

Petri Tiitto

PUU RAAKA-AINEEN HINTA
LAITOKSELLA


Opinnäytetyö

Metsätalouden koulutusohjelma


Huhtikuu 2011



KUVAILULEHTI

 MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU Mikkeli University of Applied Sciences		Opinnäytetyön päivämäärä 8.3.2011
Tekijä Petri Tiitto	Koulutusohjelma ja suuntautuminen Metsätalouden koulutusohjelma Metsätalous	
Nimeke Puu raaka-aineen hinta laitoksella		
Tiivistelmä HASA on sahatavaraa tuottava sahalaitos, jonka tuotteita menee ympäri Suomea sekä maailmaa. HASA:lla on oma metsäosasto, joka hankkii tarvittavat puuraaka-aineet laitoksen käyttöön. Puunhankinta rakentuu pääasiassa alueen yksityisten metsätilojen varaan. Tutkimuksessa tutkittiin pysty- ja hankintakauppojen avo- ja harvennushakkuiden tehdashintoja puutavaralajeittain sekä hankintaesimiehitäin. Muodostuneet erot syntyvät alueellisista eroista sekä hankintaesimiesten välisistä eroista. Aineiston materiaali kerättiin 1.8–31.12.2010. Hankinta-alueiden sijainnilla muodostui eroja tehdashintoihin eri puutavaralajien kesken, koska HASAn sahauslaitokset sijoittuvat kahdelle paikkakunnalle. Kuljetuskustannukset ovat näin ollen korkeammat mitä kauempana leimikko sijaitsee laitokselta. Tämä nostaa tehdashinnan arvoa puuraaka-aineelle.		
Asiasanat (avainsanat) Puunhankinta, tehdashinta.		
Sivumäärä 40 s. + liitteet 19 s.	Kieli Suomi	URN URN:NBN:fi:mamk-opinn201183752
Huomautus (huomautukset liitteistä) Opinnäytetyö on luottamuksellinen 8.3.2016 asti.		
Ohjaavan opettajan nimi Timo Antero Leinonen	Opinnäytetyön toimeksiantaja HASA	

DESCRIPTION

 <p>MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU Mikkeli University of Applied Sciences</p>		<p>Date of the bachelor's thesis</p> <p>March 8,2011</p>
<p>Author</p> <p>Petri Tiitto</p>	<p>Degree programme and option</p> <p>Degree programme in Forestry</p>	
<p>Name of the bachelor's thesis</p> <p>Raw Wood Material Prices in Sawmills.</p>		
<p>Abstract</p> <p>HASA is a lumber sawmill, whose products are going around the world, but also within Finland. HASA has its own forestry department, which obtains the necessary raw materials for the mill's operation. Wood supply is built on the main area of private forest holdings.</p> <p>The study examined the factory prices of the standing sale and the sale at delivery price clear felling's and thinning operations according to assortments and purchasing managers This material was collected between the period of 1.8-31.12.2011.</p> <p>Factory prices consisted of differences in the acquisition, the location of various timber species, as HASA's cutting plants are located to two districts. Transport costs are therefore higher, the farther away the stand is located in the facility. This increases the value of the factory price of raw ingredients.</p>		
<p>Subject headings, (keywords)</p> <p>Wood supply, the factory price.</p>		
<p>Pages</p> <p>40 p. + app. 19 p.</p>	<p>Language</p> <p>Finnish</p>	<p>URN</p> <p>URN:NBN:fi:mamk-opinn201083752</p>
<p>Tutor</p> <p>Timo Antero Leinonen</p>		<p>Employer of the bachelor's thesis</p> <p>HASA</p>

SISÄLTÖ

KUVAILULEHDET

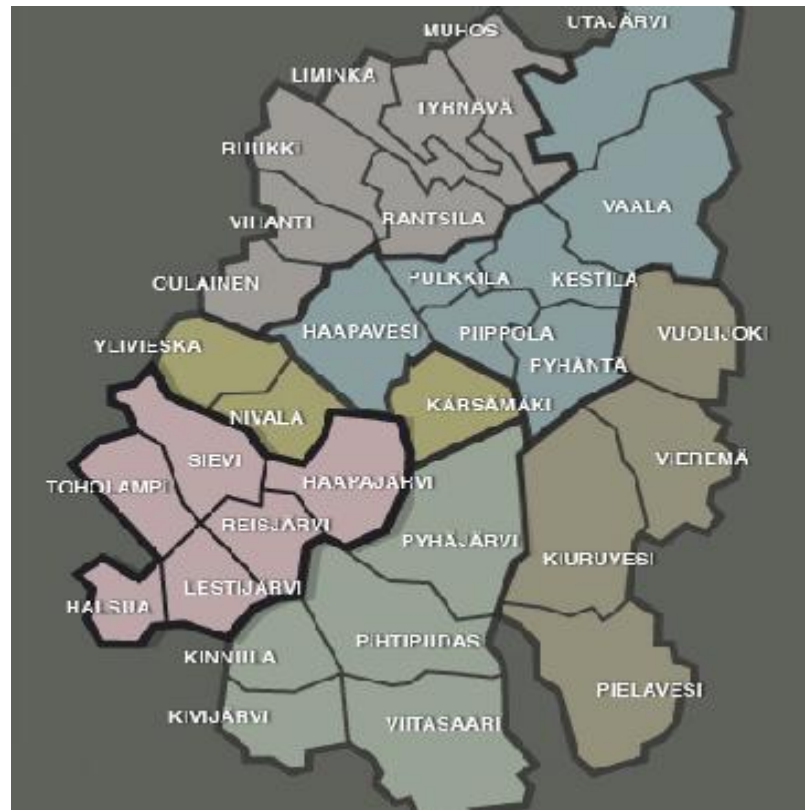
1 JOHDANTO	1
2 YLEISTÄ PUUNHANKINNASTA	2
3 PUUNHANKINNAN TOIMENPITEET	5
3.1 Puukauppa	5
3.2 Lait ja säädökset	7
3.3 Kauppamuodot	7
4 PUUN KORJUU	9
4.1 Korjuun valmistelu	9
4.2 Uudistushakkuu ja toteutus	10
4.3 Harvennuksen ajoitus ja toteutus	12
4.4 Energiapuu	13
5 KAUKOKULJETUS JA VARASTOINTI	14
5.1 Yleistä kaukokuljetuksesta	14
5.2 Puutavaran kuormien purkaminen	14
5.3 Varaston tekeminen ja sijoitus	16
6 PUU RAAKA-AINEEN MITTAUS	19
7 TOTEUTUS JA TULOKSET	20
7.1 Yleistä kaukokuljetuksesta	20
7.2 Luotettavuus	21
7.3 Tulokset	21
8 POHDINTA	33
LÄHTEET	36
LIITTEET	37

1 JOHDANTO

Haapuu Oy on HASA:n metsäosasto, joka hankkii tarvittavat raaka-ainemäärät ja -laadut sahapuolen käyttöön. HASA:n sahaustoimipisteet sijoittuvat Haapajärvelle sekä Haapavedelle. Myös parruja sahaava veistämö sijaitsee Haapajärvellä. Hankintaesimiesten toimialueisiin kuuluvat useat paikkakunnat Haapajärven ympäristössä. Hankintaesimiehet hankkivat puuraaka-aineensa pääasiallisesti parru- ja tukkivaltaisista leimikoista.

Opinnäytetyöni koostuu kirjallisesta tutkimuksesta. Toimeksiantajana minulla oli Haapuu oy, joka on HASA:n oma metsäosasto. Työssäni tutkin Haapuun hankintaesimiesten puunhankintamääriä ja tehdashintoja kaikkine niihin vaikuttavine kuluneen. Tutkimuksessa otettiin huomioon kaikki pystykauppojen avo- ja harvennushakkuut sekä hankintakaupat aikavälillä 1.8–31.12.2010. Tavoitteena oli tehdä kustannusanalyysi vertaillen tehdashintoja hankintaesimiesten kesken sekä alueellisten hankinta-alueiden vertailu keskenään. Tutkimus on sen takia merkittävä, että tämän avulla Haapuu Oy sekä HASA voivat tutkia puunhankintakustannuksia alueittain ja hankintaesimiesten kesken sekä näiden vaikutuksia sahatavaran hintaan.

Tämän työn aineisto koostuu Haapuun tietojärjestelmän kautta kerätyistä tiedoista, jotka käsittävät puutavaralajien määrät, keskihinnat, sivukustannukset sekä kuljetuskustannukset. Aineiston keräämisessä ja tutkimisessa on myös käytetty apuna Haapuun henkilöstön lausuntoja. Kerätyt tiedot on sijoitettu Exel-tiedonkeruutaulukkoon, joiden pohjalta muodostin kaaviot ja laskelmat. Kirjallinen analysointi löytyy tuloksetosiosta.

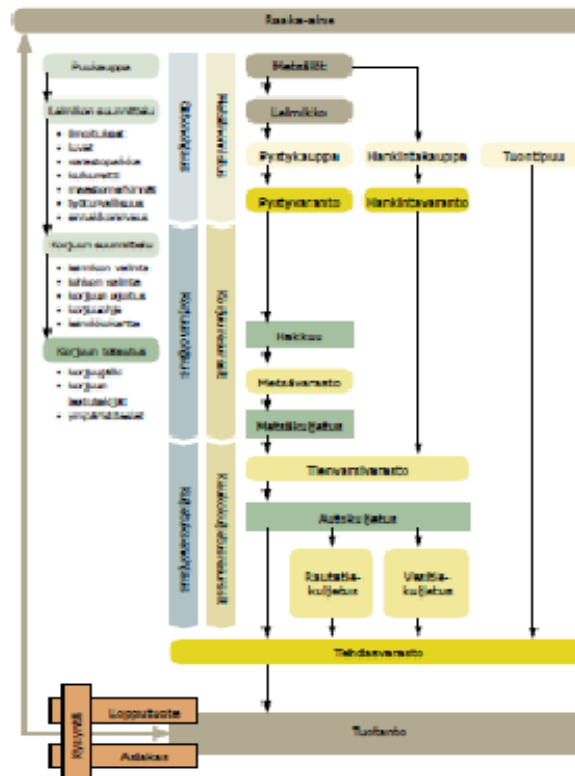


KUVA 1. Haapuaun ostoalueet (Hasa 20101).

2 YLEISTÄ PUUNHANKINNASTA

Puukaupasta aloite suoritetaan yleisesti metsänomistajan, metsänhoitoyhdistyksen tai puunostajan toimesta. Puukauppasopimuksessa myyjän ja puun ostajan kesken sovitetaan tarkempi sisältö puukaupasta. Metsänomistaja voi myydä puunsa pysty- tai hankintakauppana. Pystykaupassa metsänomistaja luovuttaa puun ostajalle hakkuuoikeuden leimikolle, joka on rajattu sovitulla tavalla. Hankintakaupassa metsänomistaja siirtää kauppaan liittyvän puutavaraerän puutavara-autolla ajettavan tien varteen. Puukauppasopimukset sovitaan ennen hakkuutöiden alkamista. Sopimuksessa pitää määrittellä hakkuutapa, leimikon sijainti, puutavaralajikertymän arvioitu määrä ja yksikköhinta, hakkuun ajankohta, puuerän mittausmenetelmä, puutavaralajien mitta- ja laatuvaatimukset sekä maksuehdot puukaupassa. Sopimuksen yhteydessä voidaan myös sopia mahdollisen energiakäyttöön soveltuvan hakkuutähteiden käytöstä. (Uusitalo, 2003, 34–35.)

Pystykaupan yhteydessä syntyvä leimikko liitetään puun ostajan pystyvarantoon. Hankintakaupassa ennalta sovittu puuerä siirtyy puun ostajan hankintavarantoon. Näin ollen puun ostajalle on sidottu näistä puuvarannoista tuleva käyttöoikeus puuomaisuudelle. Vaikka varannon arvosta on maksettu 1/3, on puuvaranto käytettävissä kokonaan.



KUVA 2. Puunhankinta-ketju (Metsäteho 2005, 13).

Puunhankinta jaetaan kolmeen haaraan: kotimaiseen puunhankintaan, puun tuontiin ulkomailta sekä kotimaisiin vierastoimituksiin. Osuudet vaihtelevat alueittain, yhtiöittäin sekä tuotantoprosessien vaikutuksista.

Puunhankinnassa toimii monenlaisia puuta hankkivia yhtiöitä. Pääasiallisesti nämä puuta hankkivat yhtiöt voidaan jakaa viiteen suurempaan ryhmään. Suurin puunhankkija ryhmä on integraatit. Integraatilla tarkoitetaan sitä, että yhtiö hankkii puutavaraa suurina erinä monille tehtaille valtakunnallisella tasolla kaikilla puutavaralajeilla. Toiseksi suurimpana ryhmänä ovat kotimaiset sahat. Sahojen hankkima puu kaupataan puumarkkinoilla sahatavarana tai puolivalmisteena. Suurimmat sahat ovat integraattiyhtiöiden kaltaisia puunhankinnan tasolla. Keskisuuret sahat ovat yleisesti vientisaho-

ja, jotka keskittyvät ulkomaankaupan markkinoille. Pienemmät sahat toimivat pääasiassa kotimaan markkinoilla. Kolme viimeistä ryhmää ovat pääasiassa melko pieniä erikoistuneita jatkojalostajia, jotka ovat keskittyneet pääasiassa viiluntuottamiseen, vanerin valmistamiseen, pyöreän puun markkinointiin sekä sahatavaran höyläykseen erikoistunut ryhmä. (Knuuttila Kirsi, Metla 1999, 170–171.)

Puunhankinta suurissa, keskisuurissa ja pienissä yrityksissä jakautuu erilaisiin toimintajärjestelyihin puunhankinnan osalta. Suuret organisaatiot koostuvat keskuskonttorista, alueista ja piireistä, johon hankinta-alueet on jaettu valtakunnallisella tasolla. Keskisuuret ja pienet yritykset hankkivat puunsa metsänhoitoyhdistyksiltä, integraattiyhtyksiltä sekä muiden yrittäjien toimesta. Pienimmissä yrityksissä voi pelkästään yksi henkilö suorittaa vuotuisen puunhankinnan yritykselle. (Knuuttila Kirsi, Metla 1999, 171.)

Strategisen suunnittelun päätavoite on ydinosaamisen parantaminen. Muita tärkeitä tavoitteita ovat mm. puuraaka-aineen sekä korjuujäljen parantaminen, puunhankintatiimin ammattitaidon lisääminen, kustannusten vähentäminen, puunhankinnan toiminta- ja toimituksen järjestelyn joustavuuden ja parantumisen lisääminen. (Knuuttila Kirsi, Metla, 1999,171.)

Taktisessa suunnittelussa puunhankinta jaetaan ajallisesti, paikallisesti sekä määrällisesti organisaatiossa toisistaan erillään oleviin tasoihin. Tässä suunnittelussa tarvitaan ajan tasalla olevaa tietoutta toimenpiteiden vaikuttavuudesta. Taktinen suunnittelu käyttää hyväksi operaatiotutkimuksen muotteja yhdessä päätöksenteon yhteydessä. (Knuuttila Kirsi, Metla, 1999,171.)

Operatiivinen suunnittelu toimii pääasiassa hakkuukoneiden sekä kuljetusten ohjauksessa. Katkontaohjeita voidaan muuttaa nopeasti, mikäli sahojen tilauskanta vaihtuu. Tällöin operatiivisen suunnittelun pohjalta voidaan tehdä nopeat muutokset esim. hakkuukoneiden katkonohjeisiin sähköisten viestimien kautta. Myös kuljetuksiin voidaan vaikuttaa silloin, kun halutaan tiettyä puulajia, mittaa tai laatua tehtaalle, jolloin saadaan täytettyä kaupan sahatavara määrä ajallaan asiakkaalle. (Knuuttila Kirsi, Metla, 1999,171.)

3 PUUNHANKINNAN TOIMENPITEET

3.1 Puukauppa

Puut ostetaan suurimmaksi osaksi yksityismetsistä. Puuta hankitaan myös kuntien, valtion, metsäyhtiöiden sekä yhteisöjen omistamista metsistä. Yleisesti yksityismetsien puukauppa suoritetaan pysty- tai hankintakauppana. Puukaupassa käsitellään myös korjattavia puutavaralajeja, hakkuutapaa, korjuunajankohtaa, hintoja, määriä, varastointia sekä energiapuun korjuuta. (Metsäteho 2005, 13.)

Epäsäännöllinen kausivaihtelu heijastuu yleisesti puukaupan vilkkauteen. Hintatasojen vaihtelu aiheuttaa yleisesti ristiriitoja puukaupan tekoon joko lisäävänä tai vähentävänä tekijänä. Vuositasolla mitattuna puukauppa kokee vaihtelua, koska suomalaiset ovat tottuneet tekemään puukauppansa pääasiallisesti syksyllä tai vuoden vaihteessa. Puunhankkijalle on tärkeää, että kaikkia puutavaralajeja saadaan hankittua ympäri vuoden. Puunkorjuun ajoitusta voidaan siirtää ns. leimikkovarannon avulla, jolloin puunostaja maksaa osan kauppasummasta välittömästi. Tämän avulla puunostaja varaa ostamansa puun käyttöönsä. Loppuerä kauppahinnasta tulee korjuun yhteydessä puunmyyjälle. (Uusitalo 2003, 35.) Puukaupassa pitkällä aikavälillä kehittyneet tavat ja käytännöt ovat pysyneet samanlaisina. Uusia tapoja ja menetelmiä vanhojen käytäntöjen tilalle kehitetään koko ajan. Metsänhoidolliset palvelut on myös kytketty puukauppaan, jolloin puukauppa sisältää puun oston ja korjuun lisäksi myös metsäpalvelua. Kaupan yhteydessä sovitaan myös metsänomistajan kanssa korjuuseen liittyviä asioita. (Metsäteho 2010.)



KUVA 3. Mäntytukkipino.

Myyjä ja ostaja ovat sopimusosapuolia puukaupassa. Puukauppasopimusta laadittaessa on hyvä selvittää molempien osapuolten velvollisuudet sekä vastuut puukaupassa. Epäselvyyksiä voi syntyä leimikon suunnittelussa, korjuun toteuttamisessa sekä kolmansien osapuolten osuuksista ja tehtävistä puukaupassa. Puukaupassa metsänomistajan edustajana pystyy edustamaan metsäpalveluyrittäjä, metsäomistajan valtuuttama henkilö tai metsänhoitoyhdistys. (Metsäteho, 2010)

Puukaupassa myyjän oikeuksiin kuuluu selvittää oikeudestaan sopia puukauppaa. Puukauppasopimuksessa täytyy olla kaikkien yhteisomistustilojen ja kuolinpesien osakkaiden valtakirjat ja allekirjoitukset. Ostajan on tärkeä selvittää, että kuka on kiinteistön omistaja ja kenen kanssa ostaja toimii sopimusosapuolena. (Metsäteho, 2010.)

Ostajan vastuuseen kuuluu, että myyjältä saadut tiedot tienkäyttöoikeuksista, tilan hallinta ja omistusoikeudet ovat oikeat. Myyjän oikeuteen kuuluu antaa oikeat tiedot ostajalle tilan käyttöön ja omistukseen liittyen. Myyjän ilmoittamat hakkuun rajoitukset mm. viranomaisten suorittamat suojelumääräykset ja rajoitukset, jotka voivat rajoittaa hakkuuta. Puukaupan ostajaosapuolen täytyy tarkistaa mahdolliset rajoitukset, koska myyjä ei välttämättä ole tietoinen mahdollisista rajoituksista. EU:n lajisuojelun piiriin sekä kaavoihin sisältyvät toimenpiderajoitukset ovat sellaisia, joista myyjä ei ole tietoinen. (Metsäteho, 2010.)

3.2 Lait ja säädökset

Puukaupassa noudatetaan erityisen lainsäädännön sijasta yleisiä lakeja ja säädöksiä, jotka liittyvät sopimusoikeuksiin, omistusoikeuteen sekä verotukseen. Puukaupassa on myös metsien käyttöä koskevia lakeja, jotka säätelevät puukauppaa, mittausta sekä korjuuta. Tärkeimmät säätelevät lait ovat: maankäyttö- ja rakennuslaki, yhteismetsälaki, puutavaranmittauslaki sekä metsälaki (Metsäteho 2010.)

3.3 Kauppamuodot

Kauppamuodot puukaupoissa ovat yleisesti vakiintuneita tapoja toteuttaa ostoa, korjuuta sekä mittausta. Yleisin kauppamuoto on pystykauppa. Hankinta-, käteis- ja toimituskauppaa ovat muita vähemmän käytettyjä kauppamuotoja. Puutavaralajihinnoittelu on yleisin tapa hinnoittelussa. Muita vähemmän käytettyjä hinnoittelumenetelmiä ovat runko-, rungonosa- tai puulajihinnoittelu. (Metsäteho 2010.)

Valtakirjakauppa on vaihtoehto tehdä metsänhoitoyhdistyksen välityksellä puukauppaa. Metsänhoitoyhdistys neuvottelee ja kilpailuttaa myyntitarjoukset, puukaupan hinnan ja sopimusehdot metsänomistajan puolesta. Myyntimääristä valtakirjakauppojen osa on huomattava. Metsänhoitoyhdistykset eivät kuitenkaan saa kehittää varsinaista puukauppaa, koska se on lain mukaan kielletty. Puukauppa on yhä enemmän suuntautumassa sähköiseen palveluun, jossa käytetään hyväksi internetin markkinointiväyliä. (Metsäteho 2010.)

Pystykauppasopimuksessa sovitaan varastoinnin sijainti, korjuuajankohta leimikolle sekä kaukokuljetus. Myyjä tai hänen edustajansa voivat tarkistuttaa korjuun aikana mitta- ja laatumääritelmiä, jotka on määritelty kauppasopimuksessa. Mahdolliset laadulliset tai mitalliset virheellisyydet korjuussa on syytä ilmoittaa puutavaran ostajalle välittömästi. Metsänhoitoyhdistykset voivat hoitaa myyjän puolesta korjuun seuranta. Oikaisuvaatimukset on tehtävä viimeistään mittaustodistuksen allekirjoittamista ennen. (Metsäteho 2010.)

Pystykaupassa metsänomistaja luovuttaa oikeuden ostajalle puiden hakkuuseen sekä omistuksen kyseisille puille eli pystypuuston hakkuuoikeus luovutetaan metsäomistajalta puun ostajalle. Ostajan ja myyjän välisessä sopimuksessa määritellään, että milloin hakkuuoikeuden haltija suorittaa hakkuuajankohdan. Yleisesti sopimuksen kesto

on kaksi vuotta. Kantohinta nimitystä käytetään puun yksikköhintana pystykaupassa. (Sipi 1997, 34–35.)

Hintaryhmiä hyödynnetään hinnoittelussa, joissa kuutiometrihinnat ovat erilaisia. Hintaryhmään jako on yleisesti hakkuutapaan pohjautuva. Myös huomiota hinnoitteluun otetaan korjuukelpoisuudesta eli onko leimikko talvi-, kesä- vai kelirikkokorjuukelpoinen. Korjuun muut haittaavat tekijät voidaan ottaa myös hinnoittelun sisällössä huomioon. (Metsäteho 2010.)

Hankintakaupassa myyjä toimittaa sopimuksessa sovitut puutavaralajit ja -määrät ostajan kanssa sovittuun paikkaan ja aikaan. Myyjän vastuulla on, että ostajan kanssa tehty kauppasopimus puutavarasta vastaa laatuvaatimuksiltaan ja korjuukustannuksiltaan sovittua (Metsäteho 2010.)

Hankintakauppasopimuksessa käsitellään hakkuualue, jolle kauppa kohdistuu. Sopimuksessa määritellään myös varastopaikkojen sijainti kaukokuljetusten reitin läheisyydessä. Yhteismyynnit ovat hankintakaupan kaltainen kauppamuoto ostajan kannalta. Tässä kauppamuodossa muodostetaan myyntierä useiden metsänomistajien leimikoista. Myyntierät ovat yleensä metsänhoitoyhdistysten kokoamia, johon järjestetään myös tarpeellinen korjuupalvelu. Yhteismyynnit koetaan metsänomistajan silmin pystykaupan kaltaiseksi kauppamuodoksi. (Metsäteho 2010.)

Hankintakaupassa korjuun voi myyjä hoitaa metsänhoitoyhdistyksen tai korjuuyrittäjän kautta. Myyjä voi palkata myös ulkopuolista työvoimaa tai tehdä korjuun itse. Hankintakauppojen määrä verrattuna pystykauppaan on vähäisempi. (2010.)

Käteiskaupan ja hankintakaupan eroavaisuutena on kaupan suorittaminen vasta, kun puutavara on sovituissa varastopaikassa. Käteiskauppa käsitellään yleensä suullisella sopimuksella. Suurempien puunostajien piirissä käteiskaupan suosio kauppamuotona on vähäistä. (Metsäteho 2010.)

Toimituskauppa on myyjän vastuulla pitkälti. Myyjän vastuuseen kuuluu kaukokuljetuksen sekä näiden kustannuksien huolehtiminen. Puutavaran toimitus ostajan haluaan luovutuspaikkaan sisältyy myös myyjän vastuuseen. Toimituskaupan osuus myyjien kesken on vähäistä. Toimituskauppa menetelmää käyttää Metsähallitus sekä muutamat isot yhteismetsät. (Metsäteho 2010.)

4. PUUN KORJUU

4.1 Korjuun valmistelu

Korjuun suunnitteluun ja puunhankinnan ohjaukseen kerätään tietoa korjuukohteesta ja puustomäärästä. Korjuun valmistelu on helpompaa, kun tiedetään, mitä ja miten puuta korjataan korjuukohteesta. Maastokäynnin avulla voidaan kerätä leimikosta tarvittavat tiedot. (Metsäteho 2005, 20–21.)

Puukaupan yhteydessä korjuun suunnitteluun ja toteuttamiseen on selvitettävä monenlaisia asioita yhdessä metsänomistajan kanssa. Leimikon rajat käydään läpi maanomistajan tai leimaajan kanssa. Maanmittauslaitoksen kautta voidaan selvittää kaavoittamiseen liittyvät ongelmakohdat. (Metsäteho 2005, 20–21.)

Maastokäynnin jälkeen on saatu arvio leimikosta saatavasta puumäärästä sekä voidaan suunnitella myös korjuumenetelmä ja hakkuutapa. Lisäksi korjuun valmistelussa voidaan suunnitella mahdollista energiapuun korjuuta. Korjuuseen vaikuttavat toimenpiteet, kuten ennakkoraivauksen ja kantokäsittelyn tarve sekä kuljetus- ja korjuukelpoisuus sopivana ajankohtana, olisi myös huomioitava maastokäynnillä. (Metsäteho 2005, 20–21.)

Kaupparikirjan liitteeksi laaditaan kartta leimikosta ja sen korjuulohkoista. Liitteeksi lisätään myös kaikki tiedot, jotka ovat tärkeitä korjuun suunnitteluun ja toteutukseen. Kemerarahoituksen hakemuksen laadinta kannattaa sopia puukaupan yhteydessä. (Metsäteho 2005, 20–21.)

Puukaupan ostovaiheessa sovitaan kulkureittien, teiden ja varastoinnin käyttöoikeuksista. Hyvään varastopaikkaan pystytään purkamaan ja kuormaamaan puutavara milloin tahansa sekä halutussa järjestyksessä. Asiapapereihin ja karttoihin merkitään puutavaran kaukokuljetusta helpottavia merkintöjä kääntöpaikoista, kulkusuunnista sekä varastopaikkojen sijoituksista, josta puutavara-auto voi kuormata puutavara-kuorman. (Metsäteho 2005, 20–21.)

Korjuun konetyölle huomioitavat kohdat merkitään leimikkokarttaan, jossa on merkittynä pehmeiköt, voimakkaat kaltevuudet, sähkölinjat, ulkoilureitit sekä tiet. Korjuun suunnittelun yhteydessä noudatetaan puunkorjuutyön turvallisuuteen sekä muita työ-

turvallisuuteen liittyviä säädöksiä, jotka ovat valtioneuvoston asetuksen määräyksiä. (Metsäteho 2005, 20–21.)

Leimikon koko, muoto, sijainti ja rajat muodostetaan leimikon rajauksen yhteydessä. Leimikon rajaukseen vaikuttavat metsänomistajan tavoitteet, puutavaralajit sekä metsänkäsittelyohjeet. Rajauksessa käytetään hyödyksi maaston muotoja ja metsärajoja, johon erotellaan korjuulohkot ja leimikko selväpiirteisesti. Korjuun kannalta vaikeat kohteet kuten pehmeiköt, erittäin kiviset alueet sekä jyrkät rinteet erotetaan leimikosta erilleen. Leimikon rajauksessa täytyy ottaa huomioon myös metsä- ja luonnonsuojelulain vaatimukset. (Metsäteho 2005, 18–19.)

Uudistettavissa metsiköissä voidaan rajauksen avulla vähentää tuulenkaatoriskiä. Tuulenkaadoille riskialtista metsäkaistaletta ei jätetä pellon ja aukon reunaan eikä puhelin- ja sähkölinjan varteen. (Metsäteho 2005, 19.)

4.2 Uudistushakkuu ja toteutus

Metsikkö, johon on suoritettu harvennushakkuu, saavuttaa uudistumiskypsyyden nopeammin kuin harventamaton metsikkö. Mitä ravinteikkaammalla kasvualustalla metsikkö kasvaa, sitä järeämmäksi se kasvaa. Uudistuskypsyyden peruste onkin pääasiassa puuston iän lisäksi sen järeys. Puuston järeyyteen vaikuttavia asioita ovat puulaji, kasvupaikka, lämpösumma sekä harvennusten osuus metsikön kasvussa. (Tapio 2006, 32.) Uudistettavaksi metsikkö suositellaan sen saavutettaessa kasvuluokituksen mukaisen iän tai keskiläpimitan perusteella. Metsikön uudistaminen on mahdollista hieinan aikaisemmin metsälain nojalla säädettyjen määräyksien avulla. (Metsäteho 2005, 13–14.)

Poikkeuksellisista syistä uudistaminen voidaan suorittaa uudistamiskypsyyttä aikaisemmin. Mahdollisimman pian uudistettavia metsiköitä ovat juurikäävän vaivaamat tai hidaskasvuiset metsiköt. Kasvupaikalla kasvava väärä puulaji, metsikön huono elinvoimaisuus tai tuhot haittaavat metsikön kasvua uudistamiskypsyyteen saakka. Näin ollen vajaatuottoiset metsiköt uudistetaankin pääasiassa aina. Metsänkäyttöilmoituksen yhteydessä on oltava maininta erityisestä syystä. (Metsäteho 2005, 13.)

Puuston kasvu turvemaidilla voi olla vähäistä vaikka ravinne- ja vesitalous on hyvässä kunnossa. Tällaiset metsiköt voidaan uudistaa. Turvemaiden uudistamiskypsyyttä mitataan järeyden perusteella. (Metsäteho 2005, 13.)

Uudistushakkuun toteutustavan valintaan vaikuttaa uudistusmenetelmä, jolla pyritään turvaamaan mahdollisimman nopea taimettuminen hakkuiden jälkeen. Mikäli hakkuu-alue on luontaiselle uudistukselle kehityskelpoinen alue, siemenpuiden jättäminen uudistushakkuussa antaa riittävät edellytykset alueen taimettumiselle. Luontaiselle uudistamiselle kelpaamaton alue tai kun halutaan vaihtaa puulajia, uudistaminen hoidetaan viljelyllä. Juurikäävän vaivaamissa metsissä, joissa on 15 % lahopuuta runkoluvusta, suositellaan puulajin vaihtoa. (Metsäteho 2005, 14–15.)

Avohakkuussa hakataan kaikki ainespuu lukuun ottamatta säästö- ja maisemapuita. Avohakkuussa uudistaminen toteutetaan kylvämällä tai istutuksella. Reunusmetsiä voidaan hyödyntää uudistamisessa, mikäli uudistettava alue on pieni. (Metsäteho 2005, 14–15.)

Kaistalehakkuita käytetään pääasiassa Pohjois-Suomen kankailla, jossa on suuret kuviot. Myös korpijuoteissa käytetään kaistalehakkuita. Kaistaleen leveytenä pidetään havupuilla suurin piirtein 50 metriä, koivulla leveys voi olla suurempi. (Metsäteho 2005, 14–15.)

Siemenpuuhakkuussa jätetään pystyyn hyväkuntoisia ja laatuksia puita, jotka hoitavat luontaisen uudistamisen. Männyllä siemenpuita jätetään pystyyn 50 puuta hehtaaria kohden. Siemenpuuhakkuumenetelmä sopii puolukkatyypistä lähtien karummille maille sekä turvemaille. Mikäli hakkuualueen kasvupaikka on karu sekä siemenpuut ovat pieniä, siemenpuita pitää olla normaalia enemmän. Siemenpuiden poistoa helpottaa, kun siemenpuut on jätetty pieniin ryhmiin tai nauhamaiseen muodostelmaan. Koivulle siemenpuita jätetään 10–20 puuta hehtaaria kohden. Kasvualustan pitää olla tuoreella ja ravinteikkaalla maalla. (Metsäteho 2005, 14–15.)

Suojuspuuhakkuu on kuusikolle suunnattu hakkuu, jossa jätetään 100–300 suojuspuuta hehtaaria kohden. Kyseistä hakkuutapaa käytetään silloin, kun kuusta halutaan uudistaa luontaisesti, taimiainesta on riittävästi pohjalla sekä tyvilahoa ei esiinny hakkuualueella. Suojuspuuhakkuun osuus on vähenemässä, koska kuusen uudistaminen luontaisella tavalla pitää sisällään suuren riskin. (Metsäteho 2005, 14–15.)

Verhopuuhakkuuta käytetään hallanaroilla alueilla kuusen uudistamiseen. Verhopuina toimivat lehtipuut sekä männyt. Korjuu verhopuille suoritetaan, kun taimikko on 1-2 metriä korkea. Erittäin hallanaroilla alueilla verhopuustoa pidetään siihen asti, kun taimikko on 3-4 metriä korkea. (Metsäteho 2005, 14–15.)

4.3 Harvennuksen ajoitus ja toteutus

Harvennuksen määränpäänä on nopeuttaa metsikön puuston järeyden kasvua, parantaa puuston laatua sekä tuottaa enemmän hakkuutuloja metsänomistajalle. Puut, jotka jätetään harvennuksen yhteydessä käsittelemättä, valikoidaan puuston laadun ja kasvun perusteella. Yleisperiaatteena pidetään, että metsiköstä poistetaan harvennusmallien suosittelmalle tasolle huonolaatuiset ja -kasvuiset puut, jotka eivät haittaa valta-puuston kasvua. (Tapio 2006, 38.) Harvennuksella edistetään monimuotoisuutta esimerkiksi jättämällä lahoppua ja säästöpuita. (Metsäteho 2003, 6.)

Harvennusmalleja käytettäessä on huomioitava metsikön aiemmat käsittelyt, puuston kunto sekä metsänomistajan omat tavoitteet. Metsiköissä, jotka ovat alttiina tuuli- ja lumituhoille, harvennetaan harvennusmallin yläpuoliskoon kuuluvan suositusvyöhykkeen mukaan. Myös tiheissä männiköissä ja kuusikoissa sekä ylitiheydestä kärsinyttä puustoa harvennetaan saman suositusvyöhykkeen mukaisesti. Sekametsiköt, pystykar-situt, kivisten maiden puustot sekä koivikot ja männiköt, joissa on laadukas kuusiali-kasvos, on perusteltua harventaa harvennusmallien alapuoliskoon kuuluvaan suositus-vyöhykkeeseen. (Tapio 2006,38.)

Ensiharvennuksessa hakkuussa poistetaan huonolaatuiset, vähäarvoiset sekä ylitiheäs-sä kasvavat puut, jotka eivät mahdu kasvamaan. Metsän elinvoimainen kehitys paran-tuu hoidetussa metsässä. Puiden järeytyminen sekä uudistuskypsyyden aika lyhenee. Ensiharvennuksen tarkoitus laadullisen seikan lisäksi on myös nostaa tulevien harven-nusten hakkuutuloja. (Metsäkeskus 2009.)

Myöhempien harvennuksien päätarkoituksena on edistää puuston järeytymistä. Har-vennuksen ajoittamisessa voidaan käyttää apuna harvennusmalleja. Männiköille suosi-tuksena pidetään kolmea harvennuskertaa. Uudistuskypsälle männikölle voidaan väl-jennyshakkuu vielä suorittaa, mikäli halutaan järeää ja hyvälaatuista tukkia. (Metsä-keskus 2009.)

Kuusikolle riittää yleensä kaksi harvennusta. Kolmannella harvennuksella ei ole riittävästi kannattavuutta, jotta se olisi tarpeellinen. Ensiharvennuksen jälkeen toinen harvennus kuusikolle ajoittuu 10-25 vuoden päähän ensiharvennuksesta. Uudistuskypsälle kuusikolle ei ole kannattavaa suorittaa harvennusta. Tämä johtuu pääasiallisesti kuusen lyhyestä iästä. Vanhetessaan kuusi ei pysty käyttämään suuremman valon määrää, joten puuston kasvu ja järeytyminen taantuu. (Metsäkeskus 2010.)

Ylispuuhakkuussa korjataan siemen-, verho- tai suojuspuut pois vakiintuneen taimikon päältä, ennen kuin ne vaikeuttavat taimikon kehittymistä. Siemenpuiden korjuu on ajankohtainen taimettumisen jälkeen viimeistään 5 vuoden kuluttua. Säästöpuiksi voidaan pitää muutamia suojus- tai siemenpuuryhmiä. (Metsäteho 2005, 16.)

4.4 Energiapuu

Tukin ja kuitupuun lisäksi energiapuu luetaan nykyisin myös puutavaralajiksi. Energiapuuksi sopiikin kaikki metsästä polttoon soveltuva puuaines. Energiakäyttöön metsästä tulevasta hakkeesta käytetään nimitystä metsähake. (Energiapuu 2010.)

Metsähake on kotimaista energiaa, joka taloudellisesti ja luontoystävällisesti kannattavaa. Metsähakkeen energiankäyttöön vaikuttavia ominaisuuksia ovat irtokuutiometrin tiheys, kosteus, hakkeen palakoko sekä lämpöarvo. Energiahyötyyn suurin vaikuttava asia on kosteus. Kosteampi hake vaikuttaa merkittävästi lämpöarvoon. Lisäksi kosteasta hakkeesta saadaan vähemmän energiaa. (Energiapuu 2010.)

Haketta valmistetaan pääasiassa karsituista rangoista, kokopuusta, jota ei ole karsittu, latvoista ja oksista, kannoista sekä raivauspuusta. Energiapuulle korjuukohteina voidaan käyttää nuorten metsien harvennuksia, kasvatusmetsiä, joissa on riukuuntunut puusto, myöhäisiä taimikonhoitoalueita, verhopuiden korjuuta, ojitusalueiden hakkuita sekä peltojen laitamia. Energiapuuna voidaan käyttää myös kantoja, joita saadaan hakkuualueilta sekä tietyömailta. Kannon noston jälkeen, kannot käsitellään murskaimen läpi parempaan käsittelymuotoon. (Energiapuu 2010.)

5 KAUKOKULJETUS JA VARASTOINTI

5.1 Yleistä kaukokuljetuksesta

Puutavaran kaukokuljetus lähtövarastosta tehtaalle aloitetaan pääasiassa autokuljetuksella. Autokuljetus voi muuttua rautatiekuljetukseen, aluskuljetukseen tai uittoon, mikäli puutavaraa ei kuljeteta suoraan tehtaalle autokuljetuksella. Autokuljetuksella on kuitenkin keskeisin merkitys puutavaran kaukokuljetuksen kuljetusmuodoissa. (Metsäteho 1997, 2.)

Puutavaran autokuljetus on pääasiassa yksityisten yrittäjien tarjoamia palvelua, joiden asiakkaina ovat metsäteollisuusyritykset sekä metsähallitus. Kuljetusyrittäjiä järjestötasolla edustaa Metsäalan kuljetusyrittäjät ry MKY ja Metsäteollisuus ry (Metsäteho 1997, 4.)

Kaukokuljetukselle on mitoitettu myös rajoituksia. Siltojen painorajoitukset sekä lossien kantavuudet voivat rajoittaa liian suuren puutavaramäärän kuljetusta. Sillankohdat, jotka ovat alle ajoneuvon suurimman sallitun korkeuden 4,2 metriä, haittaavat puutavarakuljetuksia. Kelirikkoaikana tiestö vaikeuttaa puutavara-autojen kuljetuksia aiheuttamalla lisäkustannuksia teiden perusparannusmaksujen sekä viivästymisten takia. (Metsäteho 1997, 20.)

Kaukokuljetuksen ohjauksessa käytetään ohjausjärjestelmiä, jotka perustuvat atk-ohjelmistoihin. Kyseisillä järjestelmillä voidaan määrittää kuljetusajankohta, karttajärjestelmän, langattoman tiedonsiirron sekä auton satelliittipaikannuksen avulla. Ohjausjärjestelmien tarkoitus on vähentää tyhjänajoja ja työnjohtokustannuksia, kaluston käyttöä ja optimoida kuljetusmäärää, seurata puunhankintaa sekä varastojen määrää ja tarkkaa sijaintia. (Metsäteho 1997, 24.)

5.2 Puutavarakuormien purkaminen

Yleensä puutavarankuorman purkamisessa tehtaalla käytetään kurottajaa tai siltanosturia. Puutavarakuormia puretaan myös ajoneuvojen omilla nostureilla. Puutavaran purkamisen jälkeen kuorma mitataan tehtaalla. Mittaaja suorittaa myös otantamittauk-

sen satunnaisesta puutavarakuormasta, jolla tutkitaan määrän ja laadun kontrolli. (Metsäteho 1997, 25.)

Rautatieasemalla ajoneuvot purkavat puutavarakuorman rautatievaunuihin tai varastoon, josta kuormataan sopiva puutavara-erä myöhemmin rautatiekuljetusta varten vaunuihin. Pienillä ja keskisuurilla asemilla kuormaus tehdään auton omalla kuormaimella. Isommilla asemilla on erilliskuormaimet. Puutavaran kuormaamisen yhteydessä usein ajoneuvon kuljettajan tehtäviin kuuluu puu-erien tunnistetietojen kirjaaminen varastojärjestelmään (Metsäteho 1997, 26.)

Uittoa varten puutavarakuorma kuljetetaan nykyisin yhä useammin sulan veden aikaan. Puukuormat siirretään veteen kurottajalla ajoneuvosta. Ennen kuorman purkua veteen niput sidotaan ajoneuvossa erillisiksi nipuiksi. (Metsäteho 1997, 27.)

Puutavarakuormia kuljetetaan uiton lisäksi myös proomuilla ja laivoilla. Alukseen puutavarakuorma ajoneuvosta puretaan aluksen kuormaimella, erilliskuormaimella tai ajoneuvon nosturilla. On myös joitain aluksia, joihin voidaan ajoneuvolla ajaa suoraan sisälle. Ajoneuvon ollessa aluksessa puutavara puretaan ajoneuvon omalla nosturilla tai aluksen kuormaimella. (Metsäteho 1997, 26.)



KUVA 4. Puutavarakuorman purku mittauspöydälle.

5.3 Varaston tekeminen ja sijoitus

Puukaupan yhteydessä sovitaan puutavaravarastojen sijainti. Varastot sijoitellaan niin, että halutut puutavaralajit saadaan halutussa järjestyksessä kuljettaa vaivattomasti. Tehtaiden puutarpeen lisäksi varastointijärjestelyyn vaikuttavat metsän hyönteis- ja sienituhojen torjunnan lain vaatimukset annettujen ohjeiden mukaisesti sekä tieto puutavaran laadun vaikutuksesta varastoinnissa. (Metsäteho 1997, 8.) Puutavaran varastointiajan olisi hyvä olla mahdollisimman lyhyt. Keskikesällä varastoinnin olisi syytä kestää pari viikkoa ja sulana aikana muutamia viikkoja. Pakkaskaleilla varastointiaika sulanmaan aikaan verrattuna on pidempi. Puutavaran laadullisen syyn takia tukit eivät saa maata pelkästään kivien ja hiekan päällä. Korkeiden aluspuiden avulla saadaan vältettyä kosketus maahan sekä ilma pääsee kiertämään puutavaravarastossa. (Puuproffa 2011.)

Kesällä tukit kannattaa sijoittaa ilmavaan paikkaan, jossa ilmankierron takia kosteutta ja sinistymiä ei synny puutavaraan. Kesäaikana ovat yleisesti varastot alttiita hyönteistuholle, joten on suositeltavaa välttää pitkäkestoista kesävarastointia. Talviaikana

aluspuiden riittävä korkeus estää jään ja lumen tarttumisen puutavaran pintaan, mikä helpottaa näiden käsittelyä myöhemmässä vaiheessa. (Puuproffa 2011.)

Varastoinnin sijoittamisen suunnittelussa on myös hyvä ottaa huomioon turvallisuus, ettei puutavaran kuormaaminen ja sijainti aiheuta vaaratilanteita liikenteelle. Varaston ja tien kantavuuden kestävyys on oltava riittävä kuljetuksen aikana. Varasto ei saa olla kasvavien puiden välissä, sähkö- tai puhelinlinjojen välittömässä läheisyydessä sekä muiden haitallisten esteiden lähetyvillä. Ajoneuvolle riittävä ja turvallinen kääntöpaikka on varaston suunnittelun yhteydessä tärkeää. Kuormatraktorin puutavaran purku varastoon voidaan toteuttaa tulematta tielle sekä pinon tulee olla riittävän suuri, johon voidaan sijoittaa puutavaralajit selkeästi erilleen. Varastoon ei saa kertyä puutavaraa laadullisesti heikentävää materiaaleja kuten kiviä ja muovio. Puutavarapinon päähän tulee merkitä myös pinolaput eli tunnistetiedot puutavarasta. (Metsäteho 1997, 9.)

Ennen kuin aletaan toteuttaa puun varastointia yksityisen tien varteen, pitää selvittää oikeudet varastopaikan ja tien käyttämiseen. Yksityisiä teitä puun varastointiin ja kuljetuksiin käytetään pääasiassa ainoastaan tieosakkeiden hyväksi. Mikäli tiellä on muiden varastointia tai kuljetusta, tiekunnalta on saatava lupa ennen toteuttamisen aloittamista. Kelirikon ajaksi on voitu myös tieosakkaiden tienkäyttöä rajata. Mikäli tie vaurioituu toimenpiteiden seurauksesta, tien käyttäjän vastuu vaurioista on selvitettävä tien käyttöoikeuden antavalta henkilöltä. (Metsäteho 1997, 10.)

Puutavaran varastointipaikan suunnittelun yhteydessä on selvitettävä liittymän riittävä kantavuus ja väljyys yleiselle tielle asti. Suunnittelun yhteydessä on varmistettava myös kääntöpaikkojen soveltuvuus puutavara-autoille. Mikäli kantavuus ja väljyys eivät riitä puutavara-autolle, tielle täytyy tehdä perusparannus ennen kuljetusten aloittamista. (Metsäteho 1997, 10.)

Pysyvän liittymän rakentaminen yksityiseltä tieltä yleiseltä vaatii ELY-keskukselta liittymäluvan. Liittymän saamiselle lupaa ei myönnetä, mikäli liikenneturvallisuus vaarantuu tai lähitöillä on olemassa oleva liittymä. Suositeltavaa on, että yksityisen tien varrelle rakennetaan levike, jota voi hyödyntää perävaunun ja nosturin jättöpaikkana sekä kuormaus-alueena. Kääntymispaikkojen väljyys on suunniteltava 25,25 metrin pituisille ajoneuvoyhdistelmille. (Metsäteho 1997,10–11.)

Puutavaran varastoinnin suunnittelussa ja toteutuksessa yleisen tien yhteyteen, on kannattavaa käyttää valmiina olevia kuormausalueita. Kuormausalueiden rakennuttajia vastaavat yksityiset kustannuksiltaan tai ELY-keskuksen liitännäisalueita yleisellä tiellä. (Metsäteho 1997, 11.)

Kuormausalueen ELY-keskus voi tehdä kun alueelle tulee tarvetta useamman vuoden ajaksi. Kuormausaluetta tarvitsevien tulisi suunnitella alueellinen kuormausalueiden sijainti ja määrä. Hyvän suunnittelun pohjalta kuormausalueiden muodostaminen olisi taloudellisempaa. Kuormausaluetta tarvitsevien ja kustantavien toimesta alue voidaan myös muodostaa. (Metsäteho 1997, 11.)

ELY-keskuksen luvalla puutavara voidaan varastoida ja kuormata läjitysalueelle tai maanottopaikalle, joka on yhteydessä yleiseen tiehen. Luvan myöntämiseksi varastointi ja kuormaus tulisi tapahtua liikennettä vaarantamatta sekä ympäristöä vahingoittamatta. Mikäli varasto ja kuormaus tapahtuvat pohjavesialueella, on noudatettava suojelumääräykset pohjavesiin liittyen. (Metsäteho 1997, 12.)

Kuormausalue voidaan tehdä käyttämättömälle läjitysalueelle tai maanottopaikalle tiepiirin luvan myötä. Huomioon tulisi ottaa maa-aineslain annetut määräykset, kun vaihdetaan maanottopaikan käyttötarkoitusta. (Metsäteho 1997, 12.)

Maatalousliittymää käytetään ainoastaan maa- ja metsätalousajon tarkoituksiin. Ennen varastoinnin aloittamista liittymälle saatetaan tehdä perusrparannus, koska näitä ei ole tarkoitettu ajoneuvoyhdistelmille. Liikennevaaran ehkäisemiseksi pysyvän maatalousliittymän rakentaminen vaatii tiepiirin myöntämän ohjeistetun luvan. (Metsäteho 1997, 12–13.)

Pysäköimisalueiden käyttö kuormausalueena on mahdollista, mikäli puutavaraa ei pystytä varastoimaan ja kuormaamaan varsinaisella kuormausalueella. Pysäköintialueen käytölle tiepiiri antaa luvan, kun alueen luonne ei muutu varastoinnin ja kuormauksen yhteydessä. Lisäksi pysäköintialueen vähäinen käyttö kuormausalueena sekä puutavaran varastoinnin mahdollisuus pysäköintialueen ulkopuolelle edesauttaa luvan myöntämiselle. Varsinaisessa luvan sisällössä on määräykset alueen käyttöajasta varastointiin ja kuormaukseen sekä milloin pysäköintialue tulee olla siivottuna. (Metsäteho 1997, 13.)

Lyhytaikainen varastointi yleisillä teillä on mahdollista muutaman ehdon voimin. Puutavaran varasto sijoitetaan sivuojan taakse tiestä kohtisuoraan tai levikkeen kohdalle, josta puutavara-auto voi kuormata puutavaran liikennettä vaarantamatta. Varastoa ei kuitenkaan voida muodostaa linja-autopysäkille. Mikäli varasto sijoitetaan muualle kuin levikkeen kohdalle, on huolehdittava riittävästä näkyvyydestä sekä että ajoneuvo pystytään pysäköimään laillisesti. Puutavaravaraston suunnittelusta ja toteutuksesta yleisen tien viereen on aina käytävä keskustelua tiepiirin edustajan kanssa varaston sopivuudesta suunniteltuun kohtaan. (Metsäteho 1997, 14.)

6. PUURAAKA-AINEEN MITTAUS

Mittauksella selvitetään yleisesti puuraaka-aine erän laatu ja määrä. Tavallisesti mittauksulokset ilmoitetaan kuorellisena kiintokuutiometrillä, massana tai irtokuutiometrillä. Pyöreästä puusta ilmoitetaan normaalisti kuorellinen kiintotilavuus. Laadun selvittäminen mittauksella pohjautuu laatuominaisuuksiin, puulajiin sekä dimensioon. Haketta kuvataan hakepalan koolla sekä palakokojakaumalla. Pyöreä puuraaka-aine määritellään pituudella sekä läpimitalla. Pyöreän puun laatua mitataan rungon lenkouden, kapenevuuden, soikeuden, oksaisuuden sekä tiheyden mukaan. Selluhaketta tarkastellaan laadullisesti palakoon, tuoreuden, puhtauden ja kuoripitoisuuden mukaan. (Sipi 2009, 12.)

Mittauksella selvitetään määrän ja laadun lisäksi myös hinnoitteluperuste hakkuusta tuleville puille sekä kuljetukselle. Puutavaranmittauslakia ja -asetusta noudatetaan puuraaka-aineen mittauksen yhteydessä. Mittaustoimikunnan menettelytapoja ja sääntöjä noudatetaan energiapuun mittauksessa. (Sipi 2009, 12.)

Puutavaran mittauksessa yleisimpiä menetelmiä ovat hakkuukone- ja tehdasmittaus. Vähemmälle osalle ovat jääneet pystymittaus sekä metsurimittaus, joita käytetään puuston mittauksessa. (Sipi 2009, 64-65.)

Hakkuukonemittauksessa mitataan puutavaran tilavuus koneen mittalaitteella korjuun yhteydessä. Mittauksen aloittamista ennen on varmistettava, että koneen mittalaite

toimii sovittujen laatu- ja mittavaatimusten mukaan. Tilavuus lasketaan katkaistun kartion ja lieriön kaavaa soveltaen. Mittausvälien ja läpimittojen avulla 10 cm:n tai siitä lyhyemmin välein saadaan kaavaa apuna käyttäen tarkka mittaustulos. (Sipi 2009, 65.)

Tehdasmittaus on yleistynyt nykypäivänä, mittavälineiden ja tapojen kehittymisen seurauksena. Myös puutavaranmittauslakiin ja -asetukseen tulleet muutokset tehdasmittaukseen ovat edesauttaneet yleistymistä. Etuna tehdasmittauksessa pidetäänkin molempien kaupan osapuolien hyötyminen, koska mittalaitteet ovat tarkkoja ja luotettavia tehtailla. Mittausta on myös helpompi valvoa verrattuna tienvarsimittaukseen. Tehdasmittauksessa voidaan myös tarkastella laatua. (Sipi 2009, 73.)

Kuormainvaakamittauksessa määritellään kuorellisen ja tuoremassan kiintotilavuus puutavara-erästä. Menetelmää pystytään käyttämään luovutus- sekä työmittauksessa. Punnitus suoritetaan mittausvälineillä, jotka soveltuvat punnitukseen purkamisen tai kuormauksen yhteydessä. Mittaus suoritetaan puutavaralajeittain ja taakoittain. Tämän jälkeen tuoremassat lasketaan yhteen ja tallennetaan eri mittauksittain. Massan paino luetaan 1 kg:n tarkkuudella. Useimmissa puutavara-autoissa on kuormainvaaka. Tilavuus puutavaralle saadaan, kun punnittu massa muutetaan tuoretiheysluvun avulla tilavuudeksi. (Metla 2010.)

7 TOTEUTUS JA TULOKSET

7.1 Tutkimusaineisto

Tutkimuksen tavoitteena on selventää, että mistä koostuu ja minkä verran maksavat jokaisen hankintaesimiehen puuraaka-aine erät laitoksella. Kuljetuskustannukset vaikuttavat oleellisesti siihen, että minkälaisia ja minkä hintaisia leimikoita on taloudellisesti kannattavaa ostaa. Haapuun kautta puuraaka-ainetta organisoidaan kolmeen sahauspisteeseen; Haapajärvellä sahalle ja veistämölle sekä Haapaveden sahauspisteelle.

Tutkimuksen aineisto on kerätty Haapuun tietojärjestelmistä. Aineisto on eritelty ja määritelty erikseen hakkuu- ja kauppatavoittain. Materiaalista kerättiin tietoa puutava-

ralajeittain mm. puuraaka-aineen mitattu määrä, sivukustannukset sisältäen hankintaesimiesten kulut, puunhankinnan suunnitteluun ja markkinointiin, kuljetuskustannukset, keskihinta €/ m³. Aineisto on myös eritelty hankintaesimiesten välillä, jotta kattava ja luotettava vertailu tehdashinnoista voidaan suorittaa. Tutkimusajankohdaksi valittiin 1.8–31.12.2011. Tältä ajalta kerätty aineisto sisältää kaikki pysty- ja hankinta-kaupat sekä avo- ja harvennushakkuuleimikot.

7.2 Luotettavuus

Tutkimuksen tiedot on kerätty Haapuun tietojärjestelmästä, lausunnot metsäosaston toimihenkilöiltä ja hankintaesimiehiltä. Laskelmat ja analysoinnit on suoritettu aineiston tietoja käyttäen Excel-tiedonkeruulomakkeelle, joten inhimillisiä virheitä voi ilmetä mittauksessa, mikä vaikuttaa mitattuun puumäärään. Vaikutukset olisivat kuitenkin tässä tutkimuksessa merkityksettömiä. Kuljetuskustannusten laskelmissa kuitupuiden osalta laskettiin keskimääräinen arvio puulajien suhteen, koska kuljetuspisteitä oli vaihteleva määrä ympäri Suomea, joten absoluuttista arvoa ei tässä tutkimuksessa ole. Pienet puuerät on jätetty huomioitta, koska otantakokonaisuus jäisi vääristyneeksi liian pienestä määrästä.

7.3 Tulokset

KUVIO 1. Pystykauppa Mäntytukki- avohakkuu.

KUVIO 2. Pystykauppa Kuusitukki- avohakkuu.

KUVIO 3. Pystykauppa Mäntyparru-avohakkuu.

KUVIO 4. Pystykauppa Kuusiparru- avohakkuu.

.

.

KUVIO 5. Pystykauppa kuitu- avohakkuu.

KUVIO 7. Pystykauppa Mäntytukki- harvennus.

KUVIO 8. Pystykauppa Kuusitukki- harvennus.

KUVIO 9. Pystykauppa Mäntyparru-harvennus.

KUVIO 10. Pystykauppa Kuusiparru-harvennus.

KUVIO 11. Pystykauppa kuitu- harvennus.

KUVIO 12. Hankintakauppa Mäntytukki.

KUVIO 13. Hankintakauppa Kuusitukki.

KUVIO 14. Hankintakauppa Mäntyparru.

KUVIO 15. Hankintakauppa Kuusiparru.

KUVIO 16. Hankintakauppa kuitu.

TAULUKKO 17. Tehdashinta avohakkuu 1.8–31.12.2010

TAULUKKO 18. Tehdashinta harvennushakkuu 1.8–31.12.2010.

TAULUKKO 19. Tehdashinta hankintakauppa 1.8–31.12.2010.

8 POHDINTA

Puuraaka-aineen hintaan vaikuttavia seikkoja on useita, joilla hinta määräytyy tehdashinnaksi. Sivukulut ja kaukokuljetusmenot ovat alueesta riippuvia vaihtelevia tekijöitä; mitä pidempi matka tehtaalle, se tietää enemmän kuluja. Toisaalta hyvä tukki-
valtainen leimikko kauempana nostaa käyttöprosenttia vrt. leimikkoon, jossa kuitupuun osuus on normaalia suurempi. Vuositasolla kustannuksien säästö voi olla korkea tässä asiassa.

Käyttöprosentti merkitsee sitä, kuinka paljon tarvitsemaansa puuraaka-ainetta laitos saa käyttöönsä. Käyttöprosenttia nostattavia ovat mänty ja kuusitukit sekä parrut. Korkean käyttöprosentin omaava leimikko sisältää paljon tukkipuuta ja parrua, mutta vähän kuitupuua. Mikäli kuviteltaisiin käyttöprosentiksi 50 % ja mitattu puuraaka-aine erän tulos on 100 m^3 , tästä määrästä 50 m^3 koostuu tukista ja parrusta. Loput 50 m^3 sisältää kuitua ja energia puuta, leimikosta riippuen.

Kustannusanalyseja olisi hyvä tehdä säännöllisin väliajoin. HASA:lla samaan tulokseen tehtävä vertailu on miltei mahdotonta, koska HASA ja tämän metsäosasto Haapuu on laajentunut toimialueellaan. Tutkimuksessanikin tutkittiin muiden viiden lisäksi yhden hankintaesimiehen tehdashintoja, vaikka hän oli tullut metsäosastolle hiljattain. Tämän takia mahdolliset laskennalliset arvot eivät välttämättä täsmäisi vrt. kahden vuoden päästä tehtyyn tutkimukseen. Metsätalouden monipuolisuus ja vaihtelevuus harvoin kyllä antaa mahdollisuuden täysin absoluuttiseen vertailuun. Seuranta ja analysointia kannattaisi harrastaa vuosittaisella tasolla, koska edellisestä kustannuslaskelmasta on muutama vuosi. Puunhankinnan kustannuksien seuranta olisi järkevintä järjestää hankintaesimiesten kesken, jossa jokainen tekisi omat kustannuslaskelmansa, syy- ja seuraussuhteet huomioon ottaen.

Selvää on kuitenkin, että pienetkin menot suuremmassa mittakaavassa tuottavat suuria kustannuksia. Mikäli kuluja on riittämättömästi, heijastus näkyy sahatavaran hintana. Tarkemman ja yksityiskohtaisemman tutkimuksen analysoinnin perusteella saataisiin kenties syy- ja seurausvaikutuksiin vastauksia. Mahdollisten kilpailijoiden lisääntymisen/vähentyminen vaikuttaa myös hintoihin. Taloudellisia kustannuksien säästöjä voi-

daan tehdä esimerkiksi kuljetuskustannuksien säästössä. Kannattavaa olisi tarkastella, että viedäänkö kuitupuutavaraerä suoraan tehtaalle autolla vai viedäänkö se junalla, joka sijaitsee vähän kauempana. Toisaalta juna voi olla lähelläkin kuormauspaikasta. Parruvaltaisten leimikoiden mahdollinen keskittäminen sahauspisteen lähetyville toisi kuljetuskustannuksia alas.

Käyttöprosentin haaliminen mahdollisimman korkealle on tehokasta, kannattavaa sekä edistävää liiketoimintaa ajatellen. Hankinta-alueen laajentuessa kannattaa harkita pitkään ja suunnitella toimintasuunnitelma puunhankinnalle, että minkälaisia leimikoita halutaan tai minkälaisia yritetään saada hakkuulle. Sahateollisuus ei kuitupitoisista metsälöistä suuremmin saa hyötyä, tukki- ja parruvaltaiset leimikot ovat sahojen pääasiallinen kohde. Huomioitavaa on kuitenkin, että energiapuun tulo markkinoille voi tuoda sahatteollisuuden metsäosastoille metsäpalveluja myös kyseiselle puutavaralajille. Toisaalta ensiharvennuksien päämäärä, saada tukkivaltaisia leimikoita tulevaisuuteen, on myös tärkeää. Vaikka laitokselle ensiharvennukset eivät ole merkittäviä puuraaka-ainelähteitä, tämän myötä rakennetaan asiakassuhdetta, joka voi aukaista pitkäaikaisen kauppasuhteen puuasioissa. Yksityismetsien omistajat eivät nykyisin välttämättä tyydy pelkästään isomman puun kaatoon. Metsätalouden suunnan kehitys näyttää, joutuvatko sahatteollisuuden metsäosastot lähtemään tukki- ja parruvaltaisten leimikoiden lisäksi tekemään muitakin aluevaltauksia yksityismetsien omistajien palvelua ajatellen.

LÄHTEET

Kariniemi Arto. Metsäteho 2006. Puunkorjuu ja kaukokuljetus. PDF-dokumentti http://www.metsateho.fi/files/metsateho/Katsaus/Katsaus_029.pdf. Ei päivitystietoa. Luettu 25.11.2010.

Energiapuu 2010. Energiapuu. WWW-dokumentti. <http://www.energiapuu.fi/>. Ei päivitystietoa. Luettu 7.1.2011

Hasa 2010. WWW-dokumentti. http://www.hasa.fi/puunosto_alueet.php. Ei päivitystietoa. Luettu 22.1.

Knuuttila Kirsi (toim.) METLA 1999. Metsä-tekniologia muuttuvassa metsätaloudessa. Lahti: Esa Print Oy.

Metla 2010. Kuormainvaakamittaus. WWW-dokumentti. <http://www.metla.fi/metinfo/tietopaketti/mittaus/kvaakamittaus.htm>. Päivitetty 2.11.2010. Luettu 10.1.2010.

Metsäkeskus 2010. Puutavaranvarastointi. PDF-dokumentti. http://www.metsakeskus.fi/NR/rdonlyres/49130655-A8F4-48AE-86E5-FE4294731917/11707/Puutavaranvarastointiyksityisentienvarteen_netti.pdf. Ei päivitystietoa. Luettu 10.12.2010.

Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio 2006. Hyvän metsänhoidon suositukset. Helsinki: F.G Lönnberg.

Metsäteho 1997. Puutavaran autokuljetus. Helsinki: F.G.Lönnberg.

Metsäteho 2005. Korjuun suunnittelu ja toteutus. Helsinki: Käpylä Print Oy.

Metsäteho 2010. Korjuun suunnittelu. WWW-dokumentti. http://www.metsateho.fi/files/metsateho/korjuun_suunnittelu/start.html. Ei päivitystietoa. Luettu 20.12.2010.

Puuproffa 2011. Pyöreänpuun varastointi. WWW-dokumentti. <http://www.puuproffa.fi/arkisto/pyoreapuu.php>. Ei päivitystietoa. Luettu 7.1.2011.

Sipi, Marketta 1997. Sahatavaratuotanto. Helsinki: Hakapaino Oy

Sipi, Marketta 2009. Puuraaka-aineen mittaus, Mittausmenetelmät ja niiden perusteet. Helsinki: Yliopistopaino.

Uusitalo, Jori. 2003. Metsäteknologian perusteet. Hämeenlinna: Karisto Oy.

Virtuaalinen metsäkoulu 2010. Puukauppa ja korjuu. WWW-dokumentti. <http://www.pirkanmaanmetsat.fi/metsakoulu/hankkaup.php>. Ei päivitystietoa. Luettu 12.12.2010

TAULUKKO 20. AVOHAKKU TEHDASHINTA 1.8–31.12.2010

LIITE 1(1). Tehdashinnat.

TAULUKKO 21. HARVENNUSHAKKU TEHDASHINTA 1.8–31.12.2010

LIITE 1(2). Tehdashinnat.

TAULUKKO 22. HANKINTAKAUPPA TEHDASHINTA 1.8–31.12.2010

LIITE 1(3). Tehdashinnat.

TAULUKKO 23. AVOHAKKU TEHDASHINTA 1.8–31.12.2010

LIITE 1(4). Tehdashinnat.

TAULUKKO 24. HARVENNUSHAKKU TEHDASHINTA 1.8–31.12.201

LIITE 1(5). Tehdashinnat.

TAULUKKO 25. HANKINTAKAUPPA TEHDASHINTA 1.8–31.12.2010

LIITE 1(6). Tehdashinnat.

TAULUKKO 26. AVOHAKKUUS TEHDASHINTA 1.8–31.12.201

LIITE 1(7). Tehdashinnat.

LIITE 1(8). Tehdashinnat.

TAULUKKO 27. HARVENNUSHAKKU TEHDASHINTA 1.8-31.12.2010

LIITE 1(9). Tehdashinnat.

TAULUKKO 28. HANKINTAKAUPPA TEHDASHINTA 1.8–31.12.2010

LIITE 1(10). Tehdashinnat.

TAULUKKO 29. AVOHAKKU TEHDASHINTA 1.8–31.12.2010

LIITE 1(11). Tehdashinnat.

TAULUKKO 30. HARVENNUSHAKKU TEHDASHINTA 1.8-31.12.2010

LIITE 1(12). Tehdashinnat.

TAULUKKO 31. HANKINTAKAUPPA TEHDASHINTA 1.8–31.12.201

LIITE 1(13). Tehdashinnat.

TAULUKKO 32. AVOHAKKU TEHDASHINTA 1.8–31.12.2010

LIITE 1(14). Tehdashinnat.

TAULUKKO 33. HARVENNUSHAKKU TEHDASHINTA 1.8-31.12.2010

LIITE 1(15). Tehdashinnat.

TAULUKKO 34. HANKINTAKAUPPA TEHDASHINTA 1.8–31.12.2010

LIITE 1(16). Tehdashinnat.

TAULUKKO 35. AVOHAKKU TEHDASHINTA 1.8–31.12.2010

TAULUKKO 36. HARVENNUSHAKKU TEHDASHINTA 1.8–31.12.2010

LIITE 1(17). Tehdashinnat.

TAULUKKO 37. HANKINTAKAUPPA TEHDASHINTA 1.8–31.12.2010**LIITE 1(18). Tehdashinnat.**

LIITE 2(1). Kuljetukset.**TAULUKKO 38. avohakkuu kuljetuskustannuksia.****LIITE 2(2). Kuljetukset.****TAULUKKO 39. harvennushakkuu kuljetuskustannuksia.**

LIITE 2(3). Kuljetukset.**TAULUKKO 40. hankintakauppa kuljetuskustannuksia.**