

POHJOIS-KARJALAN AMMATTIKORKEAKOULU
Ympäristötekniikan koulutusohjelma
Ylempi ammattikorkeakoulututkinto

Olli Soininen
Pekka Tolkki

METSÄNHOITOYHDISTYKSEN ENERGIAPUUN KORJUUN
EDELLYTYKSET

Opinnäytetyö
Kesäkuu 2011



POHJOIS-KARJALAN
AMMATTIKORKEAKOULU

OPINNÄYTETYÖ
Kesäkuu 2011
Ympäristötekniikan koulutus-
ohjelma
Ylempi ammattikorkeakoulututkinto
Sirkkalantie 12 A
80100 JOENSUU
p. (013) 260 6900

Tekijä(t)
Olli Soininen, Pekka Tolkki

Nimeke
Metsänhoitoyhdistyksen energiapuun korjuun edellytykset

Toimeksiantaja
Metsänhoitoyhdistys Pohjois-Karjala ry.

Tiivistelmä

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää metsänhoitoyhdistyksen energiapuun korjuun toimintatapoja ja edellytyksiä sekä toimihenkilöiden erikoistumista pelkästään puunkorjuuseen. Lisäksi tarkoituksena oli selvittää metsänhoitoyhdistykseltä vuositasolla urakointiin sitoutuva pääoma.

Tutkimuksessa selvitettiin metsänhoitoyhdistyksen organisaatiokustannus €/m³, joka muodostuu palkkauksesta, sisäisistä koroista sekä korjuupalvelun leimikonteon ja korjuunvalvonnan aiheuttamista kustannuksista. Vuositasolla urakointiin sitoutuva pääoma selvitettiin esimerkitapauksen avulla. Lisäksi tutkittiin lain ja säädösten vaikutusta puunkorjuupalveluun. Opinnäytetyön tutkimusosiossa käytettiin hyväksi aikaisempia energiapuunkorjuun tutkimuksia. Leimikon teon ja korjuunvalvonnan kustannukset selvitettiin kyselytutkimuksella sekä metsänhoitoyhdistyksen tietojärjestelmien yhteenvedoista.

Metsänhoitoyhdistyksen selkein toimintamalli energiapuunkorjuussa on tienvarsiluovutus ostajalle. Energiapuun toimittaminen hakkeena välivarastoinnin jälkeen lisää sitoutunutta pääomaa ja korkokustannuksia sekä työmäärää ja logistiikkaa.

Tutkimuksessa havaittiin energiapuun muuntolukujen kaipaavan pikaista selvittämistä. Energiapuun korjuun kustannusrakenne ja ajanmenekki tarvitsevat päivittämistä laajempien leimikko-otantojen ja runkotilavuuksien mittausten avulla.

Kieli
suomi

Sivuja 85
Liitteet 4
Liitesivumäärä 15

Asiasanat
energiapuu, puunkorjuu, organisaatiokustannukset, leimikot, metsänhoitoyhdistykset



NORTH KARELIA
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

THESIS
June 2011
Degree Programme in
Environmental Technology
Master's Thesis
Sirkkalantie 12 A
FIN 80100 JOENSUU
FINLAND
Tel. 358-13-260 6900

Author(s)
Olli Soininen, Pekka Tolkki

Title
The Forest Management Association's Requirements at Energy Wood Logging
Commissioned by
Metsänhoitoyhdistys Pohjois-Karjala ry.

Abstract
The purpose of this study was to investigate the Forest Management Association's (FMA) operation mode at energy wood logging and the possibilities of the FMA's forest advisors to specialize in that particular task. Annual invested capitals were also clarified.

This study clarifies the FMA's operational costs (€/m³) which contain the employment costs, internal rates of return, the costs of marking the stand for cutting and the quality control of logging. Invested capital was calculated with the use of case studies. The effects of laws and regulations on energy wood logging are also introduced in the study.

Basic data for the analysis was gathered from previously published studies on energy wood logging. The costs of marking the stand and quality control were studied by inquiry and using the FMA's database summaries.

The most functional operation mode for the FMA is to deliver energy wood to the roadside for the purchaser. Delivery after the chipping increases invested capital and internal rates, but it also increases the amount of work and logistics. Marking the stand for the FMA's own logging is 25 % more expensive than regular marking. Marking the stand during wintertime is 23 % and quality control 8 % more expensive than during summer.

Measuring energy wood by using the ratio of the transformation needs immediately more research and clarification. Previously published research regarding costs and time usage in logging needs updating. Samples of larger scale of different kinds of logging sizes and varieties in the volume of timber are also needed.

Language
Finnish

Pages 85
Appendices 4
Pages of Appendices 15

Keywords

energy wood, logging, forest management association, organization cost

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ	
ABSTRACT	
1 JOHDANTO	4
2 METSÄNHOITUYHDISTYS.....	5
2.1 Laki metsänhoitoyhdistyksistä ja toiminta puukaupassa	6
2.2 Metsänhoitoyhdistysten Palvelu MHYP Oy	6
3 POHJOIS-KARJALAN ENERGIAPUUVARANNOT JA TAVOITTEET	
METSÄENERGIALLE	7
4 HAKELÄMPÖLAITOSTEN LUOKITUS	9
4.1 Pohjois-Karjalan hakelämpölaitokset	9
4.2 Metsähakkeen toimittajat	10
5 ENERGIAPUU	10
5.1 Harvennusenergiapuu.....	11
5.2 Kokopuu ja karsittu ranka	12
5.3 Integroitu korjuu	12
5.4 Latvusmassa.....	13
5.5 Kantojen korjuu	14
6 ENERGIAPUUN VARASTOINTI.....	14
6.1 Varastopaikka	15
6.2 Rangan ja kokopuun varastointi.....	15
6.3 Energiapuun peittäminen	16
6.4 Kantopuun ja latvusmassan varastointi.....	16
7 HAKETUS	17
7.1 Keskitetty haketus.....	17
7.2 Välivarastohaketus.....	18
7.3 Palstahaketus	18
7.4 Hakkeen tuotanto.....	19
8 ENERGIAPUUN MITTAUS	20
8.1 Energiapuun mittaussopas	21
8.2 Massan mittausta ja muunto tilavuudeksi	22
8.3 Metsähakkeen ja murskeen mittausta.....	23
8.4 Energiapuun pinomittausta	24
8.5 Muuntoluvut	25
8.6 Kantopuun massan mittausta	25
8.7 Ainespuun massan mittausta ja muunto tilavuudeksi.....	25
9 HYÖNTEIS- JA SIENITUHOLAIN VAATIMUKSET ENERGIAPUUN	
VARASTOINNISSA	26
10 LAKI KESTÄVÄN METSÄTALouden RAHOITTAMISESTA.....	27
10.1 Rahoituskohteet	27
10.2 Rahoitustuki ja sen määräytyminen	28
10.3 Juurikäävän torjunta.....	29
10.4 Toteutusselvitys	29
10.5 Kemera-tuet Pohjois-Karjalassa 2009.....	30
11 PIENPUUN ENERGIATUKI (PETU)	30
12 PEFC- METSÄSERTIFIOINTI.....	32
13 TYÖEHTOSOPIMUKSEN MUKAISET TOIMIHENKILÖN	
PALKKAUSKUSTANNUKSET	33

14	TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSTEHTÄVÄT	34
15	TUTKIMUSAINEISTO	34
	15.1 Metsänhoitoyhdistyksen puunkorjuuta koskeva lainsäädäntö ja ohjeet	34
	15.1.1 Laki metsänhoitoyhdistyksistä ja toiminta puukaupassa	35
	15.1.2 Metsänhoitoyhdistysten Palvelu MHYP Oy:n ohjeistus puunkorjuupalvelulle	36
	15.2 Maksuliikenne metsänhoitoyhdistyksen korjuupalvelussa	36
	15.3 Operatiivinen kustannus	38
	15.4 Leimikon ja korjuupalveluleimikon teon sekä korjuunvalvonnan kustannukset.....	39
	15.4.1 Korjuunvalvonnan kustannus	39
	15.4.2 Leimikonteon kustannukset hakkuutavoittain.....	40
	15.5 Korjuupalvelun toteutuneet määrät	41
	15.6 Toimihenkilö energiapuun korjuussa.....	41
	15.7 Energiapuun korjuun työlajeittainen aineisto.....	43
	15.7.1 Harvennusenergiapuun korjuu	43
	15.7.2 Hakkuu miestyönä siirtelykaataen.....	44
	15.7.3 Latvusmassa.....	45
	15.7.4 Kannonnosto.....	45
	15.7.5 Kasojen peittäminen	46
	15.7.6 Haketus.....	46
	15.7.7 Autokuljetus	46
	15.8 Esimerkkilaskelma sopimus X:lle	47
	15.9 Sopimus X:lle liittyvät Kemera-tuet	47
	15.10 Energiapuun mittauksen muuntoluvut.....	48
	15.11 Metsänhoitoyhdistyksen neuvonnan merkitys.....	49
16	TUTKIMUKSEN TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU.....	50
	16.1 Metsänhoitoyhdistyksen puunkorjuuta koskeva lainsäädäntö.....	50
	16.2 MHYP Oy:n ohjeistus metsähoitoyhdistyksen puunkorjuupalvelulle	52
	16.3 Leimikon teon kustannukset.....	53
	16.4 Kemera-tuen vaikutus korjuukustannukseen	54
	16.5 Esimerkki Sopimus X:lle 150 m ³ vähimmäiskertymällä	55
	16.6 Toimihenkilö energiapuun korjuussa.....	55
	16.7 Harvennusenergiapuu.....	58
	16.7.1 Siirtelykaadon kustannukset	61
	16.7.2 Integroidun korjuun kustannukset	62
	16.8 Latvusmassa.....	62
	16.9 Kannonnosto.....	63
	16.10 Urakointiin sitoutuva pääoma.....	64
17	PÄÄTELMÄT.....	70
	17.1 Toimihenkilö energiapuun korjuussa.....	70
	17.2 Pystykauppa	71
	17.3 Korjuupalvelu tienvarsiluovutuksella	71
	17.4 Korjuupalvelu käyttöpaikkatoimituksella.....	72
	17.5 Energiapuun mittauksen muuntolukujen vaihtelu.....	73
	17.6 PEFC-sertifikaatti energiapuulla.....	75
	17.7 Metsänhoitoyhdistyksen neuvonnan ja koulutuksen merkitys.....	76
	17.8 Pienpuun energiatuen voimaantulo.....	78

17.9 Energiapuun kustannuslaskentaohjelmat	78
18 OMAN TYÖN ARVIOINTI	80
19 LÄHTEET	82

LIITTEET

Liite 1	Kemera tukivyöhykkeet
Liite 2	Metsänhoitoyhdistysten Palvelu MHYP Oy. Metsänhoitoyhdistyksen puunkorjuupalvelu (s 12)
Liite 3	Leimikonteon kyselytutkimuslomake
Liite 4	Toimihenkilöpalkkakustannus laskentataulukko

1 Johdanto

Suomen Kansallisen metsäohjelman 2015 tavoitteena on nostaa metsähakkeen vuotuinen käyttö 10–15 miljoonaan kiintokuutiometriin vuoteen 2020 mennessä valtioneuvoston periaatepäätöksen mukaisesti. Tämä tarkoittaa metsähakkeen käytön yli kaksinkertaistamista nykyiseen verrattuna. (Maa- ja metsätalousministeriö 2008.)

Energiapuusta on tulossa tärkeä puutavaralaji perinteisten tukin ja kuidun rinnalle. Metsänhoitoyhdistyksillä on ensikäden tietoa energiapuukohteista ja näin ollen mahdollisuus valmiina organisaationa ryhtyä energiapuun laaja-alaiseen korjuuseen.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää metsänhoitoyhdistyksen toimintatapoja ja edellytyksiä energiapuun korjuussa sekä toimihenkilöiden erikoistumisesta pelkästään energiapuun korjuuseen. Lisäksi tarkoituksena oli selvittää metsänhoitoyhdistykseltä vuositasolla urakointiin sitoutuva pääoma. Tulosten laskennassa käytettiin aikaisempia energiapuun korjuuseen ja hankintaan liittyviä tutkimuksia.

Tutkimuksessa selvitettiin metsänhoitoyhdistyksen organisaatiokustannus €/m³, joka muodostuu palkkauksesta, sisäisistä koroista sekä korjuupalveluleimikon teon ja korjuunvalvonnan kustannuksista. Kustannukseen kuuluu myös voitto, jonka metsänhoitoyhdistyksen hallinto vuosittain päättää. Leimikonteon ja korjuunvalvonnan kustannukset selvitettiin Metsänhoitoyhdistys Pohjois-Karjala ry:n toimihenkilöille tehdyllä kyselytutkimuksella. Lisäksi tutkittiin lain ja säädösten vaikutusta metsänhoitoyhdistyksen puunkorjuupalveluun.

Tämän tehtävän toimeksiantajana on opinnäytetyön tekijöiden työntäjä Metsänhoitoyhdistys Pohjois-Karjala ry., joka toimii Enon, Ilomantsin, Joensuun, Juukan, Kesälahden, Kiteen, Kontiolahden, Lieksan, Liperin, Nurmeksen, Outokummun, Polvijärven, Rääkkylän, Tohmajärven, Uukuniemen ja Valtimon kunti-

en alueilla. Metsänhoitoyhdistyksen palveluksessa on 60 toimihenkilöä, joista metsäneuvojia on 47.

2 Metsänhoitoyhdistys

Metsänhoitoyhdistysten toimintaa ohjaa ja säätelee Laki metsänhoitoyhdistyksistä 10.7.1998/534. Metsänhoitoyhdistykset ovat rekisteröityjä yksityisoikeudellisia yhdistyksiä, joilla on myös julkisia tehtäviä. Koska metsänhoitoyhdistyksen tehtävillä on myös yhteiskunnallista merkitystä, niin niillä on oikeus kerätä metsänhoitomaksua metsänomistajilta. (HE 171/1997, 2010.)

Metsänhoitoyhdistys on toimialueensa metsänomistajien yhteenliittymä, eli ne metsänomistajat, joilla on metsänhoitoyhdistyksen alueella hallintaoikeus metsätilaan, ovat automaattisesti sen metsänhoitoyhdistyksen jäseniä metsänhoitoyhdistyslain 6. §:n mukaan. Samalla metsänomistajat ovat velvollisia suorittamaan metsänhoitomaksua pinta-alaperustaisesti metsänhoitoyhdistykselle. Jäsenyys ei kuitenkaan ole pakkojäsenyyttä, vaan metsänomistaja voi erota jäsenyydestä ilmoittamalla eroamisesta kirjallisesti. Metsänhoitomaksusta ja jäsenyydestä ovat kuitenkin vapaita sellaiset tilat, joiden metsänhoitoyhdistyksen alueella metsätalouteen käytettävissä oleva pinta-ala on Lapin läänissä alle 12 hehtaarin, Oulun läänissä alle seitsemän hehtaarin ja muualla maassa alle 4 hehtaarin. (Kiviniemi 2004, 616–629.)

Metsänhoitoyhdistyksen tehtävänä on edistää metsänomistajien harjoittaman metsätalouden kannattavuutta ja heidän muiden asettamiensa tavoitteiden toteutumista samalla huomioiden metsien hoidossa ja käytössä taloudellinen, sosiaalinen ja ekologinen kestävyys. Yhteiskunnallisten tehtäviensä vuoksi metsänhoitoyhdistyksillä on oikeus periä veroluontoisia metsänhoitomaksuja. (HE 171/1997, 2010.)

Tehtävien toteuttamiseksi metsänhoitoyhdistyksen on järjestettävä metsänomistajien käytettäväksi tarvittavaa palvelua ja ammattiapua metsänhoitoyhdistyslain

mukaisesti (534/1998). Nämä palvelut kohdistuvat pääasiassa metsänhoitoon, puuntuotantoon, puun markkinointiin, puukauppaan ja puunkorjuuseen. Muita tärkeitä palveluja ovat metsäsuunnittelu, verotus- ja arviointipalvelut.

2.1 Laki metsänhoitoyhdistyksistä ja toiminta puukaupassa

Metsänhoitoyhdistyksen puukaupallisia palveluja ohjaa metsänhoitoyhdistyslain (534/1998) 7. §. Metsänhoitoyhdistyksen tarkoitus kerrotaan sanotun lain 1. §:ssä ja yleistehtävä 3. §:ssä:

1 §

Metsänhoitoyhdistyksen tarkoitus

Metsänhoitoyhdistys on metsänomistajien yhteenliittymä, jonka tarkoituksena on edistää metsänomistajien harjoittaman metsätalouden kannattavuutta ja heidän metsätaloudelleen asettamiensa muiden tavoitteiden toteutumista sekä edistää taloudellisesti, ekologisesti ja sosiaalisesti kestävää metsien hoitoa ja käyttöä.

Tarkoituksensa toteuttamiseksi metsänhoitoyhdistyksellä on oikeus saada tässä laissa tarkoitettuja metsänhoitomaksuja.

3 §

Metsänhoitoyhdistyksen yleistehtävä

Metsänhoitoyhdistyksen tehtävänä on tarjota toimialueellaan metsänomistajille niitä palveluja, joita he tarvitsevat metsätalouden harjoittamisessa, ja järjestää metsänomistajien käytettäväksi sitä varten tarvittavaa ammattiapua. (Laki metsähoitoyhdistyksistä 534/1998.)

2.2 Metsänhoitoyhdistysten Palvelu MHYP Oy

Metsänhoitoyhdistys Pohjois-Karjala ry. on osakkaana Metsähoitoyhdistysten Palvelu MHYP Oy:ssä (jatkossa MHYP). MHYP on Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK r.y:n ja siihen liittyneiden metsänomistajaliittojen sekä metsänhoitoyhdistysten muodostama metsänhoitoyhdistysten ketju. MHYP:ssä mukana olevat metsänhoitoyhdistykset noudattavat toiminnassa yhdessä sovit-

tuja toimintaperiaatteita, ja samalla taataan yhdenmukaisten palvelujen saata-
vuus eri puolilla Suomea. MHYP on markkinointiyhtiö, joka tuottaa markkinoi-
mis- ja kehittämispalveluja sekä mm. vastaa Helsingissä olevan metsänomista-
jien palvelutoimiston toiminnasta ja kehittämisestä. Myös puukaupassa
MHYP:ssä on sovittu yhteiset toimintaperiaatteet, jotka koskevat puunkorjuu-
palvelua ja myös energiapuun korjuuta. (Metsänhoitoyhdistysten Palvelu 2004.)

3 Pohjois-Karjalan energiapuubarannot ja tavoitteet metsäener- gialle

Energiapuubarannot tiedetään jollakin tarkkuudella Pohjois-Karjalan alueelta
kunnittain ja metsänhoitoyhdistyksen alueelta Metsätutkimuslaitoksen ylläpitä-
mien tilastojen, metsänhoitoyhdistyksen ja metsäkeskuksen tietokantojen sekä
valmiiden tutkimuksien, kuten Valtakunnan metsien inventoinnin (VMI 9 ja VMI
10) tuloksien mukaisesti.

Tahvanaisen (2004, 49–54) mukaan valtakunnan metsien inventointi antaa luo-
tettavaa ennustetietoa suuralueille. Metsäsuunnitelmiin voidaan liittää tietoja
energiapuun korjuukohteista ja päätehakkuiden hakkuutähdepotentiaalista.
Suunnitelmatieto vaatii jatkuvaa päivittämistä, jota toteutetaan aina toimenpitei-
den, kuten hakkuiden ja taimikonhoitojen yhteydessä. (Tahvanainen 2004, 49–
54.)

Pohjois-Karjalan bioenergiaohjelma 2015:ssä asetetut tavoitteet metsähakkeen
tuotannolle ja käytölle ovat taulukossa 1.

Taulukko 1. Metsähakkeen tuotanto ja käyttö Pohjois-Karjalassa vuonna 2004 ja tavoitteet vuosille 2010 ja 2015 (GWh) (Pohjois-Karjalan maakuntaliitto 2007, 32).

Tuotanto	2004	2010	2015	BTL-2015
Hakkuutähteet	200	340	400	450
Kannot		185	200	300
Pienpuu	83	225	350	600
Tuotanto yhteensä	283	750	950	1 350
Käyttö	GWh	GWh	GWh	GWh
Energian tuotannossa	283	700	800	1 480
Polttonesteiden raaka-aineena		0		520
Käyttö yhteensä	283	700	800	2 000
Nettotuonti		-50	-150	750

Metsätilastollisen vuosikirjan 2009 (Metsäntutkimuslaitos 2009, 286) mukaisesti metsähakkeen käyttö jakautui vuonna 2008 Suomessa ja Pohjois-Karjalassa taulukon 2 mukaan seuraavasti:

Taulukko 2. Metsähakkeen käyttö Suomessa v. 2008 (1 000 m³) (Metsäntutkimuslaitos 2009, 286).

Metsäkeskus	Lämpö- ja voimalaitokset					Yhteensä	Pientalot	Metsähake kaikkiaan
	Raaka-aine							
	Karsittu ranka	Karsimaton pienpuu	Hakkuutähteet	Järeä runkopuu	Kannot ja juurakot			
Suomi	125	822	2 332	179	573	4 032	671	4 703
Pohjois-Karjala	11	82	158	11	12	273	9	282
% koko maasta	8,8	10,0	6,8	6,1	2,1	6,8	1,3	6,0

4 Hakelämpölaitosten luokitus

”Hakelämpölaitoksilla tarkoitetaan pieniä lämpölaitoksia, jotka tuottavat lämpöenergiaa kiinteistöille polttamalla kiinteää puuperäistä polttoainetta. Laitokset voidaan määritellä tehonsa ja käyttötarkoituksensa mukaan esimerkiksi seuraavasti” (Suhonen 2002):

1. Kiinteistö tai kiinteistöryhmäkohtainen lämmöntuotanto, jonka yhteinen teho on noin 10–100 kW. Ryhmään kuuluvat mm. omakotitalot, rivitalot ja pienehköt liikerakennukset, joissa tarvittava lämpöenergia tuotetaan paikallisesti
2. Kiinteistö tai kiinteistöryhmäkohtainen lämmöntuotanto, jonka yhteinen teho on noin 100–500 kW. Ryhmään kuuluvat koulut, vanhainkodit ja välittömässä läheisyydessä olevat virastotalot tms. rakennukset, joissa lämpöenergia tuotetaan paikallisesti
3. Paikallinen aluelämmitysjärjestelmä, jonka yhteinen teho on noin 300–1 000 kW. Ryhmään kuuluvat pienehköt kunnan keskustataajamat sekä erilliset muutaman kymmenen kiinteistön asuinalueet, joiden lämpöenergia tuotetaan keskitetysti
4. Keskitetty kaukolämmitys, jonka yhteinen teho on useita tuhansia kilowatteja. Ryhmään kuuluvat kaupunkien taajama-alueet, joissa olevien kiinteistöjen energia tuotetaan keskitetysti. (Suhonen 2002.)

4.1 Pohjois-Karjalan hakelämpölaitokset

Pohjois-Karjalan maakuntaliiton tekemässä kyselyssä maakunnassa oli hakelämpölaitoksia vuonna 2006 yhteensä 322 kpl ja niiden teho vaihteli 0,05–100 MWh (Paukkunen 2011). Pääsääntöisesti polttoaineena käytettiin metsähaketta, mutta myös purua sekä kuorta, joiden käyttö saattaa olla paikallisesti hyvin suurta. Lämpölaitoksien määrät kunnittain on taulukossa 3.

Taulukko 3. Hakelämpölaitoksien määrät kunnittain (Paukkunen 2011).

Kunta	Kpl	Kunta	kpl
Eno	67	Liperi	12
Ilomantsi	64	Nurmes	4
Joensuu	15	Outokumpu	6
Juuka	2	Polvijärvi	96
Kesälahti	7	Pyhäselkä	9
Kiihtelysvaara	3	Rääkkylä	4
Kitee	10	Tohmajärvi	4
Kontiolahti	5	Tuupovaara	5
Lieksa	8	Valtimo	1

4.2 Metsähakkeen toimittajat

Metsähakkeen hankinnassa toimii Pohjois-Karjalassa useita eri toimijoita. Valtakunnan tasolla toimivia yrityksiä ovat Vapo Oy, Biowatti Oy ja Kuusakoski Oy sekä enenevässä määrin myös suuret metsäyhtiöt ja metsänhoitoyhdistys. Paikallisesti toimivia pieniä ja keskisuuria yrittäjiä löytyy melkein jokaisesta kunnasta.

Pohjois-Karjalassa oli vuonna 2010 kotimaista energiaa käyttäviä osuuskuntia yhteensä 7 kpl. Ne toimivat Enon, Kiihtelysvaaran, Kontiolahden, Liperin, Nurmesen, Rääkkylän ja Tuupovaaran alueilla. (Karhapää 2011.)

5 Energiapuu

Energiapuu tarkoittaa päätehakkuualojen latvusmassaa (oksat, latvat, tyveykset /lumpit), harvennusenergiapuu eli pienpuuta ja kantopuuta sekä edellä mainituista tehtyä haketta ja mursketta. (Lindblad, Äijälä & Koistinen 2010, 23). Näitä

nimitetään metsähakkeeksi. Latvusmassan rinnakkaisnimitystä ”hakkuutähde” ei suositella käytettäväksi (Hakkila 2006, 7).

5.1 Harvennusenergiapuu

Energiapuuharvennus soveltuu harvennustavaksi niin hoidetuille kuin hoitamattomillekin nuorille kasvatusmetsille, kun vain kohdevalinnassa otetaan huomioon ravinnetaloudelliset rajoitteet (Äijälä, Kuusinen & Koistinen 2010, 16). Harvennusenergiapuun korjuukohteet ovat usein hoitamattomia lehtipuuvaltaisia nuoria kasvatusmetsiä, joiden puusto ei täytä vielä ainespuun kriteerejä.

Kohteesta riippuen energiapuuta voidaan korjata yhdistetyllä aines- ja energiapuun tuotantomenetelmällä eli integroidulla korjuulla, tai vaihtoehtoisesti voidaan korjata ainoastaan energiapuuta. Energiapuuta korjataan karsittuna rannana tai karsimattomana kokopuuna, jolloin puulajilla, mitoilla eikä juuri puun laadullakaan ole merkitystä (Juhola 2010).

Harvennusenergiapuun hakkuun peruskoneena on yleensä harvennuksille soveltuva kevyt tai keskiraskas hakkuukone. Käytettävät hakkuukoneet on yleensä varustettu puhtaasti energiapuunkorjuuseen tarkoitetuilla hakkuupäillä tai niissä on joukkokäsittelymahdollisuus. Myös normaaleja ainespuukouria voidaan käyttää energiapuun korjuussa. Korjuussa voidaan käyttää myös yhdistelmäkonetta eli korjuria, jossa sama kone hoitaa sekä hakkuun että metsäkuljetuksen. Vuonna 2007 energiapuun korjuussa oli käytössä noin 200 hakkuukonetta ja noin 50 korjuria (Kärhä 2007).

Energiapuuta voidaan korjata myös manuaalisesti, jolloin menetelmänä on yleisimmin siirtelykaato. Lisää tietoa menetelmästä löytyy Arttu Juholan Hämeen ammattikorkeakoululle tekemästä opinnäytetyöstä. (Juhola 2010.)

Energiapuun metsäkuljetus tapahtuu useimmiten normaalilla metsätraktorilla. Metsäkuljetuksessa voidaan käyttää myös metsävarusteisia maataloustraktoreita.

5.2 Kokopuu ja karsittu ranka

Kokopuu tarkoittaa karsimatonta runkoa tai rungon osia (Lindblad ym. 2010, 23). Äijälän (2010, 16) mukaan kokopuun korjuuseen soveltuvat parhaiten mänty- ja lehtipuuvaltaiset metsät, jotka ovat viljavuustasoltaan vähintään kuivahkoja kankaita tai vastaavia turvemaita. Kuivilta sekä karukkokankailta sekä vastaavilta turvemailta sekä kivennäismaiden kuusivaltaisista metsistä ei ole suositeltavaa korjata kokopuuta.

Rankapuu on karsittu runko tai pölkky, joka ei yleensä täytä ainespuulle asetettuja vaatimuksia (Lindblad ym. 2010, 23). Nykyisin myös ainespuun mitat täyttävää kuitupuuta korjataan energiapuuksi. ”Rankapuun korjuumenetelmä soveltuu ravinnetalouden ja muiden korjuun kestävyysnäkökohtien puolesta kaikille talousmetsien harvennuskohteille” (Äijälä ym. 2010, 16).

5.3 Integroitu korjuu

Integroitu korjuu on puunkorjuutapa, jossa otetaan talteen aines- ja energiapuu samalla kertaa. ”Kun integroitu korjuu toteutetaan niin, että sekä energia- että ainespuuositteet karsitaan yksin puin tai joukkokäsittelynä, korjuukohteiksi soveltuvat kaikki talousmetsien harvennuskohteet. Muutoin sovelletaan kohdevalinnassa kokopuun korjuun rajoitteita”. (Äijälä ym. 2010, 16.)

Energiapuu voidaan hakata integroidussa korjuussa joko karsittuna rankana tai karsimattomana latvuksena. Samoin pienpuusto voidaan korjata kokopuuna.

5.4 Latvusmassa

Latvusmassa on nykyisin pääasiassa kuusivaltaisilta avohakkuualueilta saatava ainespuuhakkuun sivutuote, johon kuuluvat latvat, oksat, neulaset ja lehdet sekä hakkuualalle jäävä pienikokoinen ns. raivauspuu (Lindblad ym. 2010, 23).

Latvusmassahakkeen korjuussa hakkuukone karsii useamman rungon oksat ja latvat samoihin kasoihin hakkuuaukolle, jolloin ajokoneen on helppo kerätä ne pois. Latvusmassan kasoille hakkuu parantaa materiaalin saantoa, tehostaa korjuutyötä sekä ehkäisee kivien ja kivennäismaan joutumista latvusmassan joukkoon. (Fredriksson 2000, 18–19.)

Latvusmassa kuljetetaan välivarastoon joko samalla kertaa ainespuun kuljetuksen yhteydessä tai myöhemmin toteutettavalla erillisellä käynnillä. Metsäkuljetuksen tapahtuu yleensä metsätraktorilla, joka voidaan varustaa erityisesti latvusmassan kuljetusta varten. Energiapuun metsäkuljetuksessa oli vuonna 2007 käytössä yli 300 metsätraktoria, joista viidesosaa käytettiin yksinomaan energiapuun metsäkuljetukseen (Kärhä 2007).

Hakkuun ajankohta vaikuttaa hakkuutähteen kuljetukseen palstalta välivarastoon. Keväällä ja kesällä hakattu latvusmassa kannattaa kuivattaa palstalla kasoissa. Tällöin myös neulaset karisevat palstalle ja ovat jatkossa ravinteina käytettävissä. Latvusmassa kannattaa kuljettaa välivarastoon syksyllä, jolloin tähteisiin ei kerry lunta ja jäätä. Syksyllä tai talvella hakattu latvusmassa kannattaa kuljettaa välittömästi hakkuun yhteydessä tienvarteen, etenkin silloin, jos latvusmassan kuivattaminen palstalla ei ole mahdollista seuraavana kesänä. Näin parannetaan hakkeen laatua koska tähteisiin ei kerry lunta ja jäätä, jotka aiheuttavat lisäkosteutta. Latvusmassan pitkäaikaista varastointia tulisi välttää, koska neulasten varistessa välivarastoon, ne eivät hyödytä ravinteina eivätkä päädy energiaksi. (Nurmi 1999, 22–23.)

5.5 Kantojen korjuu

Kantoja nostetaan pääasiassa samoilta kuusivaltaisilta avohakkuualueilta, mistä myös latvusmassaa kerätään. Kantoja nostetaan nykyisin enenevässä määrin myös männiköistä. Kannonnostossa käytetään yleensä tela-alustaista kaivuria, johon on asennettu kannon nostolaite. Yleisimmin käytössä on joko kantohara tai kantoharvesteri. Nykyisin maanmuokkaus on usein liitetty osaksi kantojen nostoa. (Jouhiaho, A. Rieppo, K. & Mutikainen, A. 2010). Vuonna 2007 kantojen nostossa oli käytössä runsaat 100 tela-alustaista kaivuria (Kärhä 2007).

Kantoja nostetaan niinä kuukausina kun maa on roudaton ja lumeton. Metsäkuljetusta on mahdollista tehdä myös talvella, kunhan palstalla olevat kannot on kasattu lumen alta erottuviin kasoihin. Kantoja varastoidaan tienvarsivarastolla yleensä vähintään vuoden verran, jolloin ne kuivuvat ja osittain myös puhdistuvat maa-aineksesta (Äijälä 2010).

6 Energiapuun varastointi

Varastopaikan suunnittelussa ja valinnassa otetaan huomioon energiapuun varastointiaika varastopaikalla, kaukokuljetuksen ja haketuksen asettamat vaatimukset, käänköpaikat, teiden kantavuus sekä kuormauksen ja haketuksen vaatima tila (Äijälä 2010, 46).

Varastopaikan suunnittelussa tulee lisäksi ottaa huomioon, ettei varastopaikalla ole kiviä ja kantoja tai puita koneiden esteenä eikä niitä jää varastopinon alle. Tämän lisäksi varastopinon on oltava riittävän etäällä sähkö- ja puhelinlinjoista ja se on sijoitettava niin, että se on kuormaimen ulottuvilla. Varaston tekoa toimivien ojien päälle vältetään. Haketuksen meluhaittojen sekä mahdollisen paloriskin vuoksi rakennusten lähietäisyydelle ei tule varastoida energiapuuta. (Äijälä 2010, 46.)

6.1 Varastopaikka

Varaston sijaintipaikka vaikuttaa merkittävästi energiapuun kosteuteen. Avoimella tuulisella paikalla sijaitsevien varastopinon kosteus voi Äijälän (2010, 46) mukaan olla useita prosentteja pienempi kuin varjoisessa paikassa sijaitsevan pinon. Varjossa sijainneiden kasojen kosteus oli 7–17 % suurempi kuin avoimella paikalla olevien (Hillebrand 2004, 17).

Energiapuun varastopaikan on oltava riittävän tilava. Varastotilan tarve latvussamalla on noin 15–18 metriä hakattua hehtaaria (ainespuumäärä noin 250 m³/ha) kohti pinon korkeuden ollessa noin viisi metriä ja leveyden 5–6 metriä. Kantovarasto tarvitsee tilaa noin 15 metriä kantojen nostohehtaaria kohti, kun varasto on noin 5 metriä korkea ja noin 3–4 metriä leveä. Kokopuun tilantarve on 50 m³:n hehtaarihoistumalla noin 12 metriä harvennettua hehtaaria kohden, kun varasto on noin 4–5 metriä korkea ja noin 4 metriä leveä. Vastaava tilantarve rankapuulla on noin 10 metriä. (Äijälä 2010, 46)

6.2 Rangan ja kokopuun varastointi

Varastopinon pohjalle laitetaan riittävästi aluspuita, joilla estetään maakosteuden siirtyminen pinon alempiin kerroksiin sekä pinon kallistuminen tai kaatuminen. Lisääntyneen ilmankierron ansiosta pino myös tuulettuu paremmin. Pinoon ei saa joutua kiviä tai muita haitallisia esineitä, jotka haittaisivat haketuksessa ja poltossa.

Pinosta tehdään mahdollisimman korkea, jotta sen kosteutta keräävä päällysosa on mahdollisimman pieni. Käytännössä tämä tarkoittaa 4–5 metrin korkeutta. Pinoon tulevat puut asetetaan tyvet tielle päin niin, että pino mieluiten ”katsoo” etelään päin. Näin vesi valuu latvojen suuntaan ja auringon suora säteily kohdistuu tasaisesti koko varastopinoon. Lisäksi pinoon tehdään tien puo-

lelle noin metrin pituinen lippa, joka vähentää pinon kastumista. (Äijälä 2010, 47.)

6.3 Energiapuun peittäminen

Peittämällä varastopino voidaan alentaa energiapuun kosteutta. Peitteen päälle nostetaan kourakasoja energiapuuta, ettei tuuli liikuttele peitettä (Äijälä 2010, 47). Pinojen peittämisellä saavutetaan noin 6 % kuivempaa polttohaketta, ja hakkuutähdekasojen peittämisellä saadaan 10–15 % kuivempaa haketta (Hillebrand 2004, 16). Kasojen peittämiseen voidaan käyttää esim. WALKI Wrap Energyä, joka on paperipohjainen laminaatti. Se koostuu enimmäkseen kuitumateriaalista, joten se voidaan hakettaa ja polttaa hakkuujätteiden joukossa. Verkkovahvistettuna materiaali on erittäin kestävä. Rulla painaa noin 300 kg ja siinä on 300 m paperia. Paperi on 4 metriä leveää eli rullassa on 1 200 m². Yksi neliömetri paperia painaa 246 grammaa. (Uittokaluste 2010.)

6.4 Kantopuun ja latvusmassan varastointi

Kuten rangan ja kokopuun varastoinnissa myös latvusmassapinon pohjalle asetetaan aluspuut, joilla estetään maakosteuden siirtyminen pinon alempiin kerroksiin ja parannetaan pinon tuulettumista. Pinossa ei saa olla kiviä tai muita haketukselle haitallisia esineitä. (Äijälä 2010, 47.)

Kannot ja latvusmassa välivarastoidaan tilanteen ja varastopaikan mukaan noin viisi metriä korkeisiin kasoihin. Tässä yhteydessä etenkin kannoilla tulee kiinnittää erityistä huomiota varaston tukevuuteen sekä varoitusmerkintöihin. Latvusmassa kasoista pyritään tekemään suoraseinäisiä ja yhtenäisiä latvusmassan kostumisen minimoimiseksi. Kupumuoto edesauttaa veden valumista kasan päältä. (Fredriksson 2000, 22.)

Latvusmassapinosta peitetään aina vähintään varaston päällysosaa ja peitteen pysyminen varmistetaan kourakasoilla latvusmassaa. Kantoja ei yleensä peite-

tä, vaan niiden annetaan puhdistua epäpuhtauksista peittämättömänä. Kantoja ei tulisi välivarastoida metsässä yli kahta vuotta kauempaa juurikäävän leviämisen riskin vuoksi. Kun kantoja kuljetetaan pois, tulee huomioida, että myös pinon alimmat kannot poistetaan varastopaikalta. (Äijälä 2010, 47.)

7 Haketus

Metsähakkeen tuotantomenetelmät voidaan jakaa haketuspaikkansa mukaan neljään ryhmään. Keskitetyssä haketuksessa haketus tapahtuu kaukokuljetuksen jälkeen käyttöpaikalla tai terminaalissa. Hajautetun hakkeen tuotannon menetelmiä ovat välivarastolla tai palstalla tapahtuvaan haketukseen perustuvat tuotantoketjut. (Kiema, Pasanen & Parviainen 2005, 23–25 .)

7.1 Keskitetty haketus

Käyttöpaikkahaketuksessa energiapuuta haketetaan tai murskataan vasta käyttöpaikalla. Haketuksen keskittäminen käyttöpaikalle mahdollistaa suurien hakkurien tai murskaimien käytön sekä suuremmat haketusvolyymit ja tätä kautta alemmat haketuskustannukset. Menetelmällä päästään eroon ”kuumasta ketjusta”, koska hakkuri ja kuorma-auto vapautuvat toisistaan riippumattomiksi. Suurten investointikustannusten vuoksi käyttöpaikalla haketus sopii vain suurille voimalaitoksille. (Hakkila 2004, 40.)

Käyttöpaikalla tapahtuvan haketuksen suurin ongelma on kuljetettavassa energiapuussa. Käsittelemättömän latvusmassan, kantojen tai kokopuun kuormakoko on pieni, mikä kasvattaa kuljetuksen kustannuksia etenkin pitkillä matkoilla kaukokuljetuksessa. (Hakkila 2004, 42).

Hakkilan (2004, 46) mukaan terminaalihaketus on välivarastohaketuksen ja käyttöpaikkahaketuksen välimuoto. Terminaalihaketuksessa energiapuuta säilytetään terminaalissa, jossa se voidaan hakettaa milloin tahansa. Terminaaleista

haketta voidaan toimittaa eri kokoluokan laitoksille, sillä hakkeen laatua on helpompi kontrolloida. Lisäksi terminaalit toimivat puskurivarastona esimerkiksi keirikkoaikana. Terminaaleihin voidaan kerätä myös valmista haketta varmuusvarastoon. (Hakkila 2004, 46–47.)

7.2 Välivarastohaketus

Hakkilan (2004, 39) mukaan välivarastohaketusjärjestelmä on metsähakkeen tuotannon perinteinen perusratkaisu, joka soveltuu kaikkiin olosuhteisiin. Tien varteen varastoitu materiaali haketetaan suoraan vieressä odottavan hakeauton kuormatilaan, joka toimittaa tavaran eteenpäin käyttöpaikalle tai terminaaliin.

Kun hakkurin ja hakeauton toiminnot kytkeytyvät kiinteästi toisiinsa, on tuotantoketju altis keskeytyksille. Tämän ns. ”kuuman tuotantoketjun” eri vaiheitten yhteensovitus ja keskeytysten välttäminen vaativat kokemusta ja kuljettajien yhteyden pitoa. Kaukokuljetusmatkasta riippuen odotusaikoja tulee joko hakkurille tai hakeautolle. Suuren välivarastohakkurin tai sen haketta kuljettavan auton työmaa-ajasta saattaa kuluu kymmeniä prosentteja odotteluun. Tämä kuuma ketju voidaan välttää käyttämällä hakkuriautoa, joka huolehtii hakettamisesta ja hakkeen kuljetuksesta. Pienemmästä kuljetuskapasiteetista johtuen hakkuriauton kuljetussäde on pienempi kuin hakeautoilla. (Hakkila 2004, 39–41.)

7.3 Palstahaketus

Palstahaketuksessa hakkuri liikkuu leimikolla ja syöttää materiaalin haketuslaitteeseensa, josta se siirtyy säiliöön. Kuorman täytyttyä se kuljettaa valmiin hakkeen tienvarteen, josta se puretaan esim. hakeautoon tai vaihtolavalle. (Hakkila 2004, 41.)

Koska sama yksikkö hoitaa hakettamisen ja hakkeen kuljettamisen, on palstahakkurin käyttö- ja siirtokustannukset alhaiset. Palstahakkurit ovat kuitenkin häiriöherkkiä ja pienen kuormatilan (15–20 m³) takia niiden metsäkuljetusmatkan tulee olla lyhyt. Lisäksi lumi haittaa palstahakkurin käyttöä talvella, jolloin ne joutuvat työskentelemään välivarastoilla, minne on olemassa tehokkaampia koneita. Tästä johtuen palstahaketuksella tuotetun hakkeen määrä on erittäin pieni ja osuus kokonaistuotannossa laskemassa. (Hakkila 2004, 41.) Menetelmällä on enää korkeintaan paikallista merkitystä metsähakkeen tuotannossa.

7.4 Hakkeen tuotanto

Vuonna 2009 latvusmassahakkeen tuotannosta yli 60 % perustui välivarastolla haketukseen ja terminaaleissa tuotetun hakkeen osuus oli 10 %. Vajaa kolmannes energiantuotantoon käytetystä latvusmassasta haketettiin käyttöpaikalla. (Kärhä 2010, 34–35.)

Kantohakkeen tuotannosta lähes 70 % perustui käyttöpaikalla murskaukseen ja vajaa kolmannes kannoista murskattiin terminaaleissa. Kantojen murskaus tienvarsivarastoilla oli erittäin harvinaista. Harvennuspuuhakkeen tuotannossa välivarastohaketuksen osuus oli noin 80 % kokonaismäärästä. Terminaaleissa tuotetun hakkeen osuus oli 16 % ja käyttöpaikalla haketettiin 5 %. (Kärhä 2010, 34–35.)

Vuonna 2006 latvusmassahakkeen tuotannosta 60 % perustui välivarastolla haketukseen ja terminaaleissa tuotetun hakkeen osuus oli 13 %. Reilu neljännes energiantuotantoon käytetystä latvusmassasta haketettiin käyttöpaikalla. Kantohakkeen tuotannosta yli 80 % perustui käyttöpaikalla murskaukseen ja alle 20 % kannoista murskattiin terminaaleissa. Kantojen murskaus tienvarsivarastoilla oli erittäin harvinaista. (Kärhä 2010, 34–35.)

Harvennuspuuhakkeen tuotannossa välivarastohaketuksen osuus oli melkein kolme neljäsosaa kokonaismäärästä. Terminaaleissa tuotetun hakkeen osuus oli 24 % ja käyttöpaikalla haketettiin 3 %. (Kärhä 2007.)

Metsätehon tutkimuksen mukaan (Kärhä 2007) käyttöpaikalla tai terminaalissa tuotetun metsähakkeen suhteellinen osuus tulee kasvamaan ja välivarastohaketusmenetelmän valta-asema pienenemään. Tämä on huomattavissa jo nyt edellä kerrotun vuosien 2009 ja 2006 haketuksen tuotantopaikkavertailusta, joka on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Hakkeen tuotannon vertailu (%) v. 2006 ja 2009 (Kärhä 2010, 34–35.)

	Latvusmassa		Kanto		Harvennuspuu	
	2006	2009	2006	2009	2006	2009
Välivarasto	60%	60%			73%	79%
Terminaali	13%	10%	20%	30%	24%	16%
Käyttöpaikka	27%	30%	80%	70%	3%	5%

Metsätehon tutkimuksen (Kärhä 2007) mukaan metsähakkeen tuotannossa oli vuonna 2007 vajaat 200 siirrettävää hakkuria tai murskainta. Kalustosta puolet oli kuorma-auton päälle rakennettuja rumpuhakkureita, kolmasosa oli murskaimia ja vajaa kuudesosa traktorihakkureita. Käyttöpaikkamurskaimia oli kuusi kappaletta. Energiapuun ja metsähakkeen kaukokuljetuksessa oli käytössä lähes 200 ajoneuvoyksikköä, joista kaksi kolmasosaa oli hakeautoja. (Kärhä 2007.)

8 Energiapuun mittaus

Energiapuun mittaaminen ei kuulu tällä hetkellä puutavaran mittauslain piiriin. Ainespuuna hakattu energiapuu voidaan mitata puutavaran mittauslain mukaisin menetelmin. Kun energiapuun käyttömäärät ja merkitys taloudellisesti ovat kasvavia, on energiapuun mittauksen ja mittausmenetelmien kehittäminen ko-

rostunut. Mittaamista tarvitaan energiapuun kauppahinnan, korjuun sekä kuljetuksen suoritteiden määrittämiseksi. (Metsäntutkimuslaitos 2010a.)

Metsäntutkimuslaitos on koonnut puutavaran mittaukseen liittyvää tietoa Metinfo Puutavaranmittaus -tietopaketin, joka löytyy [www-osoitteesta: www.metla.fi/metinfo/tietopaketit/mittaus/](http://www.metla.fi/metinfo/tietopaketit/mittaus/)

8.1 Energiapuun mittausopas

Energiapuun mittaamiseksi on energiapuun mittaustoimikunta hyväksynyt energiapuun mittausoppaan, joka tulee voimaan 1.1.2011. Se korvaa aiemmin hyväksytyt oppaat. Ensimmäinen mittausopas on hyväksytty 29.2.2008 ja sitä on päivitetty 7.8.2008 ja 27.9.2010. (Lindblad ym. 2010, 2)

Energiapuulla mittausoppaassa tarkoitetaan harvennusenergiapuuta, latvussa ja kantopuuta sekä näistä valmistettua haketta tai murskettä. Oppaassa ei ole käsitelty puutavaran mittauslain soveltamisalaan kuuluvien puutavaralajien mittausta. (Lindblad ym. 2010, 4)

Mittausoppaan mukaan energiapuun mittausmenetelmät jaetaan tulostarkkuuden perusteella ensi- ja toissijaisiin mittausmenetelmiin. Ensisijaiset mittausmenetelmät soveltuvat tulostarkkuudeltaan sellaisinaan energiapuun työ- ja luovutusmittaukseen. (Lindblad ym. 2010, 5)

Ensisijaisia mittausmenetelmiä ovat:

- metsähakkeen ja murskeen mittaus
- energiapuun massan mittaus ja tarvittaessa muunto tilavuudeksi
- hakkuukonemittaus maa- ja metsätalousministeriön mittausmenetelmäohjeen mukaisesti. Soveltuu läpimitaltaan riittävien, rungoittain karsittujen ja pölkkyjen mittaukseen
- käyttöpaikalla tehtävät, laatuohjeisiin ja standardeihin perustuvat mittaukset (Lindblad ym. 2010, 5)

Toissijaisten mittausmenetelmien tulostarkkuus on heikompi ja niitä voidaan käyttää määrääarvioiden ja ennakkomaksujen perusteena. Toissijaisesti käytettävä mittausmenetelmä on harvennusenergiapuun mittaus pinossa. (Lindblad ym. 2010, 5)

8.2 Massan mittaus ja muunto tilavuudeksi

Mittausoppaan mukaisesti massaan perustuvaa mittausta voidaan käyttää energiapuun tuoremassan määrittämiseen ja/tai kuorellisen kiintotilavuuden määrittämiseen lähi- tai kaukokuljetuksen yhteydessä. Tuoremassa voidaan muuttaa tavaralajikohtaisten muuntolukujen avulla kiintotilavuudeksi. (Lindblad ym. 2010, 6)

Energiapuun massa voidaan mitata metsätraktorin tai puutavara-auton kuormaimeen (tai muuhun rakenteeseen) asennettua vaakaa käyttäen kuormaa tehtäessä tai purettaessa. Tällöin mittauserä punnitaan puutavaralajeittain kourataakkana (kuormana). Puutavara-auto voidaan myös mitata ajoneuvoaakaa käyttäen mittaamalla ajoneuvo kuormattuna ja tyhjänä, jolloin näiden painojen, bruttomassan ja nettomassan erotus, on energiapuun massa. Ajoneuvon tyhjäämassaa määritettäessä otetaan huomioon varusteiden muutokset, lumen ja muiden vierasaineiden vaikutukset. Mittauserän punnitustulos ilmoitetaan vähintään 10 kg:n tarkkuudella tai kyseisen vaakalaitteen ilmoitustarkkuudella. (Lindblad ym. 2010, 6–7.)

Massa voidaan muuttaa kiintotilavuudeksi joko tuoretiheytenä tai kuivatuoretiheytenä. Tuoretiheys (kg/m^3) on puuaineen tuoremassan ja tuoreena mitatun tilavuuden suhde. Tätä käytetään muunnettaessa energiapuun tuoremassa kiintotilavuudeksi tuoretiheystaulukoita käyttäen (Mittausoppaan sivut 9–12, taulukot 1–10). Kuivatuoretiheys on puuaineen kuivamassan ja tuoreena mitatun tilavuuden suhde. Mikäli mittauserän kosteus on tunnettu, voidaan tuoretiheysluku laskea seuraavasti:

$$r_g = 100 \times r_{o,g} / (100 - u)$$

r_g = tuoretiheys, $r_{o,g}$ = kuivatuoretiheys, u = kosteus

(Lindblad ym. 2010, 7–10)

Kuivatuoretiheysluvut on ilmoitettu mittausoppaan sivulla 13 taulukossa 11.

Puutavaran mittauseräkohtainen kuorellinen kiintotilavuus lasketaan seuraavasti:

1. mittauserän tuoremassa (kg)/tuoretiheys (kg/m^3) . Tulos ilmoitetaan $0,1 \text{ m}^3$ tarkkuudella.
2. mittauserän kosteus (%) määritetään otantamittauksilla. Kosteusprosentin ja kuivatuoretiheyden (kg/m^3) perusteella lasketaan mittauserän tuoretiheys (kg/m^3). Kuorellinen kiintotilavuus lasketaan kohdan 1. mukaisesti. (Lindblad ym. 2010, 10)

8.3 Metsähakkeen ja murskeen mittaus

Mittausoppaan mukaan menetelmää voidaan käyttää sekä työ- että luovutusmittauksessa mittaamalla mittauserän kehystilavuus, joka muunnetaan hakelajin tai murskeen muuntokertoimella kiintotilavuudeksi. Kehystilavuus määritellään kuorman tilavuuden perusteella. Mittauserän korkeus mitataan ajateltuun tasoitettuun yläreunaan 5 cm:n tarkkuudella, jonka jälkeen mittauserän kehystilavuus määritetään säiliön leveyden, pituuden ja erän korkeuden tulona. Tulos ilmoitetaan $0,1$ kuutiometrin tarkkuudella. Kuormasäiliön sisämitat mitataan yhden senttimetrin tarkkuudella. (Lindblad ym. 2010, 12.)

Kaikilla hake- ja murskelajeilla käytetään muuntolukua $0,40$ muunnettaessa kehystilavuus kiintotilavuudeksi. Kun kiintotilavuus muunnetaan kehystilavuudeksi, on muuntoluku $2,50$. (Lindblad ym. 2010, 12.)

8.4 Energiapuun pinomittaus

Mittausoppaan mukaan pinomittausta sovelletaan harvennusenergiapuun kiintotilavuuden mittaukseen varastomuodostelmassa tai kuormassa. Menetelmää suositellaan käytettäväksi määrääarvioiden tai ennakkomaksujen perustaksi. (Lindblad ym. 2010, 13)

Jos mittauserä vastaa mitattavuudeltaan kuitupuuta, käytetään mittaamisessa pinomittauksen menetelmäohjetta, MMM:n ohje, Pinomittaus, Dnro 2409/66/97. Energiapuun tulee olla tällöin karsittua ja katkottua. Jos tällainen erä mitataan pinomittausmenetelmällä sen vaatimalla tarkkuudella, tulee mitattavan pinon täyttää pinomittausmenetelmäohjeen vaatimukset. Harvennusenergiapuupinon kiintotilavuus määritetään mittaamalla ensin pinon pituus, korkeus ja leveys. Näiden mittaustulosten perusteella lasketaan pinon kehystilavuus. Pinon kiintotilavuusprosentti määritellään tyvien keskiläpimitan ja pinon korkeuden perusteella (Mittausoppaan sivu 22 taulukko 12). Pinon kiintotilavuus saadaan kertomalla kehystilavuus kiintotilavuusprosentilla. (Lindblad ym. 2010, 12–13.)

Pinon pituus mitataan vain pinon etureunasta ulommaisten pölkkyjen ulkoreunoista yhden desimetrin tarkkuudella. Pinon korkeus mitataan pinon etureunasta kahden metrin pituisissa osissa sekä yli 20 metrin pituisissa pinoissa kolmen metrin pituisissa osissa. Viimeinen pinonosa mitataan yhden desimetrin tarkkuudella. Jokaisen pinonosan korkeus mitataan tasaavaan 5 cm:n luokitusta käyttäen. Pinossa olevat vieraat aineet, lumi ja jää, vähennetään pinonosien korkeudesta. Pinon leveys määritetään keskipituutena eli pinon etu- ja takaosat tasoitetaan silmämääräisesti pinon päästä katsottuna. Tasoituskohtien välimatka mitataan yhden desimetrin tarkkuudella pinon molemmista päistä ja lasketaan näiden tuloksien keskiarvo. (Lindblad ym. 2010, 13–16.)

8.5 Muuntoluvut

Energiapuun mittausoppaan mukaisesti kaikilla hake- ja murskelajeilla käytetään muuntolukua 0,40 muunnettaessa kehystilavuus kiintotilavuudeksi. Kun kiintotilavuus muunnetaan kehystilavuudeksi, on muuntoluku 2,50. (Lindblad ym. 2010, 12.)

Energiapuun tiheydestä on tehty tutkimuksia, mm. Uusvaara & Verkasalo (1987, 1–53) ovat tutkineet eri hakkureilla tuotettujen hakkeiden ominaisuuksia. Tutkimuksissa he ovat saaneet muuntolukuihin suhteellisen suuria vaihteluväljä verrattuna nykyisin käytössä olevaan muuntolukuun. (Uusvaara & Verkasalo 1987, 26–28.)

8.6 Kantopuun massan mittaus

Energiapuun mittaustoimikunta (Metsäntutkimuslaitos 2010b) on antanut kanto- puun painomittauksesta kehitteillä olevan ohjeen koekäyttömenetelmästä 3.2.2010. Sitä sovelletaan kanto- puun tuoremassan ja kiintotilavuuden määrittämiseen luovutus- ja työmittaukseen. Kantopuu on ohjeessa jaettu neljään eri paino- ja kosteusluokkaan sekä kolmeen eri puhtausluokkaan. Paino- tai kosteusluokkia käytetään eri kuukausina eri kuivuusjaksoja kuivuneelle kanto- puulle ohjeen mukaisesti. (Metsäntutkimuslaitos 2010b.)

8.7 Ainespuun massan mittaus ja muunto tilavuudeksi

Silloin kun ainespuuta hakataan ja luovutetaan energiapuuksi ja puun määrä määritetään painomitalla, kuuluu mittaaminen tällöin puutavaran mittauslain soveltamisalaan kuuluvien puutavaralajien mittaukseen. Maa- ja metsätalousmi- nisteriö on asetuksellaan 10.3.2010 nro 8/10 Dnro 666/14/2010 muuttanut ase-

tusta 18/08 Dnro 2593/01/2008 ”Kuormainvaa’an käytöstä puutavaran mittauksessa ja erien erillään pidosta” lisäämällä asetukseen liitteen 3. Se sisältää tuoretiheystaulukot ainespuulle eri puutavaralajeille alueittain, kuukausittain ja kuivuusasteittain. Asetus on tullut voimaan 1.4.2010. (Maa- ja metsätalousministeriö 2010.)

9 Hyönteis- ja sienituholain vaatimukset energiapuun varastoinnissa

Laki metsän hyönteis- ja sienituhojen torjunnasta (8.2.1991/263) velvoittaa, että kuorellinen mäntypuutavara on kuljetettava pois hakkuupaikalta tai välivarastolta Etelä-Suomessa kesäkuun ja kuusipuutavara heinäkuun loppuun mennessä. Pohjois-Suomessa vastaavat ajankohdat ovat heinä- ja elokuun puoliväli. Mainittuina aikoina hakattua havupuutavaraa ei tarvitse kuljettaa pois hakkuupaikalta tai välivarastosta, mikäli pinon sijoittamisessa on otettu huomioon maa- ja metsätalousministeriön päätöksen (1397/1991) mukaiset varoetäisyydet. (Maa- ja metsätalousministeriö 1991b.) Lakia hyönteis- ja sienituhojen torjunnasta sovelletaan ranka- ja kokopuun varastointiin, mikäli energiapuukasassa on yli puolet ainespuun mitat täyttävää havupuutavaraa. (Maa- ja metsätalousministeriö 1991a.)

Havupuutavaran poiskuljettaminen on ensisijainen toimenpide tuhojen välttämiseksi. Tämä sisältää myös pinon pintakerroksen hakettamisen vähintään puolen metrin paksuudelta sekä sen kuljettamisen pois. Mikäli tämä ei tule kysymykseen, voidaan hyönteis- ja sienituholainsäädännön veloitteet täyttää seuraavin vaihtoehtoisin keinoin:

- Pinon pintakerroksessa on vähintään puolen metrin paksuinen kerros lehti-puuta tai ainespuuta pieniläpimittaisempaa havupuuta,

- Pino on peitetty niin, pinon muoto huomioon ottaen, että pinon päällystä on kokonaan peitossa sekä pinon päädyt ja sivut on peitetty vähintään puolen metrin matkalta pinon yläreunasta alaspäin. (Äijälä 2010, 50.)

10 Laki kestävän metsätalouden rahoittamisesta

Toimenpiteisiin, joilla edistetään metsien kestävää hoitoa ja käyttöä metsälain (1093/1996) mukaisesti, osoitetaan valtion talousarvioon vuosittain otettavista määrärahoista rahoitusta tukena ja lainana sen mukaan kuin tässä laissa säädetään. Rahoitusta voidaan hakemuksesta myöntää yksityiselle maanomistajalle. Yksityisellä maanomistajalla tarkoitetaan luonnollista henkilöä sekä sellaista luonnollisten henkilöiden muodostamaa yhtiötä, osuuskuntaa tai muuta yhteisöä taikka säätiötä, jonka pääasiallisena tarkoituksena on maatalo- tai metsätalouden harjoittaminen. (Laki kestävän metsätalouden rahoituksesta 12.12.1996/1094.)

Metsien puuntuotannollisen kestävyuden ja elinvoimaisuuden turvaamiseksi voidaan rahoitusta myöntää metsien hoitoa ja käyttöä edistäviin töihin kuten nuoren metsän hoitoon ja energiapuun korjuuseen. Nuoren metsän hoidolla tarkoitetaan taimikon ja nuoren metsän perkausta sekä harvennusta ja energiapuun korjuulla nuoren metsän hoidon yhteydessä kaadettavan ja energiakäyttöön luovutettavan puun kasausta ja metsäkuljetusta. (Laki kestävän metsätalouden rahoituksesta 12.12.1996/1094.)

10.1 Rahoituskohteet

Rahoitettavan nuoren metsän hoitohankkeen minimikoko on 1 ha, joka voi koostua useammista kuvioista. Hyväksyttävissä kohteissa puuston valtapituus ei saa ylittää havumetsiköissä yli 14:ää metriä eikä lehtimetsiköissä yli 15:tä metriä (ala- ja laatuharvennus) jälkeen. Mikäli korjattava puu käytetään koko-

naan energiapuuksi, valtapituus voi olla tätä suurempi. Kasvatettavan puuston pohjapinta-alalla painotettu keskiläpimitta rinnankorkeudelta tulee käsittelyn jälkeen olla alle 16 cm ja harvennuksessa kantoläpimitaltaan vähintään 4 cm:n puiden poistuman on oltava yli 1 000 runkoa /ha. Harvennuksen jälkeen kohteelle ei saa jäädä välitöntä ensiharvennustarvetta. (Maa- ja metsätalousministeriö 2008.)

Energiapuun korjuusta maksetaan tukea, jos luovutettava puuera on vähintään 20 m³. Energiapuun tilavuus mitataan pystypuista, pinosta tai hakkeesta. Mittauksessa käytetään yleisesti käytössä olevia mittaussuunnitelmia. Energiapuun haketuksen voidaan myöntää tukea silloin, kun hakettava puu on peräisin rahoituslain nojalla hoidetusta nuoresta metsästä tai energiapuun korjuukohteelta. (Maa- ja metsätalousministeriö 2008.)

10.2 Rahoitustuki ja sen määräytyminen

Nuoren metsän hoidossa pinta-alaan perustuva tuki määräytyy keskimääräisten toteuttamiskustannusten perusteella, joka on jaettu tuki vyöhykkeisiin. Tuki on I-vyöhykkeellä 50 %, II-vyöhykkeellä 60 % ja III-vyöhykkeellä 70 % (Tuki-vyöhykkeet liite 1).

Keskimääräiset toteuttamiskustannukset:

1. luokka	
Taimikonhoitokohteet, jotka tehty maanomistajana omana työnä	186 euroa/ha
2. luokka	
Taimikonhoitokohteet, jotka tehty tilan ulkopuolisella palkkatyövoimalla	278 euroa/ha
3. luokka	
E erityisen vaikeat taimikonhoitokohteet ja 2. khl:n metsien kohteet omana työnä	270 euroa/ha
4. luokka	
Edellisen (3.) luokan kohteet, jotka tehty tilan ulkopuolisella palkkatyövoimalla	421 euroa/ha

Toteutuslaskennan myönnettävää tukea alennetaan 10 prosenttiyksiköllä, ellei kiinteistöllä ole ajan tasalla olevaa metsäsuunnitelmaa.

Energiapuun korjuuseen tuki on 7 euroa kiintokuutiometriä kohti ja energiapuun haketukseen on 1,70 €/i-m³.

10.3 Juurikäävän torjunta

Juurikäävän torjuntaan voidaan myöntää tukea torjunta-ainekustannuksia vastaava määrä ilman arvonlisäveron osuutta. Torjunta-aineen levityksestä aiheutuviin kustannuksiin tukea voidaan myöntää kasvatushakuissa ja uudishakuissa. (Maa- ja metsätalousministeriö 1991a.)

Tuki juurikäävän torjunnassa on 100 % arvonlisäverottomasta torjunta-aine kustannuksesta. Tämän lisäksi myönnetään tukea levityskustannuksiin kasvatushakuissa 0,44 € ja uudistushakuissa 0,22 € kiintokuutiometrille. (Maa- ja metsätalousministeriö 2008.)

10.4 Toteutusselvitys

Rahoituslain 3. §:n 3. momentissa tarkoitettuun toteutusselvitykseen kuuluu kohteen rahoituskelpoisuuden, rahoitusperusteiden ja työmäärien selvittäminen sekä rahoituksen hakemiseen liittyvien asiakirjojen laatiminen.

Milloin toimenpiteen rahoitus perustuu toteutuksen jälkeen annettavaan toteutusselvitykseen, voidaan toteutusselvityksen tekemisestä maksaa tukea maanomistajalle silloin, kun hän itse ei ole toteutusselvityksen laatija. Toteutusselvityksen laatija voi olla metsäkeskus, metsänhoitoyhdistys, metsätoimisto tai muu vastaava, riittävän ammattitaidon metsätalusoasioissa omaava yhteisö tai metsäammattihenkilö.

Tuen suuruus nuoren metsän hoidosta laadittavaan toteutusselvitykseen on vähintään 2,6 hehtaarin suuruisissa kohteissa enintään 78 euroa + 16,50 euroa/ha ja tätä pienemmissä kohteissa enintään 46,5 euroa/ha.

Milloin nuoren metsän hoitoon liittyy alueelta energiakäyttöön luovutettavan puun kasausta ja metsäkuljetusta, maksetaan nuoren metsän hoidon mukaisesti määrättävä tuki toteutusselvitykseen korotettuna 4,60 euroa/ha sen alueen osalta, jolta energiapuuta kertyy. Energiapuun haketuksesta maksetaan tukea 0,10 euroa haketettua irtokuutiometriä kohti. Juurikäävän torjunnasta tehtävästä toteutusselvityksestä maksetaan enintään 5,60 € tilaa kohti.

10.5 Kemera-tuet Pohjois-Karjalassa 2009

Metsäkeskus Pohjois-Karjalan tiedotteen mukaisesti Pohjois-Karjalassa tukivaroja vuonna 2009 käytettiin yksityismetsissä 4,76 milj. euroa. Tämä oli noin 5 % valtakunnallisesti myönnettyjen tukien kokonaismäärästä. Puuntuotannon kestävyden turvaamiseen käytettiin 4,2 milj. euroa, josta noin 41 % kului nuoremetsänhoitoon. Energiapuun korjuuseen ja haketukseen käytettiin 16 % myönnettyistä varoista. Tuet jakautuivat seuraavasti:

Nuoren metsän hoito, ha	8965	1732265 €
Energiapuun korjuu, ha	1576	567960 €
Energiapuun haketus, i-m ³	56416	101508 €

(Metsäkeskus Pohjois-Karjala 2010.)

11 Pienpuun energiatuki (PETU)

Eduskunta hyväksyi 10.12.2010 pienpuun energiatukea koskevan lain. Lain voimaantulo vaatii EU-komission hyväksynnän. Lain nojalla myönnetään jatkossa tukea nuorten metsien hoito- ja ensiharvennuskohteilta korjattavalle, ener-

giakäyttöön luovutettavalle pienpuulle. Uusi pienpuun energiatuki korvaa nykyiset energiapuun korjuun ja haketuksen tuet, joita on myönnetty kestävän metsätalouden rahoituslain (Kemera) nojalla. (Maa- ja metsätalousministeriö 2011.)

Pienpuun energiatuen saajien piiri laajenee nykyiseen Kemeraan verrattuna. Pienpuun energiatukea voidaan maksaa yksityisten maanomistajien, yritysten, kuntien ja seurakuntien mailta korjatulle energiapuulle. Tukea ei myönnetä valtion metsistä korjatulle pienpuulle. Kuntien ja seurakuntien omistamista metsistä korjatun energiapuun tuki voidaan säätää muille tahoille maksettavaa tukea pienemmäksi. (Maa- ja metsätalousministeriö 2011.)

Pienpuun energiatukea myönnetään nuorten metsien hoito- tai ensiharvennuskohteilta korjattavalle, energiakäyttöön luovutettavalle pienpuulle. Tukea voidaan myöntää myös verhopuuston ja ylispuiden poistokohteilta korjattavalle puulle. Pienpuun energiatukea haetaan metsäkeskukselta. Yksityisille maille on pienpuun energiatuen lisäksi edelleen saatavissa pinta-alatukea Kemera-lain mukaisesti. Pienpuun energiatukea saaville kohteille ei aseteta vastaavia kohderajoituksia kuin nykyisillä Kemeran energiapuun korjuu- ja haketuksilla on ollut. Pienpuun energiatukijärjestelmässä asetetaan kuitenkin korjatulle energiapuulle hehtaarikohtainen enimmäismäärä (m^3/ha), jonka ylittävältä osalta tukea ei makseta. (Maa- ja metsätalousministeriö 2011.)

Tuen määrä ja perusteet

Pienpuun energiatuen hehtaarikohtaista enimmäismäärää ja tuen tasoa ei ole kirjattu lakiin, vaan niistä säädetään valtioneuvoston asetuksella. Tukea maksettaisiin enintään 45 kiintokuutiometrille energiapuuta hehtaaria kohden. Hehtaarikohtainen enimmäismäärä arvioidaan kiinteistökohtaisesti. Käytännössä tämä tarkoittaa, että mikäli samalta kiinteistöltä korjataan energiapuuta useammaltakin kuviolta, enimmäismäärää ei siis tarvitse arvioida jokaiselta kuviolta erikseen, vaan kiinteistökohtaisesti. Pienpuun energiatuen tasoksi on esitetty 10

€/m³. Toisin kuin nykyiset Kemera-tuet, uusi pienpuun energiatuki tulee olemaan veronalaista tuloa. (Maa- ja metsätalousministeriö, 2011.)

Tuen myöntämisen edellytys on, että energiakäyttöön luovutettavasta pienpuuerästä on olemassa mittaustodistus ja että pienpuuerän määrä on vähintään 40 kiintokuutiometriä. Puuerä voi koostua useammalta kohteelta kerätystä pienpuusta. Pienpuun energiatukea saava puuerä täytyy luovuttaa sivulliselle. Tämä tarkoittaa, että omaan käyttöön korjattu energiapuu ei saa tukea. Pienpuun energiatukea ei myönnetä, jos pienpuuerä on kohteelta, jolta korjatulle puulle on uuden lain voimaantuloa edeltävän viiden vuoden aikana maksettu Kemera-lain (1094/1996) perusteella energiapuun korjuu- ja haketustukea. Pienpuun energiatukea voidaan myöntää vain kerran samalta kuviolta korjatulle puustolle kiertäjän kuluessa. (Maa- ja metsätalousministeriö, 2011.)

12 PEFC- metsäsertifiointi

PEFC on kansainvälinen metsäsertifiointijärjestelmä, jonka tarkoituksena on edistää ekologisesti, sosiaalisesti ja taloudellisesti kestävää metsätaloutta kaikkialla maailmassa. Suomessa PEFC-metsäsertifiointi on ollut käytössä reilut kymmenen vuotta ja sen piiriin kuuluu 95 % Suomen talousmetsistä. Sertifiointiin kuuluminen on vapaaehtoista ja siihen voi kuulua ryhmäsertifiointina tai metsänomistajakohtaisesti. Ryhmäsertifiointi voidaan toteuttaa alueellisesti joko metsänhoitoyhdistyksen tai metsänomistajaliiton kautta, kun metsänomistaja on metsänhoitoyhdistyksen jäsen. Ei jäsenet ilmoittautuvat kirjallisesti mukaan niin tahtoessaan. Sertifiointia on täsmennetty viiden vuoden välein ja vuonna 2011 käyttöön otettavassa sertifiointissa on huomioitu energiapuun kestävää korjuuta koskeva kriteeri sekä metsien merkityksen huomioiminen ilmastonmuutoksen hillinnässä. (PEFC Suomi - Suomen Metsäsertifiointi ry. 2011.)

Kriteeri 5

Energiapuun korjuussa otetaan huomioon suojelualueet, Natura 2000 -verkostoon kuuluvat alueet ja muinaismuistolain mukaiset muinaisjäännökset. Korjattaessa latvusmassaa ja kantoja hakkuualoilta toimitaan tavoilla, jotka ottavat huomioon hakkuualan puuntuotoskyvyn ja monimuotoisuuden sekä vesien suojeluun liittyvät näkökohdat. (PEFC Suomi - Suomen Metsäsertifiointi ry. 2011.)

Ryhmäsertifiointin kriteerejä metsäkeskuksen tai metsänhoitoyhdistyksen toimialueen tasolla standartin PEFC FI 1002 mukaisesti on yhteensä 29 kappaletta (PEFC Suomi - Suomen Metsäsertifiointi ry. 2011).

13 Työehtosopimuksen mukaiset toimihenkilön palkkauskustannukset

Metsänhoitoyhdistyksen toimihenkilön palkka ja palkanlisät määräytyvät Yksityismetsätalouden työnantajat ry:n ja Meto-Metsäalan asiantuntijat ry:n välisen Työehtosopimuksen 1.4.2010–31.3.2013 mukaisesti (Työehtosopimus). Palkan sivukulut eli sosiaalikulut saadaan selville metsänhoitoyhdistyksen kirjanpidosta. Arvionvaraiset tekijät kustannusten korvauksissa ovat toimihenkilön vuosittain ajama kilometrimäärä, toimisto-aika ja toimipaikan ulkopuolella työskenneltävä aika. Näillä määritellään työehtosopimuksen mukaisesti maksettavat kilometrikorvaukset, päivärahat, ateriakorvaukset sekä lounasedut.

Työehtosopimuksen mukaan, jos yksi henkilö hoitaa puunkorjuuta, on hänen palkkansa työehtosopimuksen mukaan palkkaryhmä V mukainen ollen 1.9.2010 alkaen 2893 euroa/kk. Jos useampi henkilö hoitaa puunkorjuuta, voidaan heidän palkkansa ajatella olevan palkkaryhmän IV mukainen ollen 1.9.2010 alkaen 2538 euroa/kk. (Yksityismetsätalouden työnantajat ry:n ja Meto-Metsäalan asiantuntijat ry. 2010)

14 Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimustehtävät

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää Metsänhoitoyhdistys Pohjois-Karjala ry:n energiapuun korjuun toimintatapoja ja edellytyksiä sekä toimihenkilöiden erikoistumista pelkästään puunkorjuuseen. Lisäksi tarkoituksena oli selvittää metsänhoitoyhdistykseltä vuositasolla urakointiin sitoutuva pääoma.

Tutkimuksessa tuli selvittää metsänhoitoyhdistyksen organisaatiokustannus €/m³, joka muodostuu palkkauksesta, sisäisistä koroista sekä korjuupalvelun leimikonteon ja korjuunvalvonnan aiheuttamista kustannuksista. Näihin kustannuksiin lisätään metsänhoitoyhdistyksen hallinnon vuosittain asettama kuutio-kohtainen voitto. Lisäksi tutkittiin lain ja säädösten vaikutusta puunkorjuupalveluun. Opinnäytetyön tutkimuksessa käytettiin hyväksi aikaisempia energiapuunkorjuun tutkimuksia. Leimikon teon ja korjuunvalvonnan kustannukset selvitettiin kyselytutkimuksella sekä metsänhoitoyhdistyksen tietojärjestelmien yhteenve-doista.

15 Tutkimusaineisto

15.1 Metsänhoitoyhdistyksen puunkorjuuta koskeva lainsäädäntö ja ohjeet

Metsänhoitoyhdistyksen puunkorjuuta koskevaa lainsäädäntöä tutkittiin säädetyn lain Laki metsänhoitoyhdistyksistä 10.7.1998/534 ja siihen liittyvän hallituksen esityksen sekä edelleen siihen liittyvien lainperustelujen avulla. Lisäksi tutkittiin Metsänhoitoyhdistysten Palvelu MHYP Oy:n puukaupan ohjeistusta metsähoitoyhdistyksen puunkorjuupalvelulle.

15.1.1 Laki metsänhoitoyhdistyksistä ja toiminta puukaupassa

Metsänhoitoyhdistyksen toiminnasta puukaupassa on säädetty metsänhoitoyhdistyslain (Laki Metsähoitoyhdistyksistä 534/1998) 7. §:ssä. Lain 7. §:ssä säädetään:

Toiminta puukaupassa ja puunkorjuussa

Metsänhoitoyhdistys ei saa harjoittaa kauppaa ostamalla tai myymällä metsänhakkuuoikeuksia tai puutavaraa omaan lukuunsa eikä muutaakaan elinkeinotoimintaa, joka ei ole tarpeellista yhdistyksen tarkoituksen ja tehtävien toteuttamiseksi. Puukauppaa koskevia sopimuksia metsänhoitoyhdistys voi tehdä, energiapuuta ja metsäkeskuksen toimialueella pienyrityksille omaa jalostustoimintaa varten toimitettavaa puuta lukuun ottamatta, vain kirjallisiin valtuutuksiin perustuen asianomaisten metsänomistajien nimissä. Energiapuulla tarkoitetaan tässä laissa polttotarkoitukseen käytettävän puun ohella myös samasta leimikosta korjattavaa ainespuuta. Pienyrityksellä tarkoitetaan tässä laissa sellaista yritystä, jonka pääasiallisena toimialana on puunjalostus ja joka käyttää vuosittain keskimäärin alle 6 000 kiintokuutiometriä raakapuuta.

Puukaupassa ja siihen liittyvässä puunkorjuussa, lukuun ottamatta energiapuuta ja 1 momentissa tarkoitettua pienyritysten tarvitsemaa puuta, metsänhoitoyhdistys voi antaa ammattiapua ja palvelua vain myyjälle tai hänen valtuuttamalleen. Tällainen palvelu ei saa kuitenkaan heikentää metsänomistajien metsänhoidollisiin tehtäviin annettavaa ammattiapua.

Metsänhoitoyhdistys ei saa olla osakkaana tai jäsenenä yhteisössä, joka pääasiallisesti harjoittaa metsänhoitoyhdistykseltä kiellettyä toimintaa. Sama koskee osakkuutta, jäsenyyttä tai määräysvaltaa sellaisessa yhteisössä, jonka kirjanpitolain (1336/1997) 6 §:ssä tarkoitettuun konserniin kuuluva yhteisö harjoittaa pääasiallisesti tällaista toimintaa.

Metsänhoitoyhdistyksen sekä sen luottamus- ja toimihenkilön toiminnasta puukaupassa ja puunkorjuussa säädetään tarkemmin metsätalousoasioissa toimivaltaisen ministeriön päätöksellä.

Kirjanpitolain (1336/1997) 6. § määrittelee osakkuuden, jäsenyyden tai määräysvallan konserniin kuuluvalla yhteisöllä. Kirjanpitolain 6. §:ssä säädetään:

Konserniyritys, emoyritys ja tytäryritys

Jos kirjanpitovelvollisella on 5 §:n mukainen määräysvalta kohdeyrityksessä, on edellinen emoyritys ja jälkimmäinen tytäryritys. Emoyritys ty-

täryityksineen muodostaa konsernin. Emoyritystä ja sen tytäryrityksiä kutsutaan tässä laissa konserniyrityksiksi.

Mitä 1 momentissa säädetään, sovelletaan myös, jos kirjanpitovelvollisella on yhdessä yhden tai useamman tytäryrityksensä kanssa taikka kirjanpitovelvollisen tytäryrityksellä yksin tai yhdessä muiden tytäryritysten kanssa määräysvalta kohdeyrityksessä.

15.1.2 Metsänhoitoyhdistysten Palvelu MHYP Oy:n ohjeistus puunkorjuupalvelulle

Myös puukaupassa MHYP:ssa on sovittu yhteiset toimintaperiaatteet, jotka koskevat myös energiapuun korjuuta. Tästä on laadittu Metsänhoitoyhdistyksen puunkorjuupalvelun ohjeistus 2009 (liite 2). Energiapuun toimitusten erityispiirteistä on tarkemmat kuvaukset ohjeistuksen liitteissä 3 ja 4.

15.2 Maksuliikenne metsänhoitoyhdistyksen korjuupalvelussa

Metsänhoitoyhdistyksen puunkorjuuohjeiston mukaisesti puunkorjuutyömaitten maksuliikenne, ostajien pumaksutilitykset sekä urakointikustannukset hoidetaan metsänhoitoyhdistyksen Puumaksut-ohjelmalla. Vain sellaiset työmaat, joilla metsänomistajilta veloitetaan urakointikustannukset, voidaan laskuttaa metsänhoitoyhdistyksen Asiakaspalvelut-ohjelman kautta.

Metsänhoitoyhdistys maksaa hakkuun suorittaneelle urakoitsijalle urakointitilityksen ohjeiden mukaisesti kahden viikon kuluessa hakkuun päättymisestä ja autokuljetuksen kuljetussuorituksesta. Puunostajayhtiöltä puukaupan tilitys tapahtuu kuukauden päästä mittaustodistuksen allekirjoittamisesta. Mittaustodistuksen tekeminen taas riippuu puiden kaupalle sovitusta mittaustavasta. Urakoinnin moto- ja kuormainvaakamittaus ovat valmiita mittaustuloksia; puunostajan kuormainvaaka ja tehdasmittaus, kun tulos saatu; kokopuun tai hakkeen kaukokuljetuksen tapahduttua suoritettava mittaus.

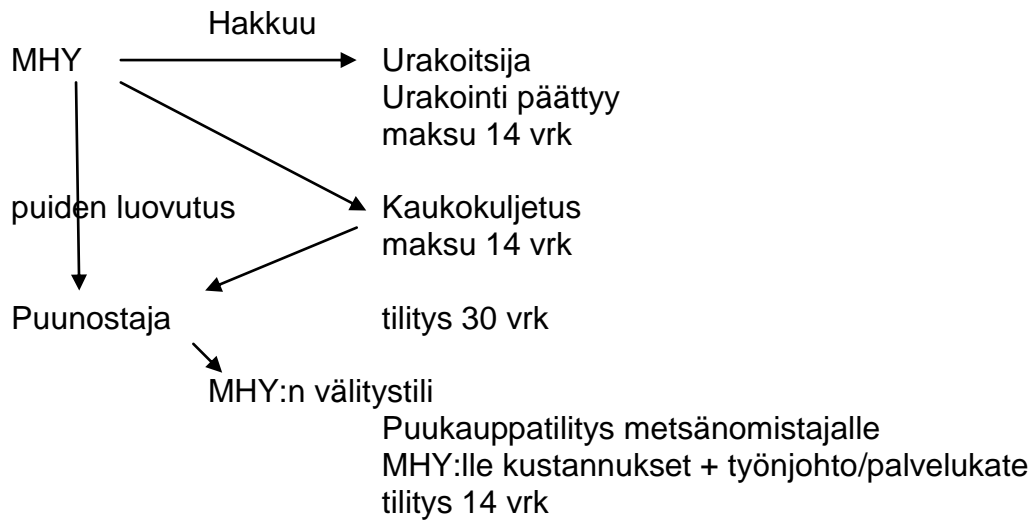
Puukauppatililykset tulevat puunostajilta puumaksujen metsänhoitoyhdistyksen välitystilille. Metsänhoitoyhdistyksen puumaksujen tilitys metsäomistajille tapahtuu kahdesti kuukaudessa, kuun puolivälissä ja kuukauden lopussa. Metsänhoitoyhdistys suorittaa ennakonpidätyksen puunmyyntitulosta sekä tekee metsänomistajalle puumaksutilityksen saatuaan puun ostajilta kyseisen metsänomistajan puista maksun välitystililleen. Metsänhoitoyhdistys ei saa rahoittaa puumaksuja muutoin kuin maksamalla urakointikustannukset. Tämän vuoksi tutkittiin urakointiin sitoutuva pääomakustannus kuutiota kohti (€/m³) sekä vuositasolla että kuukautta kohti.

Koska urakointikustannukset maksetaan urakoitsijoille kahden viikon kuluessa urakan päättymisestä ja koska metsänhoitoyhdistys voi tehdä puumaksutilityksen vasta saatuaan puunostajalta maksun, sitoutuu metsänhoitoyhdistyksellä pääomaa sekä tälle laskettavaa sisäistä korkoa tilityspäivään saakka. Sisäinen korko on huomioitava korjuukustannuksen lisäkuluna tai metsänhoitoyhdistyksen työnjohtokuluna palvelukatteessa. Tässä tutkimuksessa laskennassa sisäisenä korkona käytettiin 5 %:a. Korko laskettiin kuukausikoron kaavalla, koska tutkimuksessa koron määrä oli tarve selvittää vain kuukauden tarkkuudella.

$$r = k * p * t / (100 * 12)$$

$$r = \text{korko}, k = \text{pääoma}, p = \text{korkoprosentti}, t = \text{aika}$$

Kun ajatellaan aikajanana maksuliikennettä, niin metsänhoitoyhdistykseltä sitoutuu pääomaa puunkorjuun urakointiin tienvarsivarastoon luovutuksessa vähintään kahden kuukauden ajaksi. Malli tästä on esitetty kuviossa 1. Esimerkiksi, jos urakoitsijatilitys on kuukauden 1. päivä ja puiden luovutus tapahtuu samanaikaisesti, on puista tuleva suoritus metsänhoitoyhdistyksen välitystilillä seuraavan kuukauden 1. päivä ja metsänomistajalle tilitys tapahtuu 15. päivä, jolloin myös metsänhoitoyhdistys saa maksamansa urakointikustannukset ja katteensa.



Kuva 1. Puunkorjuun maksuliikenne

15.3 Operatiivinen kustannus

Aiemmissä tutkimuksissa operatiivista kustannusta ei ole tutkittu muutoin, kuin ilmoittamassa se hallinnollisena kuluna. Yleisesti käytetty summa on ollut 2–3 €/m³. Metsänhoitoyhdistyksessä operatiivisesta kustannuksesta käytetään myös nimitystä palvelukate.

Operaatiokustannuksen muodostuminen tutkittiin palkan ja sen sisäisen koron sekä urakointikustannuksen sisäisen koron summina. Operaatiokustannukseen kuuluu metsänhoitoyhdistyksen korjuussa myös leimikon teko hakkuuta varten sekä hakkuun korjuunvalvonta. Operaatiokustannukseen kuuluu lisäksi voitto, jonka metsänhoitoyhdistyksen hallinto määrittää vuosittain.

15.4 Leimikon ja korjuupalveluleimikon teon sekä korjuunvalvonnan kustannukset

Sen lisäksi, että tiedetään puunkorjuuta hoitavan henkilön palkkauksen kustannus, on tiedettävä myös leimikon teon kustannus, korjuupalveluleimikon teon kustannus konehakkuuta varten sekä hakkuun korjuunvalvonnan kustannus. Näitä kustannuksia tutkittiin Metsänhoitoyhdistys Pohjois-Karjala ry:n (jatkossa Mhy P-K) metsäneuvojilta tehdyllä kyselytutkimuksella (liite 3). Metsäneuvojia on 47, joista vastaus saatiin 31 neuvojalta, jolloin vastausprosentiksi tuli 66. Tämän tutkimuksen tekijät, Soininen ja Tolkki, eivät osallistuneet kyselyyn.

Kyselyllä tutkittiin eri kokoluokan leimikoilla leimikon ja korjuupalveluleimikon teon käytettävää aikaa sekä korjuunvalvontaan käytettävää aikaa. Ajan käyttö pyydettiin ilmoittamaan sekä kesällä että talvella tehtävälle työlle. Näitä ilmoitettuja aikamenekkejä verrattiin sitten Metsänhoitoyhdistys Pohjois-Karjala ry:n Asiakaspalvelu-ohjelmasta saatuihin vuonna 2010 tehtyihin leimikkotietoihin sekä puunkorjuupalveluleimikkojen jakautumiseen kesä- ja talvikohteiksi.

Korjuupalveluleimikon teossa leimikko nauhoitetaan hakkuuta varten yleensä tarkemmin kuin normaalisti myyntiin tuleva leimikko. Kuvioilla huomioidaan kaikki hakkuussa huomioitavat ja varottavat kohteet. Mm. metsälain 10. §:n ja muut arvokkaat elinympäristöt erotetaan nauhoittamalla leimikosta. Sähkö- ja puhelinlinjat merkitään maastoon ja varastopaikat merkitään myös. Kaikki nämä merkinnät tehdään myös työmaakartalle.

15.4.1 Korjuunvalvonnan kustannus

Korjuunvalvonta käsittää kaikki metsänhoitoyhdistyksen valtakirjalla hoitamien hakkuukohteiden valvonnan. Pystykaupalla puutavarayhtiöiden korjaamien ja metsänhoitoyhdistyksen korjuupalveluna hoitamien hakkuiden korjuunvalvonta hoidetaan samalla tavalla.

Korjuunvalvonnassa hakkuun laatua valvotaan maastokäynneillä ja tarkastamalla mittaustodistukset. Maastossa harvennushakkuualoilla kiinnitetään huomiota pohjapinta-alaan, poistettavien puiden valintaan sekä puustolle että maastolle aiheutuneisiin korjuuvaurioihin. Kaikilla hakkuutavoilla tarkastellaan hakkuusopimuksen mukaisten mitta- ja laatuvaatimuksien toteutumista. Valvonnasta laaditaan tarkastusraportti metsänhoitoyhdistyksen Asiakaspalveluohjelmassa kyseiselle metsänomistajalle.

15.4.2 Leimikonteon kustannukset hakkuutavoittain

Leimikonteon kustannuksia hakkuutavoittain laskettaessa käytettiin kyselytutkimuksessa saatua tietoa leimikonteon ajankäytöstä. Laskennassa huomioitu ajankäyttö sisältää korjuupalveluleimikon teon, aloituksen ja valvonnan.

Tutkimuksessa käytetty leimikon koko on ajankäyttötutkimuksen kategorioiden keskiarvo. Tällöin 1–3 ha leimikossa laskennallinen koko on 2 ha, 3–6 ha leimikon 4,5 ha, 6–9 ha leimikon 7,5 ha ja yli 9 ha leimikon 10,5 ha. Tutkimuksessa käytetyt hakkuiden poistumat saatiin asiakaspalveluohjelmasta vuonna 2010 korjuupalveluna tehtyjen leimikoiden puunmyyntisuunnitelmien yhteenvedoista. Keskimääräiset poistumat, m^3/ha , olivat korjuutavoittain seuraavat: ensiharvennus $42 m^3/ha$, harvennus $51 m^3/ha$ ja avohakkuu $151 m^3/ha$.

Tuntikustannuksena on käytetty palkkakustannuksista ja laskennallisesta työajasta johdettua $34,09 \text{ €}$:a tunnissa. Kertomalla tuntikustannus käytetyllä työajalla ja jakamalla se leimikon koon ja hehtaari-poistuman tulolla saadaan tulokseksi leimikonteon kustannus $\text{€}/m^3$.

15.5 Korjuupalvelun toteutuneet määrät

Mhy P-K:n Puumaksu-ohjelman kautta tilitettiin puuta vuonna 2010 noin 90 000 m³. Puumaksuja tilitettiin 30 metsäneuvojan kautta puun luovutusmäärien ollessa 34–15 090 m³. Luovutetun puun kokonaismäärä oli Asiakaspalvelu-ohjelman määrät mukaan lukien noin 103 000 m³. Tiedot on saatu Mhy P-K:n päiväryhjäjärjestelmistä.

Kuutiokustannusten laskemiseksi selvitettiin 10 eniten aikaa korjuupalveluun käyttäneen toimihenkilön tuotos-m³, jota verrattiin luovutettuun kokonaispuumäärään. Vaihteluvälit on esitetty taulukossa 5. Näiden henkilöiden toteutunut keskimääräinen työaika oli 1 760 tuntia, josta korjuupalvelun osuus oli 263,9 tuntia. Luovutetun puumäärän osuus oli 56,8 % puumaksujen kokonaispuumäärästä.

Taulukko 5. Laskennalliset keskiarvot Mhy P-K:n puumaksuista vuodelta 2010.

	Minimi	Maksimi	Keskiarvo
Tuotos m ³	1 660	14 602	5 094
Vuosityöajasta %	8,5	17,7	15
Aika h/100 m ³	1,5	11,5	6,0
Kustannus €/m ³	0,53	3,90	1,77

15.6 Toimihenkilö energiapuun korjuussa

Energiapuun korjuuseen erikoistuvan toimihenkilön tai erikoistuvien toimihenkilöiden määrän ja palkkaamisen kannattavuus selvitettiin työehtosopimuksen mukaisien palkkojen ja palkansivukulujen mukaisesti. Palkkauksen kokonaismenoa voidaan verrata toimihenkilön toimesta korjattavaan puumäärään, jolloin saadaan selville kannattavuusrajat vuosittain korjattaville puumäärille.

Toimihenkilön palkka ja palkanlisät määräytyvät Yksityismetsätalouden työnantajat ry:n ja Meto-Metsäalan asiantuntijat ry:n välisen ”Työehtosopimuksen 1.4.2010–31.3.2013” mukaisesti. Palkan sivukulut saatiin Mhy P-K:n vuoden 2010 kirjanpidosta haastatteleamalla metsänhoitoyhdistyksen talouspäällikköä.

Ainoat arvionvaraiset tekijät tutkimuksessa olivat toimihenkilön matkakustannusten korvaukset eli vuosittainen kilometrimäärä, toimistoaika ja toimipaikan ulkopuolella työskenneltävä aika. Perusteena käytettiin puunkorjuuta osittain hoitaneiden toimihenkilöiden ajankäyttöä ja kustannuksia vuosilta 2007–2010. Näillä määriteltiin työehtosopimuksen mukaisesti maksettavat matkakustannusten korvaukset eli kilometrikorvaukset, päivärahat, ateriakorvaukset sekä lounasedut. Korvausten euromäärinä käytettiin 1.1.2011 alkaen voimassa olevia matkakustannusten korvauksia.

Työehtosopimuksen mukaan jos yksi henkilö hoitaa puunkorjuuta, on hänen palkkansa palkkaryhmän V mukainen ollen 1.9.2010 alkaen 2 893 euroa/kk. Jos useampi henkilö hoitaa puunkorjuuta, voidaan heidän palkkansa ajatella olevan palkkaryhmän IV mukainen ollen 1.9.2010 alkaen 2 538 euroa/kk. (Yksityismetsätalouden työnantajat ry:n ja Meto-Metsäalan asiantuntijat ry. 2010, 5–7.)

Palkkakustannus laskettiin käyttäen taulukointia Excel-
taulukkolaskentaohjelmalla (liite 4). Taulukon syöttöarvoina on käytetty TES:n arvoja sekä Mhy P-K:n vuoden 2010 kirjanpidosta saatuja palkansivukuja sekä työntekijäkohtaisesti arvioitua pääoma-, hallinto- ja toimistokulua.

Kun toimihenkilön vuosipalkkauskustannus saatiin selville, voitiin määrittää eri energiapuunkorjuun toimintatapojen mukaiset vuosittain korjattavat puumäärät, joilla toimihenkilön palkkauksen ja puumäärien osamäärä on kustannus hakitavaa puukuutiota (€/m³) kohti eli palkkauksen kannattavuusraja. Toimihenkilöltä työpanoksellaan organisaation vaatima katteen määrä voidaan lisätä taulukkolaskelman laskuriin, jolloin nähdään tähän tulokseen vaadittava katettava kustannus.

15.7 Energiapuun korjuun työlajeittainen aineisto

15.7.1 Harvennusenergiapuun korjuu

Harvennusenergiapuulla käsitetään sekä kokopuuta että karsittua rankaa.

Karsitun rangan keskimääräinen tehotuntuottavuus korjuussa oli 4,1 m³:ä tunnissa. Kokopuulla keskimääräinen tuottavuus oli 4,9 m³:ä tunnissa. Hakkuukoneen käyttötuntuottavuus saadaan jakamalla tehotuntuottavuus käyttötuntuottavuuskertoimella 1,393 tuntikustannuksen ollessa laskelmassa 70 €:a tunnilta. (Heikkilä 2005.)

Hakkuukoneen käyttötuntuotto on karsitulla rangalla 2,7 m³:ä tunnissa hakkuukustannuksen ollessa 25,8 €/a/m³. Kokopuulla käyttötuntuottavuus on 3,6 m³:ä ja hakkuukustannus 19,7 €/a/m³ (Heikkilä ym. 2005, 19). Integroidussa korjuussa tutkimuksessa hakkuukoneen käyttötuntuottavuus on keskimäärin 6,8 m³:ä ja hakkuukustannus on keskimäärin 13,40 €/a/m³. (Heikkilä ym. 2005, 26.)

Metsätraktorin käyttötuntuottavuus saadaan jakamalla tehotuntuottavuus käyttötuntuottavuuskertoimella 1,2 sekä käyttötuntikustannuksena on käytetty 50 €/a/tunti. Rangan metsäkuljetuksen käyttötuntuottavuus on 14,2 m³:ä ja kustannus 3,50 €/a/m³. Kokopuulla metsäkuljetuksen käyttötuntuottavuus on 12,3 m³:ä tunnissa ja kustannus 4,10 €/a/m³. Metsäkuljetuksen keskimääräiseksi kustannukseksi integroidussa korjuussa on saatu 5,4 €/a/m³. Yhteenveto hakkuutapojen kustannuksista on esitetty taulukossa 6. (Heikkilä ym. 2005, 9–36.)

Taulukko 6. Hakkuutapojen keskimääräiset kustannukset (Heikkilä ym. 2005, 9–36).

	Hakkuu €/m ³	Metsäkuljetus €/m ³	Yhteensä €/m ³
Karsittu ranka	25,80	3,50	29,30
Kokopuu	19,70	4,10	23,80
Integroitu korjuu	13,40	5,40	18,80

Tässä tutkimuksessa käytettiin rinnankorkeusläpimitaltaan yli 12 cm puille kokonaiskorjuukustannuksena rangalle 14,10 €/a/m³ ja kokopuulle 12,70 €/a/m³. Heikkilän ym. (2005, 19) mukaan 12 cm puilla rangan korjuu on 1,4 €/a/m³ (11 %) kalliimpaa kokopuun korjuuseen verrattuna.

15.7.2 Hakkuu miestyönä siirtelykaataen

Työtehoseuran tutkimuksessa (Rieppo & Mutikainen 2011) todettiin metsurin siirtelykaataen tekemän energiapuun hakkuun olevan tehokas ja edullinen menetelmä verrattuna konehakuuseen etenkin pienessä puustossa. Tutkimuksen olettamana oli, että metsurin tuntikustannus sivukuluineen on 42 % koneen tuntikustannuksesta. Tutkimuksen tuloksien yhteenveto on esitetty taulukossa 7, jossa kone-miestyötä sekä miestyötä on verrattu prosentteina konetyön kustannukseen 100 %:iin.

Taulukko 7. Kone- ja metsurityövertailu energiapuun korjuussa. (Rieppo & Mutikainen 2011.)

Hakkuutapa	Tehotuntuottavuus m ³ /h	Kustannukset % Konetyöhön verrattuna
Konetyö	1,8–2,5	100
Kone-miestyö	1,6–2,7	54–64
Miestyö	1,7–2,2	70–78

Miestyönä siirtelykaataen tehdyn energiapuun korjuukustannus on 70–78 % kokopuun konekorjuun hinnasta 23,80 €/a/m³ laskettuna 16,66–18,56 €/a/m³ ja keskimäärin noin 17,60 €/a/m³. Tätä kustannusta voidaan käyttää tutkimuksen laskennassa.

15.7.3 Latvusmassa

Metsätraktorin käyttötuntituottavuus saadaan jakamalla tehotuntituottavuus käyttötuntituottavuuskertoimella 1,2. Käyttötuntikustannuksena käytetään 50 €/a/tunti. (Heikkilä 2005, 36.) Latvusmassan metsäkuljetuksen tehotuntituottavuus on 50–450 metrin matkalla 8-11 m³:ä, josta keskiarvo on 9,5 m³:ä eli 7,9 m³:ä käyttötunnissa. Tästä saadaan metsäkuljetuksen kustannukseksi 6,30 €/a/m³ (Heikkilä 2005, 16–36).

Kasoille puinnista hakkuukoneyrittäjälle maksettava kustannus on tapauskohtaisesti 0,00–0,30 €/a per hakattu ainespuukuutio. Laitilan (2005a) mukaan kasoille puinti maksaa 0,30 €/a per hakattu ainespuukuutio. Tässä tutkimuksessa käytettiin 0,30 €/n hakkuukustannusta.

Tässä tutkimuksessa käytettiin latvusmassan kustannuksena 6,60 €/a/m³ väli-varastoon ajettuna. Latvusmassan kertymänä hehtaarilta käytettiin 25 % hakatusta ainespuumäärästä. Kertymänä yleisesti pidetään 25–30 % hakatusta ainespuumäärästä (Alakangas 2000, 50–53). Laitilan (2005a) mukaan latvusmassaa saadaan kerättyä 45–85 m³:ä/hehtaari.

15.7.4 Kannonnosto

Kaivinkoneen kantohara tehotuntituottavuus on 12,2 m³:ä ja yksikkökustannus on 4,61 €/a/m³ (Jouhioho, Rieppo & Mutikainen 2010). Metsätraktorin käyttötuntituottavuus saadaan jakamalla tehotuntituottavuus käyttötuntituottavuuskertoimella 1,2 sekä käyttötuntikustannuksena on käytetty 50 €/a/tunti (Heikkilä, Laitila & Tanttu 2005, 36). Kannonajon tehotuntituottavuus on 12–20 m³:ä eli 10–16,6 m³:ä käyttötunnissa, josta keskimääräinen 13,3 m³:n tuottavuus käyttötunnissa, josta kustannus on 3,76 €/a/m³ (Laitila 2010).

Tässä tutkimuksessa käytettiin kannonnoston kustannuksena $8,37 \text{ €/m}^3$ väli-varastoon ajettuna. Laitilan (2010) mukaan kannon kuutiokertymä hehtaarilta on 57 m^3 :ä/hehtaari, mitä käytettiin tämän tutkimuksen kertymänä.

15.7.5 Kasojen peittäminen

Energiapuusta peitetään latvusmassakasat sekä yli 100 m^3 käsittävät kokopuu-varastot. Energiapuukasojen peittämiskustannus on $0,40\text{--}0,50 \text{ €/m}^3$, mutta pienissä varastoissa peittämiskustannus lähentyy 1 € :n kuutiokustannusta (Ikäheimonen 2011). Peittämiskustannukseen sisältyy peitepaperi ja urakoitsijan kustannus. Tässä tutkimuksessa peittämiskustannuksena käytettiin $0,50 \text{ €/m}^3$.

15.7.6 Haketus

Väli-varastohaketuksen kustannuksena käytettiin $5,30 \text{ €/m}^3$ ja käyttöpaikalla tapahtuvan haketuksen kustannuksena tutkimuksessa käytettiin kustannuksena $1,80 \text{ €/m}^3$, jota esim. Laitila (2005a) ja Heikkilä ym. (2005, 36) ovat käyttäneet tutkimuksissaan.

15.7.7 Autokuljetus

Heikkilä ym. (2005, 37) on käyttänyt hakkeen kaukokuljetussa väli-varastolta $4,90 \text{ €/m}^3$:n kustannusta täysperävaunuyhdistelmällä, kun kuljetusmatka oli 40 km ja nupilla $8,30 \text{ €/m}^3$. 10 km :n matkalla täysperävaunuyhdistelmällä hakkeen kuljetus maksoi $2,20 \text{ €/m}^3$ ja nupilla $3,90 \text{ €/m}^3$. Rangan kuljetus puutavara-autolla 40 km :n matkalla maksoi $4,30 \text{ €/m}^3$ (Heikkilä ym 2005, 37.)

15.8 Esimerkkilaskelma sopimus X:lle

Esimerkkilaskelmalla tutkittiin energiapuun korjuuta, jossa sopimus käsittää energiapuuta 30 000 m³ vuodessa. Määrän jakautuminen eri energiapuuositteille perustuu metsänhoitoyhdistyksen tietojärjestelmästä saatuihin suhteutettuihin todellisiin lukuihin. Toteutuneiden puumäärien perusteella Kemera-kelpoista puuta oli noin 60 %, ei Kemera-kelpoista noin 30 % ja latvusmassa sekä kannot loput 10 %. Toteutuneet energiapuulajien jakauma on esitetty taulukossa 8. Keskipoistumana tässä tutkimuksessa käytetään 48,3 m³:ä/hehtaari, joka saadaan jakamalla Kemera energiapuulajien kertymä 18 300 m³ niiden hehtaari-pinta-alalla 379 ha.

Taulukko 8. Toteutunut energiapuulajien jakautuminen, määrät ja hehtaarit.

Energiapuulaji	%	m ³	Ha
1.1. Kemera ranka	15	2 600	65
1.2. Kemera kokopuu	85	15 700	314
<i>Yhteensä</i>	<i>100</i>	<i>18 300</i>	<i>379</i>
2.1. Ranka	15	1 100	28
2.2. Kokopuu	85	7 300	146
<i>Yhteensä</i>	<i>100</i>	<i>8 400</i>	<i>174</i>
3.1. Latvusmassa	60	2 000	32
3.1. Kannot	40	1 300	23
<i>Yhteensä</i>	<i>100</i>	<i>3 300</i>	<i>32</i>
Kaikki yhteensä		30 000	585

Näiden energiapuumäärien perusteella tutkittiin esimerkkilaskelmana eri energiapuulajeille saatujen urakointi- ja palkkauskustannusten sekä näiden sisäisen koron mukaan urakointiin sitoutuvaa pääomaa.

15.9 Sopimus X:lle liittyvät Kemera-tuet

Laskelmassa käytettävät luvut perustuvat metsänhoitoyhdistyksen Asiakaspalvelujärjestelmästä saatuihin tietoihin sekä Kemera-lakiin ja -asetukseen. Nuo-

renmetsän hoitokohteen keskimääräinen pinta-ala oli 3,14 hehtaaria ja siitä saatava toteutusselvitystuki 143,41 euroa, joka muodostuu 78,00 euron perusmaksusta sekä 16,50 euron hehtaarituesta eli 78,00 € +3,1 ha x 16,50 €/ha. Lisäksi maksetaan toteutusselvitystukea energiapuun korjuun pinta-alalle 4,60 €/a/ha. Pinta-alat vaihtelivat 1–13,1 hehtaaria sekä maksettavat Kemera-toteutusselvitykset 51,10–357,71 €/a/kohde. Taulukossa 9 on esitetty vuonna 2010 Metsänhoitoyhdistys Pohjois-Karjala ry:n toteuttamat nuoren metsän energiapuun korjuuseen liittyvät Kemera-hankkeet.

Taulukko 9. Vuoden 2010 toteutetut NMK-hankkeet (Metsänhoitoyhdistys Pohjois-Karjala ry. 2011).

Hanke	Hanke	Työmaat	Työmaat	Yhteensä	Kuviot	Kuviot	Hanke	Tot.selv.
Ha	m3	Kpl	%	Ha	kpl	Ka. Ha	Ka. Ha	€
1-3	50-150	106	57,3	171,8	185	0,92	1,62	81,76
3,1-6	151-300	56	30,3	179,8	94	1,91	3,21	145,53
6,1-9	301-450	10	5,4	79,4	41	1,93	7,94	244,69
9+	451-	13	7,0	150,6	54	2,79	11,58	322,76

Taulukossa 10 on esitetty sopimus X suhteutettuna toteutuneisiin vuoden 2010 Kemera-hankkeisiin. Sopimus X:n Kemera-kelpoinen pinta-ala on 379 hehtaaria, josta saadaan 3,14 hehtaarin keskiarvolla 121 työmaata.

Taulukko 10.

Hanke	Hanke	Työmaat	Työmaat	Yhteensä	Kuviot	Kuviot	Hanke	Tot.selv.
Ha	m3	Kpl	%	Ha	kpl	Ka. Ha	Ka. Ha	€/hanke
1-3	50-150	69	57,0	111,8	121	0,92	1,62	81,76
3,1-6	151-300	37	30,6	117,1	61	1,91	3,21	145,53
6,1-9	301-450	7	5,8	51,9	27	1,93	7,94	244,69
9+	451-	8	6,6	98,2	35	2,79	11,58	322,76

15.10 Energiapuun mittauksen muuntoluvut

Energiapuun mittauksen muuntoluvuista aiemmin tehtyjä tutkimuksia selvitettiin, koska hakkeen tiiviydessä oli havaittavissa huomattavia eroja. Energiapuun mit-

tausoppaan mukaisesti kaikilla hake- ja murskelajeilla käytetään muuntolukua 0,40 muunnettaessa kehystilavuus kiintotilavuudeksi. Kun kiintotilavuus muunnetaan kehystilavuudeksi, on muuntoluku 2,50. (Lindblad ym. 2010, 12.)

Uusvaara ja Verkasalo (1987,26–38) ovat tutkineet metsähakkeen tiiviyttä ja muita teknisiä ominaisuuksia. He ovat todenneet siihen asti yleisesti käytössä olleen metsähakkeella tiiviytenä 0,40. He ovat tutkimustuloksissaan saaneet huomattavasti korkeampia tiiviystuloksia pienpuuhakkeella kuin tätä aiemmissa tutkimuksissa on saatu.

Maa- ja metsätalousministeriön asettaman selvitysmiehen Pentti Hakkilan toimesta on laadittu vuonna 2006 ”Selvitys energiapuun mittauksen järjestämisestä ja kehittämisestä”. Selvityksessä on todettu hakkeen tiiviystä tarvittavan uutta tietoa. (Hakkila 2006, 18–19)

15.11 Metsänhoitoyhdistyksen neuvonnan merkitys

Metsänhoitoyhdistyksen ja sen neuvonnan ja koulutuksen merkitystä energiapuun korjuun logistisessa ketjussa selvitettiin eri tutkimuksien pohjalta. Metsänomistajien energiapuun myyntihalukkuutta on tutkittu mm. Työtehoseuran (2009) ja Pellervon taloudellisen tutkimuslaitoksen (2001) toimesta.

Metsäkeskus Pohjois-Karjala teki vuonna 2005 hakkuutähdekyselyn Metsänhoitoyhdistys Pohjois-Karjala ry:n metsätoimihenkilöille osana Puuenergiamarkkinoiden kehittämishanke Roihu-2:ta. Kyselytutkimukseen osallistui noin kolmannes toimihenkilöistä. (Metsäkeskus Pohjois-Karjala 2005.)

16 Tutkimuksen tulokset ja tulosten tarkastelu

16.1 Metsänhoitoyhdistyksen puunkorjuuta koskeva lainsäädäntö

Laki metsähoitoyhdistyksistä (534/1998) ja lain 7. § ei rajoita millään lailla metsänhoitoyhdistyksen energiapuun korjuuta ja energiapuukauppaa. Metsänhoitoyhdistyksen sekä sen luottamus- ja toimihenkilön toiminnasta puukaupassa ja puunkorjuussa ei ole annettu laissa mainittua ohjeistusta. (Kiviniemi 2004, 625.)

Metsänhoitoyhdistyksen hallituksen jäsenen ja toimihenkilön esteellisyydestä säädetään hallintolain (434/2003) 28. §:ssä sanotulla tavalla. Esteellisyyssäänöstö on näin yhdistyslakia ja osakeyhtiölakia tiukempi, jota puoltaa metsänhoitoyhdistyksen oikeus periä veronluonteisia maksuja eli metsänhoitomaksua. (MmVM 8/1998.)

Lain perusteluissa on metsänhoitoyhdistyksen puukaupalliseen rooliin esitetty erityistä sääntelyä, etteivät jotkut metsänhoitoyhdistykset toimisi tavalla, joka ei olisi niiden toiminnan kannalta tarkoituksen mukaista. Sääntelyä on katsottu tarvittavan myös siksi, että metsänhoitoyhdistyksen metsänomistajan toimeksiantoon perustumattomissa puukaupallisissa toimissa vältytään myös ristiriidoilta metsänomistajan edun kanssa. (HE 171/1997.)

Metsänhoitoyhdistys ei saa harjoittaa puukauppaa ostamalla tai myymällä metsänhakkuoikeuksia tai puutavaraa omaan lukuunsa. Peruseriaatteena lain mukaan on, että toimeksiantajana on metsänomistaja kaikissa metsänhoitoyhdistyksen puukaupan ja puunkorjuun palveluissa. Tämä edellyttää kirjallista valtuutusta, joka on oltava siinä vaiheessa, kun puita luovutetaan ostajalle. Poikkeus peruseriaatteeseen on vain energiapuun ja toimialueen pienyrityksille niiden omaan jalostustoimintaan toimitettavalle puulle. Energiapuuksi katsotaan

polttotarkoitukseen menevän puun lisäksi myös samalta leimikolta korjattu ainespuu. Pienyrittäjä tarkoittaa yritystä, jonka pääasiallinen toimiala on puunjalostus ja se käyttää vuosittain keskimäärin alle 6 000 m³ raakapuuta. Tällä ei tarkoiteta esimerkiksi pelkkää vientitoimintaa harjoittavaa yritystä. Metsänhoitoyhdistyksen tulee pitää luetteloja pienyrittäjistä, joille se on omaan lukuunsa toimittanut puuta sekä tehdä näistä toimituksista vuosittain ilmoitus metsäkeskukselle. (HE 171/1997 & MmVM 8/1998.)

Metsänhoitoyhdistys voi tehdä toimitussopimuksia sekä yksilöityjä määrä- ja kauppasopimuksia puunostajien kanssa, mutta niiden tulee perustua metsänomistajilta saatuihin kirjallisiin valtuutuksiin ja toimeksiantoihin. Tällöin metsänhoitoyhdistys toimii selkeästi metsänomistajan nimissä ja valtuuttamana. Metsänhoitoyhdistys voisi myös toteuttaa puun yhteismyyntiä metsänomistajien kirjallisilla toimeksiannoilla. Metsänhoitoyhdistys voi antaa ammattiapua metsämyyjälle sekä energiapuuta ostavalle ja toimialueen pienyrittäjille niiden tarvitseman puun osalta. Muille puunostajille ei ammattiapua saa antaa. (HE 171/1997.)

Edelleen lain perusteluissa on katsottu metsänhoitoyhdistyksen puunkorjuun olevan perusteltua sellaisissa kohteissa, joiden markkinointi ostajille on vaikeaa tai joita metsänomistaja ei itse korjaa, sekä myös silloin, kun metsänomistajat nimenomaisesti tarvitsevat ja haluavat korjuupalvelun metsänhoitoyhdistykseltä. Korjuupalvelun ei katsota toteuttavan hyvin metsänhoitoyhdistyslain (534/1998) 4. §:n tasapuolisen palvelun vaatimusta, koska vain pieni osa metsänomistajista tarvitsee korjuupalvelua. Toisaalta metsänhoitoyhdistys ei kykene tarjoamaan, eikä sen ole tarkoituksenmukaistakaan tarjota palvelua, kuin pienelle osalle metsänomistajista. (HE 171/1997.)

Lain perusteluissa on ilmaistu huoli puunkorjuutoiminnan sisältämästä taloudellisesta riskistä laajamittaiseen sopimus pohjaiseen korjuutoimintaan sitoutumisessa sekä korjuutoiminnan vähentävän metsänhoitoyhdistyksen aktiivisuutta ja mahdollisuuksia lakisääteisissä tehtävissä korostettuun puuntuotannon edistämiseen. Tämän vuoksi metsänhoitoyhdistyslain (534/1998) 7. §:n 2. momentis-

sa on säädetty: ” Tällainen palvelu ei saa kuitenkaan heikentää metsänomistajien metsänhoidollisiin tehtäviin annettavaa ammattiapua”. (HE 171/1997.)

Koska laki ei rajoita energiapuun korjuuta eikä muita säännöksiäkään ole annettu, niin metsänhoitoyhdistys voi hoitaa energiapuunkorjuuta ja urakointia tekemällä sellaisia sopimuksia, joihin ei liity taloudellista riskiä. Toiminta on sallittua myös tytäryhtiöpohjaisestikin. Lain perustelujen mukaisesti metsänhoitoyhdistyksen on hoidettava kaiken kokoisen kohteet eikä se voi näin ollen kieltäytyä hoitamasta korjuuta kohteen pienuuden vuoksi. Laissa tai sen perusteluissa ei ole otettu kantaa, miten pienten kohteiden osalta tarjottavalle urakointipalvelulle kustannukset katetaan. Eli voiko esimerkiksi korjuunvalvonnan osuutta kattaa metsänhoitomaksulla, koska pienissä kohteissa kertyvän puumäärän myyntihinta ei riitä aina kattamaan korjuukustannuksia. Varsinaiseen puunkorjuuseen metsänhoitoyhdistyksen lain (534/1998) 12. §:n 2. momentin mukaan on kiellettyä käyttää metsänhoitomaksua.

16.2 MHYP Oy:n ohjeistus metsähoitoyhdistyksen puunkorjuupalvelulle

Metsänhoitoyhdistysten Palvelu MHYP Oy:ssa on sovittu puukaupan yhteiset toimintaperiaatteet, jotka koskevat myös energiapuun korjuuta. Tästä on laadittu Metsänhoitoyhdistyksen puunkorjuupalvelun ohjeistus 2009 (liite 2). Energiapuun toimitusten erityispiirteistä on tarkemmat kuvaukset ohjeistuksen liitteissä 3 ja 4. Ohjeistus ei sinänsä ole metsänhoitoyhdistystä sitova.

Ohjeistuksen mukaan metsänhoitoyhdistyksen välittämistä puista tehdään ostajien kanssa hankintasopimukset tai toimitussuunnitelmat. Puunkorjuupalvelua varten metsänomistajan antama valtakirja on toimeksiantosopimus puukaupan hoitamiseksi. Puunkorjuupalvelun menettelytavoista, vastuista ja raportoinneista tulee olla metsänhoitoyhdistyksen hallituksen hyväksymä toimintaohje.

Jos puunkorjuumäärät kasvavat yli 50 000 m³ vuodessa, on suositeltavaa eriyttää korjuutoiminta korjuupalveluvastaavalle. Tällä turvataan metsänhoitoyhdis-

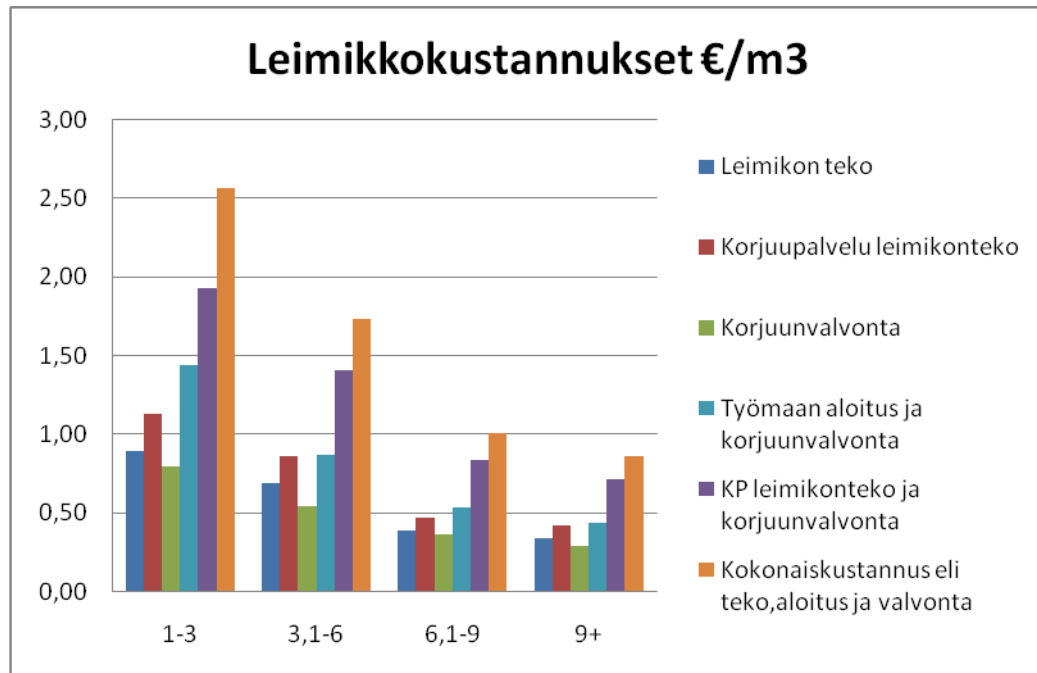
tyksen ja metsäneuvojien edunvalvontaroolin selkeyttä, läpinäkyvyyttä ja palvelun yhdenmukaistuminen.

MHYP:n Puunkorjuupalvelun ohjeistuksen liitteen 3 mukaan energiapuun korjuuseen pätevät puunkorjuupalvelua koskevat toimintaperiaatteet. Tämä on MTK:n metsäjohtokunnan 19.2.2009 antama suositus. Energiapuunostajille metsänhoitoyhdistys voi metsänomistajan valtuuttamana tarjota korjuun, varaston hoidon ja hallinnan, haketuksen, kuljetuksen, lämpölaitoksen huollon jne.

Juurikäävän torjunnasta on huolehdittava juurikäävän leviämisen riskialueilla energiapuuhakkuissa silloin, kun havupuiden keskiläpimitta ylittää 10 cm. Torjunta tehdään joko harmaaorvakka- tai urealiuoksella.

16.3 Leimikon teon kustannukset

Metsänhoitoyhdistys Pohjois-Karjala ry:n metsäneuvojille tehdyn kyselyn perusteella korjuupalveluleimikon teko on 25 % kalliimpaa kuin pystykauppaleimikon teko. Leimikonteko talvella nostaa kustannuksia 23 %. Vastaavasti korjuunvalvonta on talvella 8 % kalliimpaa kuin kesällä. Kuviossa 1 on esitetty leimikon teon ja korjuupalveluleimikon teon kustannukset sekä korjuunvalvonnan kustannukset €/m³ eri koko luokan leimikoilla.



Kuvio 1. Leimikon teon ja korjuunvalvonnan kustannukset.

Esimerkiksi 1–3 hehtaarin leimikon teko maksaa n. 0,90 €/a/m³ ja 6–9 hehtaarin leimikon teko n. 0,40 €/a/m³. Pienen leimikon teko on 2,2 kertaa kalliimpaa kuutiota kohti laskettuna. Vastaavasti 1–3 hehtaarin korjuupalveluleimikon teko maksoi 1,13 €/a/m³ ja 6–9 hehtaarin leimikko 0,47 €/a/m³ eli pienen leimikon teko maksoi 2,4 kertaa enemmän kuutiota kohti laskettuna.

16.4 Kemera-tuen vaikutus korjuukustannukseen

Kemera-tuella on suuri merkitys energiapuuleimikon kustannuksiin. Tämä korostuu etenkin pienemmillä leimikoilla. Leimikkokoon kasvaessa Kemera-tuen kuutiokohtainen vaikutus vähenee. Toteutusselvityksistä saatava Kemera-tuki keskimääräisellä 3,1 ha energiapuuleimikolla on noin 0,95 €/a/m³. Noin 12 ha kokoisella energiapuukohteella tuki on noin 0,6 €/a/m³. Kemera-tuki kuutiota kohden eri kokoluokan leimikoilla on esitetty taulukossa 11.

Taulukko 11. Kemera toteutusselvitystuki eri kokoluokan leimikoilla.

Kemera m ³ :lle					
Ha	Ka. Ha	Hanke		Tuki	
		Kpl	m ³	€	€/m ³
1-3	1,62	69	5 400	5 641	1,04
3,1-6	3,21	37	5 740	5 384	0,94
6,1-9	7,94	7	2 685	1 713	0,64
9+	11,58	8	4 475	2 582	0,58

16.5 Esimerkki Sopimus X:lle 150 m³ vähimmäiskertymällä

Taulukossa 12 on esitetty vuonna 2010 toteutuneisiin Kemera-hankkeisiin perustuva laskelma, jos konekorjuuleimikon vähimmäiskertymänä pidetään 150 m³. Tässä tapauksessa keskimääräinen korjuuhanke oli 4,7 hehtaaria ja jonka puumäärä oli 229 m³ käytettäessä 48,3 m³:n keskipoistumaa. Kyseenomaiselle hankkeelle saadaan Kemera-tukea keskimäärin 177,17 €:a, mikä tarkoittaa keskimääräistä 0,77 €/m³:n vaikutusta palkkakustannukseen.

Taulukko 12. Kemera-tuki konekorjuuleimikon 150 m³:n vähimmäiskertymällä.

Koko	Määrä	Työmaat	Työmaista	Yht.	Yht.	Tot.selv	Tot.selv
Ha	m ³	Kpl	%	Ha	m ³	€	Yht.
3,1-6	151-300	53	44	168,6	8 143	145,53	7 643,61
6,1-9	301-450	10	21	78,9	3 811	244,69	2 431,41
9+	451-	11	35	131,5	6 352	322,76	3 665,34
Yht.		74	100	379	18 306		13 740,36

16.6 Toimihenkilö energiapuun korjuussa

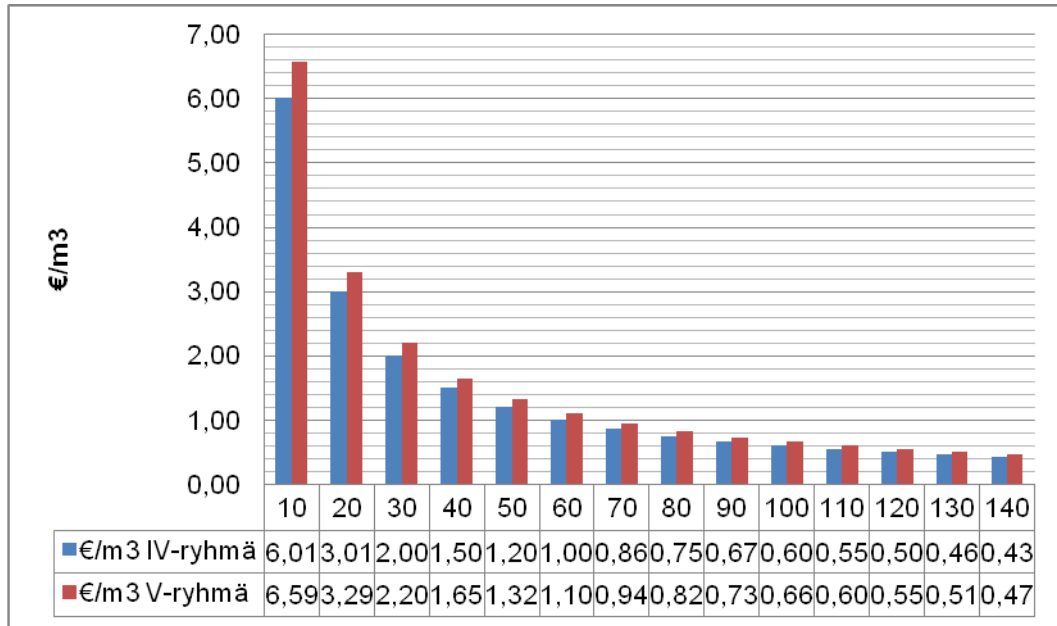
Edellä Metsänhoitoyhdistysten Palvelu MHYP Oy:n puukaupanohjeistuksessa kerrottu tukee puunkorjuuseen erikoistuvien toimihenkilöiden käyttöönottoa. Ohjeen mukaan, jos puunkorjuumäärät kasvavat yli 50 000 m³ vuodessa, on suositeltavaa eriyttää korjuutoiminta korjuupalveluvastaavalle. Vuonna 2010 Metsänhoitoyhdistys Pohjois-Karjala ry:n koko puunkorjuumäärä, sisältäen sekä aines-

puun että energiapuun, oli noin 103 000 m³ eli ohjeistuksen määrä on toteutunut kaksinkertaisena. Ohjeistuksen mukaisesti korjuupalveluun erikoistuvien henkilöiden tehtävät olisi oltava puhtaasti puunkorjuuseen kohdistuvia operatiivisia tehtäviä, jolloin heidän tehtäviinsä ei kuuluisi normaaleja metsäneuvojan tehtäviä eli neuvontaa ja edunvalvontaa. Metsäneuvojat hoitaisivat neuvonnan ja edunvalvonnan sekä puukaupan korjuunvalvonnan aivan kuten normaalissa puukaupassa toimitaan. Se, miten paljon operatiiviset henkilöt pystyvät toteuttamaan kuutioita vuositasona, määrä ko. tehtävään eriyttävien tai palkattavien henkilöiden määrän.

Tässä tutkimuksessa urakoinnin kustannusrakennetta selvitettäessä käytettiin laskennan perusteena pääasiassa 30 000 m³ vuositasona korjattavaa puumäärää. Puumäärä, jonka toimihenkilö pystyy vuodessa hoitamaan, on välillä 25 000 – 40 000 m³:ä vuodessa. Energiapuun korjuu työllistää ainespuun korjuuta enemmän eli tällä hetkellä operatiivisia toimihenkilöitä tulisi olla kolme.

Energiapuun korjuuseen erikoistuvan toimihenkilön tai erikoistuvien toimihenkilöiden määrän ja palkkaamisen kannattavuus selvitettiin työehtosopimuksen mukaisien palkkojen ja palkansivukulujen mukaisesti. Palkkauksen vuosikustannukseksi IV-palkkaryhmän toimihenkilölle saatiin 60 113 € ja V-palkkaryhmän toimihenkilölle 65 864 €. Palkkakustannuksessa ei ole huomioitu sisäistä korkoa vaan se laskettiin tutkimuksessa erikseen. Palkkauksen kokonaismenoa vertailtiin toimihenkilön toimesta korjattavaan puumäärään, jolloin saatiin selville kannattavuusrajat €/a/m³.

Laskelmassa vertailtiin palkkaryhmän IV ja V toimihenkilöiden palkkakustannusta vuosittain korjattaville puumäärille välille 10 000–140 000 m³. Tämä vertailu on esitetty kuviossa 2. Esimerkiksi vuotuisen korjuumäärän ollessa 20 000 m³, on IV-palkkaryhmän toimihenkilön kustannus 3,01 €/a/m³ ja V-palkkaryhmän toimihenkilön 3,29 €/a/m³. Edelleen 30 000 m³:lle kustannukset ovat 2,00 €/a/m³ ja 2,20 €/a/m³.



Kuvio 2. IV ja V-palkkaryhmien palkkakustannus €/m³ (1 000 m³)

Metsänhoitoyhdistykseltä sitoutuu palkkakustannus pääomana puunkorjuun ajaksi sekä pääomalle on lisäksi laskettava sisäinen korko. Korko riippuu siitä, millainen on puunkorjuun maksuliikenteen aikajana, jos korkokustannusta ajatellaan leimikkokohtaisesti. Silloin kun palkkakustannus jaetaan vuosittain kyseisen toimihenkilön toimesta korjattavalla puumäärällä, tiedetään myös palkkakustannuksen sisäinen korko €/m³. Taulukossa 13 on esitetty IV-palkkaryhmän toimihenkilön palkka sekä sen sisäinen korko hänen toimestaan korjattaville puumäärille 10 000–140 000 m³/vuosi.

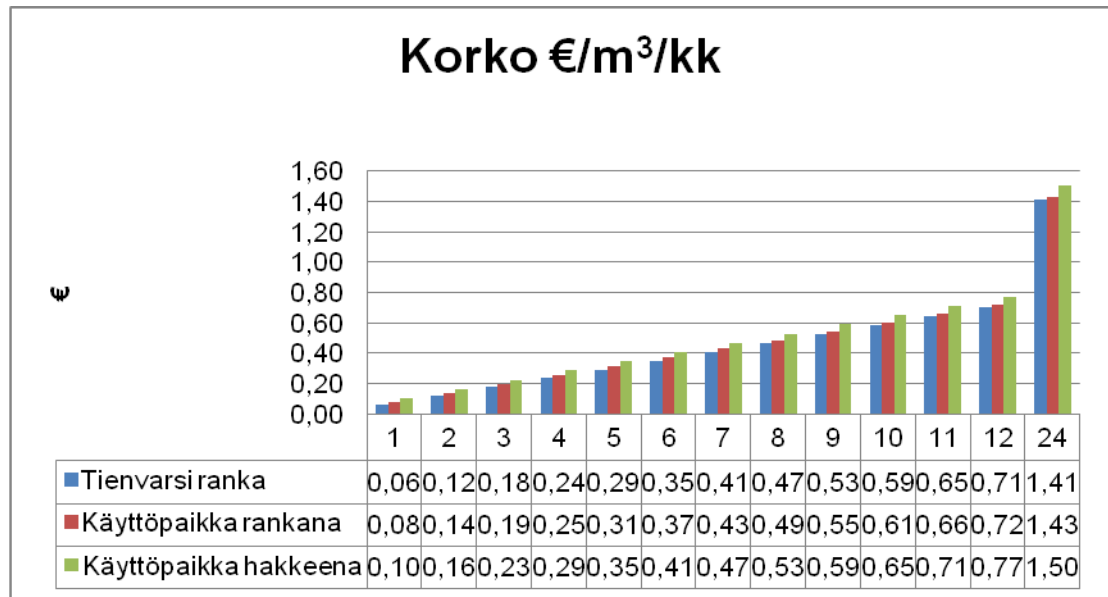
Taulukko 13. IV-palkkaryhmän palkkakustannus sekä sisäinen korkokustannus €/a/m³ vuosittain hakattavaa puumäärää kohti (1 000 m³) 2–24 kuukaudeksi.

m ³ /v	€/m ³	Kuukautta					
		2	3	6	9	12	24
10	6,01	0,05	0,08	0,15	0,23	0,30	0,60
20	3,01	0,03	0,04	0,08	0,11	0,15	0,30
30	2,00	0,02	0,03	0,05	0,08	0,10	0,20
40	1,50	0,01	0,02	0,04	0,06	0,08	0,15
50	1,20	0,01	0,02	0,03	0,05	0,06	0,12
60	1,00	0,01	0,01	0,03	0,04	0,05	0,10
70	0,86	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04	0,09
80	0,75	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04	0,08
90	0,67	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,07
100	0,60	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,06
110	0,55	0,00	0,01	0,01	0,02	0,03	0,05
120	0,50	0,00	0,01	0,01	0,02	0,03	0,05
130	0,46	0,00	0,01	0,01	0,02	0,02	0,05
140	0,43	0,00	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04

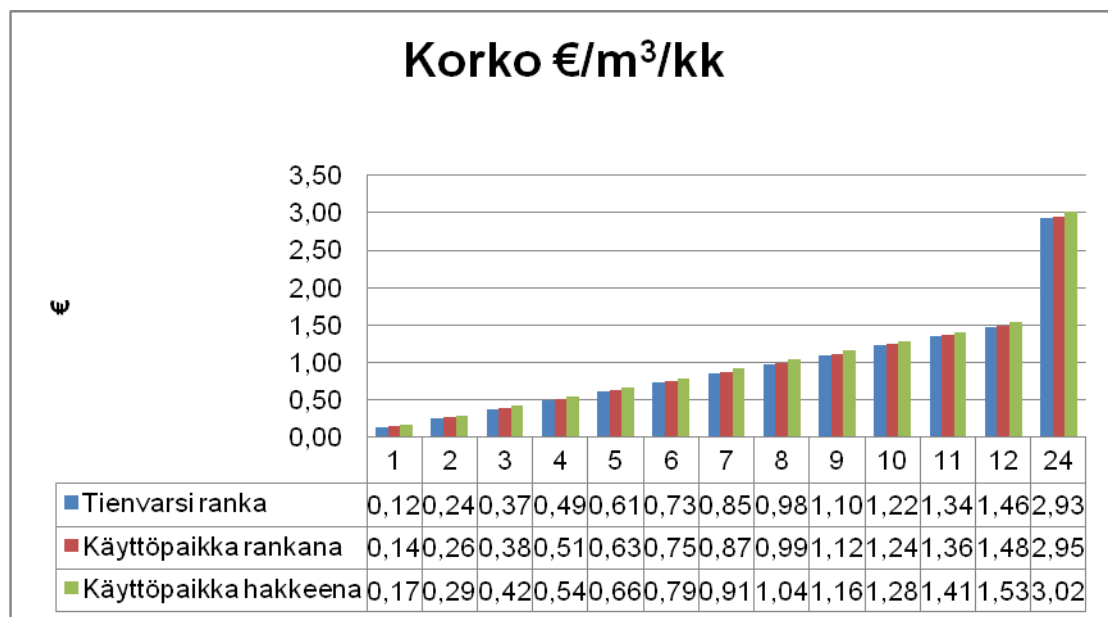
16.7 Harvennusenergiapuu

Harvennusenergiapuulla käsitetään sekä kokopuuta että karsittua rankaa. Karsitun rangan korjuukustannus on Heikkilän ym. (2005, 19) tutkimuksen mukaan 29,30 €/a/m³ ja kokopuulla 23,80 €/a/m³. Rinnankorkeusläpimitaltaan yli 12 cm puilla vastaavasti maksaa rangan korjuu 14,10 €/a/m³ ja kokopuun korjuu 12,70 €/a/m³.

Kuviossa 3 on esitetty karsitun rangan ($D_{1,3} > 12$ cm) sisäinen korkokustannus 14,10 €/m³:n korjuukustannuksella sekä kuviossa 4 ovat vastaavasti karsitun rangan ($D_{1,3} \sim 8$ cm) korkokustannus 29,30 €/m³:n korjuukustannuksella 1–24 kuukauden ajanjaksolle.



Kuvio 3. Karsitun rangan ($D_{1,3} > 12$ cm) kuukausittainen korkokustannus 14,10 €/m³:n korjuukustannuksella.

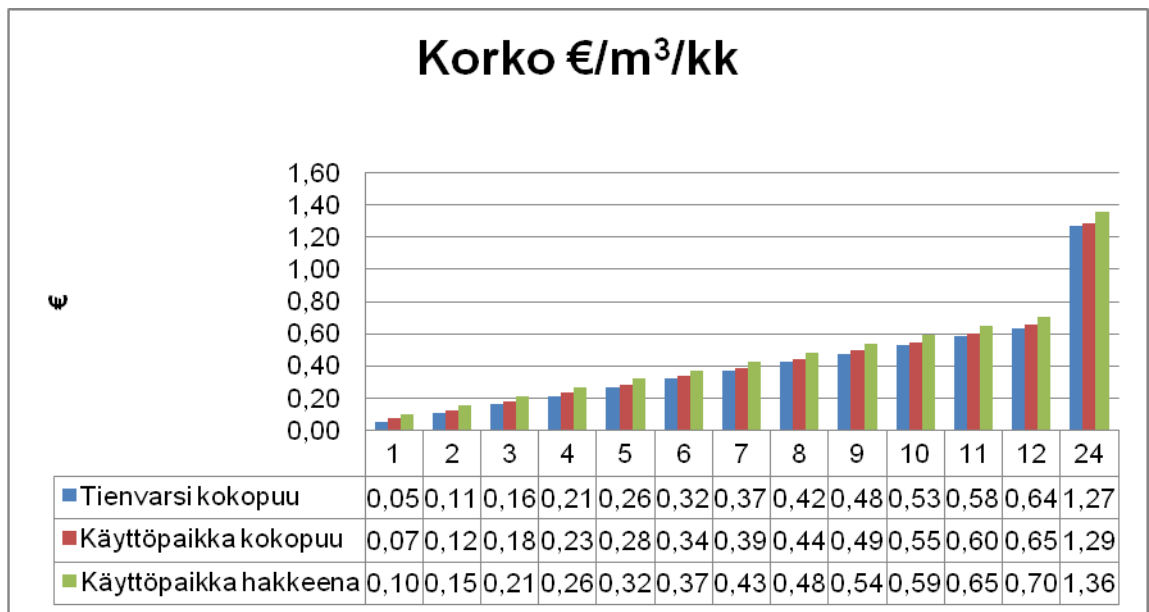


Kuvio 4. Karsitun rangan ($D_{1,3} \sim 8$ cm) kuukausittainen korkokustannus 29,30 €/m³:n korjuukustannuksella.

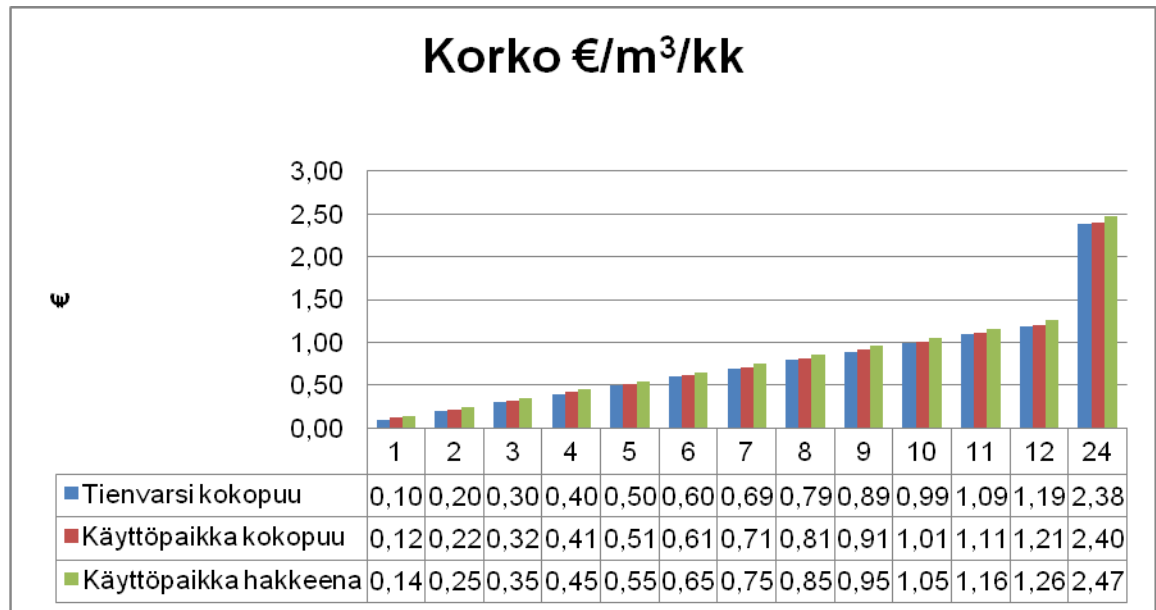
Heikkilän ym. (2005) tutkimusaineiston leimikoilla, joilla puuston läpimitta on pieni, on karsitulla rangalla ($D_{1,3} \sim 8$ cm) korjuun korkokustannuskin huomattavan korkea. Kahden kuukauden kuluttua hakkuusta tienvarsivarastolla suurempi läpimittaisen puuston ($D_{1,3} > 12$ cm) korjuun korkokustannus on 0,12 €/a/m³ ja pienempi läpimittaisen puuston ($D_{1,3} \sim 8$ cm) 0,24 €/a/m³. Vastaavasti 12 kuukauden

varastointi tienvarressa aiheuttaa suurempi läpimittaisella puustolla ($D_{1,3} > 12$ cm) $0,71 \text{ €/m}^3$:n ja pienempi läpimittaisella puustolla ($D_{1,3} \sim 8$ cm) $1,47 \text{ €/m}^3$:n korkokustannuksen.

Kuviossa 5 on esitetty kokopuun ($D_{1,3} > 12$ cm) sisäinen korkokustannus $12,70 \text{ €/m}^3$:n korjuukustannuksella sekä kuviossa 6 ovat vastaavasti kokopuun ($D_{1,3} \sim 8$ cm) korkokustannus $23,80 \text{ €/m}^3$:n korjuukustannuksella 1–24 kuukauden ajanjaksolle.



Kuvio 5. Kokopuun ($D_{1,3} > 12$ cm) kuukausittainen korkokustannus $12,70 \text{ €/m}^3$:n korjuukustannuksella.



Kuvio 6. Kokopuun ($D_{1,3} \sim 8$ cm) kuukausittainen korkokustannus 23,80 €/m³:n korjuukustannuksella.

Heikkilän ym. (2005) tutkimusaineiston leimikoilla pienempi läpimittaisella puustolla ($D_{1,3} \sim 8$ cm) on myös kokopuun korjuun korkokustannus huomattavan korkea. Kahden kuukauden kuluttua hakkuusta tienvarsivarastolla suurempi läpimittaisen puuston ($D_{1,3} > 12$ cm) korjuun korkokustannus on 0,11 €/a/m³ ja pienempi läpimittaisen puuston ($D_{1,3} \sim 8$ cm) korjuun korkokustannus on 0,20 €/a/m³. Vastaavasti 12 kuukauden varastointi tienvarressa aiheuttaa suurempi läpimittaisella puustolla ($D_{1,3} > 12$ cm) 0,64 €/m³:n ja pienempi läpimittaisella puustolla ($D_{1,3} \sim 8$ cm) 1,19 €/m³:n korkokustannuksen.

16.7.1 Siirtelykaadon kustannukset

Työtehoseuran tutkimuksessa (Rieppo & Mutikainen 2011) todettiin metsurin siirtelykaataen tekemän energiapuun korjuukustannus olevan 70–78 % kokopuun konekorjuun hinnasta. Koneellisen korjuun puuston $D_{1,3} \sim 8$ cm 23,80 €/m³:n hinnalla laskettuna metsurityölle hinnaksi tulee 16,66–18,56 €/a/m³ ja keskimäärin noin 17,60 €/a/m³. Siirtelykaatona tehty työ on siis 30–22 % edullisempaa konetyöhön verrattuna ja keskimäärin 26 % edullisempaa konetyöhön verrattuna.

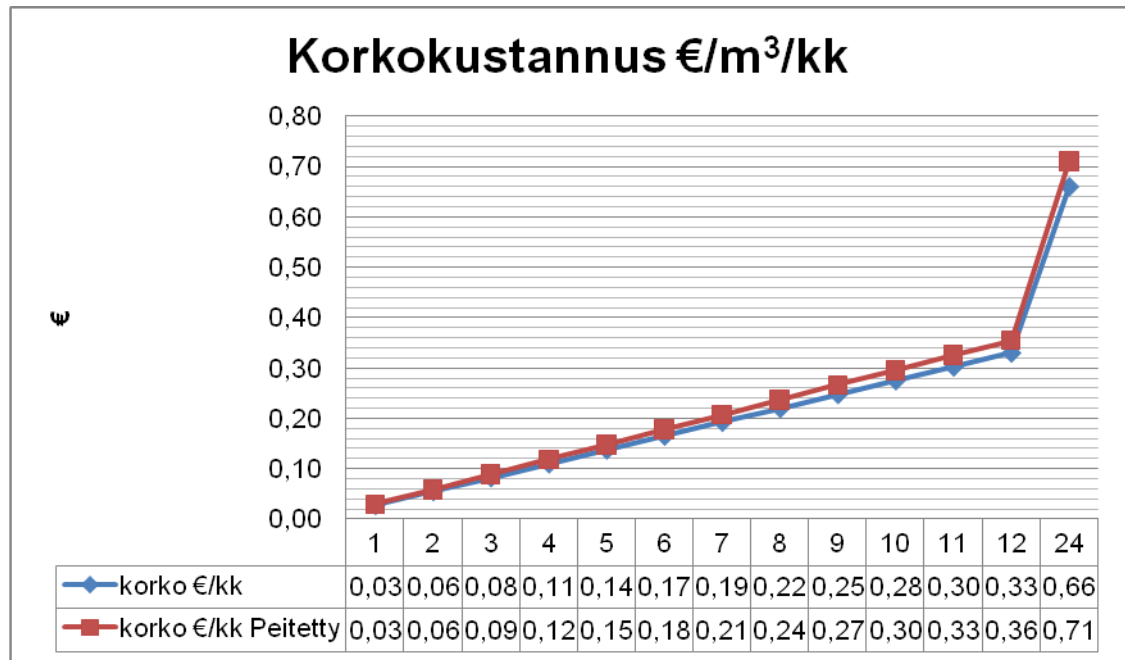
16.7.2 Integroidun korjuun kustannukset

Integroidun korjuun kustannukseksi on Heikkilä ym. (2005, 9–36) saanut 18,80 €/a/m³. Integroidun korjuun kustannus on karsitun rangan D_{1,3}>12 cm puuston korjuukustannukseen 14,10 €/a/m³ verrattuna 33 % kalliimpaa. Integroidussa korjuussa ainespuun jakautuminen eri puutavaralajiositteisiin määrää lopullisen korjuukustannuksen. Jos ainespuusta saadaan esimerkiksi pikkutukkia ja nämä kuljetetaan sitten jalostuspaikalle metsänhoitoyhdistyksen toimesta, niin kuljetuskustannus tulee lisättäväksi urakointikustannukseen. Näin ollen tarkkaa tutkimustulosta lopullisesta integroidun korjuun kokonaisurakointikustannuksesta ei voida saada.

Metsänhoitoyhdistyksen kustannuslaskennassa maksimikustannuksena voidaan käyttää koneellisen korjuun puuston D_{1,3}~8 cm 23,80 €/n/m³ hintaa integroidulle korjuulle. Tarkempi kustannus käytännön toimintaan saadaan tämän tutkimuksen laskennassa tehdyllä laskurilla, johon urakointi ja kuljetuskustannukset syöttämällä saadaan kustannukset selville.

16.8 Latvusmassa

Tässä tutkimuksessa käytettiin latvusmassan korjuukustannuksena 6,60 €/a/m³ välivarastoon ajettuna. Latvusmassan kertymänä hehtaarilta käytettiin 25 % hakatusta ainespuumäärästä. Kertymänä yleisesti pidetään 25–30 % hakatusta ainespuumäärästä (Alakangas, 2000, 50–53). Latvusmassan korjuun sisäinen korko on esitetty kuviossa 7.



Kuvio 7. Sisäisen koron vaikutus, €/a/m³, 1 - 24 kuukauden ajalle korjuusta.

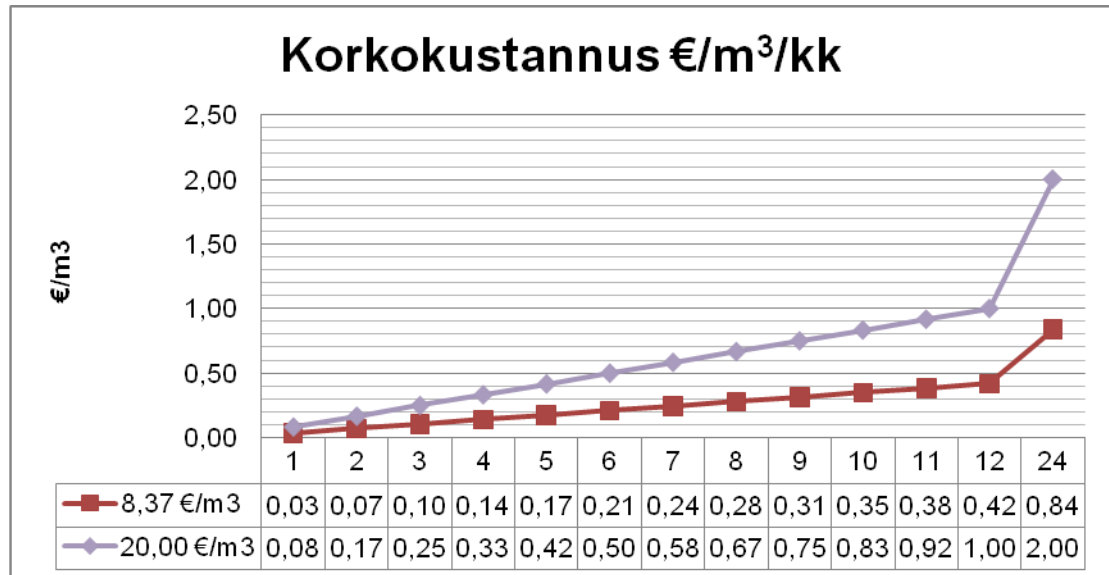
Jos latvushake luovutetaan ostajalle heti korjuun jälkeen ja maksu saadaan tienvarsiluovutusmittauksen mukaan, niin rahatilitys on käytettävissä 2 kuukauden kuluttua korjuusta. Tällöin sisäisen koron vaikutus latvushakkeen korjuukustannukseen on 0,06 €/a/m³ ja korjuun kokonaiskustannus on 6,66 €/a/m³. Korkokustannus esimerkiksi vuoden päähän on 0,33 €/a/m³ ja kahden vuoden päähän 0,66 €/a/m³.

Mikäli latvushaketta varastoidaan pitempään välivarastolla, tulee kasa peittää peitepaperilla, josta aiheutuu 0,50 €/n kustannus kuutiota kohti. Tällöin latvushakkeen korjuukustannus on 7,10 €/a/m³. Peittämisen korkokustannus vuositasolla lisää vain 3 snt/m³ korkokustannusta ja esimerkiksi vuoden päähän korko on 0,36 €/a/m³ ja kahden vuoden päähän 0,71 €/a/m³.

16.9 Kannonosto

Tässä tutkimuksessa käytettiin kannonoston kustannuksena 8,37 €/a/m³ väli-varastoon ajettuna ja kannon kuutiokertymänä hehtaarilta käytettiin 57 m³:ä/hehtaari (Laitila 2010). Verrokkikustannuksena kannonoston sisäisen ko-

ron laskentaan käytettiin 20,00 €/a/m³ ajatuksella, että jos kustannus olisikin 20 €/a/m³. Kuviossa 8 on sisäinen korko esitetty kannonnoston kustannukselle 8,37 €/a/m³ ja verrokille 20 €/a/m³ 1–12 kuukaudelle sekä 24 kuukauden päähän.



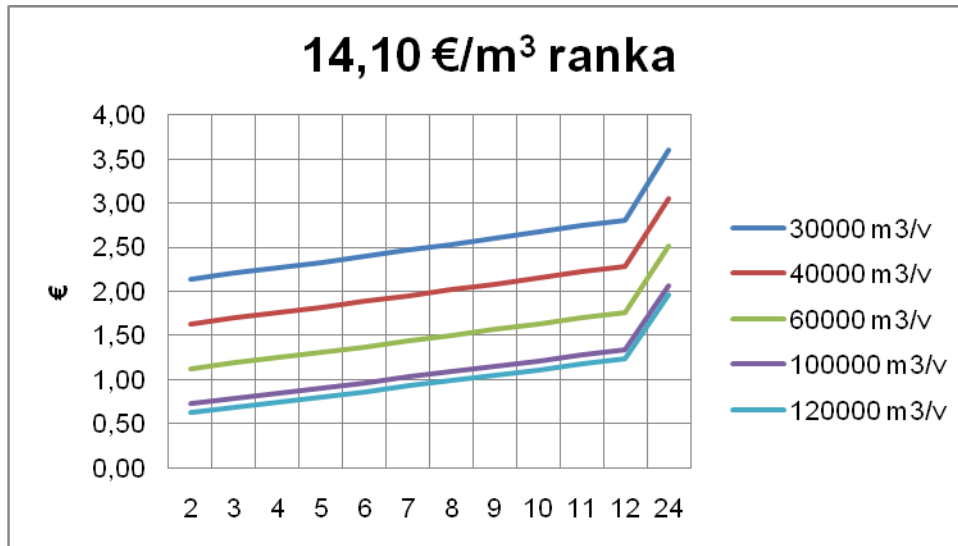
Kuvio 8. Sisäisen koron vaikutus, €/a/m³, 1 - 24 kuukauden ajalle korjuusta.

Jos kannot luovutetaan ostajalle heti korjuun jälkeen ja maksu saadaan tienvarsi luovutusmittauksen mukaan, niin rahatilitys on käytettävissä 2 kuukauden kulluttua korjuusta. Tällöin korkokustannus on 0,07 €/a/m³ 8,37 €/m³:n korjuukustannukselle eli korjuun urakoinnin kokonaiskustannus on 8,44 €/a/m³. Vastavasti verrokkikustannukselle 20,00 €/m³:lle korkokustannus on 0,17 €/a/m³ eli korjuun kokonaiskustannus on 20,17 €/a/m³. Jos rahatilitys kantopuusta saadaan vasta vuoden kuluttua, niin korkokustannus on 0,42 €/a/m³ ja verrokille 1,00 €/a/m³.

16.10 Urakointiin sitoutuva pääoma

Metsänhoitoyhdistyksen on laskettava urakointikustannuksen eli urakoitsijoille maksettavan urakkataksan lisäksi omat organisaatiokustannuksensa tehdyille työlle. Tässä esimerkkilaskelmat perustuvat toimihenkilön palkkauksen kustan-

nuksiin, silloin kun hänen toimestaan korjataan 30 000 m³ puuta vuodessa. Kuviossa 9 on esitetty karsitulla rangalla 14,10 €/m³ urakointikustannuksella toteutuvat korjuun palkkauksen ja sisäisen koron kustannukset €/m³ 30 000– 120 000 m³:n vuosikorjuumäärille.



Kuvio 9. Vuosittain korjattavan puumäärän kuukausittaiset kustannukset, €/m³, 14,10 €/m³ korjuukustannuksella.

Tutkimuksessa urakoitsijakustannukset on laskettu 30 000 m³:n vuosikorjuumäärälle, koska tämän määrän on katsottu olevan yhden toimihenkilön mahdollinen korjuumäärä. Tulokset eri vuosikorjuumäärille ovat siten suoria laskentatuloksien kerrannaisia. Tällöin toimihenkilön palkkauksen kustannus on 2,00 €/a/m³ ja sille laskettava kuukausittainen sisäinen korko ilmenee taulukon 13 mukaisesti. Urakoinnin pääoma- ja korkokustannukset karsitun rangan, kokopuun, latvushakkeen ja kannon noston urakoinneille kuukausittain on esitetty taulukoissa 14–16.

Taulukko 14. Karsitun rangan urakointikustannus koron kanssa kuukausittain ilman palkkakustannusta (TV=tienvarsi, KP=käyttöpaikka).

14,10 €/m ³							29,30 €/m ³					
Maksu	Korko €/m ³ /kuukausi			Kokonaishinta			Korko €/m ³ /kuukausi			Kokonaishinta		
	TV	KP	KP	TV	KP	KP	TV	KP	KP	TV	KP	KP
kk	ranka	ranka	hake	ranka	ranka	hake	ranka	ranka	hake	ranka	ranka	hake
1	0,06	0,08	0,10	14,16	18,48	24,90	0,12	0,14	0,17	29,42	33,74	40,17
2	0,12	0,14	0,16	14,22	18,54	24,96	0,24	0,26	0,29	29,54	33,86	40,29
3	0,18	0,19	0,23	14,28	18,59	25,03	0,37	0,38	0,42	29,67	33,98	40,42
4	0,24	0,25	0,29	14,34	18,65	25,09	0,49	0,51	0,54	29,79	34,11	40,54
5	0,29	0,31	0,35	14,39	18,71	25,15	0,61	0,63	0,66	29,91	34,23	40,66
6	0,35	0,37	0,41	14,45	18,77	25,21	0,73	0,75	0,79	30,03	34,35	40,79
7	0,41	0,43	0,47	14,51	18,83	25,27	0,85	0,87	0,91	30,15	34,47	40,91
8	0,47	0,49	0,53	14,57	18,89	25,33	0,98	0,99	1,04	30,28	34,59	41,04
9	0,53	0,55	0,59	14,63	18,95	25,39	1,10	1,12	1,16	30,40	34,72	41,16
10	0,59	0,61	0,65	14,69	19,01	25,45	1,22	1,24	1,28	30,52	34,84	41,28
11	0,65	0,66	0,71	14,75	19,06	25,51	1,34	1,36	1,41	30,64	34,96	41,41
12	0,71	0,72	0,77	14,81	19,12	25,57	1,47	1,48	1,53	30,77	35,08	41,53
24	1,41	1,43	1,50	15,51	19,83	26,30	2,93	2,95	3,02	32,23	36,55	43,02

Taulukko 15. Kokopuun urakointikustannus koron kanssa kuukausittain ilman palkkakustannusta (TV=tienvarsi, KP=käyttöpaikka).

12,70 €/m ³							23,80 €/m ³					
Maksu	Korko €/m ³ /kuukausi			Kokonaishinta			Korko €/m ³ /kuukausi			Kokonaishinta		
	TV	KP	KP	TV	KP	KP	TV	KP	KP	TV	KP	KP
kk	kopu	kopu	hake	kopu	kopu	hake	kopu	kopu	hake	kopu	kopu	hake
1	0,05	0,07	0,10	12,75	17,07	23,50	0,10	0,12	0,14	23,90	28,22	34,64
2	0,11	0,12	0,15	12,81	17,12	23,55	0,20	0,22	0,25	24,00	28,32	34,75
3	0,16	0,18	0,21	12,86	17,18	23,61	0,30	0,32	0,35	24,10	28,42	34,85
4	0,21	0,23	0,26	12,91	17,23	23,66	0,40	0,41	0,45	24,20	28,51	34,95
5	0,26	0,28	0,32	12,96	17,28	23,72	0,50	0,51	0,55	24,30	28,61	35,05
6	0,32	0,34	0,37	13,02	17,34	23,77	0,60	0,61	0,65	24,40	28,71	35,15
7	0,37	0,39	0,43	13,07	17,39	23,83	0,69	0,71	0,75	24,49	28,81	35,25
8	0,42	0,44	0,48	13,12	17,44	23,88	0,79	0,81	0,85	24,59	28,91	35,35
9	0,48	0,49	0,54	13,18	17,49	23,94	0,89	0,91	0,95	24,69	29,01	35,45
10	0,53	0,55	0,59	13,23	17,55	23,99	0,99	1,01	1,06	24,79	29,11	35,56
11	0,58	0,60	0,65	13,28	17,60	24,05	1,09	1,11	1,16	24,89	29,21	35,66
12	0,64	0,65	0,70	13,34	17,65	24,10	1,19	1,21	1,26	24,99	29,31	35,76
24	1,27	1,29	1,36	13,97	18,29	24,76	2,38	2,40	2,47	26,18	30,50	36,97

Taulukko 16. Kannon ja latvusmassan urakointikustannus koron kanssa kuukausittain ilman palkkakustannusta (korjuukustannukset Kanto 1 = 8,37 €/m³; Kanto 2 = 20,00 €/m³; Havu 7,10 €/m³).

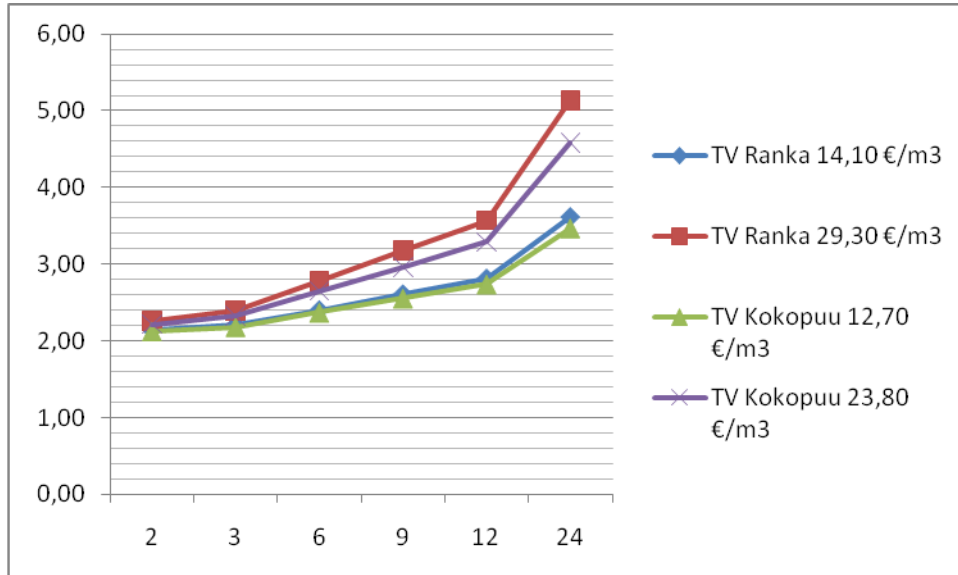
kk	Korko €/m ³ /kk			Kokonaishinta		
	Kanto 1	Kanto 2	Havu	Kanto 1	Kanto 2	Havu
1	0,03	0,08	0,03	8,40	20,08	7,13
2	0,07	0,17	0,06	8,44	20,17	7,16
3	0,10	0,25	0,09	8,47	20,25	7,19
4	0,14	0,33	0,12	8,51	20,33	7,22
5	0,17	0,42	0,15	8,54	20,42	7,25
6	0,21	0,50	0,18	8,58	20,50	7,28
7	0,24	0,58	0,21	8,61	20,58	7,31
8	0,28	0,67	0,24	8,65	20,67	7,34
9	0,31	0,75	0,27	8,68	20,75	7,37
10	0,35	0,83	0,30	8,72	20,83	7,40
11	0,38	0,92	0,33	8,75	20,92	7,43
12	0,42	1,00	0,36	8,79	21,00	7,46
24	0,84	2,00	0,71	9,21	22,00	7,81

Palkkauksen ja sen koron sekä urakoinnin koron vaikutus on esitetty kuviossa 10 tienvarsivarastolla, kuviossa 11 käyttöpaikalle toimitettuna sekä kuviossa 12 haketettuna käyttöpaikalle toimitettuna.

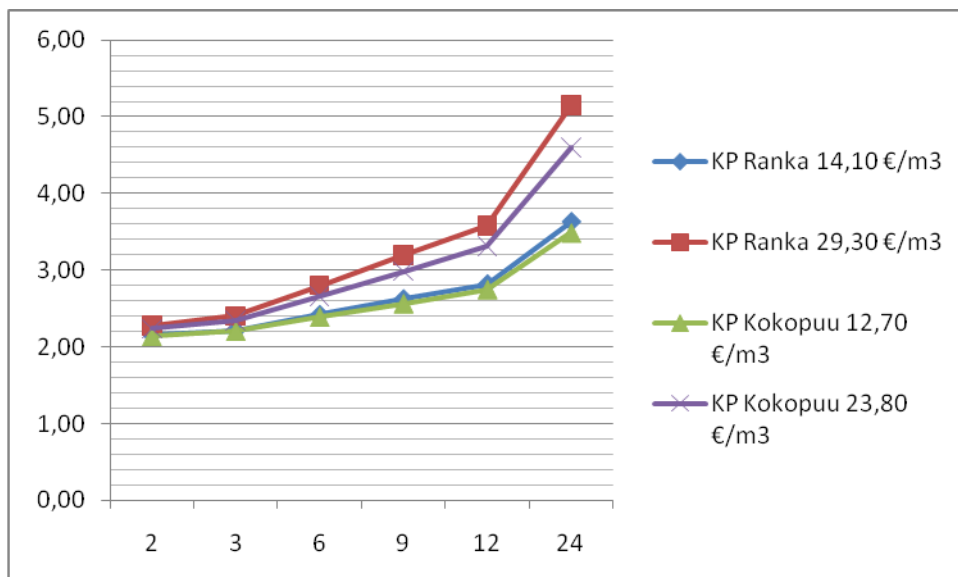
Esimerkiksi tienvarressa karsitun rangan korjuukustannukselle 14,10 €/m³:lle laskettava sisäinen korko kahdelle kuukaudelle on 0,12 €/a/m³. Palkkakustannus on 2,00 €/a/m³ ja sille kahden kuukauden korko 0,02 €/a/m³. Tienvarsihinaksi muodostuu näin 16,24 €/a/m³, josta metsänhoitoyhdistyksen kustannusta on 2,14 €/a/m³, joka on huomioitava metsänhoitoyhdistyksen palvelukatteeseen mukaan.

Pääomaa metsänhoitoyhdistykseltä sitoutuu 30 000 m³:n korjuuseen vuositasolla 487 200 €:a ja kuukaudessa keskimäärin 40 600 €:a. Vastaavasti 100 000 m³:n korjuuseen vuositasolla sitoutuu pääomaa 1 624 000 €:a ja kuukaudessa keskimäärin 135 300 €:a.

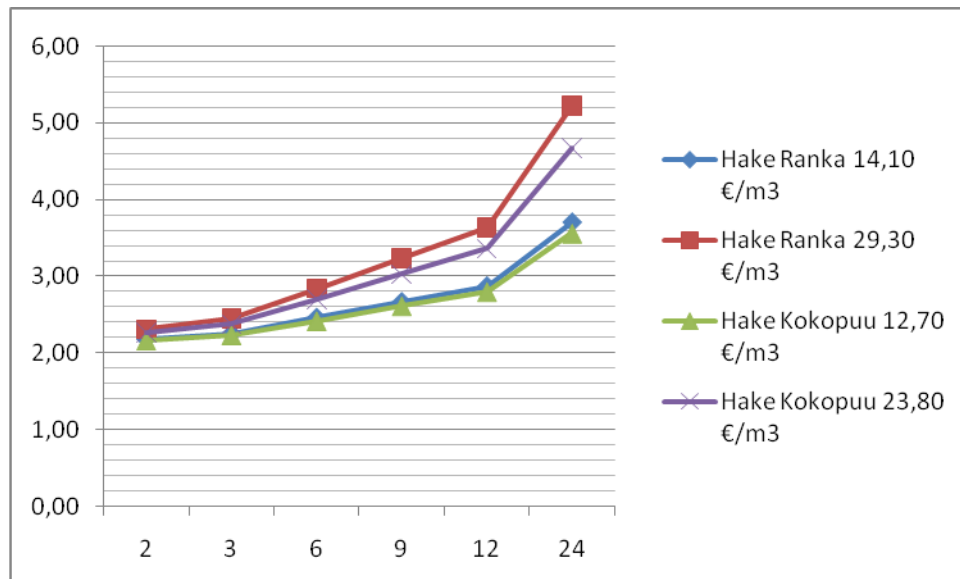
Jos puut pidetään tienvarressa 9 kuukautta, on palkkauksen korko 0,08 €/a ja urakoinnin korko 0,53 €/a. Tällöin tienvarsihinta on 16,71 €/a/m³, josta metsänhoitoyhdistyksen palvelukatteessa huomioitavaa kustannusta on 2,61 €/a/m³. Pääomaa sitoutuu vastaavasti 501 300 €/a ja kuukaudessa 41 800 €/a.



Kuvio 10. Tienvarsivarastolla yhdistetyt kuukausittaiset palkka- ja kokonaiskorkokustannukset



Kuvio 11. Käyttöpaikalle toimituksen yhdistetyt kuukausittaiset palkka- ja kokonaiskorkokustannukset.



Kuvio 12. Hakkeena toimituksen yhdistetyt kuukausittaiset palkka- ja kokonaiskorkokustannukset.

Taulukossa 17 on esitetty tutkimusaineiston taulukon 8 aineistoon perustuen urakointiin sitoutuva pääoma vuositasolla eri energiapuuositteille esimerkkilaskelmalle. Minimi pääoma muodostuu alemman hakkuukustannuksen mukaisesta urakoinnin kustannuksesta ja maksimi suurimmasta hakkuukustannuksesta.

Taulukko 17. Urakointiin sitoutuva pääoma tienvarsiluovutukselle vuosi ja kuukausitasolla.

Energiapuulaji	%	Ha	m3	Minimi	Maksimi	Keskiarvo
1.1. Kemera ranka	15	65	2 600	42 216	82 048	62 132
1.2. Kemera kokopuu	85	314	15 700	232 784	408 467	320 625
1. Yhteensä	100	379	18 300	275000	490 515	382 758
2.1. Ranka	15	28	1 100	17 861	34 713	26 287
2.2. Kokopuu	85	146	7 300	108 237	189 924	149 081
2. Yhteensä	100	174	8 400	126 098	224 637	175 367
3.1. Latvusmassa	60	32	2 000	18 354	18 354	18 354
3.2. Kannot	40	23	1 300	13 594	28 843	21 219
3. Yhteensä	100	32	3 300	31 948	47 197	39 573
Kaikki yhteensä		585	30 000	433 046	762 349	597 698
<i>Kuukautta kohti</i>				<i>36 087</i>	<i>63 529</i>	<i>49 808</i>

17 Päätelmät

Vuositasolla korjuuseen sitoutuvaa pääomaa ei voida tarkasti määrittää, koska eri energiapuujakeiden urakointikustannukset ovat erisuuruisia. Edellä taulukossa 17 on esitetty tutkimusaineiston taulukon 8 aineistoon perustuen urakointiin sitoutuva pääoma vuositasolla eri energiapuujakeille esimerkkilaskelmalla. Laskelman mukaan 30 000 m³:n energiapuumäärän urakointiin sitoutuu vähintään 433 000 €:a ja enintään 762 500 €:a keskiarvon ollessa 598 000 €:a. Kuukautta kohti urakointiin sitoutuu keskimäärin 50 000 €:a.

Vaikka tutkimuksessa on käsitelty energiapuun korjuuta, ovat tulokset sovellettavissa myös metsänhoitoyhdistyksen hoitamaan ainespuunkorjuuseen. Tutkimustulosten laskennassa on käytetty aikaisempien tutkimustulosten korjuukustannuksia. Nämä ovat muutettavissa laskuriin metsänhoitoyhdistyksen todelliseksi urakointi- ja organisaatiokustannuksiksi.

17.1 Toimihenkilö energiapuun korjuussa

Metsänhoitoyhdistyksen kannattaa eriyttää puunkorjuu pelkästään sitä hoitaville toimihenkilöille, silloin kun yhden toimihenkilön hoitama puumäärä on 30 000 m³ vuodessa. Ajallisesti tämä onnistuu tutkimuksessa esimerkkilaskelmassa käytetyillä energiapuumäärillä.

Leimikkokoon kasvaessa energiapuun korjuuseen erikoistunut henkilö pystyy hoitamaan suuremman puumäärän vuodessa. Vuosittain korjattavan puumäärän kasvaessa myös kuutiota kohti laskettava organisaatiokustannus pienenee.

17.2 Pystykauppa

Pystykaupalla metsänomistajan valtuuttamana metsänhoitoyhdistykselle aiheutuu kustannuksia vain leimikon teosta, puukaupasta sekä mahdollisesti metsänhoitoyhdistyksen hoitamasta korjuunvalvonnasta. Keskimääräinen energiapuuleimikko on 3,1 ha ja siitä aiheutuva korjuunvalvonnan kustannus on noin 0,70 €/a/m³. Leimikon teon kustannus voidaan kattaa metsänhoitomaksulla, jolloin siitä ei aiheudu kustannusta. Mikäli leimikon tekoa ei kateta metsänhoitomaksulla, sen kustannus on 3,1 ha energiapuukohteella 0,80 €/a/m³.

17.3 Korjuupalvelu tienvarsiluovutuksella

Korjuupalvelu työmaalla kustannukset koostuvat leimikon teosta, puukaupasta, hakkuun aloituksesta ja korjuunvalvonnasta sekä urakointikustannuksista ja niiden sisäisistä koroista. Jos korjuupalvelun hoitaisi kokonaisuudessaan korjuuta hoitava henkilö, olisi metsänhoitoyhdistyksen organisaatiokustannus 2,13–2,26 €/a/m³. Jos korjuunvalvonnan hoitaisi erikseen alueen metsäneuvoja, olisi sen kustannus keskimääräisellä 3,1 hehtaarin energiapuukohteella 0,70 €/a/m³. Se on lisättävä edellä mainittuun organisaatiokustannukseen, jolloin kokonaiskustannus olisi 2,83–2,96 €/a/m³. Edellä mainittuihin kustannuksiin on vielä lisättävä metsänhoitoyhdistyksen hallinnon vuosittain asettama kuutiokohtainen voitto. Esimerkiksi 30 000 m³ vuosikorjuumäärällä ja 10 000 €:n henkilökohtaisella tulostavoitteella katetuotto olisi noin 0,35 €/a/m³. Tällöin koko organisaatiokustannus olisi 3,18–3,31 €/a/m³.

Keskimääräisellä 3,1 hehtaarin energiapuuleimikolla aiheutuvat kustannukset leimikon teosta, puukaupasta, hakkuun aloituksesta ja korjuunvalvonnasta ovat noin 2,15 €/a/m³. Korjuupalveluleimikon teon kustannus ilman hakkuun aloituksesta ja korjuunvalvonnasta aiheutuvia kustannuksia on noin 1 €/a/m³.

Latvusmassa ja kannot kannattaisi luovuttaa tienvarteen, koska niiden tienvarsivarastointiaika nostaa sisäisen koron kautta syntyviä kustannuksia. Vuoden varastointi ennen energiapuun luovutusta ostajalle nostaisi kantojen kustannusta $0,42 \text{ €:a/m}^3$ ja latvusmassa $0,36 \text{ €:a/m}^3$. Taulukossa 12 on esitetty varastoinnin aiheuttaman sisäisen koron vaikutus 2–24 kuukauden ajalle. Lisäksi latvusmassan ja kantohakkeen käyttöpaikkojen ja ostajien vähyys tulisi aiheuttamaan logistisia ongelmia. Näin ollen latvusmassa ja kannot kannattaisi luovuttaa ostajalle mahdollisimman pian tienvarsivarastolle.

17.4 Korjuupalvelu käyttöpaikkatoimituksella

Käyttöpaikkatoimitus voidaan tehdä toimittamalla energiapuu kaukokuljetuksella terminaaliin tai käyttöpaikalle. Vaihtoehtoisesti energiapuu voidaan hakettaa välivarastolla ja toimittaa hakkeena käyttöpaikalle. Rangan ja kokopuun käyttöpaikkatoimituksella organisaatiokustannus olisi 9 kuukauden tienvarsivarastoinnin jälkeen $2,57\text{--}3,20 \text{ €:a/m}^3$. Vastaavasti käyttöpaikalle hakkeena toimituksella organisaatiokustannus olisi 12 kuukauden tienvarsivarastoinnin ja haketuksen jälkeen $2,80\text{--}3,63 \text{ €:a/m}^3$. Lisäksi edellä oleviin kustannuksiin tulee lisätä mahdollinen korjuunvalvonnan kustannus $0,70 \text{ €:a/m}^3$ ja voitto $0,35 \text{ €:a/m}^3$.

Haketuksen mukaan ottaminen lisäisi logistiikkaa. Hakkeen laatu aiheuttaa käyttöpaikkakohtaisten laatuvaatimusten, kuten palakoko ja kosteus, vuoksi lisätyötä. Pohjois-Karjalan alueella on suhteellisen paljon pieniä käyttöpaikkoja, joilla on erilaisia hakkeen laatuvaatimuksia. Toimitusaikatauluja olisi eri kohteille paljon. Isommat kohteet vähentäisivät sekä logistisia että laatuongelmia. Energiapuun toimitus rankana ja kokopuuna terminaaleihin eivät aiheuta näitä ongelmia. Jos kaukokuljetus terminaaleihin tapahtuisi välittömästi hakkuun jälkeen, ei käyttöpaikka-/terminaalitoimituksella olisi vaikutusta organisaatiokustannukseen.

Energiapuuliiketoiminnan tulisi olla riittävän laajaa ja varmoilla sopimus pohjilla. Urakoitsijoille sekä haketus- ja kuljetusyrittäjille tulisi turvata ympärivuotinen

toiminta. Yhteistyökumppaneita voisi hakea muualtakin kuin Pohjois-Karjalan maakunnasta, koska alueella on suhteellisen hyvä rautatieverkosto. Rautatiekuljetuksia varten on olemassa varasto- ja lastauspaikkoja alle 50 kilometrin autokuljetusmatkoilta.

17.5 Energiapuun mittauksen muuntolukujen vaihtelu

Energiapuun mittausoppaan mukaisesti kaikilla hake- ja murskelajeilla käytetään muuntolukua 0,40 muunnettaessa kehystilavuus kiintotilavuudeksi. Kun kiintotilavuus muunnetaan kehystilavuudeksi, on muuntoluku 2,50. (Lindblad ym. 2010, 12.)

Uusvaara ja Verkasalo (1987, 1–53) ovat tutkineet metsähakkeen tiiviyttä ja muita teknisiä ominaisuuksia. He ovat todenneet siihen asti yleisesti käytössä olleen metsähakkeen tiiviytenä 0,40. He ovat tutkimustuloksissaan saaneet huomattavasti korkeampia tiivistuloksia pienpuuhakkeella kuin tätä aiemmissä tutkimuksissa on saatu. TT 1000 TU -laikkahakkurilla pienkokopuuhakkeen oli männyllä 0,49, koivulla 0,48, lepällä 0,54. TT 1500 LP -laikkahakkurilla kokopuuhakkeen tiiviyys oli männyllä 0,48 ja koivulla 0,45. Hakkuutähdehakkeen tiiviyys oli keskimäärin 0,38. (Uusvaara & Verkasalo 1987, 26–38.)

Nurmi (2000, 156–160) on saanut muuntolukujen vaihteluväliksi 0,34–0,56. Tästä seuraa irtokuution kiintokuutioksi muuntamiselle -29 - +18 %:n virhe. Vaihtelu johtuu puulajista, energiapuun korjuutavasta (eli ranka-/kokopuu), hakkuujankohdasta ja varastointi-/kuivatusajasta sekä hakkurin tyypistä (laikka-/rumpuhakkuri). (Nurmi 2000, 156–160.)

Maa- ja metsätalousministeriön asettaman selvitysmiehen Pentti Hakkilan toimesta on laadittu vuonna 2006 ”Selvitys energiapuun mittauksen järjestämisestä ja kehittämisestä”. Sen mukaan hakkeen tiiviydestä ja vaihtelusta tarvitaan uutta tietoa. Selvityksessä on todettu tiiviyksertoimien välillä olevan eroja eri tuotanto-organisaatioiden kesken, kun yhteisesti virallisesti tunnustettuja ker-

toimia ei ole tarjolla. Yleisesti käytössä oleva muuntokerroin 0,4 keskiarvona ei ota huomioon vaihtelusta johtuvia tekijöitä, ja se voi olla liian alhainen joissakin tapauksissa jo vanhempien tutkimustenkin mukaan. (Hakkila 2006, 18–19.)

Nykyisinkin on siis käytössä jo ennen vuotta 1987 käytössä ollut muuntoluku 0,40. Mietittäväksi tulee, miksi muuntolukua ei ole korjattu jo aikanaan tai nyt mittausoppaassa vastaamaan tuoreempaa tutkimustulosta. Esimerkkilaskelma asiasta on taulukossa 18: Jos energiapuun ostaja ostaa mäntyrankaa tienvarteen, josta maksu myyjälle tulee haketuksen jälkeen kiintokuutioiksi muunnettuna ja jos haketta saadaan seuraavasti:

Taulukko 18. 100 i-m³ haketta, jonka hinta on kiintokuutiolle 20 €/a/m³.

Muutoluku	Irtokuutiot i-m ³	muuntoluku	Kiintokuutiot m ³	Tili €
Käytössä oleva	100	0,40	40	800
Uusvaara & Verkasalo	100	0,48	48	960
Virhe			8	160

Energiapuun myyjä saa näin ollen 20 % vähemmästä puumäärästä maksun, kuin mistä hänen todellisuudessa pitäisi saada. Esimerkiksi 10 000 i-m³:n energiapuuta käyttävä ostaja saa näin ollen 800 m³ ja 16 000 €:n hyödyn, joka on taas energiapuun myyjältä sekä urakointia suorittavalta organisaatiolta pois.

Uusvaara ja Verkasalon (1987, 1–53) sekä Nurmen (2000, 156–160) tutkimuksista voidaan vetää se johtopäätös, että muuntoluku 0,40 on aivan liian epätarkka käytettäväksi muun energiapuun, kuin latvushakkeen mittaamiseen. Yllättävää mielestämme on se, ettei asiaan ole puututtu millään tavoin energiapuun mittaustavoista sovittaessa. Tutkimuksesta on kuitenkin kulunut jo yli 20 vuotta.

Metsänhoitoyhdistyksen energiapuun urakoinnissa tai välityksessä energiapuun määrän ja siitä saatavan tulon oikeaksi mittaamiseksi tarkin menetelmä olisi energiasisällön mittaaminen ja siitä saatava tulo. Tämä edellyttäisi energiapuun

optimaalista varastointia ja haketusajankohtaa. Jos energiapuun laadultaan kuitupuun mittaominaisuudet täyttävää, ovat hakkuukone- ja/tai kuormainvaakamittaus sopivia ja tarkkoja mittausmenetelmiä sekä puusta saatavan maksun että urakointikustannusten suorittamiseksi. Edelleen kokopuulle kuormainvaakamittaus on sopiva ja tarkka mittausmenetelmä. Ellei hakkuukone- ja/tai kuormainvaakamittauksista ole sovellettavissa tai käytettävissä, tulisi energiapuun mittaaminen ja maksu suorittaa energiasisällön mukaisesti sekä urakointikustannukset suorittaa aikaperustaisesti.

Metsänhoitoyhdistyksen metsänomistajan edunvalvojana ei mielestämme tulisi hyväksyä haketuksen jälkeen mitatun hakkeen irtokuutiomäärän muuntamista muuntoluvulla kiintokuutiometreiksi maksun perusteeksi muille energiapuulajeille kuin latvushakkeelle. Jos maksu kuitenkin suoritetaan haketetun puumäärän mukaisesti, tulisi se suorittaa irtokuutioille, jolloin latvushakkeella, kokopuuhakkeella ja rankahakkeella kullakin tulisi olla oma irtokuutiohintansa.

17.6 PEFC-sertifikaatti energiapuulla

Koska energiapuukin kuuluu nykyisin PEFC-sertifiointiin piiriin, on metsänhoitoyhdistyksen korjaama energiapuun lähes kokonaan sertifiointiin piirissä. Vain poikkeustapauksissa jotkut metsänomistajat eivät kuulu sertifiointiin. Sertifiointia energiapuulla, joka on hakattu sertifiointiin piiriin kuuluvasta metsästä, voidaan pitää kilpailutekijänä verrattuna ulkomailta energiakäyttöön Suomeen tuotuun energiapuuhun. Suomalaista energiapuuta tulisikin julkisesti markkinoida PEFC-sertifioituna siten, että siitä syntyisi brändi.

Puun alkuperän seurannan PEFC-sertifiointi on sellaisenaan käytettävissä energiakäyttöön tarkoitetun puuraaka-aineen alkuperän selvittämiseksi. Alkuperäsertifikaatti kattaa varsinaisen tuotteen lisäksi myös sivutuotteiden valmistuksen monessa yrityksessä. Esimerkiksi sahat voivat näin ollen toimittaa purun ja hakkeen edelleen energiakäyttöön PEFC-sertifioituna. (Kaivola 2008, 10–11.)

17.7 Metsänhoitoyhdistyksen neuvonnan ja koulutuksen merkitys

Metsänomistajien energiapuun myyntihalukkuus on jäänyt energiapuuresursseja selvitetessä monissa tutkimuksissa vähälle huomiolle. Pellervon taloudellinen tutkimuslaitos on tehnyt tutkimuksia metsänomistajien suhtautumisesta energiapuun myyntiin. Vuonna 2006 tehdyn metsänomistajakyselyn mukaisesti metsänomistajista kielteisesti suhtautui:

- hakkuutähteiden luovuttamiseen 26 %
- pienpuun luovutukseen 28 %
- kantojen luovutukseen 29 % (Järvinen, Rämö & Silvennoinen 2006.)

Pellervon taloustutkimuksen vuonna 2001 tehdyn selvityksen mukaan metsänomistajista:

- 2 % kieltäytyi ehdottomasti tarjoamasta energiapuuta markkinoille
- 13 % ei todennäköisesti myisi energiapuuta
- 20 % ei myisi hakkuutähdettä
- n. 50-60 % varmasti tai melko varmasti myisi sekä hakkuutähdettä että pienpuuta (Rämö, Toivonen & Tahvanainen 2001.)

Molempien tutkimusten mukaisesti metsänomistajille suunnattua energiapuuhun liittyvää neuvontaa ja tiedottamista tarvitaan. Näin parannettaisiin energiapuun saatavuutta ja saataisiin markkinat toimiviksi. Nimenomaisesti kaupunkilaismetsänomistajille suunnattua neuvontaa tarvitaan energiapuun saatavuuden parantamiseksi. (Järvinen ym. 2006 & Rämö ym. 2001.)

Metsäkeskus Pohjois-Karjala teki vuonna 2005 hakkuutähdetutkimuksen Metsänhoitoyhdistys Pohjois-Karjala ry:n metsätoimihenkilöille osana Puuenergiamarkkinoiden kehittämishanke Roihu-2:ta. Kyselytutkimukseen osallistui noin kolmannes toimihenkilöistä ja tulokset osoittivat 14 %:n heistä olevan sitä mieltä, ettei hakkuutähteen korjuu sovellu metsänhoitoyhdistyksen eikä toimihenkilön työ-

hön. Tutkimuksen mukaan toimihenkilöt olivat sitä mieltä, että yksi henkilö hoitaisi keruun ketjutuksen tienvarteen/käyttöpäikalle. Lisäksi tutkimuksen mukaan todettiin olevan koulutustarvetta. (Metsäkeskus Pohjois-Karjala 2005.)

Latvushakkeen korjuun ja muokkauksen yhdistäminen antaa metsänhoitoyhdistyksille mahdollisuuksia päätehakkuiden energiapuun korjuuseen metsänhoitoyhdistyksien omalla ydinosamisalueella metsänuudistamisessa. Päätehakkuualojen energiapuun korjuussa metsänhoitoyhdistyksen suosituksilla on metsänomistajien keskuudessa painoarvoa. Myös uudistamistyöt helpottuvat uudistamisaloilla, kun latvushake on korjattu talteen energiapuuksi. (Harstela 2004, 44–45.)

Metsänhoitoyhdistyksillä on metsänomistajasuhteidensa ja melko kattavien metsävaratietojen vuoksi vahvuus energiapuun hankintaan. Metsänhoitoyhdistykset voisivat myös ottaa vastattavakseen kuntakokoluokan lämpölaitoksien energiapuun hankinnasta. Jos yhdistyksellä on ennestään vahva hankintapalvelu, niin sille sopisi energiapuun hankinta uutena toimintatapana hyvin. (Harstela 2004, 44–45.)

Päätelmänä voimme sanoa, että metsänhoitoyhdistyksellä on avainasema energiapuun korjuun neuvonnassa ja asenteiden muodostumisessa. Sen tulisi ottaa metsäenergianeuvonta ja -koulutus paremmin esille toiminnassaan metsäenergiaresurssien markkinoille saamiseksi viivytyksettä. Koulutusta tarvitaan sekä metsänhoitoyhdistyksen metsäneuvojille että metsänomistajille oikeiden tietojen antamiseksi ja asenteiden muuttamiseksi. Toimintatavat tulisi neuvoa oikeaksi tavaksi toimia energiapuun korjuussa mm. ravinnehävikin minimoimiseksi. Energiapuun korjuu on nyt ja tulevaisuudessa vieläkin tärkeämpi työlaji, joka on hallittava.

17.8 Pienpuun energiatuen voimaantulo

Pienpuun energiatuki ja haketustuki odottavat edelleen EU-komission hyväksyntää. Tukien on ajateltu tulevan voimaan vuoden 2011 aikana tai vuoden 2012 alusta.

Metsähakkeelle, biokaasulle ja tuulivoimalle alettiin maksaa tuotantotukea 25.3.2011 alkaen. Uusiutuvan energian syöttötariffien voimaantuloa viivästytti EU-komission valtiontukia koskeva käsittely. (Maaseudun Tulevaisuus 2011.)

17.9 Energiapuun kustannuslaskentaohjelmat

Metsäntutkimuslaitoksen tutkija Juha Laitila on tehnyt vuosina 2004 ja 2005 internetissä toimivat ilmaiset laskentasovellukset, jolla voidaan yksinkertaisesti laskea energiapuun hankinnankustannukset eri käyttötavoille. Kyseenomaiset sovellukset löytyvät internetosoitteesta:

http://www.bioenergia.fi/default/www/etusivu/tietoa_bioenergiasta/erilaisia_laskureita/.

Laitilan (2004, 2005b) mukaan sovellukset laskevat kokopuuhakkeen/rankahakkeen käyttöpaikkahinnan koneelliseen tai manuaalisen kaatokasaukseen perustuvilla toimitusketjuilla. Käytettävät ketjut ovat koneellinen kaatokasaus ja metsäkuljetus, joka sisältää myös korjuun energiapuukorjurilla eli kombikoneella sekä kaatokasauksen miestyönä metsäkuljetuksineen. Tämän lisäksi sovelluksesta saadaan tiedot myös haketuksen ja kaukokuljetuksen kustannuksista e/m^3 , kun energiapuu toimitetaan joko rankana tai hakkeena käyttöpaikalle tai terminaaliin ja sieltä eteenpäin. (Laitila 2004 ja 2005b.)

Tuottavuus- ja kustannustiedot perustuvat kokopuuhakkeen kustannuslaskentaohjelmassa ”Metsähakkeen tuotannon kustannustekijät ja toimituslogistiikka”

hankkeen tutkimustuloksiin ja rankahakkeen kustannuslaskentaohjelmassa ”Karsitun energiapuun korjuuvaihtoehdot ja kustannustekijät” hankkeen tutkimustuloksiin. Kaato-kasauksen tuottavuudet perustuvat Timberjack 720 kerään kaatopään tuottavuus funktioihin ja siirtelykaadon tuottavuus Metsätehon puulajikohtaisiin tuotosfunktioihin (Vastamäki & Örn 1995). Energiapuukorjurin tuottavuudet perustuvat Moipu 400 E yhdistelmäkourasta ja Valmet 840 metsätraktorista tehtyihin aihioihin. (Laitila 2004 ja 2005b.)

Sovelluksen käyttö on yksinkertaista. Leimikkotieto osioon syötetään työmaan tunnusluvut, kuten pinta-ala, metsäkuljetusmatka, energiapuukertymä ja puuston keskikoko litraa/m³. Tilavuuden l/m³ määrittämisessä on ohjelmassa apulas-kentaohjelma, johon syötetään puuston d_{1,3} ja pituustiedot, joiden perusteella ohjelma laskee työkohteen puuston litratilavuuden. Sovellus tarvitsee myös tiedot suhteellisista puulajisuhteista männyn, kuusen, koivun ja muiden puulajien suhteen prosentteina. Mikäli energiapuu halutaan toimittaa välivarastolta käyttöpaikalle tai terminaaliin tai vasta sieltä käyttöpaikalle, on sovellutukseen mahdollisuus syöttää tiedossa olevat kaukokuljetusmatkat kilometreinä.

Tämän jälkeen sovellukseen syötetään tiedot kustannuksista, joita ovat muut kulut, kaatokasauksen ja korjurin kulut sekä metsäkuljetus. Muihin kuluja ovat tiedot kantohinnasta, organisaatiokuluista sekä kulut mahdollisesta kasojen peittämisistä. Kaatokasauksessa tiedot tarvitaan tuntikustannuksesta ja siirtokustannuksista sekä käyttö-/tehotuntikertoimesta, mikäli se on käytettävälle hakkuukoneelle tiedossa. Metsäkuljetuksen osalta tarvittavat tiedot ovat kuormakoon lisäksi tunti- ja siirtokustannus sekä käyttö-/tehotuntikerroin.

Kaukokuljetuksen ja haketuksen osalta tarvitaan tiedot kuljetus- ja haketus-kustannuksista. Kaukokuljetuksen kustannuksiin vaikuttavat kokopuun ja rangan kuormakoko sekä niiden kuormaus-, purku- ja ajokustannus sekä mahdollinen apuaika. Haketuksen kustannuksiin tarvitaan tiedot hakkurin tuottavuudesta ja kustannuksista i-m³:lle sekä siirtokustannukset.

Näillä tiedoilla sovellus laskee kustannukset välivarastolle ja siellä tapahtuvalle haketukselle ja kuljetukselle eteenpäin kuin kokopuun ja rangan kaukokuljetuk-

selle terminaaliin tai käyttöpaikalle, jossa haketus tai murskaus tapahtuu. Tulokset saadaan joko €/a/m³ tai €/a/MWh niin tuoreelle kuin varastoidullekin pienpuulle. Laskentaohjelma käyttää aina oletusarvoa, jos käyttäjä ei erikseen syötä arvoa syöttösoluun: "Annettu arvo" (Laitila 2004.)

Energiapuun kustannuslaskentaohjelma on metsänhoitoyhdistyksen energiapuunkorjuussa käyttökelpoinen työväline. Se on helppokäyttöinen ja antaa tarvittavat tiedot energiapuun hinnalle ja kustannuksille.

18 Oman työn arviointi

Tällä tutkimuksella on luotettavasti selvitetty metsänhoitoyhdistyksen organisaatiokustannus, jota ei ole aiemmissa tutkimuksissa selvitetty, muutoin kuin ilmoittamalla kustannus arviolta. Lisäksi tutkimuksessa selvitettiin leimikoiden teon ja korjuunvalvonnan kustannukset. Toimeksiantaja saa tutkimuksesta riittävän tiedon palkkauksen ja urakoinnin aiheuttamista kustannuksista euroina kiintokuutiometrille. Samoin tutkimuksesta ilmenee riittävällä tarkkuudella energiapuun urakointiin vuositasolla sitoutuva pääoma.

Toimeksiantaja pystyy valitsemaan toimintatapansa tutkimuksen pohjalta. Yhteistyökumppaneiden löytyminen energiapuunostajista on ratkaiseva tekijä toteutuville energiapuumäärille ja toimintatavoille.

Opinnäytetyötä varten selvittäessä Pohjois-Karjalan lämpölaitoksia, törmättiin ongelmaan, ettei tarkkoja tietoja ole vapaasti saatavissa. Käyttöpaikkojen määrät ovat helposti selvitettävissä, mutta tarkemman tiedon, kuten tehon ja energiapuun käyttömäärien, selvittäminen on hankalaa. Tutkimuksia on tehty lukuisia julkisella rahoituksellakin, mutta näiden tutkimustulosten saaminen edelleen tutkimuskäyttöön havaittiin olevan erittäin ongelmallista.

Tutkimuksessa havaittiin irtokuutioiden ja kiintokuutioiden välisten muuntolukujen tarvitsevan pikaista selvittämistä. Muuntolukuja on tosin tutkittu jo aiemmin, mutta tässä tutkimuksessa ilmenneiden muuntolukujen suurien vaihteluvälien vuoksi voimassa oleva muuntoluku 0,40 on aivan liian epätarkka käytettäväksi muun energiapuun kuin latvushakkeen mittauksessa. Energiapuun korjuun kustannusrakenne ja ajanmenekki tarvitsevat päivittämistä laajempien leimikko-otantojen ja runkotilavuuksien mittausten avulla.

19 Lähteet

- Alakangas, E. 2000. Puuenergian teknologiaohjelman vuosikirja 2000. Espoo: Valtion teknillinen tutkimuskeskus.
- Asetus kestävän metsätalouden rahoituksesta 1311/1996.
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1996/19961311>. 26.8.2010.
- Fredriksson, T. 2000. Polttohakkeen tuotanto metsänuudistamisaloilta. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio. Hyvinkää: SP-Paino Oy.
- Hakkila, P. 2004. Puuenergian teknologiaohjelma 1999–2003. Sipoo: Paino-Center.
- Hakkila, P. 2006. Selvitys energiapuun mittauksen järjestämisestä ja kehittämisestä. Työryhmämuistio MMM 2006:8.
- Hallintolaki 434/2003. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1998/20030434>. 28.3.2010.
- Hallituksen esitys eduskunnalle laiksi metsänhoitoyhdistyksistä HE 171/1997.
http://217.71.145.20/TRIPviewer/temp/TUNNISTE_fi.html. 30.3.2010.
- Harstela, P. 2004. Metsähake ja metsätalous. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 913, 2004. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Heikkilä, J. 2005. Karsittuna vai kokopuuna? Työtehoseuran metsätiedote 1/2005.
- Heikkilä, J., Laitila, J. & Tantu, V. 2005. Karsitun energiapuun korjuuvaihtoehdot ja kustannustekijät. Metlan työraportteja 10.
<http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2005/mwp010.htm>. 21.10.2010.
- Hillebrand, K. 2004. Metsähakkeen tuotannon kehittäminen nuorista metsistä.
http://www2.amk.fi/mater/luonnonvara/bioenergia/pienpuuntuotanto/5/mets%E4hakkeen%20tuotannon%20kehitt%E4minen%20nuorista%20metsist%E4_VTT.pdf. 15.10.2010.
- Jouhiaho, A., Rieppo, K. & Mutikainen, A. 2010. Kantoharan ja kantoharvesterin tuottavuus ja kustannukset. TTS tutkimuksen tiedote 2/2010 (738).
- Juhola, A. 2010. Siirtelykaato kaatokahvoilla. Hämeen ammattikorkeakoulu.
http://www.mhy.fi/metka/kokeet/fi_FI/Uutinen/_files/83940753255834039/default/opinnaytetyo_SIIRTELYKAATO_KAATOKAHVOILLA.pdf. 21.10.2010.
- Järvinen, E., Rämö, A-K. & Silvennoinen, H. 2006. Energiapuun tuotanto ja markkinat: Metsänomistajakysely. Pellervon taloustutkimuslaitoksen raportteja 199.
- Kaivola, A. 2008. PEFC-sertifikaatti osoittaa energiapuun alkuperän. Bioenergia 5/2008, 10-11.
- Karhapää, A. 2011. Raakapuumarkkinat Pohjois-Karjalassa. Omametsä 1/2011, 3.
- Kiema, M., Pasanen, K. & Parviainen, J. 2005. Bioenergian logistiikka.
http://www.envi.uku.fi/ienvi2/files/iEnvi2_BIOLOG_loppuraportti.pdf. 21.10.2010.

- Kirjanpitolaki 1336/1997. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1997/19971336>. 28.3.2010.
- Kiviniemi, M. 2004. Metsäoikeus. Metsälehti Kustannus. Hämeenlinna: Paino Karisto Oy.
- Kärhä, K. 2007. Metsähakkeen tuotantokalusto vuonna 2007 ja tulevaisuudessa. Metsäteho katsaus 28/2007.
- Kärhä, K. 2010. Metsähakkeen tuotantoketjut Suomessa 2009. Bioenergia 4/2010, 34–35.
- Laitila, J. 2004. Kokopuuhakkeen kustannuslaskentaohjelma. Metsäntutkimuslaitos, Joensuun tutkimuskeskus.
- Laitila, J. 2005a. Cost structure of supply chains in Finland. Finnish Forest Research Institute. Northern WoodHeat Symposium 2005 5th-9th, Joensuu, Finland.
- Laitila, J. 2005b. Rankahakkeen kustannuslaskentaohjelma. Metsäntutkimuslaitos, Joensuun tutkimuskeskus.
- Laitila, J. 2010. Kantojen korjuun tuottavuus. Metlan työraportteja 150. <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2010/mwp150.htm>. 21.10.2010.
- Laki metsän hyönteis- ja sienituhojen torjunnasta 263/1991. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1991/19910263>. 26.8.2010.
- Laki kestävän metsätalouden rahoituksesta 1094/1996. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1996/19961094>. 26.8.2010.
- Laki metsänhoitoyhdistyksistä 534/1998. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1998/19980534>. 28.3.2010.
- Lindblad, J., Äijälä, O. & Koistinen, A. 2010. Energiapuun mittaust. Metsätalouden Kehittämiskeskus Tapio ja Metsäntutkimuslaitos. <http://www.metla.fi/metinfo/tietopakettit/mittaus/aineist>. 27.9.2010.
- Maa- ja metsätalousministeriö. 2008. Kansallinen metsäohjelma 2015. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisu 3/2008. www.mmm.fi/attachments/metsat/kmo/.../3_2008FI_netti.pdf. 30.3.2011.
- Maa- ja metsätalousministeriö. 2011. Kuvaus 24.1.2011. Tietoa uudesta pienpuun energiatuesta.
- Maa- ja metsätalousministeriön asetus kestävän metsätalouden rahoituksesta annetun lain nojalla tehtävän suunnittelun ja puuntuotannon kestävyden turvaamiseksi tehtävien töiden rahoituksesta annetun maa- ja metsätalousministeriön asetuksen muuttamisesta 02/2008. Dnro 11/01/2008. <http://www.finlex.fi/data/normit/31558-08002fi.pdf>. 26.8.2010.
- Maa- ja metsätalousministeriön asetus Kuormainvaa'an käytöstä puutavaran mittauksessa ja erien erillään pidosta annetun maa- ja metsätalousministeriön asetuksen muuttamisesta 8/2010. Dnro 666/14/2010. <http://www.finlex.fi/data/normit/35513-asetus8-10sv.pdf>. 20.10.2010.
- Maa- ja metsätalousvaliokunnan mietintö 8 Hallituksen esitykseen laiksi metsänhoitoyhdistyksistä MmVM 8/1998. http://217.71.145.20/TRIPviewer/temp/TUNNISTE_fi.html. 30.3.2010.
- Maaseudun Tulevaisuus. 25.3.2011. Uusiutuvan energian syöttötariffit. 6. Metsäkeskus Pohjois-Karjala. 2005. Hakkuutähde kysely 2005. Puuenergiamarkkinoiden kehittämishanke Roihu-2.

- Metsäkeskus Pohjois-Karjala. 2010. Tiedote Kemera varojen käytöstä v. 2009. Metsänhoitoyhdistysten Palvelu. 2004. Metsänhoitoyhdistysten ketjusuunnitelma.
- Metsänhoitoyhdistysten Palvelu. 2010. Metsänhoitoyhdistyksen puunkorjuupalvelu, ohjeistus 2010.
- Metsäntutkimuslaitos. 2010a. Ohje 3.2.2010. Kehitteillä olevan mittausmenetelmän koekäyttö. Kantopuun massanmittaus.
<http://www.metla.fi/esitteet/.../energiapuunmittaus%20.pdf>.
20.10.2010.
- Metsäntutkimuslaitos. 2010b. Tiedotteet. Energiapuun mittaus.
<http://www.metla.fi/esitteet/.../energiapuunmittaus%20.pdf>.
20.10.2010.
- Metsätilastollinen vuosikirja 2009. Metsäntutkimuslaitos. Sastamala: Vammalan Kirjapaino Oy.
- Nurmi, J. 1999. Hakkuutähteen ominaisuuksista, Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 722, 1999.
- Nurmi, J. 2000. Characteristics and storage of whole-tree biomass for energy. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 758, 2000.
- PEFC Suomi - Suomen Metsäsertifiointi ry. 2011. PEFC-metsäsertifiointi 2011. Pohjois-Karjalan maakuntaliitto. 2007. Pohjois-Karjalan bioenergiaohjelma 2015. Kopijyvä Oy, Joensuu.
- Rieppo, K & Mutikainen, A. 2011. Energiapuun korjuu koneellisesti tai miestyönä siirtelykaataen. TTS:n tiedote 1/2011 (746).
- Rämö, A-K., Toivonen, R. & Tahvanainen, L. 2001. Yksityismetsänomistajien energiapuun tarjonta ja suhtautuminen puun energiakäyttöön. Pelervon taloustutkimuslaitoksen raportteja 199.
- Suhonen, N. 2002. Hakelämpö kunnissa. Suomen kuntaliitto.
http://www.ncp.fi/metsajapuu/t_k_toiminta/biomateriaali/Hakel%C3%A4mp%C3%B6kunnissa_%20Niko_Suhonen%20pdf.pdf.
30.11.2010.
- Tahvanainen, T. 2004. Harstela, P (toim.). Metsähake ja metsäsuunnittelu. Metsähake ja metsätalous. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 913, 2004. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Uusvaara, O & Verkasalo, E. 1987. Folia Forestalia 683. Helsinki: Metsäntutkimuslaitos.
- Uittokaluste. 2010. WALKI peitepaperi.
<http://www.uittokalusto.fi/epages/uitto.sf/?ObjectPath=/Shops/uitto/Products/D55>. 15.11.2010.
- Yksityismetsätalouden työnantajat ry:n ja Meto-Metsäalan asiantuntijat ry:n välinen Työehtosopimus 1.4.2010 – 31.3.2013.
- Äijälä, O. Kuusinen, M. & Koistinen A. 2010. Energiapuun korjuu ja kasvatus. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio. Sastamala: Vammalan Kirjapaino Oy.

Suulliset lähteet:

- Ikäheimonen, Matti. Asiakaspäällikkö, Kuusakoski Oy. Suullinen haastattelu 10.3.2011 energiapuukasojen peittämisen kustannukset.

- Laakkonen, Anna-Maija. Toimistopäällikkö, Metsänhoitoyhdistys Pohjois-Karjala ry. Suullinen haastattelu 16.10.2010 palkan sivukustannuksista.
- Paukkunen, Simo. Projektiasiantuntija. Pohjois-Karjalan Ammattikorkeakoulu. Suullinen haastattelu 24.3.2011. Ennen julkaisematon Pohjois-Karjalan Maakuntaliiton BBN-projektin lämpölaitokset Pohjois-Karjalassa 2006.

Asetus kestävän metsätalouden rahoituksesta 30.12.1996/1311

4 § (30.11.2000/1020)

Tukivyöhykkeet

Toteuttamiskustannuksiin myönnettävän tuen määräämistä varten maa jaetaan kunnittain kolmeen tukivyöhykkeeseen siten, että:

1) ensimmäiseen vyöhykkeeseen kuuluvat Hämeen–Uudenmaan, Kymen ja Etelä-Savon metsäkeskusten alueen kunnat, Rannikon metsäkeskuksesta Espoo, Hanko, Helsinki, Inkoo, Karjaa, Kauniainen, Kemiö, Kirkkonummi, Lapinjärvi, Liljendal, Loviisa, Parainen, Pernaja, Pohja, Porvoo, Ruotsinpyhtää, Siipoo, Siuntio, Tammisaari ja Vantaa, Lounais-Suomen, Pirkanmaan, Keski-Suomen, Pohjois-Savon ja Pohjois-Karjalan metsäkeskusten alueesta muut kuin toiseen vyöhykkeeseen kuuluvat kunnat;

2) toiseen vyöhykkeeseen kuuluvat Rannikon metsäkeskuksen alueesta muut kuin ensimmäiseen vyöhykkeeseen kuuluvat kunnat, Lounais-Suomen metsäkeskuksesta Honkajoki, Jämijärvi, Kankaanpää, Karvia, Kustavi, Merikarvia, Merimasku, Rymättylä, Siikainen, Taivassalo ja Velkua, Pirkanmaan metsäkeskuksesta Kihniö ja Parkano, Keski-Suomen metsäkeskuksesta Karstula, Kinnula, Kivijärvi, Kyyjärvi, Pihtipudas ja Pylkönmäki, Pohjois-Savon metsäkeskuksesta Kiuruvesi, Rautavaara, Sonkajärvi ja Vieremä ja Pohjois-Karjalan metsäkeskuksesta Iломantsi, Juuka, Lieksa, Nurmes, Polvijärvi ja Valtimo, Etelä-Pohjanmaan ja Kainuun metsäkeskusten alueen kunnat ja Pohjois-Pohjanmaan metsäkeskuksen alueesta muut kuin kolmanteen vyöhykkeeseen kuuluvat kunnat;

3) kolmanteen vyöhykkeeseen kuuluvat Pohjois-Pohjanmaan metsäkeskuksesta Kuusamo, Pudasjärvi ja Taivalkoski ja Lapin metsäkeskuksen alueen kunnat.



Tämä dokumentti korvaa hankintapalvelun (2005) ja metsäenergian hankinnan (2006) ohjeistuksen. **Ohjeistus tarkistettu 4.5.2010**

METSÄNHOITOIHDISTYKSEN PUUNKORJUUPALVELU

Sisältö

METSÄNHOITOIHDISTYKSEN PUUNKORJUUPALVELU	1
LÄHTÖKOHDAT	2
1.1 Lainsäädäntö	2
1.2 Käsitteet ja resurssit	2
1.3 Lisäarvoa metsänomistajalle	2
1.4 Metsänhoitoyhdistyksen edut	3
1.5 Puunkorjuupalvelun riskit	3
2 TOIMINTA METSÄNOMISTAJIEN KANSSA	3
2.1 Puunkorjuupalvelun esittely metsänomistajalle ja tarjousten käsittely	3
2.2 Sopiminen	3
2.3 Tiedottaminen ja laadun seuranta	3
2.4 Tilitykset	4
3 TOIMINTA PUUNOSTAJIEN KANSSA	4
3.1 Puumarkkinatilanteen kartoitus	4
3.2 Puutavaran toimitussuunnitelmat	4
3.3 Puutavaran mittaus ja tilitys	4
4 PUUN KORJUU	4
5 YHTEYDET MUIHIN PALVELUIHIN	5
6 ERIMIELISYYKSIEN SELVITTELY	5
7 LINKIT JA TUKIMATERIAALI	5
8 PÄIVITYS	5
LIITE 1: Puunkorjuupalvelun työnjako / esimerkki	6
LIITE 2: Puunkorjuupalvelun riskien hallinnasta	7
LIITE 3: Energiapuu	8
LIITE 4: Energiapuun ostajille tarjottavien palveluiden vaihtoehtoista ja riskeistä	10
LIITE 5: Puunostajan maksuvaikkeudet	11

LÄHTÖKOHDAT

1.1 Lainsäädäntö

Metsänhoitoyhdistyksiä koskeva lainsäädäntö mahdollistaa puunkorjuupalvelun, mutta säännökset asettavat toiminnalle rajoitteita. Metsänhoitoyhdistyslaki 7 §:

”Metsänhoitoyhdistys ei saa harjoittaa kauppaa ostamalla tai myymällä metsänhakkuoikeuksia tai puutavaraa omaan lukuunsa eikä muutakaan elinkeinotoimintaa, joka ei ole tarpeellista yhdistyksen tarkoituksen ja tehtävien toteuttamiseksi. Puukauppaa koskevia sopimuksia metsänhoitoyhdistys voi tehdä, energiapuuta ja metsäkeskuksen toimialueella pienyrityksille omaa jalostustoimintaa varten toimitettavaa puuta lukuun ottamatta, vain kirjallisiin valtuutuksiin perustuen asianomaisten metsänomistajien nimissä. Energiapuulla tarkoitetaan tässä laissa polttotarkoitukseen käytettävän puun ohella myös samasta leimikosta korjattavaa ainespuuta. Pienyrityksellä tarkoitetaan tässä laissa sellaista yritystä, jonka pääasiallisena toimialana on puunjalostus ja joka käyttää vuosittain keskimäärin alle 6 000 kiintokuutiometriä raakapuuta.

Puukaupassa ja siihen liittyvässä puunkorjuussa, lukuun ottamatta energiapuuta ja 1 momentissa tarkoitettua pienyritysten tarvitsemaa puuta, metsänhoitoyhdistys voi antaa ammattiapua ja palvelua vain myyjälle tai hänen valtuuttamalleen. Tällainen palvelu ei saa kuitenkaan heikentää metsänomistajien metsänhoidollisiin tehtäviin annettavaa ammattiapua.”

1.2 Käsitteet ja resurssit

Puunkorjuupalvelulla tarkoitetaan puunhakkuuta, lähikuljetusta, välitystä ja mahdollista kaukokuljetusta metsänomistajan lukuun. **Tämä ohje käsittää sekä aines- että energiapuun korjuupalvelun.** Energiapuun toimitusten erityispiirteistä on tarkemmin liitteissä 3 ja 4. Yhdistyksen välittämistä puista tehdään ostajien kanssa **hankintasopimukset** (valtakirjalla yksittäisten metsänomistajien puista) tai **toimitussuunnitelmat** (valtakirjat oltava **viimeistään omistusoikeuden siirtäessä**).

Metsänhoitoyhdistyksessä tulee olla hallituksen hyväksymä **toimintaohje** puunkorjuupalvelun menettelytavoista, vastuista ja raportoinnista. Toiminnanjohtaja / puunkorjuupalvelusta vastaava toimihenkilö tekee kirjalliset sopimukset metsurien ja yrittäjien kanssa YT:n Työsuhde metsälalla ja YT:n Urakointipalvelujen hankinnasta –ohjeiden mukaisesti. Korjuuresurssien (koneet, metsurit ym.) tarkoituksenmukainen taso edellyttää hyvää ennakkosuunnittelua. Resurssien riittävyttä seurataan töiden edetessä ja ne mitoitetaan työmäärän mukaan. Yrittäjien ja metsureiden säännöllisestä koulutuksesta pidetään huolta (vähintään 1 päivä/vuosi). Tavoitteena on ammattitaitoinen ja markkinointihenkilöinen yrittäjä- ja metsurikunta, joka antaa luotettavan kuvan metsänhoitoyhdistyksestä.

Korjuumäärien kasvaessa (>50 000 m³/vuosi) suositellaan korjuutoiminnan eriyttämistä korjuupalveluvastaavalle (kenttäpäällikkö, korjuuesimies tms.).

1.3 Lisäarvoa metsänomistajalle

Metsänhoitoyhdistyksen puunkorjuupalvelu on perinteisen pysty- tai hankintakaupan vaihtoehto. Puunkorjuupalvelun tavoitteena on parantaa metsänomistajan tulonsaantimahdollisuuksia puukaupassa. **Lisäarvoa metsänomistajalle** antavat seuraavat tekijät:

- Metsävähennystä voidaan hyödyntää tehokkaammin **kuin pystykaupoissa, koska laskentapohjana ovat tienvarsi- tai toimitushinnat.**
- Saadaan markkinoita kasvatushakkuista korjattavalle puutavaralle
- Puuston myyntiarvo paranee, kun erikoispuutavaralajit hyödynnetään ja tukkirunkojen katkonta optimoidaan
- Edistetään puunostajien kilpailuttamista ja puun käyttöarvon mukaisen hinnan saamista
- Puunkorjuun tehostuu, kun metsänhoitoyhdistys voi ketjuttaa leimikot korjuu- ja myyntikelpoisuuden mukaan
- Tuetaan metsänomistajan hankintahakkuita ja omatoimisuutta
- Puukauppaosatavia turvataan ostajan taloudellisissa vaikeuksissa

1.4 Metsänhoitoyhdistyksen edut

Metsänhoitoyhdistykselle puunkorjuupalvelusta koituu seuraavia **etuja**

- Organisaation toiminta, talous ja imago vahvistuvat
- Palvelut monipuolistuvat
- Henkilökunta voi erikoistua puunkorjuuseen ja puukauppaan
- Työllisyys tasaantuu (esim. metsurit)
- Saadaan ajankohtaista tietoa puunkorjuusta, sen kustannuksista ja puun hinnan muodostuksesta
- Vaikutusmahdollisuudet puumarkkinoilla metsänomistajien edunvalvojana kasvavat

1.5 Puunkorjuupalvelun riskit

Puunkorjuupalvelun **riskeistä** on tiedostettava, että

- Metsänhoitoyhdistyksen rooli metsänomistajien edunvalvojana säilyttävä selkeänä
- Taloudelliset riskit ovat todellisia esim. yksittäisen puunostajan taloudellisissa vaikeuksissa
- Metsänhoitoyhdistyksen resursseja on hyödynnettävä suhdanteista riippumatta
- **Puunostajien suhtautuminen metsänhoitoyhdistyksen puunkorjuupalvelun kautta tulevaan puutavaraan vaihtelee**
- **Suhdanteet vaihtelevat**

2 TOIMINTA METSÄNOMISTAJIEN KANSSA

2.1 Puunkorjuupalvelun esittely metsänomistajalle ja tarjousten käsittely

Metsäneuvojalla on vastuullinen asema puukaupan asiantuntijana ja metsänomistajan neuvonantajana, kun ostotarjouksia käsitellään ja puunkorjuupalvelua verrataan pystykauppaan. Kohde on kilpailutettava **aina**, jos metsänomistaja ei nimenomaan valitse yhdistyksen puunkorjuupalvelua toimeksiantosopimuksen (valtakirjan) tekemisen yhteydessä. **Tästä valinnasta on jätävä myöhemmin todennettava dokumentointi.** Korjuupalvelulaskelman vertaaminen pystytarjouksiin edellyttää sitä, että mhy:n puunkorjuupalvelun katkonta tallennetaan katkonnan seurantajärjestelmään. Kilpailutamistilanteessa puunkorjuupalvelun kantohintalaskelma on jätettävä ennen tarjousajan päättymistä sähköpostilla tai muulla tavalla, jolloin kantohintalaskelman jättämisajankohta pystytään todentamaan. Pystykaupparjousten vertailulaskelma, **mukaan lukien mhy:n puunkorjuupalvelu**, tehdään Mhy-asiakaspalvelut -ohjelmistolla.

2.2 Sopiminen

Metsänomistaja ja metsäneuvoja sopivat puunkorjuupalvelusta kirjallisella **valtakirjalla ja puukaupan toimeksiantosopimuksella**. Toimeksiantosopimuksesta ja sen liitteistä (leimausseloste, kartta ym.) tulee ilmetä kohteena oleva alue, korjuumenetelmä, korjuuaika ja arvioitu korjuuajankohta, tieoikeudet ja varastopaikat sekä niihin liittyvät kunnostusvastuut. Lisäksi toimeksiantosopimuksella sovitaan maksuerien tilitysperusteista ja tilityksestä sekä ennakonpidätyksestä. Jos puukauppasääntä on epävarma, vastuista sovitaan metsänomistajan kanssa ja ne kirjataan lisäehtoihin.

Metsänomistajalle annetaan **kantohintalaskelma, joka sisältää yksikköhintojen ja määrien lisäksi arvion kokonaiskantorahatulosta**. Lisäksi sovitaan kestävä metsätalouden rahoituslain tukien (Kerala-tuki) hakemisesta ja maksatuksista. Metsänomistaja ja metsäneuvoja tarkistavat toimeksiantoa, jos korjuuolosuhteet ovat poikkeuksellisen vaikeat tai jos ilmenee jokin muu ylivoimainen este.

2.3 Tiedottaminen ja laadun seuranta

Metsänomistajalle tiedotetaan puunkorjuun aloittamisesta, korjuutyön etenemisestä ja mahdollisista ongelmista viipymättä. Metsäneuvoja / korjuuesimies valvoo työmaalla korjuun laatua samalla periaatteella kuin pystykaupoissa. Jos työmaalla ilmenee ongelmia korjuujäljessä tai runkojen katkonassa, metsäneuvoja ilmoittaa asiasta välittömästi metsänomistajalle ja ryhtyy tarvittaviin toimenpiteisiin.

2.4 Tilitykset

Työmaakohtainen loppuselvitys tehdään mahdollisimman pian puutavaran luovutuksen jälkeen. Toimistonhoitaja tilittää metsänomistajalle puukaupasta saadut maksut vähennettynä korjuupalvelun kuluilla, mikäli puukaupan maksut on sovittu tilitettäväksi yhdistyksen puumaksutilin kautta. Muussa tapauksessa metsänomistajalta laskutetaan korjuupalvelusta aiheutuneet kulut. Yhdistys ei sisällytä korjuupalvelusta aiheutuneisiin kustannuksiin muiden palveluiden tai töiden kustannuksia.

Tilitykset tehdään Silvadatan Puumaksut -ohjelmalla. Tilityksessä noudatetaan metsänomistajan kanssa tehdyssä toimeksiannossa sovittua tapaa. Tilityksestä tulee selvitä kultakin puutavaran ostajalta saatu maksusuoritus, puunkorjuukustannukset kokonaisuudessaan ja kantohinnan määrä joko kokonaisarvona tai hakkuutavoittain eriteltynä. Kohteista, joista on tehty puutavaralajeittainen kantohintalaskelma, tehdään erittely toteutuneista kantohinnoista. Tilityksen tarkastamis- ja hyväksymiskäytännöistä sovitaan yhdistyksen sisällä.

Puukaupan tilityslaskelman tulee olla selkeä. Tilitystulosteista on saatava helposti tiedot veroilmoitukseen ym. asiakirjoihin. Tilityksessä eritellään puunmyyntitulot, ennakonpidätykset, arvonalisäverot ja saadut kemeratuet, Metsäsäätiön menekinedistämismaksu, jäsen- ja muut maksut. kemeratukien maksatuksesta on yksityiskohtainen selvitys energiapuuliitteessä (Liite 3, sivu 9).

Puunkorjuupalvelun loppuselvityksen liitteenä metsänomistajalle lähetetään sovittun otannan mukaisesti palautelomake, jossa häntä pyydetään arvioimaan saamaansa palvelua. Veroilmoitusta varten lähetetään vuosi-ilmoitus metsänhoitoyhdistyksen tekemistä puunkorjuupalvelun tapahtumista.

3 TOIMINTA PUUNOSTAJIEN KANSSA

3.1 Puumarkkinatilanteen kartoitus

Toiminnanjohtaja luo toimivat ja luottamukselliset suhteet puunostajiin. Yhdistys kohtelee tasapuolisesti kaikkia ostajia. Vallitseva puumarkkinatilanne ja eri puunostajien tarpeet kartoitetaan. Toiminnanjohtaja pyytää tarjoukset ja neuvottelee potentiaalisten ostajien kanssa toimitussuunnitelmien ehdoista. **Toimitussuunnitelma on Silvadatan Puumaksut -ohjelmassa.**

3.2 Puutavaran toimitussuunnitelmat

Toiminnanjohtaja laatii kunkin puunostajan kanssa erikseen toimitussuunnitelman, josta käy ilmi puutavaralajien hinnat, määrät ja toimitusaikataulut, mitta- ja laatuvaatimukset, käytettävät mittausmenetelmät ja mahdollisesti käytettävät vähennykset ja lisät. Samassa yhteydessä määritellään puukaupparakkeissa käytettävät tilitysperusteet ja pankkitilit sekä neuvotellaan puunostajittain ennakkomaksut ja pankkitakaukset hallituksen päätösten mukaisesti. Toiminnanjohtajan vastuulla on toimitussuunnitelmien täyttymisen seuraaminen.

3.3 Puutavaran mittaus ja tilitys

Puutavara luovutetaan ostajille metsänomistajien kirjallisilla valtuutuksilla. Korjuuesimies / metsäneuvoja laatii luovutusmittaustodistukset. Puunostaja maksaa toimitussuunnitelmassa sovittu tilitysmenettelyn mukaisesti. Kirjanpidossa puukaupparahat ohjataan yhdistyksen puunvälitysvelkatilille (tasetili). Puunvälitysvelkatili täsmäytetään tilinpäätöksen yhteydessä tai sovituin välein.

Metsänomistajalle maksetaan puusta virallisten mittausmenetelmien perusteella. Toimeksiannossa on sovittu maksuperusteesta. Juna-, terminaali- tai proomutoimituksissa toimituskohtainen vastaanottomittaustulos voidaan jakaa metsänomistajille työmittaustulosten (motomitta, tienvarsimitta tai kuormainvaakamitta) suhteessa.

4 PUUN KORJUU

Korjuuesimies (**korjuusta vastaava toimihenkilö**) ketjuttaa hakkuutyömaat toimitusaikataulujen ja työmaiden korjuukelpoisuuden mukaan. Metsänomistajia kohdellaan tasapuolisesti korjuujärjestyk-

sen ja korjuun ajankohdan valinnassa. Korjuuesimies hoitaa puunkorjuun työnjohdon, tarkistaa leimausselosteen, hankintasopimuksen ja puukauppavaltakirjan sekä tekee korjuussa tarvittavat maastomerkinnät. Metsurille tai yrittäjälle annetaan työohjekansiossa korjuuta, ympäristönsuojelua ja työsuojelua koskevat ohjeet ja suositukset. Lisäksi annetaan työmaakartta ja ohjeet erityiskohteista. Erityiskohteita ovat esim. arvokkaat luontokohteet ja työturvallisuuden kannalta merkittävät kohteet kuten sähkölinjat.

Hakkuutyöntekijä säilyttää ostajakohtaiset mitta- ja laatuvaatimukset työohjekansiossaan, jota päivitetään säännöllisesti. Jos puunostajan kanssa tehtyyn toimitussuunnitelmaan liittyy muuttuvien katkontaohjeiden käyttö, tiedonkulku on varmistettava koko toimintaketjussa. Kantokäsittely tehdään kaikissa Kemera-tuki -kelpoisissa kesähakkuissa.

Metsäneuvoja valvoo korjuujälkeä ja seuraa runkojen katkontaa työmaakäyntien yhteydessä. Korjuuesimies / metsäneuvoja valvoo, että hakkuukoneen kuljettaja on tarkastanut mittalaitteen menetelmäkohtaisen ohjeen mukaisesti. Puunkorjuun päätyttyä korjuuesimies tai metsäneuvoja vastaa työmaan lopputarkastuksesta, tarvittavista mittauksista ja puutavarapinojen merkitsemisestä.

Korjuuesimies ilmoittaa tehdastoimituksien kuljetusmäärät kuljetusyrittäjälle heti, kun puutavara on kuljetettavissa varastopaikalta. Puutavaravaraston sijaintitiedon lisäksi kuljettajalle annetaan tiedot kääntöpaikoista ja kuljetusolosuhteista.

5 YHTEYDET MUIHIN PALVELUIHIN

Metsäneuvoja sopii metsänomistajan kanssa puunkorjuupalvelun toimeksiannon tekemisen yhteydessä tai viimeistään loppuselvityksessä hakkuuiden jälkeen tehtävistä töistä (maanmuokkaus, metsän uudistaminen, taimien hankinta, istuttaminen ja kylvö) ja muista metsänhoitotöistä sekä töiden tekemisajankohdasta. Samalla esitellään muita palveluita.

6 ERIMIELISYYKSIEN SELVITTELY

Puunkorjuupalveluun liittyvien erimielisyyksien selvittelyssä metsänhoitoyhdistys ja metsänomistaja pyrkivät ensisijaisesti sopimusratkaisuun käyttäen apunaan yhteisesti hyväksyttyä asiantuntijaa.

7 LINKIT JA TUKIMATERIAALI

- Laki metsänhoitoyhdistyksistä 10.7.1998/534
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1998/19980534>
- Puun ostajan ennakonpidätysvelvollisuus, Verohallinnon julkaisu 31.09.1.2.2009
<http://www.vero.fi/nc/doc/download.asp?id=672;51907>
- Metsänhakkuusopimus ja hankinta/käteiskauppasopimus
http://www.mtk.fi/metsa/mhyp/valmiit_palvelut/fi_FI/Puukauppa/
- MTK:n energiasstrategia http://www.mtk.fi/metsa/puukauppa/energiapuu/fi_FI/energia/
- Muuta materiaalia Repussa http://www.mtk.fi/metsa/mhyp/valmiit_palvelut/fi_FI/korjuupalvelu/ ja http://www.mtk.fi/metsa/mhyp/valmiit_palvelut/fi_FI/energiapuu/

8 PÄIVITYS

MHYP:n hallitus vastaa tämän dokumentin päivittämisestä.

LIITTEET

1. Puunkorjuupalvelun työnjako / malli
2. Puunkorjuupalvelun riskien hallinnasta
3. Energiapuu
4. Energiapuun ostajille tarjottavien palveluiden vaihtoehtoista ja riskeistä
5. Puunostajan maksuvaikeudet

LIITE 1: Puunkorjuupalvelun työnjako / esimerkki

Puunkorjuupalvelun kantohintalaskelmaa pitää voida verrata pystytarjousten kanssa. Jatkossa kilpailutusta tulee selkeyttämään sähköinen puumarkkinapaikka.

Metsäneuvoja:

- pyytää laskelman puunkorjuupalvelusta korjuuesimieheltä
- vertaa korjuupalvelulaskelmaa pystytarjouksiin
- valvoo mittausta ja korjuuta metsänomistajan puolesta
- hyväksyy korjuun ja metsänomistajalle menevät puukauppaerittelyt (mittaustodistukset, maksuerittelyt, kantohintalaskelma)

Korjuusta vastaava henkilö / korjuuesimies / metsäneuvoja:

- tekee korjuupalvelulaskelman
- hoitaa korjuun ja kaukokuljetuksen
- pitää yllä metsänomistajan reskontratietoja (puunohjaus- ja päiväryhmillä)
- tekee mittaustodistukset, maksuerittelyt ja kantohintalaskelman

Toimistonhoitaja:

- tilittää metsänomistajalle puumaksut
- maksaa urakointimaksut
- huolehtii raportoinnista
- arkistoi kirjanpito-ohjeen mukaisesti

Toiminnanjohtaja

- tekee korjuupalveluohjeistuksen
- tekee toimitussuunnitelmat ja urakointisopimukset
- vastaa puumaksutilitysten tarkastamisesta / hyväksymisestä
- vastaa toimitussuunnitelmien toteutumisesta

Hallitus

- hyväksyy puunkorjuupalvelun ohjeistuksen
- päättää toimitusmaksuista ja katteesta
- päättää puunkorjuupalvelun vastuista
- kantaa vastuun riskeistä

LIITE 2: Puunkorjuupalvelun riskien hallinnasta

- Toimeksiantosopimuksen täytyy olla realistinen (korjuuaika, korjuumäärä, kantorahatulo). Ei luvata enempää kuin mihin pystytään.
- Metsänomistaja on pidettävä ajan tasalla myös ongelmatilanteissa.
- Loppuselvytys tehdään viipymättä. Kokonaisarvoltaan ison tai pitkäkestoisen sopimuksen ollessa kyseessä voidaan tehdä väliselvytys.
- Luotettavuuden kannalta toiminnan on oltava läpinäkyvää.
- Osaava metsuri- ja yrittäjäkunta on varmistettava. Edellytyksenä ovat riittävän suuret toimitussuunnitelmat, jotta voidaan turvata pitkäjänteiset sopimukset ja ammattitaitoiset yrittäjät.
- Toimitussuunnitelmat mitoitetaan oikein, jotta sovitusta aikatauluista voidaan pitää kiinni.
- Puutavaran mitta- ja laatuvaatimuksia on noudatettava.
- Varmistettava puunostajilta, että toimitussuunnitelma voidaan toteuttaa aikataulun mukaisesti.
- Varmistettava puunostajilta, että puutavaran erikoispituudet mahtuvat toimituksiin. Keväällä kannattaa välttää erikoispituuksia ja hakata sellaisilla pituuksilla, jotka käyvät vaihtoehtoisesti usealle ostajalle.
- On suositeltavaa, että puiden luovutusmittaus tehdään metsäpäässä. Erityisesti keväällä kuoren lähdön aikaan tehdasmitan ja metsäpäässä tapahtuvan mittauksen erot ovat huomattavia. Mittayksikkönä on todellinen kuorellinen kiintokuutiometri. Tilanne pahenee vielä, jos kuitupuut varastoidaan kesän yli. Mm. näistä syistä metsäpäässä tapahtuva mittaus on metsänomistajan kannalta suositeltavaa.
- Kuitupuumarkkinoilla vallitsevassa ylitarjontatilanteessa kannattaa korjuussa käyttää aina sellaisia kuitupuun pituuksia ja läpimittoja, jotka ovat sopivia mahdollisimman monelle jalostajalle.
- Mikäli ostajalla ei ole pankkitakausta tai ennakkomaksuja, voidaan tarvittaessa käyttää luovutusmittaustodistuksissa "omistus- ja hallintaoikeus siirtyy maksettaessa" -ehtoa, jolloin puut saa kuljettaa maksun saamisen jälkeen.
- www.asiakastieto.fi -sivuilta saa y-tunnuksella tai nimellä haettua tietoa minkä tahansa yrityksen tilanteesta. Tieto on maksullista.
- Toimituskohteita / yhteismyynnejä kannattaa olla useita, koska ostajille saattaa tulla esim. rahoitusongelmia, jolloin puutavaralle on hyvä olla vaihtoehtoisia toimituskohteita.
- Työmitan ja luovutusmitan puumäärien eroa tarkkaillaan ja niihin reagoidaan. Pyöreän puun kuormainvaakamittaukseen uutena mittausmenetelmänä suhtaudutaan kriittisesti.
- Ongelmatilanteita syntyy, jos sama puuerä joudutaan mittaamaan useaan kertaan.

LIITE 3: Energiapuu

Energiapuun korjuuseen pätevät puunkorjuupalvelua koskevat toimintaperiaatteet. MTK:n metsäjohtokunta suositaa 19.2.2009, että metsänhoitoyhdistykset noudattavat energiapuun kaupassa samoja menettelytapoja kuin muun ainespuun kaupassa.

Energiapuun korjuun kehittäminen perustuu MTK:n energiastategiaan (valtuuskunta 29.11.2007). Strategian tavoite on nostaa energiapuun käyttö vuositasolla 25 milj. m³ 2020 mennessä. Tavoitteen toteutuminen edellyttää korjuumenetelmien ja markkinoiden toimivuutta.

Energiapuun kauppatavat ja mittaus

Metsänhoitoyhdistys voi välittää energiapuun korjuuseen soveltuvia työmaita puunmyyntisuunnitelman tai puukaupan toimeksiannon (valtakirjakaupan) yhteydessä.

Pystykauppa

Kun metsänhoitoyhdistys hoitaa puukaupan pystymyyntinä metsänomistajan toimeksiantona, energiapuu on yksi puutavaralaji muiden joukossa. Metsäenergian kauppa vaatii metsänhakkuusopimuksen kuten muidenkin puutavaralajien kauppa.

Hankinta- ja käteiskauppa

Metsänhoitoyhdistys toimii metsänomistajan asiamiehenä energiapuun hankinta- ja käteiskaupassa kuten pystykaupassakin. Näihin voidaan yhdistää puunkorjuupalvelu, jossa metsänomistaja ostaa metsänhoitoyhdistykseltä energiapuun korjuuta koskevan työn. Tähän toimintamalliin on sisällytettävissä myös metsänomistajan omatoimisesti hankkimat energiapuut.

Energiapuun mittaus ja mittaustodistus

Puutavaran mittaustodistuksen mukaan luovutusmittauksesta on laadittava asiakirja, jossa on mittaustulos tai tiedot, joiden perusteella mittaustulos voidaan määrittää. Nykyisen tulokinnin mukaan energiapuu (latvukset, kannot sekä tukki- ja kuitupuun mitta- ja laatuvaatimuksia täyttämättömät puun osat) ei kuulu puutavaran mittaustodistuksen piiriin eikä sitä varten ole yhtä ainoa hyväksytty mittaustodistusta.

Metsänomistajan tulee pystyä vertaamaan kaikkia myymästään puusta saatavia jakeita yhteismitallisesti kaupantekohetkellä. Koska vallitseva mittayksikkö puutavarakaupassa on kiintokuutiometri, ilmaistaan **energiapuun määrä metsänomistajalle m³**. Jos käytetään painomittaustodistusta, energiapuu kuutioidaan Metlan energiapuun mittausoppaan kuivatuoretiheystaulukoilla:

<http://www.metla.fi/metinfo/tietopaketti/mittaus/aineistoja/energiapuun-mittausoppas-2008.pdf>

Energiapuun ostajille tarjottavat palvelut

Metsänhoitoyhdistys voi tarjota energiapuun ostajille palveluita metsänomistajan valtuuttamana:

- korjuu
- varaston hoito ja hallinta
- haketus
- kuljetus
- lämpölaitoksen huolto jne.

Juurikäävän torjunta ja hyönteistuholain soveltaminen energiapuun hakkuussa

Kun energiapuun kesäharvennuksissa juurikäävän leviämisen riskialueella poistettavien havupuiden kantojen keskiläpimitta ylittää 10 cm, havupuiden kannot käsitellään harmaaorvakka- tai urealiuksella samoin kuin normaaleissa ainespuuharvennuksissa. Turvemaiden hakkuukohteissa kantokäsittelyä ei tarvitse tehdä. Jos energiapuukasassa on yli puolet ainespuun mitat täyttävää havupuutava-
raa, sovelletaan sien- ja hyönteistuholain säädöksiä. Poiskuljetusta ei tarvitse tehdä, jos kasan pintakerroksessa on vähintään puoli metriä lehtipuuta tai ainespuuta pieniläpimittaisempaa havupuuta. Kantojen nosto ja välivarastointi eivät aiheuta hyönteis- ja sienituholain kannalta erityisiä valvontatoimenpiteitä. **Energiapuun korjuussa noudatetaan Tapion energiapuunkorjuun kestävyttä koskevia suosituksia (2010).**

Tilitys metsänomistajalle ja mhy:n kirjanpito

Kemera-tuet pystykaupassa

Kestävän metsätalouden rahoituslain (Kemera) mukaiset nuoren metsän hoitotöihin ja energiapuun korjuuseen myönnettävät tuet maksetaan pystykaupassa aina suoraan metsänomistajalle, mikä kerrotaan tarjouspyynnössä. Haketustuet maksetaan hakettajalle, hakettajalle tai metsänomistajalle.

Metsänomistajan myydessä energiakohteen pystykaupalla on tärkeää, että hän saa Kemera-tuen suoraan. Metsänomistajalle on kannattavampaa saada Kemera-tuet, kuin yhtä suuri summa kantorahatulona, koska tuki on verotonta tuloa.

Kemera-tuet metsänhoitoyhdistyksen puunkorjuupalvelussa

Energiapuun myyntitulo on metsänomistajalle veronalaista puunmyyntituloa. Jos Kemera-tuet maksetaan metsänomistajan tilille, yhdistys laskuttaa korjuukustannukset kokonaisuudessaan metsänomistajalta. Tämä menettelytapa on suositus eli Kemera-tuet ohjataan menemään kokonaisuudessaan suoraan metsänomistajan tilille.

Metsänomistaja ei voi tällöin vähentää korjuukustannuksia verotuksessaan siltä osin, kun niihin on saatu Kemera-tukea, mutta tuen ylimenevät kustannukset ovat verotuksessa vähennettäviä kustannuksia. Metsänomistaja voi siis vähentää verotuksessaan vain nettokulun. Vaihtoehtoisesti metsänomistaja voi tulouttaa veronalaiseksi kaikki tulot ja myös Kemera-tuet, jonka jälkeen metsänomistaja voi vähentää kustannukset täysimääräisesti verotuksessaan.

Metsänomistaja voi valtuuttaa metsäkeskuksen tilittämään kemeratuen metsänhoitoyhdistyksen pankkitilille. Korjuukustannuksista metsänomistajan maksettavaksi jää tällöin kemeratuen ylittävä osuus ja kokonaiskorjuukustannusten arvonlisävero. Alv:n metsänomistaja saa vähentää omassa alv-tilityksessään.

Metsänhoitoyhdistykselle tilitetyt kemeratuet kirjataan arvonlisäverottomana kulun oikaisuna tasetilille ko. kuluryhmään. Metsänhoitoyhdistykselle kemeratuet ovat läpikuluerä, jolla katetaan korjuukustannuksia, eikä niitä siksi kirjata yhdistyksen tulotilille.

Yhdistyksen palvelut ostajille

Metsänhoitoyhdistys **voi metsänomistajan luvalla tarjota** palveluita laskua vastaan energiapuun ostajalle, joka voi olla metsäyhtiö, lämpölaitos tms. Palvelut laskutetaan normaalisti. Mahdolliset kaukokuljetus- ja haketuskustannukset kirjataan yhdistyksen kuluiksi. Kemera-haketustuki on haketuskulujen hyvitystä tai arvonlisäverotonta tuloa.

Energiapuun tallennus Mhy-AP -ohjelmaan

Energiapuun hintatiedot tallennetaan Mhy-Ap -ohjelmaan kiintokuutiometreinä (m³) sekä pysty- että hankintakaupoissa ilman kemeratukia, jolloin hinta voi olla miinusmerkinenkin. Yleiskoodia "520 energiapuu" tai "524 energiahake" ei käytetä, koska eri jakeiden hintakehityksen seuranta ei onnistu, ellei nähdä mitä tavara todellisuudessa on. Tästä syystä energiapuukaupat syötetään puukaupoiksi käyttäen koodeja:

- 521 Karsittu ranka (sis. energiaksi menevän kuitupuun)
- 522 Karsimaton ranka (kokopuu)
- 523 Oksat ja latvukset
- 525 Kannot

Myös puunkorjuupalvelun kautta tulevat puukaupat tallennetaan Mhy-Ap -ohjelmaan, jotta kokonais-markkinoiden seuraaminen on mahdollista. Jos kaupat on sovittu MWh:in, hehtaareihin tai aines-puukuutioihin perustuvaksi, määrä muutetaan kiintokuutioiksi ja hinta e/m³. Muuten ne sekoittavat hintaseurannan. **Energiapuuksi ei tallenneta lahoa tai muita ainespuun puutavaralajeja katkonnan seurannan vuoksi. Ks. Katkonta- ja hintatietojen tallennusohje.**

LIITE 4: Energiapuun ostajille tarjottavien palveluiden vaihtoehtoista ja riskeistä

- Metsänhoitoyhdistys voi sitoutua toimittamaan energiapuuta suoraan lämpölaitokselle toimitussuunnitelmalla, jolloin yhdistyksen palvelumaksu saadaan tuotetusta energiasisällöstä.
- Puunkorjuupalvelun hinnoittelu on mahdollista sitoa myös hakkeen määrään (irto-m³) tienvarsivarastosta, jolloin ostaja vastaa kaukokuljetuksesta, tai kiinto-m³ määrään tienvarsivarastosta, jolloin ostaja vastaa haketuksesta.
- Jos puunkorjuupalvelu hinnoitellaan hakeirtokuutioiden perusteella, voidaan hakettajan ja kuljetusyrittäjän taksat maksaa samalla perusteella kuin metsänhoitoyhdistyksen palvelumaksu. Jos taas MHY:n palvelumaksu maksetaan tuotetun energiasisällön perusteella, päästään käsiksi lopputuotteen hintaan ja pystytään seuraamaan tehokkaasti raaka-aineen todellista arvoa käyttöpaikalla.
- Metsänhoitoyhdistyksen pitää osata arvioida leimikon soveltuvuus energiapuun korjuuseen sekä tuntea hankinnan logistiikka, jos puunkorjuupalvelu toteutetaan metsäenergiaa käyttävälle laitokselle asti. Lisäksi on tiedettävä käyttöpaikan tekniset ominaisuudet ja polttoaineen laatuvaatimukset. Ratkaisevaa on metsäenergialla tuotetun lämmön kustannusrakenne, kun neuvotellaan toimitussuunnitelmasta loppukäyttäjän kanssa.
- Varastoinnin merkitys korostuu yli talven varastoinnissa ja sateisina kesinä. Varastopaikan valinta, kasojen oikeaoppinen ladonta ja kasojen peittäminen varastoinnin onnistumisen.
- Hyvällä korjuutyöllä ja varastoinnilla kuten kasojen peittämisellä pystytään vaikuttamaan puupolttoaineen laatuun ja energiasisältöön merkittävästi. Loppukäyttäjän maksuhaluus laadukkaasta polttoaineesta on parempi kuin heikkolaatuisesta.
- Jos Kemera-tuet maksetaan muun kuin metsänomistajan tilille, tulee varmistua siitä, että sekä tulo- että arvonlisävero- ja kaikkien toimijoiden osalta hoidetaan oikein ja että alv laskutetaan koko korjuukustannukselta.

LIITE 5: Puunostajan maksuvaikeudet

Erilaisia keinoja turvata kauppasaatava

Puunostajalla voi esiintyä maksuvaikeuksia puukauppahinnan suorituksessa. Tällöin myyjä ja hänen edustajansa (esim. metsänhoitoyhdistys) voivat ryhtyä lainmukaisiin toimenpiteisiin turvaamalla puukauppasaatavat.

Osa metsänhoitoyhdistyksistä on vaatinut ei-vakavaraisilta puun ostajilta vakuuden (esim. pankkitakaus) välittämensä puun kauppahinnan suorittamiselle. Lisäksi metsänhoitoyhdistys on voinut pyytää metsänomistajilta kirjallisen ilmoituksen siitä, että metsänomistajat ovat tietoisia kyseisen ostajan mahdollisista maksuvaikeuksista, eivätkä esitä saamatta jääneistä maksuista vaatimuksia metsänhoitoyhdistystä kohtaan. Metsänomistaja voi näin sitoutua kantamaan nimenomaisesti puukauppariskin ja metsänhoitoyhdistys voi puolestaan halutessaan pienentää omaa asiamiehen vastuutaan riskitapauksissa. Viimeksi mainittua vaihtoehtoa tulisi käyttää poikkeustapauksissa silloin, kun riski maksuhäiriöistä on todellinen.

Metsänhoitoyhdistyksen tulisi joka tapauksessa aina kertoa metsänomistajille ennen puukaupan solmimista tiedossaan olevista ostajan taloudellisista vaikeuksista – jos mahdollista todisteellisesti. Varmoin tapa varmistaa kauppahinnan saaminen on sopia siitä, että puutavara siirtyy ostajan hallintaan ainoastaan vastaavaa osaa kauppahinnasta vastaan (oikeus hakata maksusuoritusta vastaan). Myös omistusoikeus on syytä tällöin pidättää maksuun saakka jäljempänä mainituista syistä.

Pysäyttämisoikeus maksuviivästystapauksissa

Puun myyjällä ja hänen valtuuttamallaan edustajalla on mahdollisuus käyttää kauppalaian mukaista pysäyttämisoikeutta, jos ostajataholla ilmenee maksuvaikeuksia. Oikeutta voidaan käyttää, jos puuerän hallinta ei ole siirtynyt ostajalle.

Myyjä saa pysäyttämisoikeutta käyttämällä estää puutavaran luovuttamisen ostajan hallintaan, jos ostajan taloudelliset olot osoittautuvat kaupan teon jälkeen sellaisiksi, että on painavia syitä olettaa hänen maksusuorituksensa jäävän täyttämättä. Pysäyttämisoikeuden käyttämisestä on välittömästi ilmoitettava ostajalle. Ilmoitus pysäyttämisoikeuden käyttämisestä on syytä tehdä kirjattuna kirjeenä tai muuten todisteellisesti. Ilmoituksen laiminlyönti voi aiheuttaa myyjälle tai hänen edustajalleen korvausvelvollisuuden.

Pysäyttämisoikeutta ei voi käyttää, jos ostaja asettaa hyväksyttävän vakuuden sopimuksen täyttämistä eikä myöskään silloin, kun puun myyjä tai hänen edustajansa on jo kaupantekohetkellä ollut tietoinen olosuhteista (esim. maksuvaikeuksista), joihin vedotaan. Edellä mainituksi painavaksi syyksi voidaan katsoa ainakin ostajan konkurssi ja erääntyneiden maksujen laiminlyönnit. Hyväksyttäväksi vakuudeksi on katsottava pankkitakaus ja tapauskohtaisesti harkittava muu riittävä vakuus.

Pysäyttämisoikeus ostajan konkurssissa

Konkurssipesään kuuluu pääsääntöisesti omaisuus, jonka konkurssivelallinen omistaa konkurssin alkaessa tai jonka se saa omistukseensa ennen konkurssin päättymistä. Konkurssivelallisen hallinnassa oleva sivullisen omaisuus, joka voidaan erottaa velallisen omaisuudesta, ei kuulu konkurssipesään. Konkurssivelalliselle kuulumaton sivullisen omaisuus tulee luovuttaa oikealle omistajalle, jos omistusoikeus esineeseen on riidattomasti selvitetty.

Raakapuu on kauppatavarana ostajan konkurssissa ongelmallista. Jos puut viedään esim. tehdasalueelle tai kuljetusvälineeseen ja ne sekoittuvat muihin puihin, ei niitä yleensä voi enää erottaa tavaran samankaltaisuuden vuoksi myyjälle palauttavaksi. Palauttaminen ei ole mahdollista, vaikka omistusoikeus ei vielä olisikaan siirtynyt konkurssivelalliselle. Tällöin myyjällä on ainoastaan ns. valvontakelpoinen saatava konkurssipesästä, mikä käytännössä tarkoittaa pientä jako-osuutta todellisesta saatavasta. Jos tavara taas on erotettavissa kuten erityisesineen kaupassa (esim. yksilöllinen tietyt tunnusmerkit omaava henkilöauto), tavara saadaan palautetuksi takaisin myyjälle.

Konkurssipesän on myös huolehdittava siitä, että sivullisen omaisuus (omistusoikeus ei ole siirtynyt konkurssivelalliselle) pidetään erillään. Jos konkurssipesä laiminlyö erillään pidon, se voi joutua korvaamaan tästä sivulliselle aiheutuneen vahingon.

Pysäyttämisoikeutta voi käyttää myös siinä tapauksessa, että ostaja on jo asetettu konkurssiin. Tällöin estetään puiden luovutus konkurssipesän haltuun. Kuten edellä on todettu, luovuttamalla hallinnan ostajalle, myyjä voi menettää oikeuden saada puutavara takaisin, jos puut ovat sekoittuneet muihin tehdasalueella tai kuljetusvälineessä oleviin puihin. Myyjä voi menettää tällöin oikeuden puihin, vaikka omistusoikeus olisi pidätetty myyjälle sopimusehdoissa loppumittaukseen saakka.

Myyjällä on kuitenkin syytä pidättää itsellään myös puiden omistusoikeus maksuhetken saakka käydessään kauppaa maksuvaikeuksissa olevien ostajien kanssa, koska kyseiset puut eivät lähtökohtaisesti kuulu konkurssipesään. Toisin sanoen kun omistusoikeus siirtyy puun ostajalle ennen konkurssia, vaihtoehdot alkavat olla vähissä.

Panttioikeuden syntyminen

Kun ostajapuolella ilmenee maksuvaikeuksia, myyjä voi, jos sopimusehdoissa on niin sovittu, käyttää myös oikeutta pantata ostajan omistukseen siirtynyttä puuta. Jos myyjällä on sopimuksen alais- ta ostajan omistukseen kaupan yhteydessä siirtynyttä puuta panttina ennen ostajan konkurssiin asettamista, myyjä ei ole velvollinen luovuttamaan puuta konkurssipesän haltuun ilman kauppahin- nan suoritusta tai hyväksyttävää vakuutta. Panttioikeuden syntyminen edellyttää, että puut merki- tään ja siitä ilmoitetaan todisteellisesti vastapuolelle. Panttioikeuden voi toteuttaa vain maksamat- tomien erien suuruisena.

LEIMIKON TEON, HANKINTAPALVELUN SEKÄ KORJUUNVALVONNAN AJANMENEKKI

Arvioi ajanmenekki tunneissa leimikon teolle, leimikon nauhoitukselle hankintapalvelua

varten sekä korjuunvalvonnalle.

Matkoihin käytettävää aikaa ei arvioida eikä merkitä.

LEIMIKON TEKO			HANKINTAPALVELU- TYÖMAAN TEKO		KORJUUNVALVONTA	
Koko Hehtaaria	Aika tuntia		Aika tuntia		Aika tuntia	
	kesällä	talvella	kesällä	talvella	kesällä	talvella
1						
1-3						
3-6						
6-9						
9+						

Puunhankinnan ohjaavan henkilön palkkakustannukset

(Syöttöruutu keltainen)

Kuukausipalkka	2538,00	€/kk			30456,00	€/v
Palkan sivukustannukset	35	%			10659,60	€/v
Työpäiviä vuodessa	220					
Kilometrikorvaukset	0,46	€/km	55	km/pv	12100	km/v
					5566,00	€/v

Päivärahat

kokopäiväraha	36,00	€/vrk	pv/kk	3	pv/v	108,00	€/v
puolipäiväraha	16,00	€/vrk	pv/kk	58	pv/v	928,00	€/v
ateriakorvaus	8,50	€/vrk	pv/kk	71	pv/v	603,50	€/v
lounasetu	9,00	€/vrk	pv/kk	88	pv/v	792,00	€/v
			yht.	0	pv/kk	220	pv/v

Palkkauskustannukset yhteensä 49113,10 €/v

Pääomakustannukset (kirjanpidosta per toimihenkilö) 11000,00 €/v

Muut kustannukset

Kustannukset yhteensä

60113,10 €/v