotuisat olosuhteet luontaisen taimiaineksen syntymiselle. (L 12.12.1996/1093, 2a§ (2013/1085); VNA 1308/2013, 8§.)

Suomessa yleisimmin käytetyt uudistushakkuumenetelmät ovat avohakkuu ja siemenpuuhakkuu. Muina uudistamishakkuutapoina voidaan käyttää myös suojuspuu- ja kaislahakkuuta. Uudistushakkuumenetelmän valinta riippuu biologisista, taloudellisista sekä muista tekijöistä. Biologisina tekijöinä pidetään puulajien biologisia ominaisuuksia, uudistamismenetelmien onnistumisen edellytyksiä sekä uudistamismenetelmien tuhoriskiä. Taloudellisiin tekijöihin vaikuttavat uudistamismenetelmän kustannukset

koko uudistamisvaiheen ajalta, uudistamisen tuloksena syntyneiden metsiköiden arvon odotukset sekä aika ja sen merkitys. Muita tekijöitä tarkastellessa esiin nousevat uudistamismenetelmien ympäristövaikutukset, monikäyttöön liittyvät tekijät sekä muut mahdolliset metsään liittyvät arvot. (Kolström, Kubin, Ruuska, Saarinen & Valkonen 2001, 179–185.)

4.3 Kasvatushakkuut

Kasvatushakkuulla tarkoitetaan toimenpiteitä, joilla edistetään jäävän puuston kasvatamista siten, että alueelle jää riittävästi kasvuskelpoista ja riittävän laadukasta puustoa taikka edistetään uuden taimiaineksen syntymistä (L 12.12.1996/1093, 2a§, 5§ (2013/1085). Kasvatushakkuihin luokitellaan harvennushakkuu, ensiharvennus, ylispuuhakkuu ja väljennyshakkuu sekä uuden metsälain mukaiset eri-ikäisrakenteiseen metsän kasvatukseen tähtäävät toimenpiteet. (Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio 2006, 87; VNA1308/2013, 2–4§.)

Harvennushakkuiden tavoitteena on parantaa kasvatettavan puuston laatua, nopeuttaa puuston järeytymistä, lyhentää metsikön kiertoaikaa ja tuottaa metsänomistajalle hakkuutuloja järjestelemällä kasvatettavan puuston tila- ja kokojärjestelyjä. Harvennus voidaan tehdä sekä ala- että yläharvennuseriaatteella kuitenkin siten, että kasvamaan jätetään harvennustavasta riippumatta metsikön terveimmät, laadukkaimmat ja latvustoltaan elinvoimaisimmat puut. Harvennustarve ja kasvatettavan puustonmäärä määritellään puulajeittain ja kasvupaikkatyypeittäin Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion laatimien harvennusmallien mukaisesti huomioiden puuston tiheys, valtapituus ja lämpösumma-alue. (Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio 2006, 38, 87, 93–98.) Kuitenkin metsälainsäädäntö asettaa kasvatettavalle puustonmäärälle ehdottoman minimialarajan, ns. lakirajan (VNA 1308/2013, 2§).

Ensiharvennuksella tarkoitetaan metsikköön tehtävää ensimmäistä myyntikelpoista puutavaraa tuottavaa hakkuuta. Yleensä ensiharvennus tehdään, kun puusto on saavuttanut 12–15 metrin valtapituuden riippuen lähtöpuuston runkoluvusta. Mikäli metsiköstä korjataan myös energiapuuta, voidaan ensiharvennus aikaistaa jo 10–12 metrin valtapituuteen. Ensiharvennuksessa puusto harvennetaan yleensä Metsätalouden kehittämiskeskus

Tapion laatimien pohjapinta-alaan perustuvien harvennusmallien mukaisesti. Mikäli ensiharvennus toteutetaan jo alle 12 metrin valtapituudessa, käytetään jäävän puustotiheyden määrittelyssä Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion laatimia runkolukuun perustuvia taulukoita. (Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio 2006, 39, 87, 93–98; Metsäteho 2014, leimikon suunnittelut, 7.)

Eri-ikäisrakenteisen metsän hakkuutapoina käytetään poiminta- ja pienaukkohakkuuta, joiden tarkoituksena on kehittää ja edesauttaa metsän luontaista uudistumista sekä ylläpitää metsän eri-ikäisrakenteisuutta. Poimintahakkuissa edesautetaan metsän luontaista uudistumista poistamalla metsikön suurimpia puita ja tekemällä samalla tilaa elinvoimaisille ja kasvatuskelpoisille alempien latvuserrosten puille sekä parantamalla kenttäkerroksen olosuhteita uuden taimiaineksen syntymistä silmälläpitäen. Poimintahakkuilla pyritään samalla lisäämään ja parantamaan metsikön luontaista monijaksoisuutta ja ryhmittäisyyttä, edesauttamaan luonnon- ja maisemanhoitoa sekä luonnon monikäyttöä. Poimintahakkuu on kuitenkin toteutettava siten, että hakkuun jälkeen toteutuu metsälain määrittelemät eri-ikäisrakenteisen metsikön pohjapinta-alatavoitteet. Käsittelyalueen sisällä hakkuuvoimakkuus voi kuitenkin vaihdella. (Koistinen, Sved, Vanhatalo, Väisänen & Äijälä (toim.) 2014, 157.)

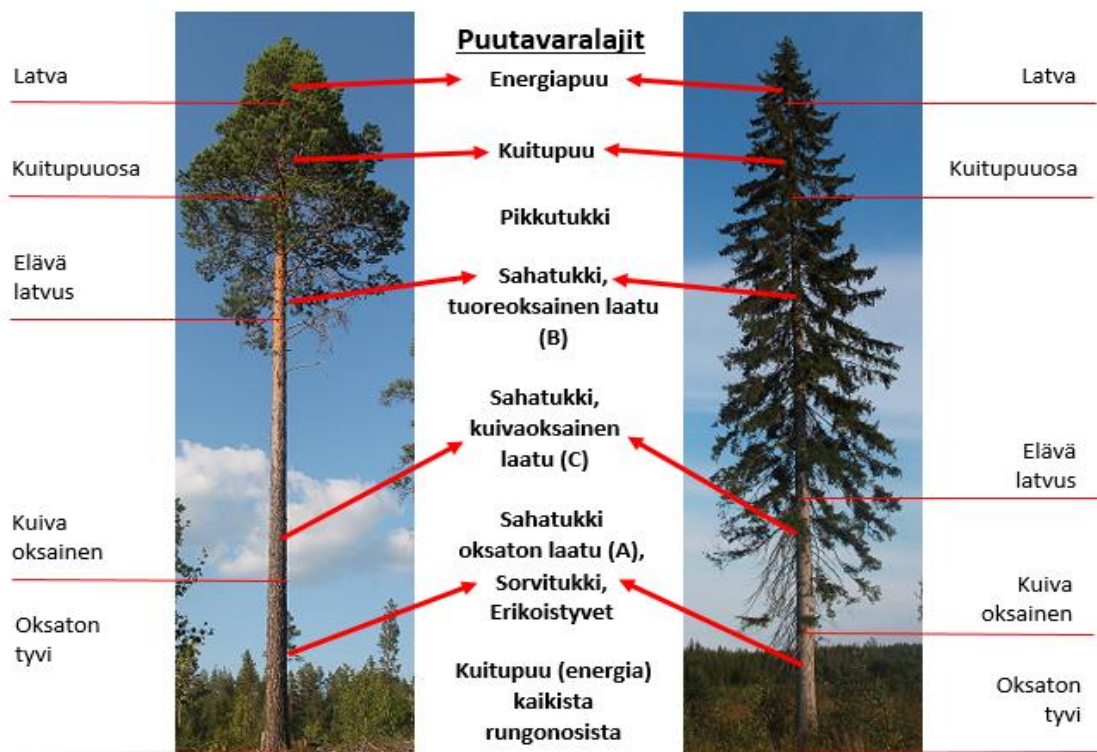
Pienaukkohakkuun tarkoituksena on saattaa metsikköön luontaisen metsänkierron kaltaisia luontaisesti taimettuvia pienaukkoja huomioiden jo olemassa oleva kasvatuskelpoinen taimiaines. Pienaukolle ei ole määritelty selkeää kokovaatimusta, mutta yli 0,3 hehtaarin aukolle kohdistuu metsälain mukainen uudistamisvelvollisuus. Uudistamisvelvoite astuu myös voimaan, mikäli käsittelyalueen pienaukkojen ja niiden väliin jäävien välialueiden puustonmäärä jää metsälain määrittelemien vähimmäispohjapinta-alatavoitteiden alapuolelle. (Koistinen ym. 2014, 160–163.)

5 Puutavaralajimenetelmä

Puutavaralajimenetelmällä tarkoitetaan hakkuumenetelmää, jossa puutavara kaadetaan, karsitaan ja katkotaan leimikolla eri puutavaralajeiksi riippuen loppukäyttäjänä olevan tuotantolaitoksen mitta- ja laatuvaatimuksista. Puutavaralajeilla ei ole standardisoituja

mitta- ja laatuvaatimuksia, vaan ne on johdettu puuraaka-ainetta jalostavien tuotantolaitosten lopputuotteiden vaatimuksista. Yleisimmin puutavaralajien mitta- ja laatuvaatimukset liittyvät puutavaran minimi- ja maksimiläpimittaan, sallittuihin pituuksiin, tuoreuteen sekä teknisiin ominaisuuksiin. (Metsäteho 2014, Puukauppa, 16.)

Peruspuutavaralajit jaetaan puulajeittain tukkipuuhun ja kuitupuuhun. Käytäntöön vakiintuneet puutavaralajit jakaantuvat kuitenkin yleisesti kuvan 2 mukaisesti eri rungonosiin puulajeittain. Lisäksi rungosta voidaan katkoa puulajista riippuen erikoispuutavaralajeja, joihin yleisesti luetaan esimerkiksi erikoistukit, pylvää ja parrut. Nykyään käytettävänä puutavaralajina on myös metsäenergia, jota voidaan tehdä puun koosta riippuen, joko koko rungosta, oksa- ja latvusmassasta tai kannoista.



Kuva 2. Puutavaralajit. (Kuva: Pasi Parviainen).

6 Puumääräarvio

6.1 Puuston arviointimenetelmät

Puustoarviot toteutetaan yleisesti metsikkökuviokohtaisesti, ja niiden tehtävänä on antaa tietopohja niistä metsän ominaisuuksista, joilla on merkitystä päätöksenteossa. Metsikkökuviolla tarkoitetaan puustoltaan ja kasvupaikkaolosuhteiltaan yhtenäistä metsänosaa, joka metsänkäsitelyssä muodostaa käsittely-yksikön. (Päivinen 1991, 293–308.)

Kuviokohtaiset puustoarviot perustuvat arviointimenetelmästä riippuen yleensä pinta-alan lisäksi pohjapinta-alaan tai runkolukuun sekä mediaanipuun keskiläpimittaan ja keskipituuteen. Näiden puustotunnusten perusteella voidaan arvioida metsikkökuvioiden puumääriä. Puustotunnukset voidaan arvioida kuvioittain, puulajeittain ja jaksoittain. (Holopainen, Kangas, Maltamo & Päivinen 2003, 220.) Kätevimmin kuviokohtainen puustoarvio voidaan mitata relaskooppikoealoilla, joiden tulee edustaa kuviolla puustoltaan keskimääräisiä kohtia huomioiden metsikkökuvion mahdollinen kaksijaksoisuus. Relaskooppikoealalla puuston määrää kuvataan tilavuuden lisäksi pohjapinta-alalla, joka on koealan rinnankorkeudelta mitattujen poikkileikkauspinta-alojen summa hehtaarilla (m^2/ha). Pohjapinta-alan ja keskipituuden perusteella voidaan koealalle määrittää puulajeittain puuston määrä (m^3/ha) perustuen relaskooppitaulukoihin. (Päivinen 1991, 310–316.)

Puustoarviot voivat perustua myös arvioijan tekemiin silmävaraisiin havaintoihin. Yleensä ne perustuvat silloin joko kokemuseräiseen tietoon tai silmävaraiseen arviointiin, perustuen kuitenkin yleisesti metsänmittauksessa kerättäviin tunnuslukuihin. Silmävaraisen arvioinnin ongelmana on monesti mittaajasta johtuva subjektiivinen näkemys koealojen sijoitteluun ja tunnuslukujen havainnointiin. Sen perusteella muodostuu monesti samansuuntainen virhe eri metsikkökuvioiden välillä arvioitujen ja toteutuneiden puumäärien suhteen. (Poso 1983, 313–349; Mäkelä 1999, 31–57.)

Puumääriä voidaan arvioida ja analysoida nykyään myös laserkeilaus- ja ilmakuvaineistoon perustuen. Nykyään ajantasaisella laserkeilausaineistolla kuviokohtaisesti voidaan päästä kokonaispuumäärien suhteen 10–25 prosentin ennustetarkkuuteen

(Hyypä & Inkinen 1999). Ongelmia laserkeilausaineistoon perustuvassa kuvaaineiston tulkinnassa aiheuttavat kuitenkin erityisesti löytämättömät puut, joiden vuoksi tulokset muodostuvat usein aliarvioiksi kokonaispuumäärien suhteen (Maltamo & Pitkänen 2003).

Näille kaikille tietolähteille ja niistä muodostettaville puumääräarvioille on kuitenkin ominaista tietynasteinen harha verrattuna hakkuussa toteutuneeseen puumäärään johtuen monista eri tekijöistä. Näitä eri tekijöitä voivat olla systemaattiset tai satunnaiset mittaus-, malli- ja arviointivirheet sekä koealojen sijoitteluun liittyvät otantavirheet, johtuen arvioijan subjektiivisesta näkemyksestä koealojen sijoittelussa. (Haara & Korhonen 2004, 489–490; Poso 1983, 313–349; Mäkelä 1999, 31–57.) Lisäksi harhaa voivat aiheuttaa virheet käsiteltävien pinta-alojen määrittämisessä sekä muutokset kaupantekohetken ja toteutuksen välillä liittyen hakkuutapoihin tai käsiteltäviin pinta-aloihin. Harhan suuruuteen voi lisäksi vaikuttaa jossain määrin myös puutavaran mittaukseen liittyvät epätarkkuudet.

6.2 Hakkuukertymä

Hakkuukertymä määritetään yleensä metsikkökuvioittain ja puutavaralajeittain perustuen luvussa 6.1 mainittuihin puuston arviointimenetelmiin, huomioiden eri puutavaralajien mitta- ja laatuvaatimukset. Puutavaralajimäärien arviointi puukaupalla perustuu yleensä puunostajan tekemiin kevyisiin mittauksiin tai silmävaraiseen arvioon, metsänhoitoyhdistyksen tekemään leimausselosteeseen, metsäsuunnitelma-, ilmakehän tai laserkeilausaineistosta johdettuun tietoon.

Hakkuun kokonaiskertymän määrittäminen uudistushakkuulla, kun hakkuutapana on avohakkuu tai kaistalehakkuu, perustuu puuston kokonaispoistumaan metsikkökuvioilta. Kokonaiskertymän määrittämisessä on kuitenkin huomioitava mahdollinen metsän monimuotoisuuden kannalta hakkaamatta jätettävä puuston määrä. Muilla uudistushakkuutavoilla on arvioitava jäävän puuston määrä erikseen ja vähennettävä se hakattavan alueen puuston kokonaismäärästä.

Harvennushakkuulla hakkuun kokonaiskertymän määrittäminen on haasteellisempaa, koska kertymän määrittämiseksi on määriteltävä kolme muuttuvaa tekijää: puuston kokonaismäärä ennen hakkuuta, harvennusvoimakkuus ja jäävän puuston määrä harvennuksen jälkeen. Lisäksi kertymämäärissä on huomioitava luonnon monimuotoisuuden vuoksi hakkaamatta jätettävät alueet ja niiden puusto. Puuston määrän harvennuksen jälkeen suositellaan yleensä olevan metsänhoitosuosituksen harvennusmallien mukainen.

Hakkuukertymä harvennuksella voidaan arvioida seuraavasti:

Puustonmäärä ennen hakkuuta (m^3/ha) - puustonmäärä harvennuksen jälkeen (m^3/ha) = hakkuukertymä harvennuksella (m^3/ha) (Metsäteho, 2014, Leimikon suunnittelu, 37–39).

Eri-ikäisrakenteiseen metsänkasvatukseen tähtäävien toimenpiteiden vaikutuksesta puumäärien arvioinnissa ei ole olemassa yksiselitteisiä arviointimenetelmiä. Tällaisilla kohteilla kertymämäärien arviointi perustuu arvioijan subjektiiviseen näkemykseen hakkuun toteutuksesta, koska hakkuussa käsittelykuvio tai -kuviot käsitellään monesti hyvin monipuolisesti säilyttäen puuston monijaksoisuus sekä muodostetaan metsänuudistamiseen tähtääviä pienaukkoja.

Eri puutavaralajien hakkuukertymien määrittämisessä huomioidaan puutavaralajien mita- ja laatuvaatimukset sekä puuston keskiläpimitta ja keskipituus. Puuston keskiläpimitan ja -pituuden perusteella voidaan puulajeittain arvioida tukki- ja kuitupuun osuus tukkitilavuustaulukon perusteella. (Metsäteho, 2014, leimikon suunnittelu, 39.)

Hakkuukertymän määrittämiseksi tarvitaan puustotietojen lisäksi metsikkökuvion pinta-ala. Pinta-ala voidaan määrittää maastomittauksin GPS-laitteen avulla tai peruskarttapohjalta määritetyn kuvion mukaisesti. Pinta-alan määrittämiseen karttapohjalta voidaan käyttää myös saatavilla olevaa ilmakuva-aineistoa. (Metsäteho, 2014, leimikon suunnittelu, 39.)

7 Varasto

Varastolla tarkoitetaan talousopin mukaan hankintojen vaihto-omaisuuden materiaali-osuutta, joka ei ole vielä jalostuksessa sekä teknisessä mielessä tilaa, jossa materiaaleja säilytetään (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen 2004, 140). Lambert ja Stock (1993) ovat maininneet, että varastointia voidaan perustella useilla syillä, joita ovat mm. kuljetus- ja tuotantokustannusten alentaminen, toimitusten varmistaminen ja markkinatilanteen muutosten tasaaminen.

Hokkanen ym. (2004, 141) ovat todenneet, että oikein suunnitellulla ja toteutetulla varastopolitiikalla voidaan tuottaa logistiseen ketjuun lisäarvoa, vaikka itse varastointia ei sinällään voida pitää lisäarvoa tuottavana tekijänä. Toisaalta on myös huomioitava, että varastointi aiheuttaa aina varastonpitokustannuksia, jotka voivat olla 20–50 % vuosittaisen varaston arvosta (Sakki 1994, 43).

Metsäteollisuudessa puunhankinnan osalta varastot voidaan jakaa pysty- ja hankintavarantoon, metsä-, tienvarsi-, rautatie- ja vesitiekuljetusvarastoon sekä tehdasalueilla tehdasvarastoihin. Puunhankinnassa varanto-nimitystä käytetään yleisesti sellaisista kertymistä, jotka ovat tarkasteluhetkellä haltuun saatuja puumääriä, mutta ovat odottamassa käyttöä ja joiden tarkkaa määrää tai arvoa ei tiedetä. Varannoista puutavaralajit siirtyvät vastaanottomittauksen yhteydessä eri varastoihin.

7.1 Leimikkovaranto

Leimikkovaranto puutavaralajeittain muodostuu pystykaupoilla arvioitujen puumäärien perusteella hintaluokittain ja puutavaralajeittain puunhankintaorganisaatiossa pystykaupan siirtyessä yrityksen tietojärjestelmään. Pystykaupalle siirrettävien puutavaralajimäärien määrääarviot perustuvat yleensä tapauskohtaisesti puunostajan tekemiin kevyisiin mittauksiin, silmävaraiseen arvioon, metsänhoitoyhdistyksen tekemään leimausselosteseen, metsäsuunnitelma-, ilmakehän- tai laserkeilausaineistosta johdettuun lähdetietoon metsikkökuviokohtaisesti.

Pystyleimikkovarannot realisoituvat puun vastaanottomittauksen yhteydessä ja siirtyvät eri varastokirjanpitoihin sekä tuotantoon varastopaikasta riippuen. Metsätehon (2014, puukauppa 15–20) mukaan vastaanottomittauksena voidaan käyttää mittauslaissa hyväksytyjä mittausmenetelmiä, joita tehdään joko maastossa tai tehtaalla. Yleisimmät mittausmenetelmät ovat hakkuukone- ja kuormainvaakamittaus sekä erilaiset tuotantolaitosten vastaanotossa käytettävät mittausmenetelmät.

7.2 Varannon ja varastojen merkitys Stora Enso Metsälle

Varantojen ja varastojen hallinnan keskeisimpinä tehtävinä voidaan pitää puuraaka-aineen saatavuuden varmistamista tuotantolaitoksille määrällisesti, laadullisesti sekä aikataulullisesti toimitettavan raaka-aineen kilpailukykyinen tehdashinta huomioiden. Tähän tavoitteeseen voidaan päästä riittävällä puuraaka-aineen toimitusnopeudella ja -varmuudella, raaka-aineen käytön tehostamisella, varanto- ja varastomäärien ja rakenteen optimoinnilla sekä oikein ajoitetuilla eri prosessien toimenpiteillä, jotka tukevat varantojen ja varastojen hallintaa. Näiden toimenpiteiden avulla Stora Enso Metsä voi suunnitella ja operatiivisesti toteuttaa oikea-aikaisesti riittäviä ja oikeansuuntaisia toimenpiteitä, huomioiden puuraaka-aineen hinta ja eri toimenpiteiden kustannusvaikutukset.

Tutkimuksen yhteydessä Stora Enso Metsän osto-, operaatio- ja talousprosessien päälliköille sekä hankinta-alueiden aluejohtajille lähetetyn sähköpostikyselyn perusteella pyydettiin ko. prosesseja ja organisaatiotasoja arvioimaan Stora Enso Metsän metsäasiantuntijoiden tekemien puumääräarvioiden merkitystä omassa toiminnassaan. Lisäksi kyselyssä ko. prosesseja ja organisaatiotasoja pyydettiin ottamaan kantaa hyväksyttäviin eroprosentteihin hintaluokittain ja puutavaralajeittain sekä kokonaismäärien osalta oman prosessin ja organisaatiotason toiminnan kannalta. (Liite 1.) Kyselyyn vastasivat kaikki sähköpostikyselyn saaneet henkilöt.

Kyselyn perusteella eri prosessit ja organisaatiotasot totesivat, että puukauppojen mahdollisimman oikeellisella puutavaralajien puumääräarvioilla voidaan optimoida varannon ja varastojen määrää siten, että vältetään puutavaran pilaantumista ja laadun alene-

mista, aiheettomia ja ylimääräisiä kustannuksia sekä turvataan riittävä toiminnan vapaus puunhankinnan suunnittelussa ja operatiivisessa toiminnassa. Lisäksi varannon ja varastojen oikeellisilla puumäärätiedoilla voidaan parantaa luotettavuutta asiakkaisiin ja yrittäjiin sekä yksittäisten leimikoiden puumääräarvioiden toteutumisella metsänomistajiin.

Yksi hankinta-alue erosi selvästi vastauksissaan muista hyväksyen suuremmat eroprosentit kaikkien puutavaralajien ja hintaluokkien kohdalla. Suurin osa vastanneista piti hyväksyttävänä $\pm 5\text{--}15\%$ eron toteumaan verrattuna riippuen puutavaralajista, hintaluokasta sekä prosessista ja organisaatiotasosta. Osa vastanneista ei kokenut olevan merkitystä arvion ja toteuman välillä mänty-, kuusi- ja koivutukilla sekä sellukuusi-kuidulla HL 3:n osalta. Lisäksi eräs hankinta-alueista ei pitänyt merkityksellisenä HL2 koivutukin ja sellukuusi-kuidun arvioinnin tarkkuutta. Yksi vastanneista ei ottanut kantaa hyväksyttävän eroprosentin määrittelyyn. (Liite 2.)

7.3 Varannon merkitys Tähtiyrittäjälle

Puuta korjaavien laajavastuullisten Tähtiyrittäjien korjuun suunnittelu perustuu leimikkovarannon eri hakkuutapojen puutavaralajikohtaisiin kertymääräarvioihin. Näiden kertymääräarvioiden perusteella yrittäjät suunnittelevat ja toteuttavat omaa toimintaansa siten, että ne vastaavat puunhankintaorganisaatioiden asettamia tavoitteita ja toimitusvelvoitteita. Toimitusvelvoitteiden ja leimikkovarantotiedon perusteella yrittäjät pystyvät suunnittelemaan ja kohdentamaan yrityksen resursseja, suuntaamaan korjuuta puutavaralajeiltaan oikeanlaisiin leimikkoihin sekä tehostamaan toimintaansa ja minimoimaan yrityksen kustannuksia.

Tutkimuksen yhteydessä 30:lle Stora Enso Metsän laajavastuulliselle Tähtiyrittäjälle lähetetyn kysely perusteella pyydettiin Tähtiyrittäjiä arvioimaan Stora Enso Metsän metsäasiantuntijoiden tekemien puumääräarvioiden merkitystä omassa toiminnassaan. Lisäksi kyselyssä Tähtiyrittäjiä pyydettiin ottamaan kantaa hyväksyttäviin eroprosentteihin hintaluokittain ja puutavaralajeittain sekä kokonaismäärien osalta yrittäjän näkökulmasta katsottuna. (Liite 3.) Kyselyyn vastasi viisi laajavastuullisen Tähtiyrittäjän toimihenkilöä.

Kyselyn perusteella Tähtiyrittäjät totesivat, että puumääräarvioiden virheellisyys vääristää leimikoiden ketjutuksen aikataulutusta siten, että leimikoiden ketjutukseen ja niistä kertyviin puutavaralajikohtaisiin puumääriin ei voi täysin luottaa. Tähtiyrittäjät korostivat myös, että leimikkokohtaisella puumäärien oikeellisuudella on merkitystä koneiden siirtojen aikataulutukseen, kuljettajien työvuoroihin, polttoainekuljetuksiin, varastopaikkojen suunnitteluun sekä kaikkiaan yrittäjän operatiiviseen ja logistiseen suunnitteluun. Tähtiyrittäjät pitivät myös tärkeänä, että leimikoiden puumäärä- ja puutavaralajiarviot pitäisivät mahdollisimman hyvin paikkaansa, ettei hakkuun yhteydessä löydy merkittäviä määriä sellaisia puutavaralajeja, joiden hakkuuta yrittäjä on joutunut rajoittamaan tai välttämään. Tällainen virheellinen arviointitieto voi johtaa pahimmassa tapauksessa hakkuun keskeytykseen tai erilliskorjuuseen, jotka aiheuttavat yrittäjälle ylimääräisiä siirron- ja konetyönkuluja. Ylimääräisiä siirron- ja konetyönkuluja voivat aiheuttaa myös, mikäli Tähtiyrittäjä on leimikon virheellisen puutavaralajikoostumuksen perusteella ohjannut vääränlaista kalustoa leimikolle, minkä johdosta hakkuu täytyy keskeyttää.

Yksi vastanneista laajavastuullisen Tähtiyrittäjän toimihenkilöistä piti eroprocentin tarkkuusvaadetta kaikissa hintaluokissa $\pm 2-5$ %:ssa riippumatta puutavaralajista. Vastaavasti eräs vastanneista piti vastaavien puutavaralajien ja hintaluokkien suhteen hyväksyttävänä eroprocenttina $\pm 20-30$ %, sekä osalla puutavaralajeista ei ollut hänen mielestään tarkkuuden suhteen merkitystä. Kuitenkin näyttäisi siltä, että hyväksyttäväksi eroprocentiksi muodostuisi noin $\pm 5-15$ % riippuen hintaluokasta ja puutavaralajista. Huomioitavaa vastauksissa oli, että tarkkuusvaade vaihteli vastaajien kesken huomattavasti eri puutavaralajien välillä. Osa vastanneista totesi, että eräiden puutavaralajien osalta arvioitujen ja toteutuneiden puumäärien välillä ei ollut merkitystä. (Liite 4.)

8 Aiheeseen liittyviä tutkimuksia

Puukauppojen puumäärien toteumaan liittyvää tutkimustietoa löytyi varsin vähän. Todennäköistä kuitenkin on, että eri toimijatahot ovat tutkineet ja arvioineet omassa toiminnassaan leimikkovarannon puumäärien oikeellisuutta ja sen merkitystä.

Tästä osoituksena on jo Kuuselan (1960) tekemä tutkimus, jonka perusteella on määritetty pinotavaraleimikon taksatoriset tunnuksat ja niiden vaikutukset leimikkoarvioinnin tarkkuuteen Metsähallituksen leimikoilla. Vuonna 1960 Metsähallituksen vaatimustasona oli, että yksittäisten leimikoiden kuutiomäärä tunnetaan 10 prosentin tarkkuudella ja kunkin hoitoalueen kaikkien leimikoiden kuutiomäärä noin 5 prosentin tarkkuudella.

Lemmetyn ja Mäkelän (1992, 1) mukaan leimikkokohtaiset ostoarvioiden kokonaismääräpoikkeamat olivat usein samansuuntaisia ja aiheuttivat yleensä 10–20 prosentin systemaattisen virheen. Yksittäisten korjuulohkojen puumäärien keskihajonta oli 10 % ja pääpuutavaralajien osalta 20–30 %.

Talvitien (2010) tekemässä opinnäytetyössä tutkittiin yhtenä osa-alueena Pirkanmaalla kolmen metsänhoitoyhdistyksen alueelta vuosina 2005–2009 ostomäärien ja toteutuneiden korjuumäärien kohtaamista hakkuutavoittain sekä puutavaralajeittain. Tutkimuksen mukaan 38 % leimikoista osui 10 %:n haarukkaan arvioidusta määrästä. Leimikoista 43 % paisui 11–50 % ja noin 10 % paisui yli 51 % arvioidusta määrästä. Hakkuutavoittain tarkastellessa uudistus- ja harvennushakkuussa noin 45 % leimikoista osui +50 %...+11 % tarkkuuteen arvioidusta puumäärästä. Uudistus- ja harvennushakkuusta noin 35 % ja ensiharvennuksista noin 65 % omasi ± 10 %:n tarkkuuden. Yli +51 %:n eron harvennushakkuussa ja ensiharvennuksessa omasi hieman yli 10 % leimikoista. Aliarvioita -11 %...-50 % hakkuutavoittain ilmeni uudistushakkuun osalta reilussa 10 % leimikoista sekä ensiharvennuksen ja harvennushakkuun osalta noin 5 % leimikoista. Puutavaralajeittain tutkimuksessa kaikki alle 10 m³ ostetut puumäärät paisuivat 70–180 % ostetusta määrästä. Ostomäärän ollessa 10,1–50 m³ puutavaralajien paisuminen oli 1–50 % ostetusta määrästä. Yli 50 m³ määrissä puumäärien paisuminen oli suurimmalta osin 0–10 %. Huomioitavaa kuitenkin oli, että koivutukin määrät olivat 50,1–100 m³ luokassa noin 30 % ja 100,1–200 m³ luokassa noin 50 % yliarvioita korjuussa toteutuneeseen verrattuna.

Vornasen (2012) opinnäytetyöhön liittyvässä tutkimuksessa päädyttiin arvioitujen ja toteutuneiden puumäärien suhteen eroavuuteen, joka vaihteli -79 %... +21 %. Tukkimäärien osalta vaihteluväli oli -52 % ... +32 %.

Metsäteollisuus ry toimittaa Metsäntutkimuslaitokselle jäsenyritystensä puukauppatiedot, joiden perusteella Metsäntutkimuslaitoksen Metsätilastollinen tietopalvelu muodostaa puumarkkinatilastot. Puukauppatilastojen- ja markkinahakkuutilastojen puumääriä vertailemalla Metsäntutkimuslaitos oli asiantuntija-arviona päätenyt puukauppasopimuksissa noin 10 prosentin aliarvioon hakattavan puumäärän suhteen. (Aarne, 2013; Metsäntutkimuslaitos 2013, 149.)

Tutkimusaiheen kannalta on myös perusteltua tarkastella tutkimuksia, joissa on tutkittu eri menetelmin metsänarviointiin ja metsikkökuvioiden puumääriin liittyvää tutkimusta. Lähtökohtaisesti voidaan katsoa pystykaupan puumäärien arvioinnin perustuvan metsikkökuviokohtaiseen arviointiin ja näin ollen vertailevana aineistona voidaan hyväksytysti käyttää myös metsänarviointiin ja metsikkökuvioiden puumääriin liittyviä tutkimuksia.

Tutkimuksia kuviokohtaisesta arvioinnin tiedonkeruun tarkkuudesta ovat tehneet mm. Poso (1983), Suutarla (1985) ja Laasasenaho & Päivinen (1986). Tutkimuksissa päädyttiin keskipituuden, pohjapinta-alan, tilavuuden ja iän suhteen yleensä 14–38 %:n suhteelliseen keskivirheeseen.

Stora Enso (1999) tekemässään laajamittaisessa kuviokohtaisen arvioinnin tarkkuuden tutkimuksessa Itä- Suomen hankinta-alueella päätyi kuviokohtaisessa arvioinnissa 1,5 % prosentin aliarvioon. Tutkimuksen mukaan männyn tilavuutta yleensä yliarvioitiin ja kuusen sekä lehtipuun tilavuutta aliarvioitiin. Kuitenkin männyn tilavuusarviota pidettiin tutkimuksessa tarkimpana. Vastaavasti Hannelius, Leikola & Tuimala (1989, 202) totesivat relaskooppiarvioinnissa tarkkuuden sattuvan metsikön tilavuuden osalta 5–10 %:n jakaumaan koealojen lukumäärästä riippuen.

Hyypä & Inkinen (1999) päätyivät laserkeilausaineistoon perustuvassa kuviokohtaisessa tilavuuden ennustetarkkuudessa 10–25 prosentin tarkkuuteen. Vastaavasti Kangas, Packalén, Maltamo & Suvanto (2005, 413–428) päätyivät tutkimuksessaan ABA-menetelmällä tilavuuden osalta 9,8 prosentin keskivirheeseen.

Haara & Korhonen (2004) totesivat tutkimuksessaan kuvioiden keskitilavuuden yleensä lieväksi aliarvioksi. Kuusikoiden ja lehtimetsien tilavuus aliarvioitiin selvästi, kun vas-

taavasti männiköissä tulokseksi tuli usein pieni yliarvio. Keskitilavuudeltaan pienillä kuviolla oli lievä yliarvio ja kuvioiden keskitilavuuden kasvaessa keskitilavuus usein aliarvioitiin. Samansuuntaisia tuloksia keskitilavuuden arvioinnista ovat saaneet myös Pussinen (1992) ja Rissanen (2001).

Hännisen, Kurjen, Leppäsen, Mikkolan & Mutasen (2012, 32) tekemässä tutkimuksessa yksityismetsänomistajien mielestä puumäärien ennustettavuus kauppasopimuksen ja lopullisen mittauksen välillä oli yksi parhaiten kunnossa olevista asioista. Se ei kuitenkaan tutkimuksen mukaan ollut merkittävin syy puukaupan syntymiseen.

9 Tutkimusongelma

Tutkimusmenetelmän ja aineiston analysoinnista saatavien tulosten sekä niiden perusteella tehtävien johtopäätösten mukaan tutkimuksella oli tarkoitus selvittää, kuinka hyvin Stora Enso Metsän metsäasiantuntijoiden puukaupoilla arvioimat puumäärät toteutuivat hakkuussa 1.1.–31.12.2013 tehdyissä ja päättyneissä pystykaupoissa. Tutkimuksessa verrattiin kauppakirjalle merkittyjen puunostoarvioiden ja mittaustodistuksella vastaanotettujen puumäärien eroja hintaluokittain (uudistushakkuu, harvennushakkuu ja ensiharvennus) ja puutavaralajeittain (mänty-, kuusi- ja koivutukki ja mänty-, kuusi- ja koivukuitu sekä sellukuusikuitu). Edellä mainitut vertailut toteutettiin Stora Enso Metsä-, hankinta-alue- ja hankintatiimitasoilla.

Tutkimusongelman selvittämiseksi laskettiin eroprosentti puukaupalla arvioiduille ja toteutuneille puumäärille. Eroprosentin laskennassa huomioitiin erikokoiset puumäärät painottamalla eroprosenttia toteutuneilla puumäärällä.

10 Tutkimusmenetelmä ja -aineisto

10.1 Tutkimusmenetelmä

Tutkimusmenetelmän valintaan vaikuttavat tutkimusongelma, aineiston keruumenetelmät, tutkimuksen tarkoitus ja vaatimus siitä, mikä menetelmä antaa parhaiten vastauksia asetettuihin ongelmiin. Tutkimusmenetelmän lähestymistavaksi on syytä valita sellainen metodi, jonka pätevydestä tutkija on kaikkein vakuuttunein tutustuttuaan kriittisesti tehtyihin tutkimuksiin ja tutkimuskirjallisuuteen. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara, 2009 124–137.)

Tutkimusmenetelmänä tässä tutkimuksessa käytettiin kvantitatiivista eli määrällistä tutkimusta. Heikkilän (2002, 16) mukaan kvantitatiivisen tutkimuksen avulla pyritään selvittämään yleisesti lukumääriin ja prosenttiosuuksiin liittyviä kysymyksiä. Lisäksi kvantitatiivisen tutkimuksen tehtävänä on selvittää eri asioiden välisiä riippuvuuksia tai tutkittavassa ilmiössä tapahtuneita muutoksia. Kvantitatiivisessa tutkimuksessa asioita kuvataan numeeristen suureiden avulla ja tuloksia havainnollistetaan usein taulukoin, kaavioin tai kuvioin.

Tutkimuksen otantamenetelmä riippuu mm. tutkimustavoitteesta, perusjoukon koostumuksesta, tutkimukseen käytettävästä ajasta ja budjetista sekä käytettävissä olevasta aineistosta (Heikkilä 2002, 35). Otantamenetelmän otoskoon määrittelyyn vaikuttaa vastaavasti Hirsjärven ym. (2009, 180) mukaan tutkimuksen tavoitteet, perusjoukkoa vastaavien tunnuslukujen tarkkuus, tarkasteltavien tekijöiden määrä sekä perusjoukon homogeenisuus tutkittavan asian suhteen.

Otantamenetelmänä tutkimuksessa käytettiin kokonaisotantaa perusjoukosta. Tutkimukseen tulevasta aineistosta ei ole otettu otosta, vaikka aineiston määrän perusteella olisi perusteltua ollut myös tutkia aineistoa otokseen perustuen. Tutkimuksessa päädyttiin kokonaisotantaan aineiston saatavuuden ja käsiteltävyyden sekä tutkimuksen luotettavuustason nostamisen perusteella siten, että mahdollinen otoksesta johtuva satunnaisvirhe voitiin minimoida.

Tutkimuksessa käytettiin myös kvalitatiivista eli laadullista tutkimusmenetelmää selvittäessä toimeksiantajan sekä laajavastuullisten Tähtiyrittäjien näkemyksiä puumääräarvioiden oikeellisuuden merkityksestä yrityksen toiminnassa. Heikkilän (2002, 16–17) mukaan kvalitatiivista tutkimusta käytetään, kun halutaan ymmärtää tutkimuskohdetta sekä selittää sen käyttäytymistä ja päätösten syitä selvittämällä kohderyhmän arvot ja asenteet tai tarpeet ja odotukset. Usein myös kvalitatiivisen tutkimuksen näyte on suppea ja harkinnanvaraisesti koottu.

10.2 Aineiston hankinta

Tutkimuksessa käytetty aineisto kerättiin Stora Enso Metsän tietojärjestelmästä. Aineisto sisälsi kaikki Stora Enso Metsän 1.1.–31.12.2013 tehdyt ja päättyneet pystykaupat, jotka aineiston ajon yhteydessä muunnettiin Excel-taulukkomuotoon. Excel-taulukkomuodossa kokonaisaineistosta suodatettiin tutkimuskäyttöön vain ne tutkimuksessa käytettävät määreet, jotka tutkimuksen kannalta olivat tarpeellisia. Excel-taulukoinnissa kokonaisaineistosta otettiin käyttöön seuraavat määreet: hankinta-aluekoodi, hankintatiimikoodi, ostajakoodi, kaupannumero, hintaluokkakoodi, puutavaralaji sekä puutavaralajikohtainen kauppakirjan- ja mittaustodistuksen puumäärä (m³). Tutkimusaineistosta poistettiin kaikki sellaiset havaintotiedot, joille kauppakirja- tai mittaustodistuksesta ei löytynyt vastinetta. Aineiston laajuudesta johtuen tämä oli perusteltua, koska vastineen puuttumiseen johtaneiden syiden yksilöinti olisi täytynyt yksitellen kauppakohtaisesti tarkistaa.

Tutkimusaineiston lähtötiedot ovat muodostuneet Stora Enso Metsän tietojärjestelmään metsäasiantuntijoiden tallentamista pystykaupakohtaisista hintaluokka- ja puutavaralajitiedoista sekä mittaustodistuksella vastaanotetuista puutavaralajimääristä. Tutkimusaineisto on jaoteltu hintaluokittain uudistushakkuu-, harvennushakkuu- ja ensiharvennusluokkaan. Tutkimusaineiston jaottelun perusteena on Metsäteollisuus ry:n vastaavalla jaottelulla toimittamat puukauppatiedot Metsäntutkimuslaitokselle puukauppatilastointia varten, minkä perusteella Metsäntutkimuslaitos laatii kuukausittain ja vuosittain puukauppatilastot.

Tutkimuksessa käytetyt puutavaralajit perustuvat Metsäntutkimuslaitoksen puukauppa-tilastoissa käytettäviin puutavaralajeihin lukuun ottamatta sellukuusi-nimikkeellä olevaa puutavaralajia. Puutavaralajeina tutkimuksessa käytettiin seuraavia puutavaralajeja: mänty-, kuusi-, ja koivutukki sekä mänty-, kuusi-, ja koivukuitu sekä sellukuusikuitu. Sellukuusikuidun ottaminen tutkimukseen oli perusteltua toimeksiantajan kannalta, koska sen määrän arvioiminen on yleensä ottaen vaikeaa leimikon suunnittelun vaiheessa ja sen vaikutus kuusikuidun ja -tukin kertymämäärään on pienentävä. Huomioitavaa on myös se, että se on metsänomistajan kannalta taloudellista tulosta alentava. Tutkimuksessa puutavaralajina mäntytukki sisälsi pylviä ja erikoistyyvet. Kuusitukki puutavaralajina sisälsi myös sorvikuusitukin. Koivutukiksi tutkimuksessa luettiin myös koivusta valmistettavat erikoistukit. Mäntykuitu ja kuusikuitu sisälsivät myös parrunaiheet ko. puulajien osalta.

Tutkimusaineistossa ja -tuloksissa hankinta-alueiden ja -tiimien tiedot muunnettiin tutkimuksen lähdetietosuojaan vuoksi sellaiseen muotoon, ettei niitä voida yksilöidä. Lisäksi tutkimuksessa käytettyjä puumääriä ei julkaistu, vaan tulokset ilmaistiin ainoastaan eroprosenttina arvioitujen ja toteutuneiden puumäärien välillä. Tutkimusaineistossa eroprosentin lisäksi ilmoitettiin hintaluokittain, hankinta-alueittain ja -tiimeittäin sekä puutavaralajeittain tutkimuksessa käytetyt havaintoyksikköjen määrät.

Kvalitatiivisen tutkimuksen osuus hankittiin lähettämällä sähköpostikysely Stora Enso Metsän eri organisaatiotasojen ja prosessien valikoiduille henkilöille sekä laajavastuulisten Tähtiyrittäjien työnjohdolle. Kyselyllä saatuja tuloksia käsiteltiin tutkimuksessa tietoperusta- ja pohdintaosioissa eikä niitä analysoitu tutkimuksellisesti erikseen.

10.3 Aineiston analysointi

Aineisto analysoitiin tilastollisesti Microsoft Office Excel 2013 -taulukkolaskentaohjelman tilastollisilla analyysityökaluilla. Aineiston normalisuusoletusta ei ole erikseen varmistettu, koska oletettavaa oli, että aineisto oli normaalisti jakautunut tutkimuksessa käytetyn aineiston laajuuden perusteella. Heikkilä (2002, 235) ja Taanila (2012, 5) ovat todenneet, että otoskoon ollessa yli 30 kappaletta voidaan olettaa erojen

keskiarvon otantajakaumaksi normaalijakaumaa, jolloin ei välttämättä normaalisuusole-
tusta tarvitse erikseen tarkistaa.

Tulosten tilastollista eroavaisuutta tutkimuksessa tarkasteltiin yksisuuntaisella varians-
sianalyysillä. Heikkilän (2002, 225) mukaan edellytykset varianssianalyysin käytölle
ovat olemassa, kun muuttujien arvot ovat normaalisti jakautuneita kaikilla vertailtavilla
ryhmillä sekä muuttujien varainssit ja keskihajonnat eri ryhmissä ovat lähes yhtä suuret.

Varianssianalyysin avulla voidaan todeta, onko ryhmien välisessä vaihtelussa merkitse-
viä eroja. Tutkimuksessa ei ole selvitetty tarkemmin, minkä ryhmien välillä ja miksi
eroja mahdollisesti esiintyy. Tutkimuksen käyttäjä voi arvioida saatuja tuloksia aineis-
tossa esitettyjen P-arvon ja F-kriittisenarvon perusteella ja tehdä sen perusteella tilastol-
lisia johtopäätöksiä ryhmien välisistä eroavuuksista.

Tilastollisen merkitsevyytason rajoina pidetään seuravanlaisia raja-arvoja;

- jos p-arvo $< 0,05$, niin ero on tilastollisesti melkein merkitsevä *
- jos p-arvo $< 0,01$, niin ero on tilastollisesti merkitsevä **
- jos p-arvo $< 0,001$, niin ero on tilastollisesti erittäin merkitsevä ***

Heikkilän (2002, 195) mielestä opinnäytetöissä on yleensä riittävän merkitsevyytason
raja 0,05. Tätä rajaa käytettiin tulosten tarkastelussa myös tämän tutkimuksen osalta.

Heikkilän (2002, 30–187) mukaan aineiston luotettavuus eli reliabiliteetti tarkoittaa tu-
lostien tarkkuutta ja kykyä tuottaa ei-sattumanvaraisia tuloksia. Tutkimuksen tulee lisäk-
si olla toistettavissa. Tutkimuksen luotettavuuden kannalta tuloksia ei pidä myöskään
yleistää pätevyysalueen ulkopuolelle. Tutkijan tulee koko tutkimuksen ajan olla kriitti-
nen ja tarkka kerätessään, syöttäessään ja käsitellessään aineistoa sekä tulkitessaan tu-
loksia. Heikkilä (2002, 185) on todennut, että tutkimusaineiston laatuun vaikuttavat
mittaus- ja käsittelyvirheet sekä peitto-, kato- ja otantavirheet. Tämän tutkimuksen osal-
ta otanta- ja peittovirhettä ei tarvitse ottaa huomioon, koska otanta perustui kokonais-
otantaan perusjoukosta, jolloin otanta- ja peittovirhettä ei pääse muodostumaan.

Mittausvirheenä voitaneen pitää tässä tutkimuksessa korjuussa muodostuneiden pienien
alle 5 m³:n puutavaraerien mahdollisia puutavaralajisiirtymiä toisiin puutavaralajeihin

Stora Enso Metsän pienten puutavaralajierien yhdistämisohjeeseen perustuen. Näiden yhdistettyjen puutavaraerien erottelu tutkimusaineistosta ilman kauppakohtaista tarkastelua ei ole mahdollista, joten tutkimusaineistoon voi liittyä tämän seurauksena lievää mittausvirhettä.

Aineistoon liittyvää käsittelyvirhettä pyrittiin minimoimaan tutkittavien alueiden havaintomääriä ristiin tarkistamalla koko tutkimuksen ajan. Alkuperäinen tutkimukseen tuotettu ja Excel-taulukkomuotoon muunnettu aineisto ristiin tarkastettiin satunnaisotantaan perustuen yksittäisten kauppojen ja aineistosta tuotetun Excel-taulukkotiedon välillä kaupantunnukseen perustuen. Tarkistusotantaan otettiin 50 kpl yhden hankinta-alueen kauppvoja, joissa ei kauppojen ja Excel-taulukkotietojen välillä havaittu tutkimukseen liittyviä virheellisyyksiä.

Tutkimusaineistoon liittyvä katovirhe muodostui tutkimusaineistosta poistetuista havaintotiedoista, joille ei löytynyt puukaupan arviotiedoista tai mittaustodistuksella vastaanotetuista puumääristä vastaavuustietoa. Tutkimusaineistoon liittyvä kato edellä mainitusta syystä vaihteli puutavaralajeittain sekä hankinta-alueittain, -tiimeittäin ja Stora Enso Metsä-tasoilla pääsääntöisesti 0,1–5,1 prosenttiyksikön välillä verrattaessa poistettujen ja tutkimukseen hyväksyttävien havaintotietojen arvioituja ja mittaustodistuksella vastaanotettujen puumäärien eroprosentteja. Verrattaessa tutkimuksessa käytettyjä ja poistettuja havaintomääriä (n), katoprosentti vaihteli pääsääntöisesti 0,2 %...83,0 %. Kadon seurauksena voi aineistossa ilmetä lievää vääristymää eri hankinta-alueiden ja -tiimien sekä puutavaralajien ja hintaluokkien sisällä. Kuitenkin näyttäisi, että suurin vääristymä kohdentuisi ainoastaan sellukuusikuidun havaintomääriin.

Tutkimukseen liittyvää reliabiliteettia voidaan pitää edellä mainitut tekijät huomioon ottaen hyvänä. Tämän perusteella voidaan olettaa, että tutkimus antaa luotettavan kuvan Stora Enso Metsän pystykauppojen puumääräarvioiden ja toteutumien välisistä eroista vuonna 2013.

11 Tulokset

Tutkimuksen tulokset on esitetty yhdistettynä kaavio- ja taulukkomuotona. Kaavioissa ja taulukoissa on esitetty eroprosentti (ero-%) hintaluokittain, hankinta-alueittain ja -tiimeittäin sekä puutavaralajeittain arvioidun ja toteutuneen puumäärän suhteen. Negatiiviset arvot kuvaavat arvioidun puumäärän aliarvioita toteutuneen puumäärän suhteen ja positiiviset arvot yliarviota arvioidun ja toteutuneen puumäärän suhteen. Taulukkotiedoissa on ilmoitettu myös ko. puutavaralajin ja havaintoyksikön havaintojen (n) määrä (kpl).

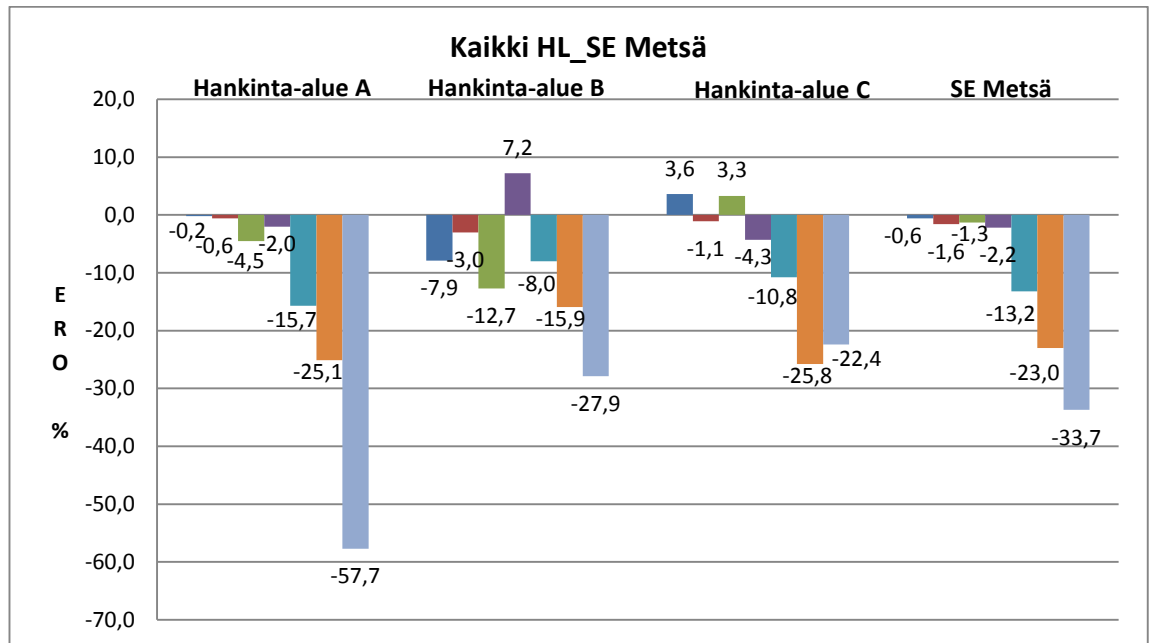
Kaavioissa ja taulukoinnissa hankinta-alueet on ilmaistu suuraakkosin kirjaimilla A, B ja C ja hankintatiimit pienaakkosin kirjaimilla a, b, c, d ja e. Lisäksi Stora Enso Metsä on ilmaistu lyhenteellä SE Metsä. Puutavaralajit ovat ilmaistu seuraavasti: mäntytukki (MÄT), mäntykuitu (MÄK), kuusitukki (KUT), kuusikuitu (KUK), koivutukki (KOT), koivukuitu (KOK) ja sellukuusikuitu (SELLUKUK). Hintaluokat ovat ilmaistu lyhenteillä: Uudistushakkuu (HL1), harvennushakkuu (HL2) ja ensiharvennus (HL3). Kaikki HL sisältää ko. puutavaralajien kaikki hintaluokkatiedot yhdistettyinä.

11.1 Kaikki hintaluokat

Puutavaralajien eroprosentteja hankinta-alueittain vertaillen ovat ne pääsääntöisesti hyvin samansuuntaisia ja -suuruisia, eroprosenttien vaihdellessa -57,7 %:n ja 7,2 %:n välillä. Lähes kaikki puutavaralajit ovat olleet aliarvioita toteumaan verrattuna, lukuun ottamatta hankinta-alue B:llä kuusikuitua ja hankinta-alue C:llä mänty- ja kuusitukkia, jotka ovat olleet lieviä yliarvioita. Hankinta-alue A:n sellukuusikuitu eroaa selvimmin muista hankinta-alueista huomattavan suuren aliarvion johdosta. Lisäksi huomioitavaa on, että hankinta-alue B:n mänty- ja kuusitukkien eroprosentit poikkeavat hieman suuremman eron johdosta toteumaan ja muihin hankinta-alueisiin verrattuna. (Kuvio 1.)

Koko Stora Enso Metsä-tasolla kaikki puutavaralajit ovat aliarvioitu toteumaan verrattuna eroprosenttien vaihdellessa -33,7 %:n ja -0,6 %:n välillä. Verrattaessa hankinta-alueita Stora Enso Metsään poikkeavat hankinta-alue B kuusikuidun ja hankinta-alue C

mänty- ja kuusitukin osalta lievinä yliarvioina. Hankinta-alue A poikkeaa sellukuusi-
kuidun osalta huomattavan suuren aliarvion johdosta Stora Enso Metsästä. (Kuvio 1.)



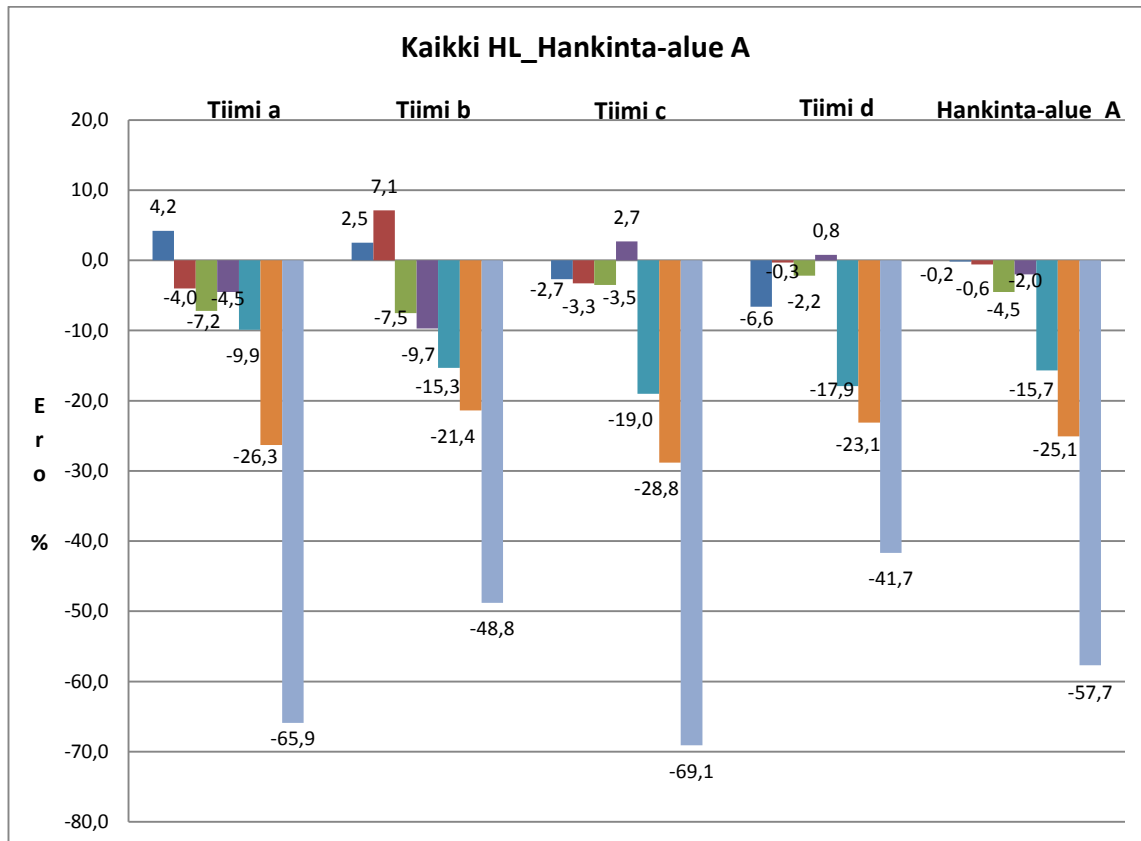
	Hankinta-alue A		Hankinta-alue B		Hankinta-alue C		SE Metsä	
	n	Ero %	n	Ero %	n	Ero %	n	Ero %
MÄT	2560	-0,2	1381	-7,9	2376	3,6	6317	-0,6
MÄK	2944	-0,6	1436	-3,0	2615	-1,1	6995	-1,6
KUT	2619	-4,5	874	-12,7	2467	3,3	5960	-1,3
KUK	2761	-2,0	606	7,2	2606	-4,3	5973	-2,2
KOT	1692	-15,7	24	-8,0	1367	-10,8	3083	-13,2
KOK	2754	-25,1	1104	-15,9	2273	-25,8	6131	-23,0
SELLUKUK	1082	-57,7	248	-27,9	1460	-22,4	2790	-33,7

Kuvio 1. Kaikki hintaluokat. Stora Enso Metsä.

Kaikki hintaluokat huomioiden hankinta-alue A:n hankintatiimit ovat lähes kaikkien puutavaralajien osalta aliarvioineet puumääriä toteumaan verrattuna ero prosenttien vaihdella -69,1 %:n ja 7,1 %:n välillä. Mäntytukin osalta hankintatiimit a ja b, mäntykuidun osalta hankintatiimi b ja kuusikuidun osalta hankintatiimit c ja d ovat lievästi yliarvioineet puumääriä. Kaikkien hankintatiimien ero prosentteja verrattaessa toisiinsa ovat ne hyvin samansuuntaisia ja -suuruisia. (Kuvio 2.)

Hankinta-alue A:n ero prosentit ovat vaihdelleet -57,7 %:n ja -0,2 %:n välillä riippuen puutavaralajista. Hankintatiimien ero prosentteja verrattaessa hankinta-alueeseen ovat ne

hyvin samansuuntaisia ja -suuruisia aliarvioita toteumaan verrattuna. Poikkeuksena ovat hankintatiimien a ja b mäntytukki, hankintatiimin b mäntykuitu ja hankintatiimien c ja d kuusikuitu, jotka ovat olleet lieviä yliarvioita. (Kuvio 2.)

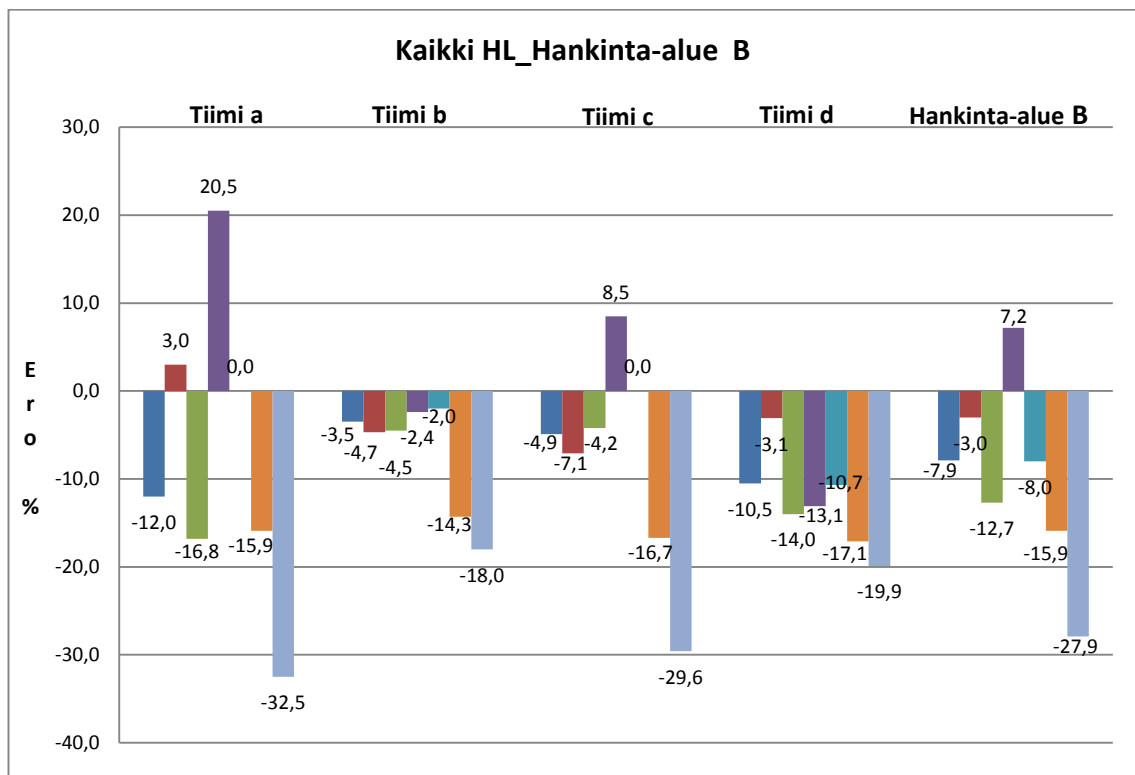


	Tiimi a		Tiimi b		Tiimi c		Tiimi d		Hankinta-alue A	
	n	Ero %	n	Ero %	n	Ero %	n	Ero %	n	Ero %
MÄT	624	4,2	527	2,5	726	-2,7	683	-6,6	2560	-0,2
MÄK	694	-4,0	607	7,1	825	-3,3	818	-0,3	2944	-0,6
KUT	577	-7,2	527	-7,5	717	-3,5	798	-2,2	2619	-4,5
KUK	607	-4,5	572	-9,7	747	2,7	835	0,8	2761	-2,0
KOT	428	-9,9	320	-15,3	466	-19,0	478	-17,9	1692	-15,7
KOK	645	-26,3	545	-21,4	786	-28,8	778	-23,1	2754	-25,1
SELLUKUK	242	-65,9	155	-48,8	347	-69,1	338	-41,7	1082	-57,7

Kuvio 2. Kaikki hintaluokat. Hankinta-alue A.

Tarkastellessa hankinta-alue B:n hankintatiimien puumääräarvioita kaikki hintaluokat huomioiden ovat eroprosentit vaihdelleet -32,5 %:n ja 20,5 %:n välillä riippuen puuta-varalajista. Pääsääntöisesti arviot ovat olleet aliarvioita lukuun ottamatta hankintatiimi a:n mäntykuitua ja hankintatiimien a ja c kuusikuitua, jotka kaikki ovat olleet yliarvioita. Merkittävää on hankintatiimi a:n yliarvio kuusikuidun osalta. (Kuvio 3.)

Hankinta-alue B:n eroprosentit ovat vaihdelleet -27,9 %:n ja 7,2 %:n välillä riippuen puutavaralajista. Hankintatiimien eroprosentteja verrattaessa hankinta-alueeseen ovat ne hyvin samansuuntaisia ja -suuruisia. Huomioitavaa on kuusikuidun osalta yliarviointi koko hankinta-alueella muiden puutavaralajien ollessa aliarvioita toteumaan verrattuna. Kuusikuidun yliarviointi on kuitenkin samansuuntainen hankintatiimien a ja c kanssa. (Kuvio 3.)



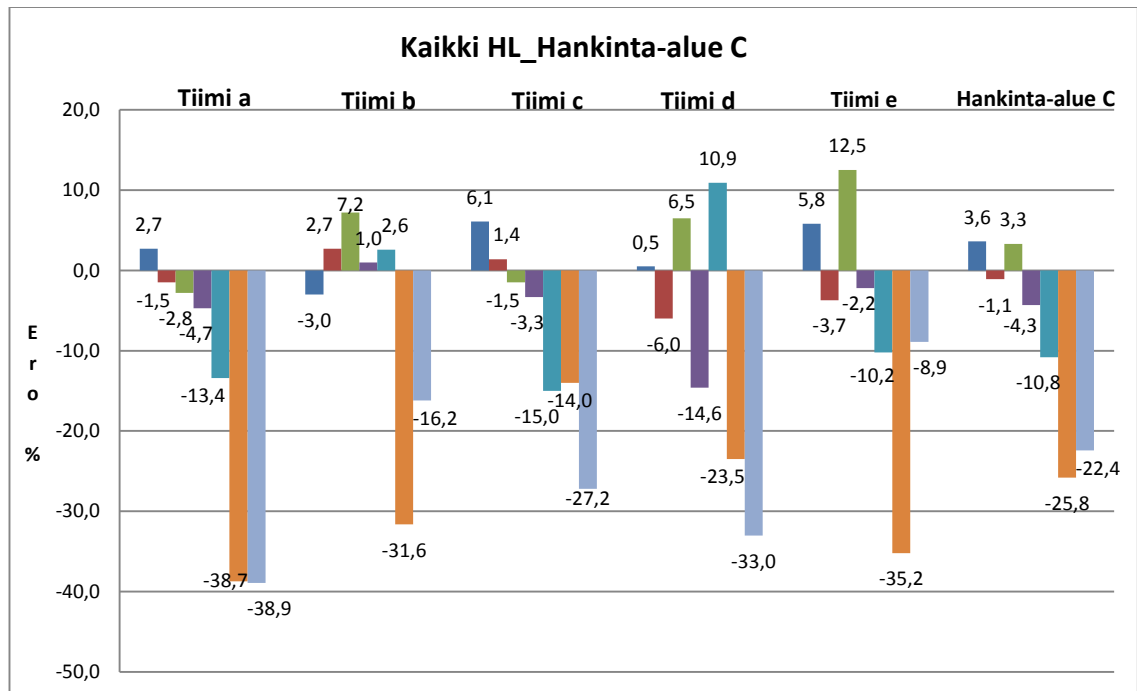
	Tiimi a		Tiimi b		Tiimi c		Tiimi d		Hankinta-alue B	
	n	Ero %	n	Ero %	n	Ero %	n	Ero %	n	Ero %
MÄT	429	-12,0	248	-3,5	350	-4,9	354	-10,5	1381	-7,9
MÄK	454	3,0	254	-4,7	357	-7,1	371	-3,1	1436	-3,0
KUT	317	-16,8	174	-4,5	120	-4,2	263	-14,0	874	-12,7
KUK	217	20,5	161	-2,4	58	8,5	170	-13,1	606	7,2
KOT	0	0,0	1	-2,0	0	0,0	23	-10,7	24	-8,0
KOK	377	-15,9	214	-14,3	197	-16,7	316	-17,1	1104	-15,9
SELLUKUK	100	-32,5	10	-18,0	57	-29,6	81	-19,9	248	-27,9

Kuvio 3. Kaikki hintaluokat. Hankinta-alue B.

Kaikki hintaluokat huomioiden hankinta-alue C:n hankintatiimien puumääräarviot ovat vaihdelleet -38,9 %:n ja 12,5 %:n välillä riippuen puutavaralajeista. Huomioitavaa kuitenkin on usean tiimin yliarviointi tukkien osalta, joka poikkeaa selvästi yleisestä aliar-

viointisuuntauksista. Merkille pantavaa on myös hankinta-tiimin b usean puutavaralajin yliarviointi toteutumaan verrattuna. (Kuvio 4.)

Hankinta-alue C:n eroprosentit ovat vaihdelleet -25,8 %:n ja 3,6 %:n välillä riippuen puutavaralajista. Hankintatiimien puutavaralajikohtaisia eroprosentteja verrattaessa hankinta-alueeseen ovat ne hyvin samansuuntaisia ja -suuruisia. Huomioitavaa on kuitenkin hankinta-alueella mänty- ja kuusitukin lievät yliarvioinnit toteutumaan verrattuna, jotka eroavat muista puutavaralajeista. (Kuvio 4.)



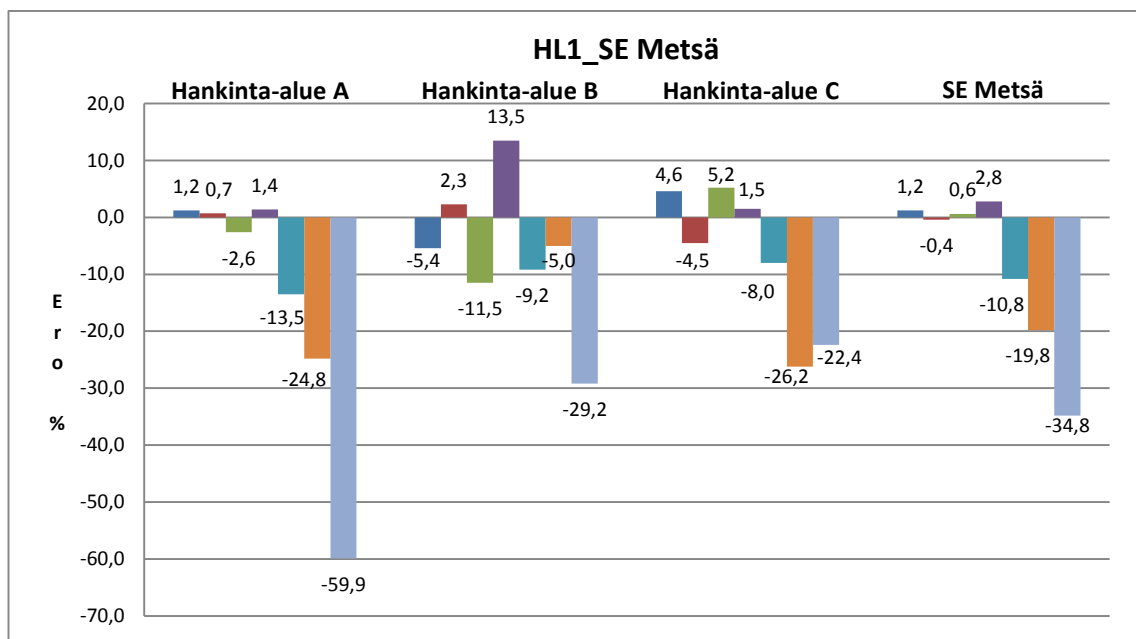
	Tiimi a		Tiimi b		Tiimi c		Tiimi d		Tiimi e		Hankinta-alue C	
	n	Ero %	n	Ero %	n	Ero %	n	Ero %	n	Ero %	n	Ero %
MÄT	706	2,7	248	-3,0	748	6,1	228	0,5	446	5,8	2376	3,6
MÄK	767	-1,5	270	2,7	823	1,4	258	-6,0	497	-3,7	2615	-1,1
KUT	655	-2,8	280	7,2	753	-1,5	271	6,5	508	12,5	2467	3,3
KUK	695	-4,7	296	1,0	780	-3,3	291	-14,6	544	-2,2	2606	-4,3
KOT	359	-13,4	132	2,6	489	-15,0	147	10,9	240	-10,2	1367	-10,8
KOK	639	-38,7	234	-31,6	721	-14,0	262	-23,5	417	-35,2	2273	-25,8
SELLUKUK	401	-38,9	234	-16,2	232	-27,2	198	-33,0	395	-8,9	1460	-22,4

Kuvio 4. Kaikki hintaluokat. Hankinta-alue C.

11.2 Hintaluokka 1

Hintaluokka 1 huomioiden Stora Enso Metsän eroprosentit ovat vaihdelleet -59,9 %:n ja 13,5 %:n välillä hankinta-alueittain ja puutavaralajeittain. Merkille pantavaa on hankinta-alue A:n hyvin tarkat puumääräarviot mänty- ja kuusitukin sekä mänty- ja kuusikuidun osalta. Hankinta-alue A poikkeaa muista hankinta-alueista huomattavan suuren aliarvioinnin johdosta sellukuusikuidun osalta. (Kuvio 5.)

Koko Stora Enso Metsätasolla hintaluokka yhden eroprosentit ovat vaihdelleet -34,8 %:n ja 2,8 %:n välillä riippuen puutavaralajista. Hankinta-alueilla on hyvin samansuuntaiset ja -suuruiset eroprosentit puutavaralajeittain lukuun ottamatta hankinta-alue B:n kuusikuitua, joka poikkeaa merkittävästi koko Stora Enso Metsän tasosta. (Kuvio 5.)

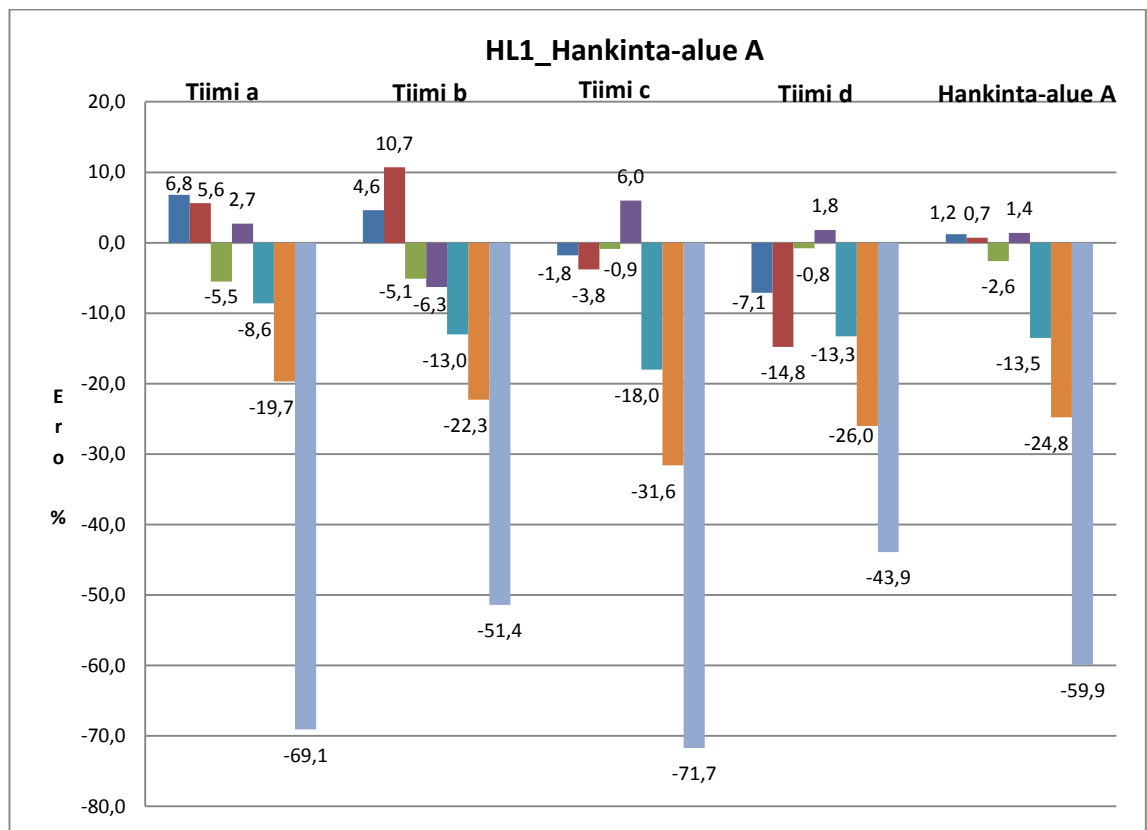


	Hankinta-alue A		Hankinta-alue B		Hankinta-alue C		SE Metsä	
	n	Ero %	n	Ero %	n	Ero %	n	Ero %
MÄT	1604	1,2	730	-5,4	1594	4,6	3928	1,2
MÄK	1685	0,7	742	2,3	1629	-4,5	4056	-0,4
KUT	1664	-2,6	533	-11,5	1694	5,2	3891	0,6
KUK	1616	1,4	372	13,5	1681	1,5	3669	2,8
KOT	1127	-13,5	21	-9,2	1012	-8,0	2160	-10,8
KOK	1527	-24,8	559	-5,0	1385	-26,2	3471	-19,8
SELLUKUK	805	-59,9	450	-29,2	1103	-22,4	2058	-34,8

Kuvio 5. Hintaluokka 1. Stora Enso Metsä Metsä.

Hankinta-alue A:n eroprosentit hankintatiimeittäin ovat vaihdelleet -71,7 %:n ja 10,7 %:n välillä riippuen puutavaralajista. Merkille pantavaa on kaikkien hankintatiimien huomattavat aliarviot sellukuusikuidun osalta. Lisäksi huomioitavaa on mäntykuidun ja -tukin osalta hankintatiimien a ja b lievät yliarviot. (Kuvio 6.)

Hankinta-alue A:n eroprosentit ovat vaihdelleet -59,9 %:n ja 0,7 %:n välillä riippuen puutavaralajista. Huomioitavaa ovat hankinta-alueen tarkat puumääräarviot mäntytu-kin ja -kuidun sekä kuusitukin ja -kuidun osalta. Kaikilla hankintatiimeillä on hyvin samansuuntaiset ja -suuriset eroprosentit hankinta-alueen kanssa. (Kuvio 6.)



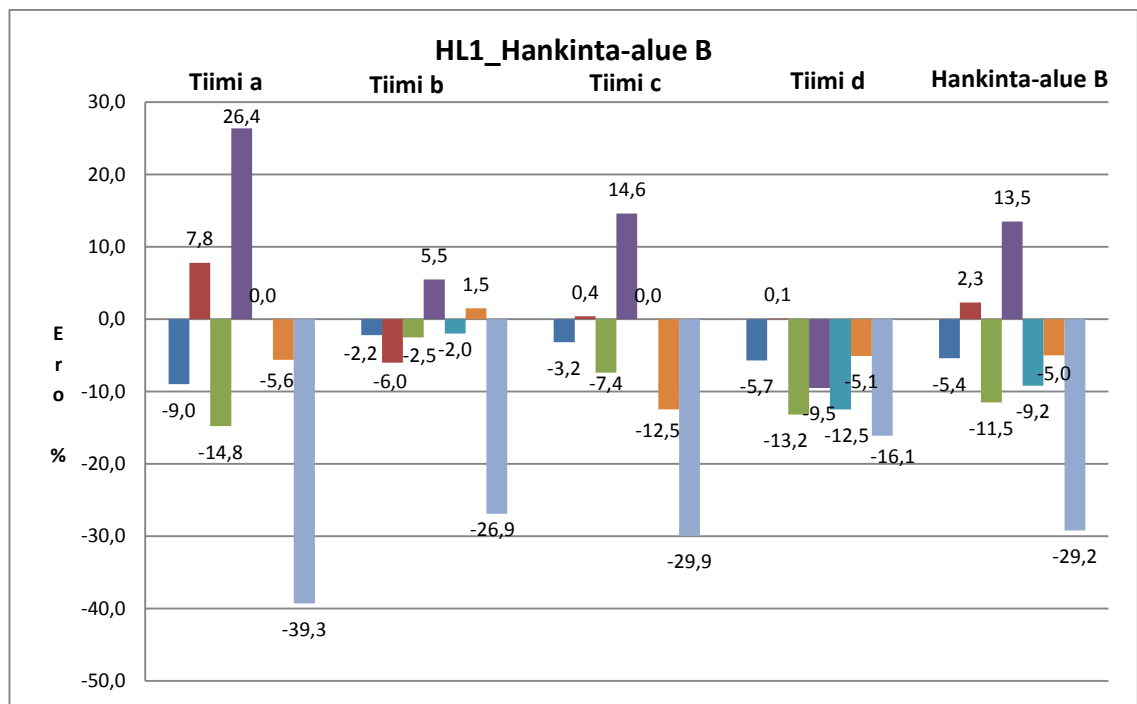
	Tiimi a		Tiimi b		Tiimi c		Tiimi d		Hankinta-alue A	
Ero %	n	Ero %	n	Ero %	n	Ero %	n	Ero %	n	Ero %
MÄT	375	6,8	313	4,6	472	-1,8	444	-7,1	1604	1,2
MÄK	391	5,6	335	10,7	489	-3,8	470	-14,8	1685	0,7
KUT	363	-5,5	334	-5,1	459	-0,9	508	-0,8	1664	-2,6
KUK	353	2,7	329	-6,3	436	6,0	498	1,8	616	1,4
KOT	273	-8,6	207	-13,0	330	-18,0	317	-13,3	1127	-13,5
KOK	350	-19,7	296	-22,3	439	-31,6	442	-26,0	1527	-24,8
SELLUKUK	171	-69,1	127	-51,4	251	-71,7	256	-43,9	805	59,9

Kuvio 6.

Hintaluokka 1. Hankinta-alue A.

Hankinta-alue B:n hankintatiimien eroprosentit ovat vaihdelleet -39,3 %:n ja 26,4 %:n välillä riippuen puutavaralajista. Hankintatiimi a:n puumääräarviot ovat vaihdelleet merkittävästi ali- ja yliarvioiden välillä riippuen puutavaralajista. Hankintatiimi d eroaa muista hankintatiimeistä kaikkien puutavaralajien osalta aliarviointina. Merkille pantavaa on hankintatiimi a:n merkittävä yliarviointi kuusikuidun osalta. Huomioitavaa on myös se, että koivutukin osalta hankintatiimeille on aineiston keräysjakson ajalle sattunut vähän tai ei ollenkaan havaintoja. (Kuvio 7.)

Hankinta-alue B:n eroprosentit ovat vaihdelleet -29,2 %:n ja 13,5 %:n välillä riippuen puutavaralajista. Hankinta-alue B:llä on hyvin samansuuntaiset ja -suuruiset eroprosentit hankintatiimi a:n kanssa. Hankintatiimi d:llä on kaikkien puutavaralajien osalta aliarvio toteumaan verrattuna, minkä perusteella se eroaa koko hankinta-alueesta. (Kuvio 7.)



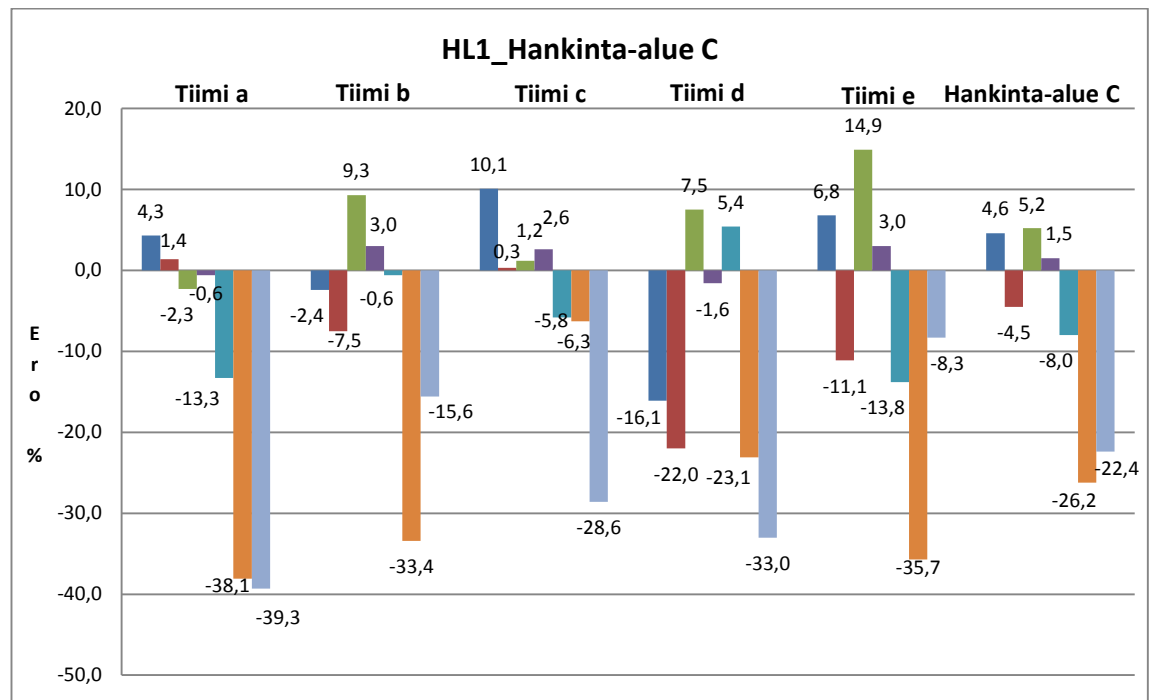
	Tiimi a		Tiimi b		Tiimi c		Tiimi d		Hankinta-alue B	
	n	Ero %	n	Ero %	n	Ero %	n	Ero %	n	Ero %
MÄT	241	-9,0	122	-2,2	172	-3,2	195	-5,7	730	-5,4
MÄK	247	7,8	124	-6,0	172	0,4	199	0,1	742	2,3
KUT	191	-14,8	99	-2,5	76	-7,4	167	-13,2	533	-11,5
KUK	142	26,4	83	5,5	38	14,6	109	-9,5	372	13,5
KOT	0	0,0	1	-2,0	0	0,0	20	-12,5	21	-9,2
KOK	204	-5,6	97	1,5	85	-12,5	173	-5,1	559	-5,0
SELLUKUK	57	-39,3	8	-26,9	31	-29,9	54	-16,1	150	-29,2

Kuvio 7.

Hintaluokka 1. Hankinta-alue B.

Hankinta-alue C:n eroprosentit ovat vaihdelleet hankintatiimeittäin -38,1 %:n ja 14,9 %:n välillä riippuen puutavaralajista. Hankintatiimien välillä eroprosentit ovat hyvin samansuuntaisia ja -suuruisia. On kuitenkin huomioitavaa kuusitukin osalta lievä yliarviointi hankintatiimien b, c, d ja e:n osalta sekä mäntytukin osalta hankintatiimeillä a, c ja e. Merkille pantavaa on myös eri puutavaralajien välillä merkittävä yli- ja aliarvioinnin hajonta. (Kuvio 8.)

Hankinta-alue C:n eroprosentit vaihtelevat -26,2 %:n ja 5,2 %:n välillä riippuen puutavaralajista. Eroprosentit ovat melko samansuuntaisia ja -suuruisia hankintatiimien kanssa. (Kuvio 8.)



	Tiimi a		Tiimi b		Tiimi c		Tiimi d		Tiimi e		Hankinta-alue C	
Ero %	n	Ero %	n	Ero %	n	Ero %	n	Ero %	n	Ero %	n	Ero %
MÄT	516	4,3	172	-2,4	465	10,1	129	-16,1	312	6,8	1594	4,6
MÄK	525	1,4	176	-7,5	476	0,3	133	-22,0	319	-11,1	1629	-4,5
KUT	502	-2,3	203	9,3	464	1,2	153	7,5	372	14,9	1694	5,2
KUK	501	-0,6	207	3,0	450	2,6	152	-1,6	371	3,0	1681	1,5
KOT	302	-13,3	117	-0,6	311	-5,8	90	5,4	192	-13,8	1012	-8,0
KOK	440	-38,1	161	-33,4	392	-6,3	126	-23,1	266	-35,7	1385	-26,2
SELLUKUK	341	-39,3	175	-15,6	161	-28,6	121	-33,0	305	-8,3	1103	-22,4

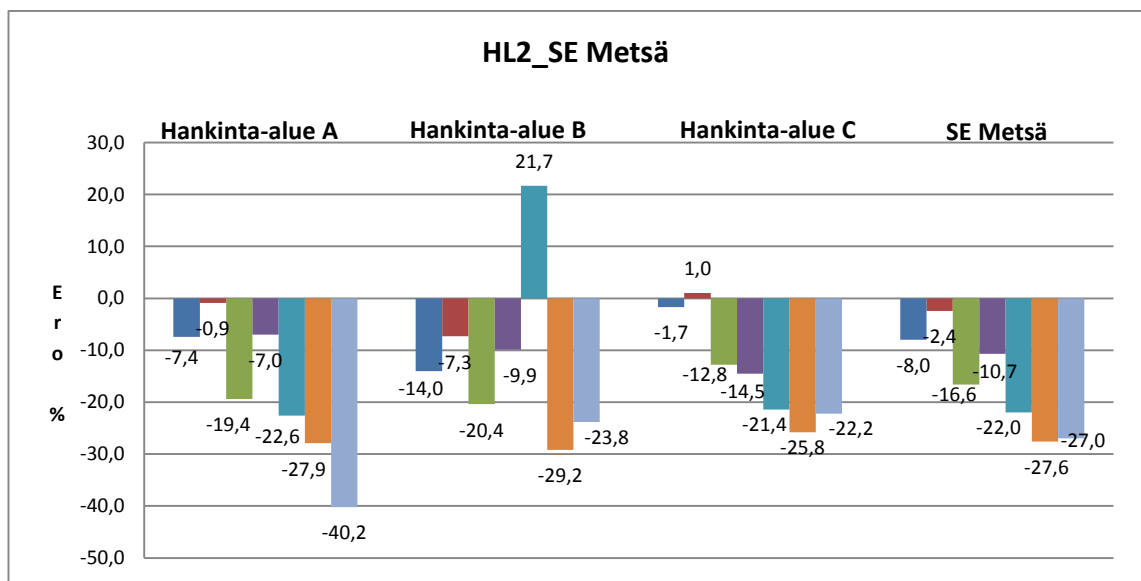
Kuvio 8.

Hintaluokka 1. Hankinta-alue C.

11.3 Hintaluokka 2

Hintaluokka 2 huomioiden Stora Enso Metsän eroprosentit ovat vaihdelleet -40,2 %:n ja 21,7 %:n välillä hankinta-alueittain ja puutavaralajeittain. Kaikilla hankinta-alueilla on aliarvio, lukuun ottamatta hankinta-alue B:n koivutukkia ja hankinta-alue C:n mäntykuitua, joilla on yliarvio toteumaan verrattuna. Huomioitavaa on kuitenkin hankinta-alue B:n koivutukin havaintojen pieni määrä tutkimusaineistossa. (Kuvio 9.)

Stora Enso Metsän eroprosentit ovat vaihdelleet HL 2 osalta -27,6 %:n ja -2,4 %:n välillä riippuen puutavaralajista. Stora Enso Metsän eroprosentit ovat hankinta-alueiden kanssa samansuuntaisia lukuun ottamatta hankinta-alue B:n koivutukkia, joka on yliarvio toteumaan verrattuna. (Kuvio 9.)



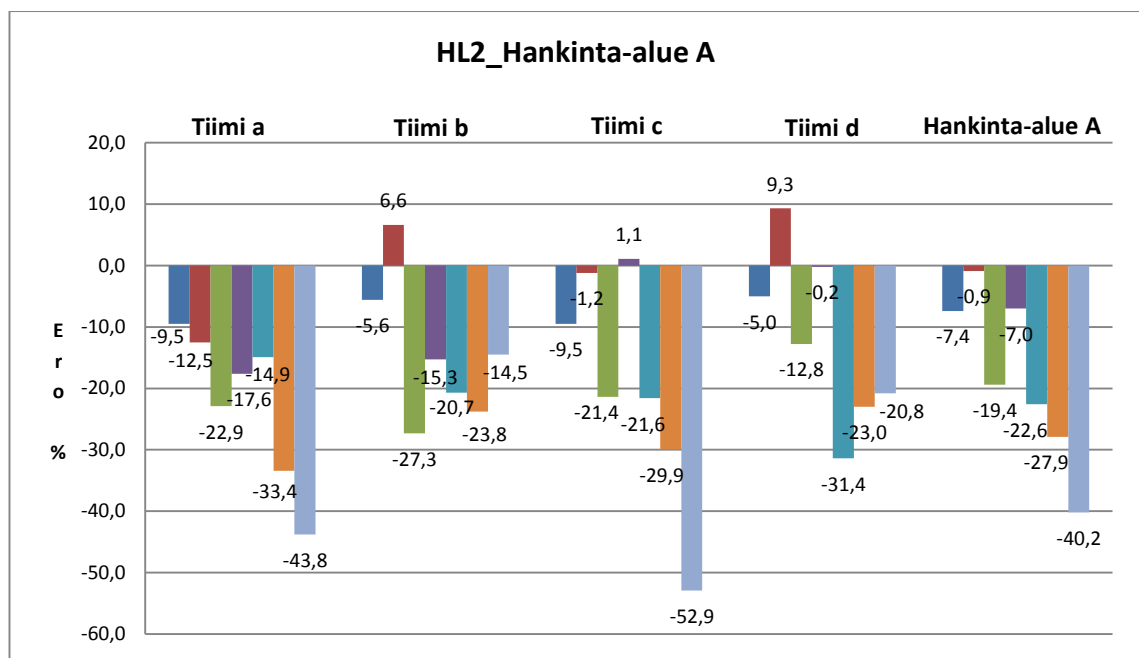
	Hankinta-alue A		Hankinta-alue B		Hankinta-alue C		SE Metsä	
	n	Ero %	n	Ero %	n	Ero %	n	Ero %
MÄT	901	-7,4	600	-14,0	753	-1,7	2254	-8,0
MÄK	1054	-0,9	621	-7,3	863	1,0	2538	-2,4
KUT	908	-19,4	337	-20,4	751	-12,8	1996	-16,6
KUK	980	-7,0	223	-9,9	823	-14,5	2026	-10,7
KOT	561	-22,6	3	21,7	351	-21,4	915	-22,0
KOK	1007	-27,9	490	-29,2	770	-25,8	2267	-27,6
SELLUKUK	264	-40,2	95	-23,8	342	-22,2	701	-27,0

Kuvio 9.

Hintaluokka 2. Stora Enso Metsä.

Hintaluokka 2 huomioiden hankinta-alue A:n hankintatiimien ero prosentit ovat vaihdelleet -52,9 %:n ja 9,3 %:n välillä. Ero prosentit puutavaralajeittain ovat hankintatiimien välillä hyvin samansuuntaiset ja -suuriset. Merkille pantavaa on hankintatiimien b ja d lievät yliarviot mäntykuidun osalta. (Kuvio 10.)

Hankinta-alue A:n ero prosentit ovat vaihdelleet puutavaralajeittain -40,2 %:n ja -0,9 %:n välillä. Hankinta-alueen ero prosentit ovat samansuuntaisia hankintatiimien kanssa, lukuun ottamatta hankintatiimien b ja d mäntykuitua, jotka ovat olleet lieviä yliarvioita. (Kuvio 10.)



	Tiimi a		Tiimi b		Tiimi c		Tiimi d		Hankinta-alue A	
Ero %	n	Ero %	n	Ero %	n	Ero %	n	Ero %	n	Ero %
MÄT	225	-9,5	205	-5,6	239	-9,5	232	-5,0	901	-7,4
MÄK	252	-12,5	231	6,6	272	-1,2	299	9,3	1054	-0,9
KUT	200	-22,9	191	-27,3	242	-21,4	275	-12,8	908	-19,4
KUK	214	-17,6	218	-15,3	256	1,1	292	-0,2	980	-7,0
KOT	154	-14,9	113	-20,7	135	-21,6	159	-31,4	561	-22,6
KOK	242	-33,4	215	-23,8	268	-29,9	282	-23,0	1007	-27,9
SELLUKUK	68	-43,8	28	-14,5	91	-52,9	77	-20,8	264	-40,2

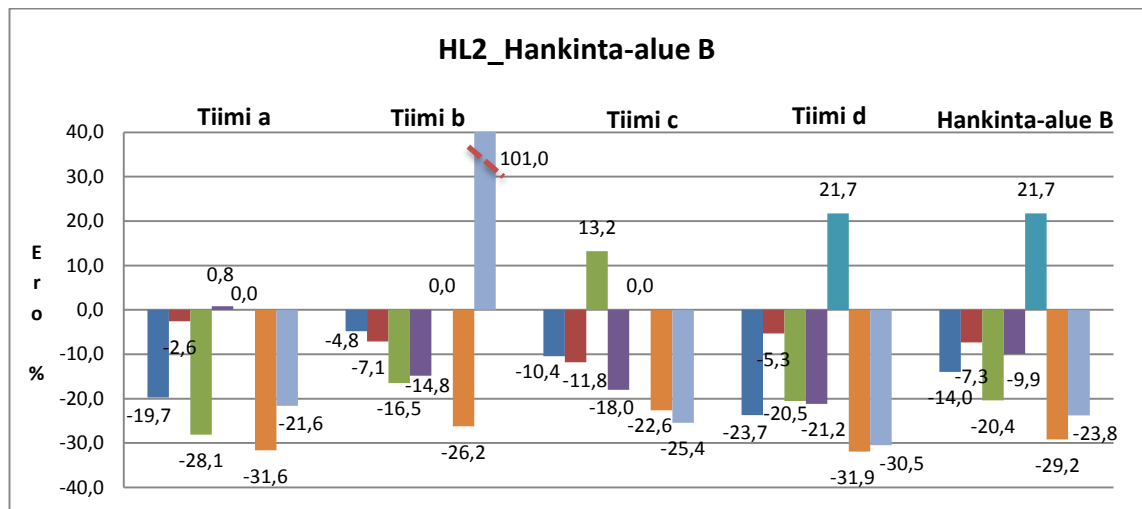
Kuvio 10.

Hintaluokka 2. Hankinta-alue A.

Hintaluokka 2 huomioiden hankinta-alue B:n ero prosentit ovat vaihdelleet hankintatiimeillä puutavaralajeittain -31,9 %:n ja 101 %:n välillä. Merkille pantavaa on hankintatiimeillä useiden puutavaralajien merkittävät aliarviot. Hankintatiimi b:n sellukuusikuitu

erottuu merkittävän yliarvion johdosta, joskin on huomioitava kyseisen puutavaralajin havaintojen pieni määrä. Lisäksi hankintatiimin c kuusitukki ja hankintatiimin d koivutukki erottuvat muista hankintatiimeistä yliarvion johdosta. Huomioitavaa on kuitenkin hankintatiimin d koivutukkihavaintojen pieni määrä. (Kuvio 11.)

Hankinta-alue B:n eroprosentit ovat vaihdelleet puutavaralajeittain -29,2 %:n ja 21,7 %:n välillä. Huomioitavaa on hankinta-alueella puutavaralajien lähes yhtä suuret ja samansuuntaiset erot toteumaan verrattuna. Koivutukki eroaa hankinta-alueella merkittävän yliarvion johdosta, joskin merkille pantavaa on koivutukin havaintojen pieni määrä. (Kuvio 11.)



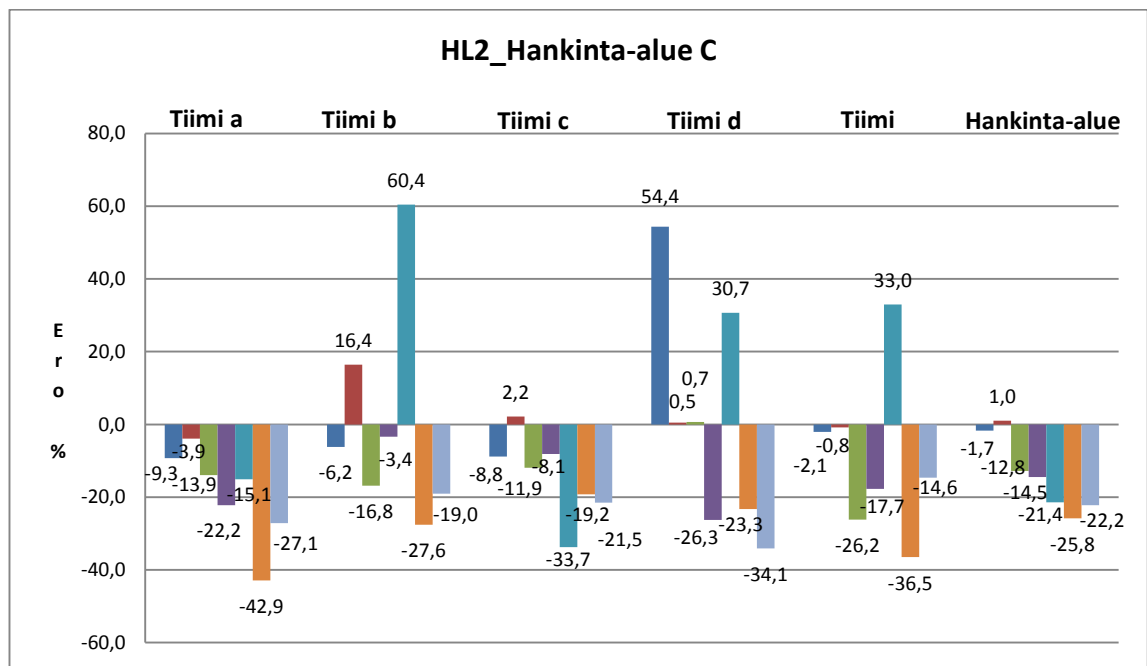
	Tiimi a		Tiimi b		Tiimi c		Tiimi d		Hankinta-alue B	
	n	Ero %	n	Ero %	n	Ero %	n	Ero %	n	Ero %
MÄT	182	-19,7	114	-4,8	158	-10,4	146	-23,7	600	-14,0
MÄK	192	-2,6	117	-7,1	159	-11,8	153	-5,3	621	-7,3
KUT	126	-28,1	73	-16,5	44	13,2	94	-20,5	337	-20,4
KUK	72	0,8	73	-14,8	20	-18,0	58	-21,2	223	-9,9
KOT	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3	21,7	3	21,7
KOK	161	-31,6	106	-26,2	96	-22,6	127	-31,9	490	-29,2
SELLUKUK	43	-21,6	2	101,0	24	-25,4	26	-30,5	95	-23,8

Kuvio 11. Hintaluokka 2. Hankinta-alue B.

Hintaluokka 2 huomioiden hankinta-alue C:n eroprosentit ovat vaihdelleet hankintatiimeillä puutavaralajeittain -42,9 %:n ja 60,4 %:n välillä. Merkille pantavaa on hankintatiimien lähes yhtä suuret aliarviot eri puutavaralajien kesken. Huomioitavaa on, että hankintatiimien b, d ja e koivutukki sekä hankintatiimin d mäntytukki ovat huomatta-

vasti yliarvioitu. Lisäksi hankintatiimi b on lievästi yliarvioinut mäntykuitumäärän. (Kuvio 12.)

Hankinta-alue C:n eroprosentit ovat vaihdelleet puutavaralajeittain -25,8 %:n ja 1,0 %:n välillä. Kaikki puutavaralajit ovat olleet aliarvioita lukuun ottamatta mäntykuidun lievää yliarviota. Merkille pantavaa on myös eri puutavaralajien lähes yhtä suuret aliarviot toteumaan verrattuna lukuun ottamatta mäntytukkia ja -kuitua. (Kuvio 12.)



	Tiimi a		Tiimi b		Tiimi c		Tiimi d		Tiimi e		Hankinta-alue A	
	n	Ero %	n	Ero %	n	Ero %	n	Ero %	n	Ero %	n	Ero%
MÄT	182	-9,3	75	-6,2	276	-8,8	91	54,4	129	-2,1	753	-1,7
MÄK	199	-3,9	85	16,4	321	2,2	102	0,5	156	-0,8	863	1,0
KUT	149	-13,9	75	-16,8	284	-11,9	110	0,7	133	-26,2	751	-12,8
KUK	163	-22,2	82	-3,4	308	-8,1	116	-26,3	154	-17,7	823	-14,5
KOT	57	-15,1	15	60,4	176	-33,7	56	30,7	47	33,0	351	-21,4
KOK	160	-42,9	67	-27,6	304	-19,2	107	-23,3	132	-36,5	770	-25,8
SELLUKUK	56	-27,1	57	-19,0	71	-21,5	71	-34,1	87	-14,6	342	-22,2

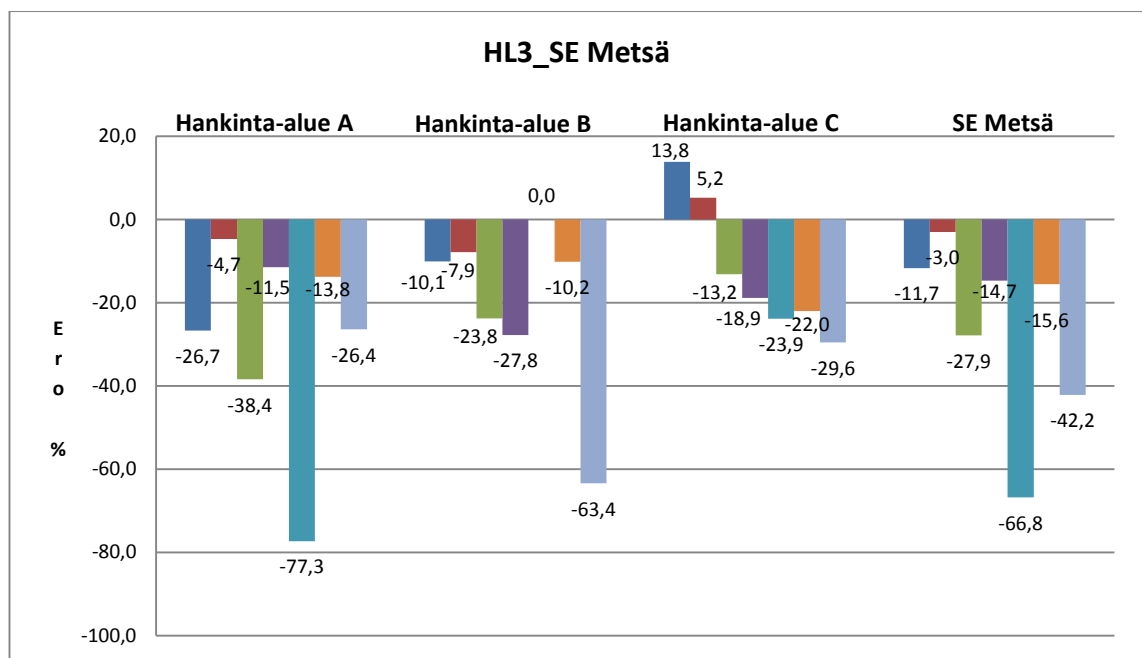
Kuvio 12. Hintaluokka 2. Hankinta-alue C.

11.4 Hintaluokka 3

Hintaluokka 3 huomioiden Stora Enso Metsän eroprosentit ovat vaihdelleet -77,3 %:n ja 13,8 %:n välillä hankinta-alueittain ja puutavaralajeittain. Kaikilla hankinta-alueilla on

aliarvio lukuun ottamatta hankinta-alueen C mäntytukkia ja -kuitua, jotka ovat yliarvioitu toteumaan verrattuna. Merkille pantavaa on hankinta-alue C:n hyvin samankaltaiset ero prosentit eri puutavaralajien välillä lukuun ottamatta mäntytukkia ja -kuitua. (Kuvio 13.)

Stora Enso Metsän ero prosentit ovat vaihdelleet hintaluokka kolmen osalta -66,8 %:n ja -3,0 %:n välillä riippuen puutavaralajista. Stora Enso Metsän ero prosentit ovat hankinta-alueiden kanssa samansuuntaisia lukuun ottamatta hankinta-alue C:n mäntytukkia ja -kuitua, joilla on yliarvio toteumaan verrattuna. (Kuvio 13.)



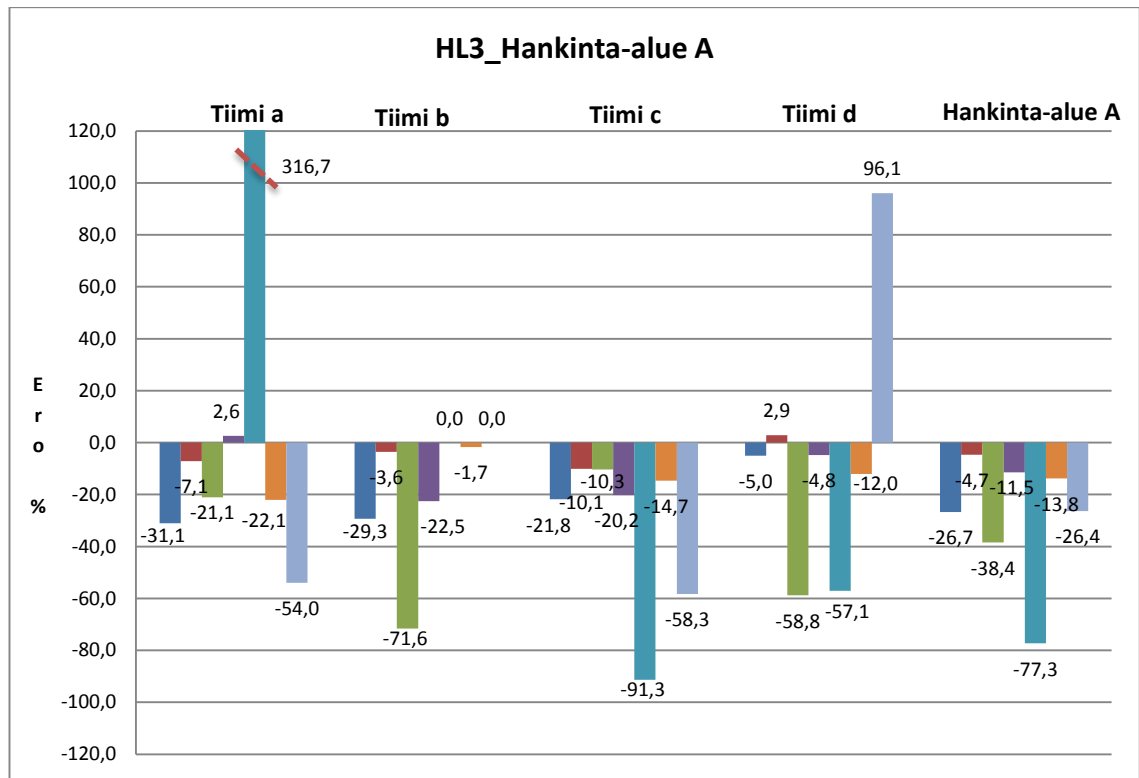
	Hankinta-alue A		Hankinta-alue B		Hankinta-alue C		SE Metsä	
	n	Ero %	n	Ero %	n	Ero %	n	Ero %
MÄT	55	-26,7	51	-10,1	29	13,8	135	-11,7
MÄK	205	-4,7	73	-7,9	123	5,2	401	-3,0
KUT	47	-38,4	4	-23,8	22	-13,2	73	-27,9
KUK	165	-11,5	11	-27,8	102	-18,9	278	-14,7
KOT	4	-77,3	0	0,0	4	-23,9	8	-66,8
KOK	220	-13,8	55	-10,2	118	-22,0	393	-15,6
SELLUKUK	13	-26,4	3	-63,4	15	-29,6	31	-42,2

Kuvio 13. Hintaluokka 3. Stora Enso Metsä.

Hintaluokka 3 huomioiden hankinta-alue A:n ero prosentit ovat vaihdelleet hankintatiimeillä puutavaralajeittain -91,3 %:n ja 316,7 %:n välillä. Merkille pantavaa on hankintatiimin a huomattava yliarvio koivutukin ja hankintatiimin d sellukuusikuidun osalta

toteumaan verrattuna. Huomioitavaa on kuitenkin näiden puutavaralajien osalta havaintojen pieni määrä. (Kuvio 14.)

Hankinta-alue A:n eroprosentit ovat vaihdelleet puutavaralajeittain -77,3 %:n ja -4,7 %:n välillä. Kaikki puutavaralajiarviot ovat olleet aliarvioita. (Kuvio 14.)



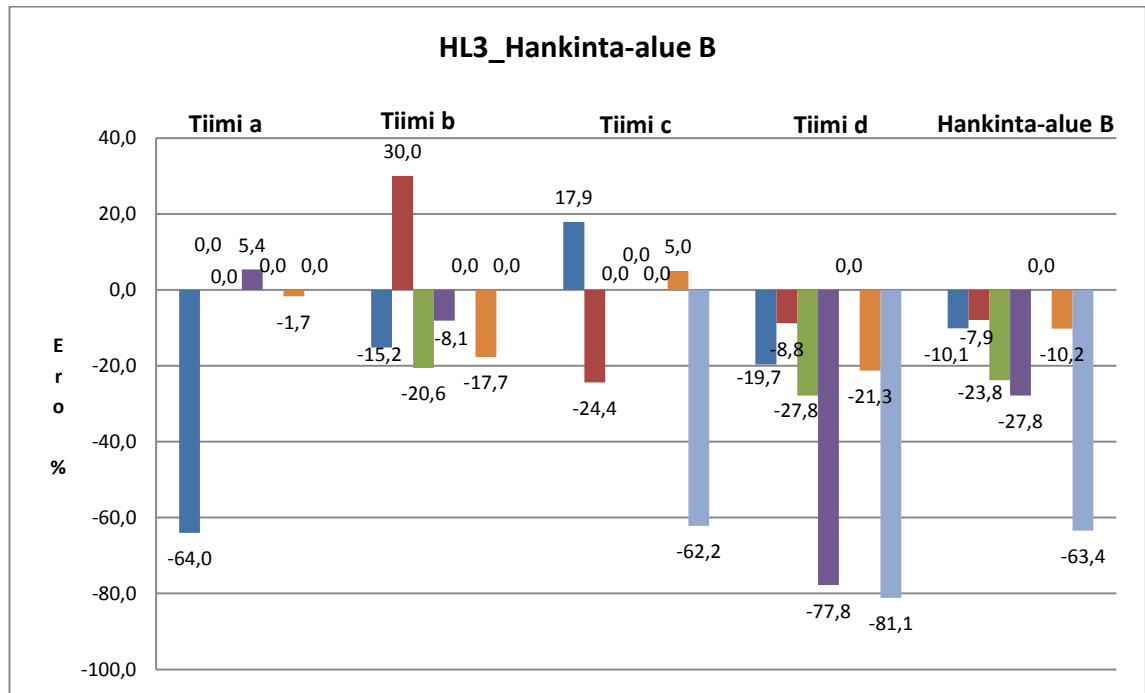
	Tiimi a		Tiimi b		Tiimi c		Tiimi d		Hankinta-alue A	
	n	Ero %	n	Ero %	n	Ero %	n	Ero %	n	Ero %
MÄT	24	-31,1	9	-29,3	15	-21,8	7	-5,0	55	-26,7
MÄK	51	-7,1	41	-3,6	64	-10,1	49	2,9	205	-4,7
KUT	14	-21,1	2	-71,6	16	-10,3	15	-58,8	47	-38,4
KUK	40	2,6	25	-22,5	55	-20,2	45	-4,8	165	-11,5
KOT	1	316,7	0	0,0	1	-91,3	2	-57,1	4	-77,3
KOK	53	-22,1	34	-1,7	79	-14,7	54	-12,0	220	-13,8
SELLUKUK	3	-54,0	0	0,0	5	-58,3	5	96,1	13	-26,4

Kuvio 14. Hintaluokka 3. Hankinta-alue A.

Hintaluokka 3 huomioiden hankinta-alue B:n eroprosentit ovat vaihdelleet hankintatiimeillä puutavaralajeittain -81,1 %:n ja 30,0 %:n välillä. Puumääräarviot ovat olleet hankintatiimeillä pääsääntöisesti aliarvioita, lukuun ottamatta hankintatiimin a kuusikuitua, hankintatiimin b mäntykuitua, hankintatiimin c mäntytukkia ja koivukuitua, jotka ovat

olleet yliarvioita. Huomioitavaa kaikkien puutavaralajien osalta on havaintojen pieni määrä. (Kuvio 15.)

Hankinta-alue B:n eroprosentit ovat vaihdelleet puutavaralajeittain -63,4 %:n ja -7,9 %:n välillä. Kaikki puutavaralajit ovat olleet aliarvioita. Merkille pantavaa on kokonaisuudessa havaintojen pieni määrä. (Kuvio 15.)

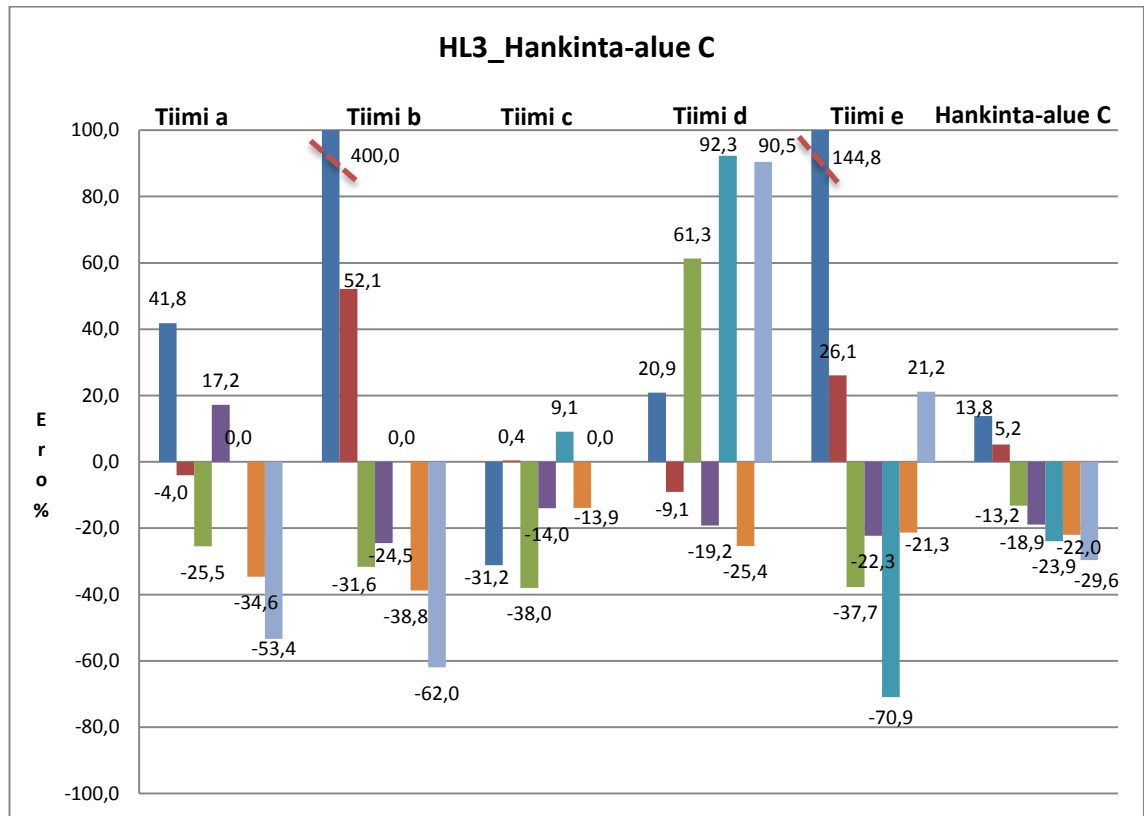


	Tiimi a		Tiimi b		Tiimi c		Tiimi d		Hankinta-alue B	
Ero %	n	Ero %	n	Ero %	n	Ero %	n	Ero %	n	Ero %
MÄT	6	-64,0	12	-15,2	20	17,9	13	-19,7	51	-10,1
MÄK	15	0,0	13	30,0	26	-24,4	19	-8,8	73	-7,9
KUT	0	0,0	2	-20,6	0	0,0	2	-27,8	4	-23,8
KUK	3	5,4	5	-8,1	0	0,0	3	-77,8	11	-27,8
KOT	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
KOK	12	-1,7	11	-17,7	16	5,0	16	-21,3	55	10,2
SELLUKUK	0	0,0	0	0,0	2	-62,2	1	-81,1	3	-63,4

Kuvio 15. Hintaluokka 3. Hankinta-alue B.

Hintaluokka 3 huomioiden hankinta-alue C:n eroprosentit ovat vaihdelleet hankintatiimeillä puutavaralajeittain -70,9 %:n ja 400,0 %:n välillä. Merkille pantavaa hankintatiimeillä on ollut useiden puutavaralajien huomattavat yliarviot. Huomioitavaa kuitenkin on useiden puutavaralajien kohdalla havaintojen pieni määrä. (Kuvio 16.)

Hankinta-alue C:n eroprosentit ovat vaihdelleet puutavaralajeittain -29,6 %:n ja 13,8 %:n välillä. Huomioitavaa hankinta-alue C:n puumääräarvioissa puutavaralajeittain on se, että vaikka hankintatiimien välillä on ollut merkittäviä eroja puutavaralajeittain, on ne hankinta-alueella tasoittuneet lähes yhtä suuriksi aliarvioiksi eri puutavaralajien välillä lukuun ottamatta mäntytukkia ja -kuitua, jotka ovat olleet yliarvioita toteumaan verrattuna. (Kuvio 16.)



	Tiimi a		Tiimi b		Tiimi c		Tiimi d		Tiimi e		Hankinta-alue C	
Ero %	n	Ero %	n	Ero %	n	Ero %	n	Ero %	n	Ero %	n	Ero %
MÄT	8	41,8	1	400,0	7	-31,2	8	20,9	5	144,8	29	13,8
MÄK	43	-4,0	9	52,1	26	0,4	23	-9,1	22	26,1	123	5,2
KUT	4	-25,5	2	-31,6	5	-38,0	8	61,3	3	-37,7	22	-13,2
KUK	31	17,2	7	-24,5	22	-14,0	23	-19,2	19	-22,3	102	-18,9
KOT	0	0,0	0	0,0	2	9,1	1	92,3	1	-70,9	4	-23,9
KOK	39	-34,6	6	-38,8	25	-13,9	29	-25,4	19	-21,3	118	-22,0
SELLUKUK	4	-53,4	2	-62,0	0	0,0	6	90,5	3	21,2	15	-29,6

Kuvio 16.

Hintaluokka 3. Hankinta-alue C.

11.5 Tulosten yhteenveto

Yhteenvetona voidaan todeta, että Stora Enso Metsä -tasolla hintaluokittain tarkasteltuna puumääräarviot ovat olleet yleensä aliarvioita lukuun ottamatta mäntytukkia ja -kuitua sekä kuusitukkia ja -kuitua hintaluokassa yksi (HL1), jossa puumääräarviot ovat olleet lieviä yliarvioita. Eroprosentit ovat vaihdelleet Stora Enso Metsä -tasolla puutavaralajeittain -66,8 %:n ja 2,8 %:n välillä. (Liite 5.)

Hankinta-alueella hintaluokittain tarkasteltuna puumääräarviot ovat pääsääntöisesti olleet aliarvioita. Kuitenkin huomioitavaa on, että hintaluokassa yksi (HL1) usealla hankinta-alueella on lievä yliarvio mäntytukin ja -kuidun sekä kuusitukin ja -kuidun osalta. Eroprosentit ovat vaihdelleet hankinta-alueella hintaluokittain ja puutavaralajeittain -59,9 %:n ja 21,7 %:n välillä. (Liite 5.)

Hankintatiimitasolla hintaluokittain tarkasteltuna puumääräarviot ovat vaihdelleet huomattavasti eri hankintatiimien välillä. Kaikissa hintaluokissa hankinta-alue C:n hankintatiimeillä näyttäisi olevan suurimmat vaihteluvälit puutavaralajeittain ali- ja yliarvioiden välillä, sekä yliarviot useassa puutavaralajissa ja hintaluokassa toteumaan verrattuna. Eroprosentit ovat vaihdelleet hankintatiimitasolla hintaluokittain ja puutavaralajeittain -91,3 %:n ja 400,0 %:n välillä. Suurimmat ero prosentit ovat syntyneet hintaluokassa kolme (HL3). Merkille pantavaa on kuitenkin, että hintaluokassa kolme (HL3) eräiden puutavaralajien kohdalla havaintomäärät ovat olleet melko pieniä, mikä on todennäköisesti edesauttanut suurien ero prosenttien syntymistä. (Liite 5.)

Suurimmat poikkeamat arvioiduista puumäärästä kohdistuvat pääsääntöisesti koivutukkiin, koivukuituun ja sellukuusikuituun hintaluokasta riippumatta. Tarkimmin arvioidut puumäärät näyttäisivät toteutuvan pääsääntöisesti mäntytukilla ja -kuidulla sekä kuusitukilla- ja kuidulla hintaluokasta riippumatta.

11.6 Tilastollinen analysointi

Tutkimusaineisto on analysoitu tilastollisesti varianssianalyysin avulla. Varianssianalyysin avulla aineistosta on saatu selville, onko ryhmien välisissä vaihteluissa tilastolli-

sesti merkitseviä eroja. Tulosten perusteella (liite 6) on muodostettu merkitsevyystasotaulukko P-arvoon perustuen hankinta-alueittain, hankintatiimeittäin, hintaluokittain ja puutavaralajeittain jaoteltuina (taulukko 1). Tulosten perusteella ei ole selvitetty, minkä ryhmien välisissä vaihteluissa eroja ilmenee. Hankintatiimien osalta hintaluokassa kolme (HL 3) analysointia ei ole tehty johtuen hankintatiimien pienistä havaintomääristä.

Tulosten perusteella voidaan todeta, että suurimmalta osin ryhmien välisissä vaihteluissa ei ole tilastollisia eroja. Kuitenkin merkille pantavaa on, että varsinkin kuusitukissa ja koivutukissa ryhmien välisissä vaihteluissa esiintyy merkitsevää tai erittäin merkitsevää eroavuutta perusjoukon rakenteessa ryhmien välillä.

Taulukko 1. Merkitsevyystasot.

HANKINTA-ALUEET							
	MÄT	MÄK	KUT	KUK	KOT	KOK	SELLUKUK
HL 1		**	*		**	**	
HL 2	**		**				
HL 3			*		X	*	
HANKINTATIIMIT							
	MÄT	MÄK	KUT	KUK	KOT	KOK	SELLUKUK
HL 1			**		**	**	*
HL 2	*		**		***		

Selitteet:

Ero on tilastollisesti melkein merkitsevä *

Ero on tilastollisesti merkitsevä **

Ero on tilastollisesti erittäin merkitsevä ***

Ei analysointitietoa X

12 Tärkeimmät tulokset

Tarkasteltaessa tutkimuksen tuloksia voidaan selvästi havaita, että hankintatiimitasolla puumäärien arvioinnissa hintaluokittain ja puutavaralajeittain on melko suuriakin vaihteluja eri hintaluokkien ja puutavaralajien sisällä. Kuitenkin pääsääntöinen trendi on vähintään lievä aliarviointi lukuun ottamatta muutamia hankintatiimejä, hintaluokkia sekä puutavaralajeja, joiden osalta on tapahtunut yliarviointia. Hankinta-alueitasolla

puumääräarviot ovat selkeämmin aliarvioita toteumaan verrattuna kuin hankintatiimitasolla. Kuitenkin hankinta-alueitasollakin jokaisesta hintaluokasta löytyy puutavaralajeja joiden osalta arviot ovat olleet yliarvioita. Stora Enso Metsätasolla tarkastellessa puumääräarviot ovat selkeästi pääsääntöisesti aliarvioita, mutta toisaalta hintaluokka yhdestä (HL1) ilmenee myös puutavaralajeja, joissa on lievä yliarvion toteumaan verrattuna.

Puutavaralajeittain tarkastellessa metsäasiantuntijat ovat selvimmin aliarvioineet koivutukin, -kuidun ja sellukuusikuidun määrät. Tarkimmat arviot ovat olleet mäntytukin ja -kuidun sekä kuusitukin ja -kuidun osalta, joskin nekin ovat pääsääntöisesti olleet aliarvioita. Hintaluokittain tarkastellessa hintaluokka kahdella (HL2) näyttäisi olevan tasaisimmat erot eri organisaatiotasojen väleillä, kuitenkin niidenkin ollessa pääsääntöisesti aliarvioita toteumaan verrattuna. Tarkimmat arviot näyttäisivät osuvan kuitenkin hintaluokka yhteen (HL1), vaikka siinäkin on organisaatiotasoinnissa melko suuriakin eroja.

Mielenkiintoa puutavaralajeittain herättää se, miksi suurimmat eroavaisuudet liittyvät koivutukin, -kuidun ja sellukuusikuidun arviointiin sekä niiden pääsääntöisesti merkittäviin aliarviointeihin. Myös kuusikuidun ja -tukin sekä sellukuusikuidun välinen suhde on mielenkiintoinen, koska oletettavasti osa kuusikuiduksi ja -tukiksi arvioiduista puumääristä on siirtynyt sellukuusikuiduksi. Tämä ei kuitenkaan ole systemaattisesti muuttanut kuusikuidun ja -tukin arviointia yliarvioinniksi. Tätä voinee selittää se, että metsäasiantuntijat ovat arvioinneissaan huomioineet jossain määrin kyseisten puutavaralajien osalta puutavaralajisiirtymät. Kuitenkin hankinta-alueitasolla hintaluokka yhden (HL1) osalta on havaittavissa kuusikuidun yliarviointia, joka voinee osittain selittyä sillä, että puutavaralajisiirtymiä ei ole huomioitu arvioinnissa riittävän hyvin.

13 Johtopäätökset

Johtopäätöksenä tutkimuksesta voitaneen pitää, että puumäärien arviointi on monesti vaikeaa verrattaessa sitä korjuussa toteutuneeseen puumäärään. Tästä osoituksena on tuloksissa esiintyvä eri organisaatiotasojen, hintaluokkien ja puutavaralajien osalta ajoittain merkittävä arvioitujen puumäärien ero toteumaan verrattuna sekä lisäksi suurehko vaihteluväli eri organisaatiotasojen sisällä hintaluokittain ja puutavaralajeittain.

Tilastollisesti ajatellen havaintojen otosmäärän kasvaessa otoksen keskiarvo tulisi lähentyä lähtökohtaisesti perusjoukon keskiarvoa, ellei otosyksiköissä tai niihin liittyvissä havaintoyksiköiden mittauksessa tapahdu systemaattista virhettä. Tämän perusteella voidaan arvioida ja olettaa, että Stora Enso Metsän metsäasiantuntijoiden keskuudessa tapahtuu systemaattista virhettä arvioitaessa puumääriä, varsinkin niiden puutavaralajien osalta, joiden eroprosentti ei pienene siirryttäessä ylemmälle organisaatiotasolle havaintomäärien samalla kuitenkin kasvaessa. Näitä puutavaralajeja näyttäisi tutkimuksen perusteella ainakin selkeimmin edustavan koivutukki, -kuitu ja sellukuusikuitu.

Tutkimusta on syytä pitää tapaustutkimuksena, jolloin tutkimustulokset kohdistuvat vain Stora Enso Metsän metsäasiantuntijoiden tekemiin puumääräarvioihin. Vaikka tutkimustulokset ovat hyvin samansuuntaisia aikaisempien tutkimustulosten kanssa ja tutkimusaineisto on melko laaja, tuloksia ei pitäisi yleistää Stora Enso Metsän ulkopuolelle.

14 Pohdinta

Opinnäytetyön aihe oli erittäin mielenkiintoinen ja haasteita antava. Tutkimuksen aikana tuli hyvin esiin tutkimuksen hyvän ennakkosuunnittelun, tarkan aineistojen ja havaintojen ylös kirjauksen, monien eri tutkimuksien ja lähdetietoaineistojen käytön, sekä itsekriittisyyden merkitys opinnäytetyön tekoa suunniteltaessa ja toteutettaessa. Työmäärällä tarkastellessa tämän tutkimuksen laajuus oli hiukan liian laaja suhteutettuna opinnäytetyön laajuuteen. Toisaalta toimeksiantajalle uskoisin tästä tutkimuksesta olevan hyötyä toimeksiantajan arvioidessa tutkimuksen tuloksia.

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, kuinka hyvin Stora Enso Metsän metsäasiantuntijat pystyvät arvioimaan yksityismetsistä tehtyjen pystykauppojen puumääriä, kun niitä tarkastellaan hankintatiimi-, hankinta-alue- ja Stora Enso Metsätasolla eri hintaluokkien ja puutavaralajien osalta vertaamalla niitä mittaustodistuksella vastaanotettuihin puumääriin. Kuitenkin pelkästään arvioitujen ja toteutuneiden puumäärien perusteella lasketulla eroprosenttien vertailulla ei voida tehdä kaikkien hintaluokkien ja puu-

tavaralajien osalta kovin pitkälle vietyjä johtopäätöksiä, koska opinnäytetyössä ei voitu tutkimuksen luonteen vuoksi ilmaista tutkimuksessa käytettyjen hintaluokkien ja puutavaralajien kuutiomääriä (m³). Aineisto, jossa esillä ovat hintaluokkien ja puutavaralajien kuutiomäärät, on tarvittaessa toimeksiantajan käytössä, mikäli toimeksiantaja arvioi tutkimuksen tuloksen johtavan toimenpiteisiin arvioitujen puumäärien tarkkuuden suhteen. Aineistossa esiintyvien havaintomäärien perusteella voidaan kuitenkin myös tämän tutkimuksen osalta arvioida kyseisen hintaluokan ja puutavaralajin eroprosenttien merkitystä eri organisaatiotasojen toiminnassa.

Tutkimuksesta saadut tulokset näyttäisivät pääsääntöisesti tukevan aikaisempaa tutkimustietoa, vaikkakin suurin osa aikaisemmista tutkimuksista on kohdentunut metsikkökuviokohtaiseen tutkimukseen. Monessa aikaisemmassa tutkimuksessa erojen minimi- ja maksimihajonta on ollut melko laajaa, joten tulosten samankaltaisuus voinee osittain selittyä myös sillä. Ainoastaan Talvitien (2010) ja Vornasen (2012) tekemiä tutkimuksia voidaan pitää samankaltaisena tämän tutkimuksen kanssa niiltä osin kuin niissä on tutkittu puutavaralajeittain puumäärien arviointiin ja hakkuun toteumaan liittyviä eroavuuksia. Talvitien (2010) ja Vornasen (2012) tutkimustulokset ovat myös hyvin samansuuntaisia tämän tutkimuksen kanssa.

Tutkimuksen tuloksia verrattaessa Stora Enso Metsän eri organisaatiotasojen ja prosessien sekä laajavastuullisten Tähtiyrittäjien sähköpostikyselyssä ilmoittamiin hyväksyttäviin eroprosentteihin, voidaan tuloksissa osoittaa, että eräiden puutavaralajien ja hintaluokkien suhteen hyväksyttävät eroprosenttivaatimukset eivät täyty. Todennäköistä olisi, että tarkastellessa yksittäisen metsänasiantuntijan yksittäisiä puukauppakohtaisia arvioita eroprosenttien ei-hyväksyttävyyks kasvaisi vielä suuremmaksi.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena ei ollut selvittää syitä mahdollisen eroavaisuuden muodostumiseen puumääräarvioiden ja toteutumien välillä. Kuitenkin todennäköistä on, että puukauppakohtaiseen puumäärien arviointiin voivat vaikuttaa arvioijan kokemus puumäärien mittaamisessa ja arvioimisessa, käytettävän lähtötietoaineiston luotettavuus ja ajantasaisuus, arviointiin tai mittaamiseen käytettävissä oleva aika, suunnittelussa ja arvioinnissa tehdyt tahattomat tai tarkoitukselliset virheet, puunkorjuussa tapahtuneet muutokset suunniteltuihin toimenpiteisiin verrattuna sekä näkemuserot arvioijan ja hakkuukonekuljettajan välillä. Lisähaasteen tulevaisuudessa tuonee eri-ikäisrakenteisiin

metsiin tähtäävät hakkuut, joissa korostuu arvioijan ja hakkuukonekuljettajan mahdolliset näkemuserot poistettavien puiden valinnassa ja tämän myötä poikkeamat puutavaralajisuhteissa ja kertymämäärissä. Eroa saattavat jonkin verran aiheuttaa myös puutavaralajisiirtymät, joskin oletettavaa on, että ne ovat yleensä suhteellisesti varsin pieniä, vaikkakin aina samansuuntaisia riippuen puutavaralajista. Tuloksissa selvästi näkyvissä oleva aliarviointi voinee selittyä myös varovaisuusperiaatteella. Sillä varmistetaan usein, että suunnitellut puumäärät toteutusivat varmasti hakkuussa ja ettei metsänomistajalle tuoteta pettymystä puumäärien suhteen, mutta varsinkaan puukaupan taloudellisen arvon suhteen.

Lisäksi tulosten perusteella jää pohdittavaksi myös se, mikä merkitys tuloksiksi saaduilla poikkeamilla on tarkastellessa toimeksiantajan tai laajavastuullisten Tähtiyrittäjien operatiivista toimintaa. Toimeksiantajan kannalta koivukuitua ja sellukuusikuitua ei voida pitää pilaantuvina puutavaralajeina, jolloin näiden puutavaralajien aliarvioinnista johtuva varastojen kasvu ei aiheuttane suoranaisia laadullisia tappioita, mutta aiheuttaa varastoon sitoutuneen pääoma-arvon kasvua sekä tuotantolaitoksilla raaka-aineesta saatavaa saannollista hävikkiä, mikäli kyseisiä puutavaralajeja ei saada tuotantoprosessiin riittävällä varastonkiertonopeudella. Koivutukin osalta aliarvioinnista tapahtuva mahdollinen kyseisten puutavaralajinvarastojen kasvu aiheuttaa sekä laadullisia tappioita, että puutavaralajisiirtymien myötä taloudellisia tappioita. Tarkasteltaessa muiden puutavaralajien poikkeamia toteutuneeseen puumäärään verrattuna voitaneen todeta, ettei niillä ole todennäköisesti merkittävää vaikutusta toimeksiantajan operatiiviseen suunnitteluun ja toimintaan vuositasolla. Kuitenkin kriittisissä varanto- ja varastotasotilanteissa puukauppojen aliarviointi voi johtaa puunhankinnan ohjautumiseen kalliimpien puutavaraerien hankintaan muista hankintalähteistä tai aiheuttamaan pystykauppojen kantohintojen nostoon turvatessa tuotantolaitosten toimintaa. Tästä voi aiheutua tarpeettomia virhekustannuksia, vaikka todellisuudessa pystyvarannon riittävyys pystyisi turvaamaan tuotantolaitosten häiriöttömän toiminnan.

15 Jatkotutkimustarpeet

Tutkimuksen merkitystä olisi lisännyt, mikäli tutkimusta olisi vielä laajennettu metsäasiantuntijatasolle. Metsäasiantuntijatasolla eroprosentteja vertailemalla olisi saatu selvitettyä yksittäisten metsäasiantuntijoiden tekemien puumääräarvioiden vaihtelua ja niiden vaikutusta hankintatiimitason eroprosenttien muodostumisessa hintaluokittain ja puutavaralajeittain. Tämän kaltaisella tutkimuksella olisi myös merkitystä arvioitaessa metsäasiantuntijan ammatillista osaamista puumäärien arvioinnissa sekä yksittäisen metsäasiantuntijan puumääräarvioiden merkitystä Stora Enso Metsän toiminnassa eri organisaatiotasolla ja prosesseissa, sekä laajavastuullisen Tähtiyrittäjän suunnittelussa ja operatiivisessa toiminnassa. Kaikesta huolimatta tutkimuksen laajentaminen metsäasiantuntijatasolle olisi lisännyt työmäärää tässä tutkimuksessa siinä määrin, että metsäasiantuntijatasoeroprocenttien selvitys oli syytä jättää eri tutkimuksen aiheeksi.

Tutkimuksen arvoa olisi myös nostanut, mikäli aineiston keräämisjakso olisi ollut esimerkiksi normaali metsänhakkuusopimusajan kesto eli kaksi vuotta, jolloin aineistoon olisi kertynyt myös enemmän talvikorjuukelpoisia leimikoita. Nyt tutkimusaineiston havaintojen keräysjaksoksi määritelty yksi vuosi rajasi todennäköisesti havainnot pääosin kesä- ja kelirikkokorjuukelpoisiin leimikkoihin, koska talvikuukausien osuus aineiston keräysjaksossa jäi melko lyhyeksi. Tämän perusteella olisi varmaan syytä tutkia myös sitä, onko korjuukelpoisuudella merkitystä puumääräarvioiden toteutumiseen. Korjuukelpoisuus huomioiden talvivarannon oikealla vahvuudella on huomattava merkitys ostoprosessin toiminnassa varsinkin nykyisten epävakaiden ja lyhyiden talvien aikana. Lisäksi puumäärien aliarviointi johtaa helposti talvikorjuukelpoisten leimikoiden hakkuuajan pitkittymiseen ja sen myötä mahdolliseen korjuuajan ylittymiseen sekä viivästyttää samalla metsänomistajan kannalta puukaupan realisoitumista. Myös ympärivuotisenkorjuun omaavien leimikoiden merkitys, varsinkin kelirikko-aikaan, nousee huomattavan suureen arvoon turvatessa tuotantolaitosten toimintaa. Lisäksi kesäkorjuukelpoisuuden omaavilla leimikoilla on merkitystä, etenkin tukkipuutavaralajien osalta, koska sahojen kesälomaseisokit katkaisevat usein tukin toimituksen ja tällöin merkittävät aliarvioinnit toteutumamääriin leimikoilla lisäävät tukkien pilaantumisriskiä ja niiden ohjautumista kuiduttavaan teollisuuteen sekä tämän myötä ylimääräisiä kustannuksia ja taloudellisia tappioita toimeksiantajan toimintaan.

Jatkotutkimustarpeita arvioitaessa olisi siis hyvä tutkia metsäasiantuntijataso arvioinnin oikeellisuutta. Samoin tutkimusta olisi hyvä kohdistaa korjuukelpoisuuden vaikutukseen, mutta myös tutkia, onko leimikon koolla merkitystä arvioinnin tarkkuuteen. Lisäksi olisi syytä varmasti tutkia sitä, onko merkitystä sillä, mistä arvioinnissa käytettävä lähdetietoaineisto on peräisin ja poikkeako esimerkiksi metsäsuunnitelmatietojen ja metsänhoitoyhdistysten leimausselosteiden puumääräarviot Stora Enso Metsän metsäasiantuntijoiden tekemistä puumääräarvioista. Myös leimikoiden puumääräarvioinnin vaikutusta Stora Enso Metsän eri prosessien ja organisaatiotasojen suunnitteluun ja operatiiviseen toimintaa sekä niiden taloudellisiin vaikutuksiin olisi mielenkiintoista tutkia.

16 Työn onnistuminen

Tätä opinnäytetyötä voidaan pitää onnistuneena arvioitaessa ja verrattaessa tutkimusasetelmaa asetettuun tutkimusongelmaan. Työn onnistumista edesauttoi kohtuullisen laaja tutkimusaineisto sekä siitä valmiiksi Stora Enso Metsän toimesta työstetty puukauppa-kohtainen Excel-taulukkomuotoinen kooste, joka helpotti aineiston käsiteltävyyttä. Tämän lisäksi aineiston käsittely- ja tutkimusmenetelmiä voidaan pitää tulosten perusteella tutkimukseen soveltuvina, koska valituilla menetelmillä saatiin tutkimusongelma ratkaistua. Tulosten raportointi asetti haasteita, koska laajan tutkimuskokonaisuuden vuoksi tulokset-osio sisälsi runsaasti taulukoita ja osittain tulosten hajonnan aiheuttamana tulosten lyhyt, mutta seikkaperäinen ja olennaiseen keskittyvä analysointi ja raportointi aiheuttivat vaikeuksia. Kaikesta huolimatta raportointia voitaneen pitää ainakin suurimmalta osin onnistuneena siten, että lukija voi analysoida ja kriittisesti arvioida tutkimuksen tuloksia.

Työn käytännön onnistumisen ja tulosten tuoman arvon Stora Enso Metsän toiminnassa arvioi viimekädessä toimeksiantajan eri prosessit ja organisaatiotasot. Kuitenkin tämän tutkimuksen perusteella toimeksiantajan on hyvä arvioida mahdollisia jatkotutkimustarpeita. Tulosten perusteella voidaan hyvin määrittellä hintaluokat ja puutavaralajit, joiden osalta arviotarkkuutta olisi syytä parantaa hankinta-alue ja -tiimitasolla. Lisäksi tulosten perusteella toimeksiantajan eri prosessit ja organisaatiotasot voivat hyvin myös pohtia,

onko tuloksiksi saaduilla eroprosenteilla suhteutettuina arvioituihin ja toteutuneisiin puumääriin merkitystä Stora Enso Metsän operatiivisen ja taloudellisen toiminnan kannalta. Tämän perusteella voidaan myös miettiä, onko tarvetta ohjeistaa metsäasiantuntijoita tai kehittää tietoteknisiä sovelluksia, jotta pystyvarannon reaalinäärä ja -arvo voitaisiin arvioida mahdollisimman tarkasti.

Vaikka tutkimus ei varsinaisesti kohdistunut eroprosenttien suhteen laajavastuullisten Tähtiyrittäjien toimintaan, niin välillisesti voidaan tutkimusta pitää merkityksellisenä myös heidän operatiivisen toimintansa kannalta. Kuitenkaan tutkimuksen tuloksia ei pidä yleistää koskemaan yksittäisiä puukauppoja ja siksi tältä osin tutkimuksen tulokset eivät palvele laajavastuullisen Tähtiyrittäjän suunnittelua ja operatiivista toimintaa yksittäisten leimikoiden osalta. Tämän tutkimuksen perusteella laajavastuullinen Tähtiyrittäjä voi siis korkeintaan vuositasolla arvioida puumäärien toteutumisen vaikutusta puutavaralajeittain ja hintaluokittain omassa toiminnassaan.

Tutkimuksen yhteydessä laajavastuullisille Tähtiyrittäjille lähetetyn sähköpostikyselyn osalta voidaan saatua vastausten määrää pitää varsin pienenä ja siltä osin tietoperustan hankintaa epäonnistuneena. Tällä ei tosin ollut merkitystä itse tutkimuksen kannalta, mutta suuremmalla vastausprosentilla olisi todennäköisesti saatu laajempi näkemys eroprosenttien vaikutuksesta laajavastuullisen Tähtiyrittäjän operatiivisessa toiminnassa. Laajemman näkemyksen perusteella olisi myös mahdollista tarvittaessa kohdistaa ja parantaa toimeksiantajan puumääräarvioiden oikeellisuutta helpottamaan laajavastuullisten Tähtiyrittäjien operatiivista toimintaa, sekä samalla turvaamaan paremmin toimeksiantajan puuntoimitusvarmuutta tuotantolaitoksille myös poikkeavissa olosuhteissa kustannustasoa nostamatta.

Lähteet

- Aarne, M. 2013. Metsätilastollisen vuosikirjan lähteistä. Email pasi.j.parviainen@edu.karelia.fi. 6.11.2013.
- Airaksinen, P. 2008. Teoksessa Tapion Taskukirja. Raakapuumarkkinoiden toiminta. Kariston Kirjapaino Oy. Hämeenlinna.
- Haara, A. & Korhonen, K.T. 2004. Kuvioittaisen arvioinnin luotettavuus. Metsätieteen aikakauskirja 4/2004.
<http://metla.eu/aikakauskirja/full/ff04/ff044489.pdf> 11.8.2014.
- Hannelius, S., Leikola, M. & Tuimala, A. 1989. Metsäkirja. WSOY:n Graafiset laitokset. Porvoo.
- Heikkilä, T. 2002. Tilastollinen tutkimus. Edita Prima Oy. Helsinki.
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. Kariston Kirjapaino Oy. Hämeenlinna.
- Hokkanen, S., Karhunen, J. & Luukkainen, M. 2004. Logistisen ajattelun perusteet. SHO Business Development Oy.
- Holopainen, M., Kangas, A., Maltamo, M. & Päivinen, R. 2003. Metsän mittaus ja -kartoitus. Silva Carelica 40. Joensuun yliopistopaino.
- Hyypä, J. & Inkinen, M. 1999. Detecting and estimating attributes for single trees using laser scanner. The Photogrammetric Journal of Finland 16.
foto.hut.fi/seura/julkaisut/pjf/1999/Hyypa_Inkinen_1999_PJF.pdf
11.8.2014.
- Hänninen, R., Kurki, P., Leppänen, J., Mikkola, E. & Mutanen, A. 2012. Puumarkkinoiden toimivuus ja kehittämiskohteet. Metlan työraportteja 242.
<http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2012/mwp242.htm> 11.8.2014.
- Imponen, V., Lindroos, J., Malinen, J. Räsänen, T & Sorsa, J-A. 2000. Runkopankki puunhankinnan ohjauksen välineenä. Metsätehon raportti 94.
http://www.metsateho.fi/files/metsateho/Raportti/Raportti_094.pdf
11.8.2014.
- Kangas, J., Packalén, P., Maltamo, M. & Suvanto, A. 2005. Kuviokohtaisen puustotunusten ennustaminen laserkeilauksella. Metsätieteen aikakauskirja 4/2005.
<http://www.metla.eu/aikakauskirja/full/ff05/ff054413.pdf> 11.8.2014.

- Kilpeläinen, H. , Malinen, J. , Wall, T. & Verkasalo, E. 2011. Leimikon arvonmuodostus vaihtoehtoisissa loppukäyttökohteissa. Metlan työraportteja 206.
<http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2011/mwp206.pdf> 11.8.2014.
- Kiviniemi, M. 2006. Puukauppa. Metsäkustannus Oy, Hämeenlinna.
- Koistinen, A., Sved, J., Vanhatalo, K., Väisänen, P. & Äijälä, O. (toim.) 2014. Hyvän metsänhoidon suositukset- Metsänhoito. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion julkaisuja. Metsäkustannus Oy.
- Kolström, T., Kubin, E., Ruuska, J., Saarinen, M. & Valkonen, S. 2001. Onnistunut metsänuudistaminen. Karisto Oy, Hämeenlinna.
- Kuusela, K. 1960. Pinotavaraleimikon taksatoriset tunnuksiset ja niiden vaikutus leimikkoarvioinnin tarkkuuteen.
https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/17630/72-1961_Kuusela-2.pdf 11.8.2014.
- L 20.12.2013/1085. Metsälaki. Säädös säädöstietopankki Finlexin sivuilta.
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1996/19961093> 11.8.2014.
- Laasasenaho, J. & Päivinen, R. 1986. Kuvioittaisen arvioinnin tarkistamisesta. Folia Forestalia 664.
- Lambert, D. & Stock, J. 1993. Strategic Logistic Management. Third Edition. Richard D. Irwin Inc., USA.
- Lemmetty, J. & Mäkelä, M. 1992. Suunnittelumittauksen perusteet ja toteutus. Metsätehon katsaus 11/1992. Painovalmiste. Helsinki.
- Maltamo, M. & Pitkänen, J. 2003. Laserkeilauksen metsätaloudelliset sovellusmahdollisuudet. Maanmittaustieteiden Seuran julkaisu 40. Joensuun yliopisto, metsätieteellinen tiedekunta.
http://mts.fgi.fi/paivat/2003/paperit/maltamo_pitkanen.pdf 11.8.2014.
- Metsäntutkimuslaitos. 2013. Puukauppa. Metsätilastollinen vuosikirja 2013
http://www.metla.fi/metinfo/tilasto/julkaisut/vsk/2013/vsk13_04.pdf
11.8.2014.
- Metsäteho. 2014. Johdanto. Korjuusuunnittelu. Metsätehon puuhuolto-opas
http://www.metsateho.fi/files/metsateho/korjuun_suunnittelu/start.html.
[5.3.2014.](http://www.metsateho.fi/files/metsateho/korjuun_suunnittelu/start.html)

- Metsäteho. 2014. Leimikon suunnittelu. Korjuun suunnittelu. Metsätehon puuhuolto-opas.
http://www.metsateho.fi/files/metsateho/korjuun_suunnittelu/start.html.
5.3.2014.
- Metsäteho.2014. Puukauppa. Korjuun suunnittelu. Metsätehon puuhuolto-opas.
http://www.metsateho.fi/files/metsateho/korjuun_suunnittelu/start.html.
5.3.2014.
- Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio. 2006. Hyvän metsänhoidon suositukset. Metsäkustannus Oy. Helsinki.
- Mäkelä, H. 1999. Metsätiedon hankintamenetelmät. Teoksessa: Metsäsuunnittelun tietohuolto, Heikinheimo, M. (toim). Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 741.
- Mäntylä, J. 2004. Puuvirtojen suunnittelu ja hallinta. Päättäjien 17. Metsäakatemia 13.5.2004.
<http://www.smy.fi> 11.8.2014.
- Poso, S. 1983. Kuvioittaisen arviointimenetelmien perusteita. Silva Fennica 17 (4)
<https://helda.helsinki.fi/handle/10138/15179> 11.8.2014.
- Pussinen, A. 1992. Ilmakuvat ja Landsat TM-satelliittikuva välialueiden kuvioittaisessa arvioinnissa. Metsätalouden suunnittelun syventävien opintojen tutkielma. Joensuun yliopisto.
- Päivinen, R. 1991. Metsänmittaus. Teoksessa Tapion Taskukirja. Gummeruksen Kirjapaino Oy. Jyväskylä.
- Rissanen, P. 2001. Metsäsuunnitelmien puumäärien seurannan yhteenveto. Moniste, Metsäkeskus Pohjois-Savo.
- Sakki, J. 1994. Logistinen materiaalin ohjaus. MH- konsultit.
- Stora Enso. 1999. Tarkistusinventoinnin yhteenveto – maastotyökausi 1998. Metsäkonttori, Tammikuu 1999. Moniste.
- Stora Enso. 2013. Tiedot & luvut 2013.
<http://www.storaenso.com/products-and-services/wood-supply> 8.5.2014.
- Stora Enso Metsä. 2014. Stora Enso Metsän toiminta.
<http://www.storaenso.com/wood-forest/stora-enso-metsa/stora-enso-metsan-toiminta/pages/toiminta.aspx>. 11.5.2014.

- Suutarla, T. 1985. Kuvioittaisen arvioinnin päivitys ja sen luotettavuus. Pro gradu. Helsingin yliopisto, metsävarojen käytön laitos.
- Taanila, A. 2012. Tilastollinen päättely.
<http://myy.haaga-helia.fi/~taaak/p/paattely.pdf> 11.8.2014.
- Talvitie, T. 2010. Yksityismetsien puun tarjonnan käyttäytyminen Pirkanmaalla vuosina 2005-2009. Metsätalouden koulutusohjelma. Tampereen ammattikorkeakoulu.
https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/13584/Talvitie_Tommi.pdf?sequence=2 5.3.2014.
- Uusitalo, J. 2003. Metsäteknologian perusteet. Karisto Oy. Hämeenlinna.
- VNA 1308/2013. Valtioneuvoston asetus metsien kestävästä hoidosta ja käytöstä. Säädös säädöstietopankki Finlexin sivuilta.
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2013/20131308> 11.8.2014.
- Vornanen, S. 2012. Apteerauksen toteutuminen Etelä- Suomen Metsänomistajienliiton alueella. Metsätalouden koulutusohjelma. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu.
https://www.theseus.fi/bitstream/.../opinnäytetyö_sanna_vornanen.pdf
11.8.2014.

Kysely pystykauppojen puumääräarvioiden toteutumisesta opinnäytetyöhön liittyen; Stora Enso Metsä

Hei

Nimeni on Pasi Parviainen ja olen opiskelemassa Karelia Ammattikorkeakoulussa Joensuuassa metsätalousinsinööri AMK- tutkintoa työni ohella. Työskentelen Etelä-Suomen hankinta-alueella Lappeenrannan tiimillä metsäasiantuntijana.

Opiskeluni on siinä vaiheessa, että opinnäytetyö on työn alla. Opinnäytetyön aiheenani on – Puumäärien toteutuminen Stora Enso Metsän pystykaupoissa vuonna 2013 -. Toimeksiantajan edustajana on Kalle Kärhä. Tutkimuksessa vertailen metsäasiantuntijoiden tekemiä puumääräarvioita toteutuneeseen Stora Enso Metsä-, hankinta-alue- ja hankintatiimitasolla jaoteltuina hintaluokittain ja puutavaralajeittain vuonna 2013 tehdyistä ja päättyneistä pystykaupoista. Tutkimus toteutetaan siten, että opinnäytetyössä tulokset ilmaistaan ero %:lla toteutuneeseen puumäärään verrattuna.

Toivoisin, että vastaisit oman prosessisi ja/tai organisaatiotason mukaisesti alla oleviin kysymyksiin. Vastaamiseen menee aikaa noin 5-10 minuuttia. Kysymykset ovat avoimia ja voit ilmaista niissä vapaasti näkemyksesi kysymykseen.

Prosessi:

Organisaatiotaso:

Kerro näkemyksesi metsäasiantuntijoiden tekemien pystykauppojen puumääräarvioiden (m3/leimikko ja ptl-m3/leimikko) oikeellisuuden/virheellisyyden merkityksestä oman prosessin/organisaatiotason kannalta. Nimeä 2-4 merkittävintä haittaa ja hyötyä.

Haitta 1:

Haitta 2:

Haitta 3:

Haitta 4:

Hyöty 1:

Hyöty 2:

Hyöty 3:

Hyöty 4

Mitä voidaan pitää hyväksyttävänä eroprosenttina puukauppa-arvion ja toteutuman välillä oman prosessisi/organisaatiotason toiminnan kannalta seuraavien hintaluokkien ja puutavaralajien osalta;

Uudistushakkuu (HL1) (ero % +/- tai ei merkitystä X)

HL1

PTL	ERO +/- %	ei merkitystä
MÄT		
MÄK		
KUT		
KUK		
KOT		
KOK		
SELLUKUK		
KOKONAISMÄÄRÄ		

Harvennushakkuu (HL2) (ero % +/- tai ei merkitystä X)**HL2**

PTL	ERO +/- %	ei merkitystä
MÄT		
MÄK		
KUT		
KUK		
KOT		
KOK		
SELLUKUK		
KOKONAISMÄÄRÄ		

Ensiharvennus (HL3) (ero % +/- tai ei merkitystä X)**HL3**

PTL	ERO +/- %	ei merkitystä
MÄT		
MÄK		
KUT		
KUK		
KOT		
KOK		
SELLUKUK		
KOKONAISMÄÄRÄ		

Vapaa sana:

Mikäli tarvitset tarkentavaa tietoa kysymyksiin suhteen, minut tavoittaa puhelimitse 0403507127 tai sähköpostilla [pasi.parviainen\(at\)storaenso.com](mailto:pasi.parviainen@storaenso.com)

Kiittäen ajankäytöstäsi ja vastauksistasi kysymyksiin

Pasi Parviainen

Stora Enso Metsän näkemykset hyväksyttäviksi eroprosenteiksi

HL1

Prosessi/ organisaatiotaso	Vastaaja A		Vastaaja B		Vastaaja C		Vastaaja D		Vastaaja E	
	ERO +/- %	ei merkitystä	ERO +/- %	ei merkitystä	ERO +/- %	ei merkitystä	ERO +/- %	ei merkitystä	ERO +/- %	ei merkitystä
PTL										
MÄT	20		5		-5- +10		5-10		10	
MÄK	30		10		-5- +10		15		10	
KUT	20		5		-5- +10		5-10		10	
KUK	30		10		-5- +10		15		10	
KOT	30			X	-5- +10		10		10	
KOK	30		10		-5- +10		15		10	
SELLUKUK	50			X	-5- +10		15		10	
KOKONAISMÄÄRÄ	20		5		-5- +10		5-10		10	

HL2

Prosessi/ organisaatiotaso	ERO +/- %	ei merkitystä	ERO +/- %	ei merkitystä	ERO +/- %	ei merkitystä	ERO +/- %	ei merkitystä	ERO +/- %	ei merkitystä
	PTL									
MÄT	30		5		-5+10		10		10	
MÄK	30		10		-5+15		15		10	
KUT	30		5		5+10		10		10	
KUK	30		10		-5+15		15		10	
KOT	50			X	5+10		5		10	
KOK	30		10		-5+15		15		10	
SELLUKUK	50			X	-5+15		15		10	
KOKONAISMÄÄRÄ	30		10		-		10-15		10	

HL3

Prosessi/ organisaatiotaso	ERO +/- %	ei merkitystä	ERO +/- %	ei merkitystä	ERO +/- %	ei merkitystä	ERO +/- %	ei merkitystä	ERO +/- %	ei merkitystä
	PTL									
MÄT	30		10		-5+10			X	10	
MÄK	30		10		-5+15		20		10	
KUT	30		10		-5+10			X	10	
KUK	30		10		-5+15		20		10	
KOT	50			X	-5+10			X	10	
KOK	30		10		-5+15		20		10	
SELLUKUK	50			X	-5+15		20		10	
KOKONAISMÄÄRÄ	30		10		-		20		10	

Kysely pystykauppojen puumääräarvioiden toteutumisesta opinnäytetyöhön liittyen; Tähtiyrittäjä

Hei,

Nimeni on Pasi Parviainen ja olen opiskelemassa Karelia Ammattikorkeakoulussa Joensuuassa metsätalousinsinööri AMK- tutkintoa työni ohella. Työskentelen Etelä-Suomen hankinta-alueella Lappeenrannan tiimillä metsäasiantuntijana.

Opiskeluni on siinä vaiheessa, että opinnäytetyö on työn alla. Opinnäytetyön aiheenani on – Puumäärien toteutuminen Stora Enso Metsän pystykaupoissa vuonna 2013 -. Toimeksiantajan edustajana on Kalle Kärhä. Tutkimuksessa vertailen Stora Enso Metsän metsäasiantuntijoiden tekemiä puumääräarvioita toteutuneeseen Stora Enso Metsä-, hankinta-alue- ja hankintatiimitasoilla jaoteltuina hintaluokittain ja puutavaralajeittain vuonna 2013 tehdyistä ja päättyneistä pystykaupoista. Tutkimus toteutetaan siten, että opinnäytetyössä tulokset ilmaistaan ero %:lla toteutuneeseen puumäärään verrattuna.

Toivoisin, että vastaisit oman Tähtiyrityksen kannalta alla oleviin kysymyksiin. Vastaukseen menee aikaa noin 5-10 minuuttia. Kysymykset ovat avoimia ja voit ilmaista niissä vapaasti näkemyksesi kysymykseen.

Hankinta-alue:

Tähtiyrittäjä:

Kerro näkemyksesi Stora Enso Metsän metsäasiantuntijoiden tekemien pystykauppojen puumääräarvioiden (m³/leimikko ja p_{tl}-m³/leimikko) oikeellisuuden/virheellisyyden merkityksestä Tähtiyrittäjän kannalta. Nimeä 2-4 merkittävintä haittaa ja hyötyä.

Haitta 1:

Haitta 2

Haitta 3:

Haitta 4:

Hyöty 1:

Hyöty 2:

Hyöty 3:

Hyöty 4:

Mitä voidaan pitää hyväksyttävänä eroprosenttina puukauppa-arvion ja toteutuman välillä Tähtiyrittäjän toiminnan kannalta seuraavien hintaluokkien ja puutaralajien osalta;

Uudistushakkuu (HL1) (ero % +/- tai ei merkitystä X)

HL1

PTL	ERO +/- %	ei merkitystä
MÄT		
MÄK		
KUT		
KUK		
KOT		
KOK		
SELLUKUK		
KOKONAISMÄÄRÄ		

Harvennushakkuu (HL2) (ero % +/- tai ei merkitystä X)**HL2**

PTL	ERO +/- %	ei merkitystä
MÄT		
MÄK		
KUT		
KUK		
KOT		
KOK		
SELLUKUK		
KOKONAISMÄÄRÄ		

Ensiharvennus (HL3) (ero % +/- tai ei merkitystä X)**HL3**

PTL	ERO +/- %	ei merkitystä
MÄT		
MÄK		
KUT		
KUK		
KOT		
KOK		
SELLUKUK		
KOKONAISMÄÄRÄ		

Vapaa sana:

Mikäli tarvitset tarkentavaa tietoa kysymyksien suhteen, minut tavoittaa puhelimitse 0403507127 tai sähköpostilla [pasi.parviainen\(at\)storaenso.com](mailto:pasi.parviainen@storaenso.com)

Kiittäen ajankäytöstäsi ja vastauksistasi kysymykseen

Pasi Parviainen

Tähtiyrittäjän näkemykset hyväksyttäviksi eroprosenteiksi

HL1

Tähtiyrittäjä		A		B		C		D		E	
PTL		ERO +/- %	ei merkittävää	ERO +/- %	ei merkittävää	ERO +/- %	ei merkittävää	ERO +/- %	ei merkittävää	ERO +/- %	ei merkittävää
MÄT		10		2		15		5		20	
MÄK		15		5			X		X		X
KUT		10		2		15		5		20	
KUK		15		5		10			X		X
KOT			X	2			X	5		30	
KOK			X	5			X		X		X
SELLUKUK			X	5			X		X		X
KOKONAISMÄÄRÄ		10		2			15		10	20	

HL2

PTL		ERO +/- %	ei merkittävää	ERO +/- %	ei merkittävää	ERO +/- %	ei merkittävää	ERO +/- %	ei merkittävää	ERO +/- %	ei merkittävää
MÄT		15		2		15		5		25	
MÄK		10		5			X		X		X
KUT		15		2		15		5		25	
KUK		10		5			X	10			X
KOT			X	2			X	5		30	
KOK		10		5			X		X		X
SELLUKUK		10		5			X		X		X
KOKONAISMÄÄRÄ		10		2		10		20			

HL3

PTL		ERO +/- %	ei merkittävää	ERO +/- %	ei merkittävää	ERO +/- %	ei merkittävää	ERO +/- %	ei merkittävää	ERO +/- %	ei merkittävää
MÄT			X	2			X		X		X
MÄK		10		5			X	10			X
KUT			X	2			X		X		X
KUK		10		5			X	10			X
KOT			X	2			X		X		X
KOK		10		5			X	10			X
SELLUKUK		10		5			X		X		X
KOKONAISMÄÄRÄ		10		2			X	20		30	

Eroprosenttien koontitaulukot

Stora Enso Metsä

SE Metsä	Kaikki HL	HL1	HL2	HL3
Mät	-0,6	1,2	-8,0	-11,7
Mäk	-1,6	-0,4	-2,4	-3,0
Kut	-1,3	0,6	-16,6	-27,9
Kuk	-2,2	2,8	-10,7	-14,7
Kot	-13,2	-10,8	-22,0	-66,8
Kok	-23,0	-19,8	-27,6	-15,6
Sellukuk	-33,7	-34,8	-27,0	-42,2

Hankinta-alueet

Hankinta-alue A	Kaikki HL	HL1	HL2	HL3
Mät	-0,2	1,2	-7,4	-26,7
Mäk	-0,6	0,7	-0,9	-4,7
Kut	-4,5	-2,6	-19,4	-38,4
Kuk	-2,0	1,4	-7,0	-11,5
Kot	-15,7	-13,5	-22,6	-77,3
Kok	-25,1	-24,8	-27,9	-13,8
Sellukuk	-57,7	-59,9	-40,2	-26,4

Hankinta-alue B	Kaikki HL	HL1	HL2	HL3
Mät	-7,9	-5,4	-14,0	-10,1
Mäk	-3,0	2,3	-7,3	-7,9
Kut	-12,7	-11,5	-20,4	-23,8
Kuk	7,2	13,5	-9,9	-27,8
Kot	-8,0	-9,2	21,7	X
Kok	-15,9	-5,0	-29,2	-10,2
Sellukuk	-27,9	-29,2	-23,8	-63,4

Hankinta-alue C	Kaikki HL	HL1	HL2	HL3
Mät	3,6	4,6	-1,7	13,8
Mäk	-1,1	-4,5	1,0	5,2
Kut	3,3	5,2	-12,8	-13,2
Kuk	-4,3	1,5	-14,5	-18,9
Kot	-10,8	-8,0	-10,7	-23,9
Kok	-25,8	-26,2	-25,8	-22,0
Sellukuk	-22,4	-22,4	-22,2	-29,6

Eroprosenttien koontitaulukot

Hankintatiimit

Kaikki HL	Hankintatiimit/ A	Hankintatiimit/ B	Hankintatiimit/ C
Mät	-6,6...4,2	-12,0...-3,5	-3,0...6,1
Mäk	-4,0...7,1	-7,1...3,0	-6,0...2,7
Kut	-7,2...-2,2	-16,8...-4,2	-2,8...12,5
Kuk	-9,7...2,7	-13,1...20,5	-14,6...1,0
Kot	-19,0...-9,9	-10,7...0,0	-13,4...10,9
Kok	-28,8...-21,4	-17,1...-14,3	-38,7...-14,0
Sellukuk	-69,1...-41,7	-32,5...-18,0	-38,9...-8,9
HL 1	Hankintatiimit/ A	Hankintatiimit/ B	Hankintatiimit/ C
Mät	-7,1...6,8	-9,0...-2,2	-16,8...10,1
Mäk	-14,8...10,7	0,1...7,8	-22,0...1,4
Kut	-5,5...-0,8	-14,8...-2,5	-2,3...14,9
Kuk	-6,3...2,7	5,5...26,4	-1,6...3,0
Kot	-18,0...-8,6	-9,2...0,0	-13,3...5,4
Kok	-31,6...-19,7	-12,5...1,5	-38,1...6,3
Sellukuk	-71,7...-43,9	-39,3...-16,1	-39,3...-8,3
HL 2	Hankintatiimit/ A	Hankintatiimit/ B	Hankintatiimit/ C
Mät	-9,5...-5,0	-23,7...-4,8	-9,3...54,4
Mäk	-12,5...9,3	-11,8...-2,6	-3,9...16,4
Kut	-27,3...-12,8	-28,1...13,2	-26,2...0,7
Kuk	-14,9...1,1	-21,2...0,8	-26,3...-3,4
Kot	-31,4...-14,9	0,0...21,7	-33,7...60,4
Kok	-33,4...-23,0	-31,9...-22,6	-42,9...-19,2
Sellukuk	-52,9...-14,5	-30,5...101	-34,1...-14,6
HL 3	Hankintatiimit/ A	Hankintatiimit/ B	Hankintatiimit/ C
Mät	-31,1...-5,0	-64,0...17,9	-31,2...400,0
Mäk	-10,1...2,9	-24,4...0,0	-9,1...52,1
Kut	-71,6...-10,3	-27,8...0,0	-38,0...91,3
Kuk	-22,5...2,6	-77,8...5,4	-24,5...17,2
Kot	-57,1...316,7	0,0...0,0	0,0...90,5
Kok	-22,1...-1,7	-21,3...5,0	-38,8...13,9
Sellukuk	-58,3...96,1	-81,1...0,0	-53,4...90,5

Varianssianalyysin tulokset

Hankinta-alueet HL 1

ANOVA	MÄNTYTUKKI		HL 1			
<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	2165923,049	2	1082961,5	0,285924	0,751335	2,99801991
Ryhmissä	14866256959	3925	3787581,4			
Yhteensä	14868422882	3927				

ANOVA	KUUSITUKKI		HL 1			
<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	186592,6164	2	93296,308	4,035861	0,017745	2,99804169
Ryhmissä	89878240,82	3888	23116,831			
Yhteensä	90064833,44	3890				

ANOVA	KOIVUTUKKI		HL 1			
<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	644519,553	2	322259,78	5,524888	0,004043	2,99989673
Ryhmissä	125815102,6	2157	58328,745			
Yhteensä	126459622,1	2159				

ANOVA	MÄNTYKUITU		HL 1			
<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	419714,4447	2	209857,222	4,8086	0,008206	2,99794763
Ryhmissä	176881290,7	4053	43642,0653			
Yhteensä	177301005,2	4055				

ANOVA	Kuusikuitu		HL 1			
<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	67199,97239	2	33599,9862	1,0842	0,338281	2,99818162
Ryhmissä	113611452	3666	30990,5761			
Yhteensä	113678651,9	3668				

ANOVA	KOIVUKUITU		HL 1			
<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	2625744,136	2	1312872,07	6,72711	0,001214	2,99832154
Ryhmissä	676820136,7	3468	195161,516			
Yhteensä	679445880,8	3470				

ANOVA	SELLUKUUSIKUITU		HL1			
<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	441264,4187	2	220632,209	1,85447	0,156798	3,00010363
Ryhmissä	244490192,4	2055	118973,33			
Yhteensä	244931456,8	2057				

Varianssianalyysin tulokset

Hankinta-alueet HL 2

ANOVA	MÄNTYTUKKI		HL 2			
<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	2586992,243	2	1293496,1	6,85578	0,001075	2,99972267
Ryhmissä	424701454,3	2251	188672,35			
Yhteensä	427288446,5	2253				

ANOVA	MÄNTYKUITU		HL 2			
<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	962548,0276	2	481274,014	1,66531	0,189338	2,99927527
Ryhmissä	732613180,1	2535	288999,282			
Yhteensä	733575728,1	2537				

ANOVA	KUUSITUKKI		HL 2			
<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	2428718,458	2	1214359,2	6,743648	0,001205	3,00023976
Ryhmissä	358888546,7	1993	180074,53			
Yhteensä	361317265,2	1995				

ANOVA	KUUSIKUITU		HL 2			
<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	288855,8814	2	144427,941	0,58898	0,554988	3,00017285
Ryhmissä	496073406,8	2023	245216,711			
Yhteensä	496362262,7	2025				

ANOVA	KOIVUTUKKI		HL 2			
<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	10010527,72	2	5005263,9	1,693444	0,184463	3,00559422
Ryhmissä	2695571530	912	2955670,5			
Yhteensä	2705582058	914				

ANOVA	KOIVUKUITU		HL 2			
<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	16519126,99	2	8259563,49	0,46602	0,627557	2,99969974
Ryhmissä	40126636560	2264	17723779,4			
Yhteensä	40143155687	2266				

ANOVA	SELLUKUUSIKUITU		HL 2			
<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	268337,9376	2	134168,969	0,44255	0,642575	3,00862646
Ryhmissä	211613034	698	303170,536			
Yhteensä	211881372	700				

Varianssianalyysin tulokset

Hankinta-alueet HL 3

ANOVA	MÄNTYTUKKI	HL 3				
<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	748112,3779	2	374056,19	1,07773	0,343343	3,06476068
Ryhmissä	45814278,27	132	347077,87			
Yhteensä	46562390,65	134				

ANOVA	MÄNTYKUITU	HL 3				
<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	430605,9083	2	215302,954	1,32985	0,265691	3,01839462
Ryhmissä	64436439,13	398	161900,601			
Yhteensä	64867045,04	400				

ANOVA	KUUSITUKKI	HL 3				
<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	386357,8703	2	193178,94	4,152701	0,019757	3,1276756
Ryhmissä	3256320,166	70	46518,86			
Yhteensä	3642678,036	72				

ANOVA	KUUSIKUITU	HL 3				
<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	38963,47726	2	19481,7386	0,52161	0,594152	3,0286048
Ryhmissä	10271107,29	275	37349,481			
Yhteensä	10310070,76	277				

ANOVA	KOIVUKUITU	HL 3				
<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	1123827,913	2	561913,956	3,72962	0,024862	3,01886188
Ryhmissä	58758403,91	390	150662,574			
Yhteensä	59882231,82	392				

Varianssianalyysin tulokset

Hankintatiimit HL 1

ANOVA MÄNTYTUKKI HL 1						
<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	23908899,65	12	1992408	0,525465	0,899736	1,754640796
Ryhmissä	14844513982	3915	3791702			
Yhteensä	14868422882	3927				

ANOVA MÄNTYKUITU HL 1						
<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	714185,9465	12	59515,5	1,362622	0,176212	1,754562621
Ryhmissä	176586819,2	4043	43677,18			
Yhteensä	177301005,2	4055				

ANOVA KUUSITUKKI HL 1						
<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	827349,2112	12	68945,77	2,996181	0,000344	1,754664355
Ryhmissä	89237484,22	3878	23011,21			
Yhteensä	90064833,44	3890				

ANOVA KUUSIKUITU HL 1						
<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	392287,1208	12	32690,59	1,054997	0,394579	1,754815728
Ryhmissä	113286364,8	3656	30986,42			
Yhteensä	113678651,9	3668				

ANOVA KOIVUTUKKI HL 1						
<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	1119965,376	10	111996,5	1,920227	0,038368	1,835097484
Ryhmissä	125339656,7	2149	58324,64			
Yhteensä	126459622,1	2159				

ANOVA KOIVUKUITU HL 1						
<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	7427801,255	12	618983,4	3,1851	0,00015	1,754967141
Ryhmissä	672018079,5	3458	194337,2			
Yhteensä	679445880,8	3470				

ANOVA SELLUKUUSIKUITU HL 1						
<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	2360824,037	12	196735,3	1,658584	0,069876	1,756899518
Ryhmissä	242570632,8	2045	118616,4			
Yhteensä	244931456,8	2057				

Varianssianalyysin tulokset

Hankintatiimit HL 2

ANOVA	MÄNTYTUKKI	HL 2				
<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	4436324,952	12	369693,7	1,959275	0,024207	1,756485813
Ryhmissä	422852121,6	2241	188689			
Yhteensä	427288446,5	2253				

ANOVA	MÄNTYKUITU	HL 2				
<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	4396419,877	12	366368,3	1,268659	0,230246	1,756000386
Ryhmissä	729179308,2	2525	288783,9			
Yhteensä	733575728,1	2537				

ANOVA	KUUSITUKKI	HL 2				
<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	5270421,477	12	439201,8	2,446131	0,003664	1,757047422
Ryhmissä	356046843,7	1983	179549,6			
Yhteensä	361317265,2	1995				

ANOVA	KUUSIKUITU	HL 2				
<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	3881321,139	12	323443,4	1,322065	0,19859	1,756974717
Ryhmissä	492480941,5	2013	244650,2			
Yhteensä	496362262,7	2025				

ANOVA	KOIVUTUKKI	HL 2				
<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	178582473,9	9	19842497	7,106238	5,43E-10	1,89020881
Ryhmissä	2526999584	905	2792265			
Yhteensä	2705582058	914				

ANOVA	KOIVUKUITU	HL 2				
<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	126621964,2	12	10551830	0,59435	0,848448	1,75646092
Ryhmissä	40016533723	2254	17753564			
Yhteensä	40143155687	2266				

ANOVA	SELLUKUUSI	HL 2				
<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	4515903,704	12	376325,3	1,248577	0,245317	1,76624321
Ryhmissä	207365468,3	688	301403,3			
Yhteensä	211881372	700				