

# **METSÄHAKKEEN KÄYTTÖ JA HANKINTA VIIDESSÄ PIRKAN- MAALAISESSA LÄMPÖLAI- TOK- SESSA VUONNA 2011**

Pirkka Arola

Opinnäytetyö  
Elokuu 2013  
Metsätalouden koulutusohjelma  
Tampereen ammattikorkeakoulu

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU  
Tampere University of Applied Sciences

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Metsätalouden koulutusohjelma

AROLA, PIRKKA:

Metsähakkeen käyttö ja hankinta viidessä Pirkanmaalaisessa lämpölaitoksessa vuonna 2011

Opinnäytetyö 65 sivua, josta liitteitä 24 sivua  
Elokuu 2013

---

Suomi on mukana kansainvälisissä sopimuksissa, joiden mukaan kasvihuonepäästöjä tulee vähentää, uusiutuvan energian käyttöä lisätä ja energiansäästötoimia tehostaa. Suuressa roolissa tämän saavuttamiseksi on metsästä saatavan energian hyödyntäminen yhä tehokkaammin. Metsähakkeen käyttöä tehostetaan erilaisilla tukitoimilla. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia sekä vertailla viiden Pirkanmaalaisen lämpölaitoksen metsähakkeen käyttöä ja hankintaa.

Tutkimus antaa arvokasta tietoa viiden pienehkön lämpölaitoksen polttoaineiden käytöstä, metsähakkeen ominaisuuksista ja sen hankintaan liittyvistä kysymyksistä. Tutkimukseen tarvittavat tiedot kerättiin kahdella Wepropol-kyselyllä, sähköpostiviestein sekä puhelimitse. Tutkittavia asioita olivat muun muassa metsähakkeen sekä muiden polttoaineiden käyttömäärät, metsähakkeen raaka-aineprosentit, energiapuuterminaalit sekä niiden kautta kulkevan puun määrä, metsähakkeen hankinta maakunnittain ja kunnittain sekä metsähakkeen pisin kuljetusmatka.

Tulevaisuudessa haasteita lämpölaitoksille saattaa tuottaa kuljetuskustannusten kasvu. Silloin myös energiapuuterminaalien tarve tulee kasvamaan. Tulevaisuudessa olisi hyvä tutkia miten kuljetuskustannusten kasvu vaikuttaa energiapuuterminaalien käyttöön ja tarpeeseen.

---

Asiasanat: metsähake, lämpölaitos, polttoaine, kuljetus, energiapuuterminaaali.

## **ABSTRACT**

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programme in Forestry

**AROLA, PIRKKA:**

The acquisition and usage of woodchips in five heating plants in Pirkanmaa Region during the year 2011

Bachelor's thesis 65 pages, appendices 24 pages  
August 2013

---

Finland is committed to international agreements, that require reducing green house emissions, increasing the level of using renewable energy sources and reducing energy consumption. More efficient usage of forest-based energy plays a big role in achieving these goals. Different supporting methods are used in order to enhance the usage of woodchips. This thesis focuses on studying and comparing the usage and acquisition of woodchips at five thermal plants in the Pirkanmaa Region in Southern Finland.

The research offers an insight to five smaller scale thermal plants and their operations including the fuel usage, the features of woodchips and the questions concerning its acquisitions. The data was collected by two Wepropol-surveys, e-mails and telephones calls. Research topics were, among other things, the usage level of woodchips and other fuels, the raw material percentage of wood chips, energy wood terminals and the amount of wood going through them, regional acquisition of woodchips and the longest transportation distance of woodchips.

The increasing transportations costs might create challenges for the thermal plants in the future. In that case, the demand of energy wood terminals will increase. Therefore, it would be beneficial to research how the increasing transportations costs can have an effect on the usage and demand of energy wood terminals.

---

Key words: wood chips, heating plant, fuel, transportation, energy wood terminal.

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	6
1.1	Suomen metsäkeskus.....	6
1.2	Kansainväliset sopimukset ja tavoitteet .....	7
1.3	Työn tavoite.....	8
2	AIKAISEMMAT TUTKIMUKSET .....	10
3	ENERGIAPUU .....	11
3.1	Määritelmä.....	11
3.2	Merkitys Suomelle .....	11
4	PUUN JA TURPEEN KÄYTTÖ ENERGIANTUOTANNOSSA PIRKANMAALLA.....	13
4.1	Kiinteä puu .....	13
4.2	Polttopuu.....	13
4.3	Metsähake.....	14
4.4	Pelletti.....	14
4.5	Puunjalostuksen sivutuotteet .....	15
4.6	Nestemäiset puupolttoaineet.....	15
4.7	Turve .....	15
5	TUTKIMUSMENETELMÄT JA AINEISTO .....	17
5.1	Lämpölaitosten valinta .....	17
5.2	Kyselyt ja käytännön järjestelyt.....	17
6	TULOKSET .....	19
6.1	Airanteen Energia Oy, Salmenkylän lämpölaite .....	19
6.2	Oriveden Aluelämpö Oy, Oripohjan lämpölaite .....	21
6.3	Oriveden Biolämpö Oy, Oriveden varikon ja Lylyn varikon lämpölaitokset.....	23
6.4	Vilppulan vankilan lämpölaite .....	25
7	JOHTOPÄÄTÖKSET JA VERTAILU .....	27
7.1	Sijaintikunta ja nimellisteho .....	27
7.2	Polttoaineiden käyttö.....	29
7.3	Metsähakkeen raaka-aineprosentit .....	30
7.4	Metsähakkeen hankinta .....	32
7.4.1	Airanteen Energia Oy, Salmenkylän lämpölaite.....	33
7.4.2	Oriveden Aluelämpö Oy, Oripohjan lämpölaite.....	34
7.4.3	Oriveden Biolämpö Oy, Oriveden varikon ja Lylyn varikon lämpölaitokset.....	35
7.4.4	Vilppulan vankilan lämpölaite.....	36
8	POHDINTA .....	38

8.1 Työn tekeminen .....	38
8.2 Tulokset .....	39
LÄHTEET .....	40
LIITTEET .....	41
Liite 1. Saatekirje kiinteitä polttoaineita käyttäville laitoksille .....	41
Liite 2. Saatekirje metsähaketta laitoksiin toimittaville tahoille .....	42
Liite 3. Wepropol-kysely kiinteitä polttoaineita käyttäville laitoksille .....	43
Liite 4. Wepropol-kysely metsähakkeen toimittajille .....	47
Liite 5. Soittolomake .....	63

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Suomen metsäkeskus

Työn on tilannut Suomen metsäkeskus Pirkanmaan alueyksikkö. Suomen metsäkeskus on maanlaajuinen metsätalouden kehittämis- ja toimeenpano-organisaatio. Suomen metsäkeskus hoitaa metsien kestävään hoitoon ja käyttöön, metsien monimuotoisuuden turvaamiseen sekä metsiin perustuvien elinkeinojen edistämiseen liittyviä tehtäviä. (Metsäkeskus 2012a.)

Suomen metsäkeskuksessa on kaksi toisistaan erillään olevaa yksikköä – Julkiset palvelut yksikkö ja liiketoiminnan yksikkö Metsäpalvelut. Eriyttäminen aloitettiin vuoden 2012 organisaatiomuutoksessa ja saadaan päätökseen vuoden 2014 loppuun mennessä. Suomen metsäkeskuksen toimintaa valvoo ja ohjaa maa- ja metsätalousministeriö. (Metsäkeskus 2012a.)

Julkiset palvelut yksikössä on viisi palvelua: metsävara-, metsäalan edistämis-, rahoitus- ja tarkastus-, asiakkuus- ja hallintopalvelut. Julkiset palvelut rahoitetaan suurimmaksi osaksi valtion budjetin turvin. Toimintaa ohjataan keskusyksiköstä, joka sijaitsee Lahdessa. Julkisia palveluja tuotetaan Metsäkeskuksen 13 alueella (Kuva 1.). (Metsäkeskus 2012b.)



KUVA 1. Metsäkeskuksen 13 aluetta, joilla julkisia palveluja tuotetaan. (Metsäkeskus 2012c.)

Metsäpalveluissa asiakkaille tuotettavia päätuotteita ovat yksityistien rakentaminen ja kunnostus, metsäsuunnittelu, suometsien kokonaisvaltainen hoito, tiekuntapalvelut sekä siemen- ja taimituotanto. Metsäpalveluja tarjotaan kuudella toimialueella (Kuva 2.). Metsäpalvelujen keskusyksikkö sijaitsee Helsingissä. Metsäpalvelut rahoitetaan asiakkaiden toimesta, joten metsäpalvelut eivät saa julkisten palvelujen tapaan rahoitusta valtion budjetista. (Metsäkeskus 2012b.)



KUVA 2. Metsäkeskuksen 6 aluetta, joilla metsäpalveluja tuotetaan. (Metsäkeskus 2012a.)

## 1.2 Kansainväliset sopimukset ja tavoitteet

Vuonna 2012 päättyi Kioton pöytäkirjan velvoitekausi. Kioton jälkeisen ajan jatkosta käydään edelleen ilmastokokousten sarjaa, mutta Euroopan unioni on jo vuonna 2008 tehnyt jäsenvaltioita sitovia energiapoliittisia päätöksiä. Kasvihuonepäästöjä on vähennettävä vuoteen 2020 mennessä 20 prosenttia vuoden 1990 tasosta. Vuoteen 2020 mennessä myös uusiutuvien energialähteiden keskimääräinen osuus energian loppukulutuksesta on oltava 20 prosenttia, energiatehokkuutta pitää parantaa 20 prosenttia ja biopohjaisten polttonesteiden osuus liikenteessä käytetyistä polttonesteistä on kasvatettava 10 prosenttiin. (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2009/28/EY.) Vuonna 2013 uudistuva ja tiukentuva päästökauppajärjestelmä aiheuttaa entisestään paineita siirtyä fossiilisten polttoaineiden sijaan ilmastoystävällisempiin energialähteisiin (Suomen kan-

sallinen toimintasuunnitelma uusiutuvista energialähteistä peräisin olevan energian edistämistä direktiivin 2009/28/EY mukaisesti).

Velvoitteet tarkoittavat Suomen osalta uusiutuvan energian käytön lisäämistä ja energiansäästötoimia. Unionin sisäisessä vastuunjaossa Suomi sai tehtävän nostaa uusiutuvien energialähteiden osuuden energian loppukulutuksesta 38 prosenttiin vuoteen 2020 mennessä. Energian loppukulutuksen Suomessa vuonna 2020 on arvioitu olevan 327 terawattituntia, josta uusiutuvilla energialähteillä tulisi tuottaa 38 prosenttia eli 124 terawattituntia. Uusiutuvan energian lisästarve on 38 terawattituntia, josta 25 terawattituntia tulisi tuottaa metsähakkeella. Uusiutuvan energian lisästarve on laskettu työ- ja elinkeinoministeriön vuoden 2005 energiankäyttölukuihin perustuen. (Suomen kansallinen toimintasuunnitelma uusiutuvista energialähteistä peräisin olevan energian edistämistä direktiivin 2009/28/EY mukaisesti.)

Metsähakkeen käyttöä edistetään erilaisin tukitoimin tavoitteen saavuttamiseksi. Merkittäviä taloudellisia ohjauskeinoja ovat pienpuun energiatuki, metsähakkeella tuotetun sähkön muuttuva sähkön tuotantotuki sekä pienten CHP-laitosten syöttötariffi. Korkeita korjuukustannuksia tasataan pienpuun energiatuella, energialaitosten maksukykyä puuraaka-aineesta parannetaan ja puun käyttöä edistäviin investointeihin rohkaistaan syöttötariffilla. (Suomen kansallinen toimintasuunnitelma uusiutuvista energialähteistä peräisin olevan energian edistämistä direktiivin 2009/28/EY mukaisesti.)

### **1.3 Työn tavoite**

Työn tavoitteena on tutkia ja vertailla viiden Pirkanmaalaisen lämpölaitoksen metsähakkeen käyttöä ja hankintaa. Työhön tarvittava aineisto kerättiin kahdella eri Wepropol-kyselyllä. Toinen kysely kohdistettiin kiinteitä polttoaineita käyttäville lämpölaitoksille ja toinen kysely metsähaketta kyseisiin lämpölaitoksiin toimittaville toimijoille. Alun perin tutkimuksen oli määrä olla sellainen, ettei siitä pysty tunnistamaan kyselyihin vastanneita lämpölaitoksia. Aiheen muututtua oleellisesti suppeammaksi alkuperäisestä pystyi siinä mukana olevat lämpölaitokset tunnistamaan. Tietojen julkaisemiseen tuli kysyä suostumus.

Lämpölaitoksilta kysyttiin laitoskohtaisia tietoja, kuten nimellistehoja, metsähakkeen käyttömääriä, muiden polttoaineiden käyttömääriä ja metsähakkeen raaka-



aineprosentteja. Lisäksi kysyttiin onko lämpölaitoksella energiapuuterminaaleja ja olisiko terminaaleille lisäystarvetta. Lämpölaitoksilta kysyttiin myös metsähakkeen toimittajia ja heidän yhteystietojaan, jotta toinen kysely osattaisiin kohdistaa heille. Metsähakkeen toimittajilta kysyttiin muun muassa pisintä kuljetusmatkaa, mistä ja kuinka paljon hankkivat metsähaketta ja terminaalien kautta kulkevan puun määrää.

Työ koostuu kahdeksasta luvusta. Ensimmäisenä lukuna on johdanto, johon tämä teksti kuuluu. Johdannossa työn lukijalle selviää, että Suomen metsäkeskus on työn tilaaja ja työn tavoitteena on tutkia viiden Pirkanmaalaisen lämpölaitoksen metsähakkeen käyttöä ja hankintaa. Johdannossa lukija johdatetaan aiheeseen. Toisessa luvussa kerrotaan aiheeseen liittyvistä aikaisemmista tutkimuksista. Kolmas ja neljäs luku sisältävät työn teoriaosuuden, jossa lukijalle kerrotaan energiapuusta sekä puun ja turpeen käytöstä energiantuotannossa Pirkanmaalla. Viidennessä luvussa ilmenevät tutkimuksen aineiston keruutavat ja tutkimusmenetelmät. Kuudennessa luvussa kerrotaan saadut tulokset ja seitsemännessä luvussa tehdään johtopäätöksiä ja vertailua lämpölaitoksilta ja metsähakkeen toimittajilta saaduista vastauksista. Johtopäätöksiä ja vertailua tehdään muun muassa lämpölaitosten polttoaineiden käytöstä, metsähakkeen raaka-aineprosentteista, metsähakkeen hankinnasta, metsähakkeen pisimmästä kuljetusmatkasta ja energiapuuterminaaleista. Tämän jälkeen on pohdintaosuus, jossa on kerrottu työn tekemisessä esiintyneistä haasteista sekä tartuttu työn tuloksista löytyneisiin erityishuomiota kaipaaviin seikkoihin.

## 2 AIKAISEMMAT TUTKIMUKSET

Vastaavanlaista tutkimusta lämpölaitosten metsähakkeen käytöstä ja hankinnasta ei ole aikaisemmin toteutettu, joten tutkimus tulee varmasti olemaan mielenkiintoinen työn tilaajalle sekä tutkimuksessa mukana oleville lämpölaitoksille. Laajemmassa mittakaavassa energiapuun käyttöä Pirkanmaalla on tutkinut Lasse Maunula työssään Pirkanmaan puuenergiaselvitys 2011, jossa Maunula tutkii muun muassa puuenergian käyttöä ja käyttömahdollisuuksia Pirkanmaalla. Vanhempi painos vastaavasta tutkimuksesta on Jyrki Laitilan laatima Pirkanmaan puuenergiaselvitys 2006. Mielenkiintoinen ja aiheeseen liittyvä tutkimus on myös Risto Lauhasen ja Jussi Laurilan tutkimus Bioenergian hankintalogistiikka, jossa tutkitaan Etelä-Pohjanmaan bioenergiavirtoja.

## 3 ENERGIAPUU

### 3.1 Määritelmä

Energiapuuta tehdään hakkuutähteistä, kokopuusta, kannoista ja energiarangasta. Energiaranka voi sisältää pieniä määriä myös kuitu- ja tukkipuiksi kelpaavaa puuta. Tämä siksi koska joskus puusta saatava kate saadaan siten nousemaan suuremmaksi joko hinnan tai alhaisempien kustannusten vuoksi. (Metsähallitus 2012a.)

Energiapuuta korjataan kohteilta, joilla se on taloudellisesti järkevää. Kriteerejä ovat kysyntä, riittävä kertymä ja ekologiset tekijät muun muassa ravinnetalous. Ravinteiden poistumista estetään karsimalla harvennusenergiapuu ja rajaamalla hakkuutähteiden keruu alueille, joilla siitä ei ole haittaa tutkimusten mukaan. Hakkuutähteitä kerätessä, jätetään aina noin kolmannes keräämättä. (Metsähallitus 2012a.)

Yleensä energiapuu myydään minimissään yhden kuivumiskauden jälkeen. Puut ja kannot kuivatetaan teiden varsilla ja metsissä. Energiapuun kosteuden ollessa 40 %, saadaan yhdestä tonnista energiaa noin 3 MWh. Kosteuden ollessa 25 %, saadaan yhdestä tonnista energiaa jopa 4 MWh. Siinä tapauksessa, että puut ovat päässeet kastumaan ja kuormaan on päässyt lunta ja jäätä, voi energiasaanto jäädä tonnilta jopa alle 1,5 MWh. (Metsähallitus 2012a.)

### 3.2 Merkitys Suomelle

Euroopan unioni on asettanut jäsenmailleen haastavat velvoitteet energian käyttöön ja kulutukseen. Suomessa on velvoitteiden myötä tehty puun energiakäytön kannalta merkittäviä energiapoliittisia linjauksia. Työ- ja elinkeinoministeriö on laatinut EU:n uusiutuvan energian direktiiviin pohjautuen velvoitepaketin eli risupaketin, jolla on määritellyt ne keinot, joilla EU:n asettamat energiavelvoitteet tulisi täyttää. Paketissa metsähakemus nousi merkittävimmäksi uusiutuvista energialähteistä, joiden käyttöä tehostamalla on tarkoitus saavuttaa asetetut tavoitteet. (Maunula 2011, 4.)

Siirryttäessä fossiilisista polttoaineista ilmasto- ja ympäristöystävällisempiin energiantuotantomuotoihin, on kotimaisten uusiutuvien energialähteiden käytön lisääminen var-

teenotettava vaihtoehto tulevaisuudessa. Laajamittainen tuontienergian käyttö tuo mukanaan aina tietyt epävarmuustekijät, sekä taloudelliset että poliittiset. Paikallisia energialähteitä käyttämällä on mahdollista taata energian saatavuutta sekä luoda uusia työpaikkoja ympäri Suomen. (Maunula 2011, 4.)

Puuperäiset polttoaineet ovat öljytuotteiden jälkeen Suomen toiseksi merkittävin energianlähde. Puuperäisillä polttoaineilla katetaan Suomessa noin viidennes energian kokonaistarpeesta. Suomi onkin puuenergian hyödyntämisessä Euroopan unionin kärkimaita. Suomessa käytettävistä uusiutuvista energianlähteistä puuperäisten polttoaineiden osuus on noin 80 prosenttia. (Metsävastaa.net 2012a.)

Energiantuotannossa energiapuuta hyödynnetään ilmastonmuutoksen torjumiseksi. Poliittisesti puu on luokiteltu hiilineutraaliksi polttoaineeksi. Lisäksi energiapuun tuotanto ja käyttö luo uusia bioenergia-alan työpaikkoja ja yrityksiä ympäri maata. (Metsävastaa.net 2012a.)

## **4 PUUN JA TURPEEN KÄYTTÖ ENERGIANTUOTANNOSSA PIRKAN- MAALLA**

### **4.1 Kiinteä puu**

Vuonna 2010 Pirkanmaalla käytettiin kiinteää puuta energiantuotannossa noin 1,3 miljoonaa kuutiometriä, joka vastaa noin 2,6 terawattituntia. Kiinteiden puupolttoaineiden osuus energian kokonaiskulutuksesta maakunnassa on 12 % luokkaa. Vuonna 2005 vastaava luku oli 8,6 %. (Metsäntutkimuslaitos 2011.)

Pirkanmaan lämpö- ja voimalaitoksissa käytettiin vuonna 2010 kiinteitä puupolttoaineita yhteensä 732 000 kiintokuutiometriä eli 1,4 terawattituntia. Metsähakkeen osuus oli 434 000 m<sup>3</sup> lopun 298 000 m<sup>3</sup>:n ollessa teollisuuden erilaisia sivutuotteita. Metsähakkeen käyttö on nelinkertaistunut Pirkanmaalla kymmenessä vuodessa. (Metsäntutkimuslaitos 2011.)

### **4.2 Polttopuu**

Polttopuu on nykyäänkin merkittävä lämmönlähde pienkiinteistöissä, kuten omakotitaloissa ja maataloilla. Metsäntutkimuslaitoksen tekemän puun pienkäyttöä kartoittaneen tutkimuksen (lämmityskausi 2007/2008) mukaan polttopuun käyttö pienkiinteistöissä on luokkaa 6,7 miljoonaa kuutiometriä (15,4 TWh) lämmityskaudessa. Suurimmaksi osaksi käytettävä polttopuu on muodossa halko tai pilke, jota kuluu 5,4 miljoonaa kuutiometriä (10,8 TWh) lämmityskaudessa. Loppu 1,4 miljoonaa kuutiometriä koostuu muun muassa metsähakkeesta ja metsäteollisuuden sivutuotteista. (Metsäntutkimuslaitos 2011.)

Puun pienkäyttö Pirkanmaalla on varsin yleistä. Polttopuuta käytetään vuosittain pienkiinteistöissä Pirkanmaalla 567 000 m<sup>3</sup> eli 1,2 TWh. Raakapuun eli halkojen ja pilkkeiden osuus tästä on 489 000 m<sup>3</sup> eli noin 1 TWh. (Metsäntutkimuslaitos 2011.)

### 4.3 Metsähake

Metsähaketta tehdään teollisuuskäyttöön soveltumattomasta pieniläpimittaisesta tai muulla tavalla teollisuuden mitta- ja laatuvaatimukset täyttämättömästä puuaineksesta sekä uudistushakkuissa maastoon jäävästä latvus- ja oksamassasta, juurakoista ja kannoista. Myös esimerkiksi tontti- ja tielinjahakkuilta korjataan pieniä määriä metsähakkeen raaka-ainetta. (Ylitalo 2011.)

Metsähakkeen käyttö energiantuotannossa on kasvanut viime vuosina voimakkaasti. Lämpö- ja voimalaitosten valtakunnallinen metsähakkeen käyttö oli vuonna 2010 6,2 miljoonaa kiintokuutiometriä eli 12,4 TWh, josta noin 7 % eli 434 000 m<sup>3</sup> (noin 0,9 TWh) käytettiin Pirkanmaan alueella. (Ylitalo 2011.)

Metsähaketta poltetaan lämpö- ja voimalaitosten lisäksi myös pientalojen lämmitysjärjestelmissä. Valtakunnallisesti pienkiinteistöjen lämmitysjärjestelmissä poltettiin metsähaketta vuonna 2010 671 000 m<sup>3</sup> (1,3 TWh), josta Pirkanmaalla 56 000 m<sup>3</sup> (11 %) valtakunnallisesta kokonaismäärästä.

Pirkanmaalla metsähaketta poltettiin vuonna 2010 lämpö- ja voimalaitoksissa sekä pienkiinteistöjen lämmitysjärjestelmissä yhteensä 490 000 m<sup>3</sup> (noin 1 TWh). (Ylitalo 2011.)

### 4.4 Pelletti

Pelletit ovat puristeita, jotka valmistetaan tavallisesti mekaanisen metsäteollisuuden sivutuotteista kuten sahanpurusta ja hiontapölystä. Raaka-aine voi olla kuivaa, jolloin kosteus 10-15 painoprosenttia tai märkää, jolloin kosteus 15 painoprosenttia tai enemmän. Märkä raaka-aine tulee kuivata ennen pelletointiä. Pelletin valmistuksessa kuivattu tai valmiiksi kuiva raaka-aine jauhetaan pölyksi. Tämän jälkeen se pakotetaan pelletointikoneen matriisin läpi, jolloin lämpö sitoo pölyhiukkaset toisiinsa. Puristusvaiheen jälkeen pelletit jäädytetään ja tehdään seulonta, jolla irtonainen aines saadaan takaisin prosessiin. Pelletin etuja verrattuna esimerkiksi hakkeeseen on sen korkea energiasisältö ja näin ollen pienentynyt kuljetus- ja varastointitarve. (Suomen pellettienergiayhdistys 2011.)

#### 4.5 Puunjalostuksen sivutuotteet

Raakapuuta jalostettaessa syntyy metsäteollisuuden sivutuotteita. Niitä ovat muun muassa mekaanisen metsäteollisuuden kuori, puru, rimat ja kutterinlastu sekä kemiallisen metsäteollisuuden jäteliemet. Kemiallisen metsäteollisuuden jäteliemillä tarkoitetaan pääasiassa mustalipeää. Valtakunnallisesti kiinteitä sivutuotteita käytettiin vuonna 2010 noin 9,2 miljoonaa kiintokuutiometriä eli 18,5 TWh. Pirkanmaalla käyttö oli luokkaa 298 000 m<sup>3</sup> (0,6 TWh). (Ylitalo 2011.)

#### 4.6 Nestemäiset puupolttoaineet

Merkittävä osa metsäteollisuuden tuotantoprosessia on paperin tuotannossa syntyvän keittoliuoksen eli mustalipeän hyödyntäminen. Haihdutuksen jälkeen mustalipeä poltetaan soodakattilassa energian tuottamiseksi ja keittokemikaalien poistamiseksi. Se muodostaakin merkittävän sivutuotteen sulfaattiprosessille. Mustalipeän poltto on merkittävää uusiutuvan luonnonvaran hyödyntämistä yhdessä sahanpurun ja kuoritähteen kanssa. Valtakunnallisesti se vastaa lähes 10 prosentin osuutta koko energian tuotannosta. (Alén 2006)

#### 4.7 Turve

Turpeeksi kutsutaan eloperäistä maalajia, joka syntyy kosteissa olosuhteissa kasvuston hajotessa epätäydellisesti. Turpeen rakenne vaihtelee suuresti riippuen siitä, kuinka pitkälle hajoaminen on edennyt. Turpeen määritelmä täyttyy, kun vähintään kolme neljäsosaa maalajista on orgaanista alkuperää. Alueita, joilla turvetta esiintyy, kutsutaan soiksi tai turvesoiksi. Turve toimii suurena hiilidioksidin sitojana. Onkin arvioitu, että turpeen sitoman energian määrä on noin kaksinkertainen kaikkien maailman metsien biomassaan verrattuna. (Energiantuotanto.info 2012a.)

Pirkanmaan vuotuinen turpeenkäyttötarve on noin 1,4 terawattituntia vuoteen 2020 yltävän tarkastelujakson aikana. Tieto perustuu VTT:n eli teknologian tutkimuskeskuksen turveteollisuusliitolle laatimaan tutkimukseen. Turve onkin heti puun jälkeen merkittävintä Pirkanmaan energiantuotannossa käytetty biomassaa. Pääosa turpeen käytöstä on yhteiskäyttöä muiden biomassojen kuten esimerkiksi metsähakkeen kanssa. Turvetta kannattaa käyttää seospolttoaineena, koska se vähentää pienhiukkaspäästöjä ja suojaa

polttokattilan lämmönsiirtopintoja korroosiolta eli ruostumiselta. Turpeen käytöllä on myös positiivisia aluetaloudellisia vaikutuksia. Turpeen haittapuolia ovat sen hidas uusiutuminen ja energiantuotannon näkökulmasta sen laskeminen fossiiliseksi polttoaineeksi päästökaupassa. (Maunula, 2011, 19.)

Vuonna 2009 energiaturvetta käytettiin Pirkanmaalla 1,9 terawattituntia, joka on noin 0,2 terawattituntia suurempi käyttömäärä kuin vuonna 2004. VTT:n tekemän selvityksen mukaan turpeen käyttömäärän odotetaan laskevan tulevaisuudessa siten, että vuonna 2015 käyttötarve olisi noin 1,4 TWh. (Maunula, 2011, 20.)



## 5 TUTKIMUSMENETELMÄT JA AINEISTO

### 5.1 Lämpölaitosten valinta

Tutkimukseen valittiin viisi Pirkanmaalaista pienehköä lämpölaitosta. Mukana tutkimuksessa on Airanteen Energia Oy:n Salmenkylän lämpölaitos, Oriveden Aluelämpö Oy:n Oripohjan lämpölaitos, Oriveden Biolämpö Oy:n Oriveden varikon ja Lylyn varikon lämpölaitokset sekä Vilppulan vankilan lämpölaitos. Kyseisillä lämpölaitoksilla ei tuoteta sähköä joten nimellistehosta puhuttaessa tarkoitetaan nimenomaan lämpötehoa. Nimellistehot vaihtelevat Oripohjan lämpölaitoksen 6 MW:sta Vilppulan vankilan ja Lylyn varikon lämpölaitosten 1 MW:iin.

Tutkimukseen valitut lämpölaitokset ovat vertailukelpoisia keskenään. Lämpölaitokset ovat saman kokoluokan lämpölaitoksia ja kaikissa niissä käytetään metsähaketta ensisijaisena polttoaineena.

### 5.2 Kyselyt ja käytännön järjestelyt

Tutkimukseen tarvittu tiedot kerättiin kahdella kyselyllä, jotka toteutettiin internetse-lainpohjaisina Wepropol-kyselyinä. Ensimmäinen kysely kohdistettiin nimenomaan lämpölaitoksille. Ensimmäinen kysely oli nimeltään Laitoksien energiapuun käyttö vuonna 2011, jolla kerättiin perustietojen eli sijaintikunnan ja nimellistehon lisäksi lämpölaitoksien polttoaineiden käyttöä koskevia tietoja. Tässä kyselyssä tiedusteltiin myös energiapuuterminaalien lukumäärää ja sijaintia sekä niiden lisäämistarpeesta. Lisäksi kartoitettiin toimijoita, jotka toimittavat metsähakkeen kyseiseen lämpölaitokseen.

Toinen kysely kohdistettiin metsähakkeen kyseiseen lämpölaitokseen toimittaville ta-hoille. Kyselyn nimi oli Metsähakkeen hankinta vuonna 2011, jolla kerättiin tietoja ky-seisen lämpölaitoksen metsähakkeen hankinnasta. Kysyttäviä asioita olivat muun muas-sa metsähakkeen pisin kuljetusmatka, metsähakkeen hankinta maakunnittain ja maa-kunnan sisällä kunnittain. Kyselyssä kartoitettiin myös energiapuuterminaalien luku-määrää ja sijaintia sekä niiden lisäämistarvetta. Lisäksi kyselyssä oli kysymys koskien energiapuuterminaalien kautta kulkevan puun määrää.

Toinen kysely tarkoitti näiden kuuden lämpölaitoksen osalta sitä, että Oriveden Alue-  
lämpö Oy:n Oripohjan lämpölaitosta lukuun ottamatta toiseen kyselyyn pystyivät vas-  
taamaan samat henkilöt kuin ensimmäiseen kyselyyn. Tämä kertoi osaltaan sitä, että  
kyseessä oli melko pienet lämpölaitokset, koska metsähakkeen hankintaa ei oltu ulkois-  
tettu kuin Oripohjan lämpölaitoksessa. Oripohjan lämpölaitoksen metsähakkeen hankin-  
taa hoiti Metsänhoitoyhdistys Pohjois-Pirkka.

## 6 TULOKSET

### 6.1 Airanteen Energia Oy, Salmenkylän lämpölaitos

Salmenkylän lämpölaitos sijaitsee Urjalassa. Lämpölaitoksen nimellisteho on 3 MW. Vuonna 2011 Salmenkylän lämpölaitoksessa käytettiin 10100 i-m<sup>3</sup>:ia metsähaketta. Se vastasi 7575 MWh:n energiasisältöä. Lämpölaitoksessa poltettiin myös turvetta sekä pieni määrä raskasta polttoöljyä. Turpeen käyttömäärä vuonna 2011 oli 1505 i-m<sup>3</sup>:ia, joka vastasi 1505 MWh:ia. Raskasta polttoöljyä poltettiin 10 i-m<sup>3</sup>:ia. Energiasisällöltään se vastasi 88 MWh:ia. Salmenkylän lämpölaitos ostaa hakepuun suoraan metsänomistajilta, joten sillä ei ole ulkoistettua metsähakkeen hankintaa. Salmenkylän lämpölaitoksella on yksi välivarasto ja lämpölaitoksen yhteydessä erillinen halli hakevarastona, jonne mahtuu kerrallaan haketta 3000-4000 i-m<sup>3</sup>:ia. Välivaraston kautta kulkee noin 1000-1500 i-m<sup>3</sup>:ia puuta vuosittain. Energiapuuterminaalien lisäystarvetta Salmenkylän lämpölaitoksella ei ole. (Taulukko 1.)

Salmenkylän lämpölaitos hankki metsähakkeen vuonna 2011 Pirkanmaalta ja Kanta-Hämeestä. Pirkanmaalla hankinta kohdistui Urjalaan, Akaalle ja Punkalaitumelle. Urjalasta hankittiin 7500 i-m<sup>3</sup>:ia, Akaalta 545 i-m<sup>3</sup>:ia ja Punkalaitumelta 250 i-m<sup>3</sup>:ia metsähaketta. Kanta-Hämeessä metsähakkeen hankintaa oli Forssasta 350 i-m<sup>3</sup>:n verran. Vuoden 2011 metsähakkeen pisin kuljetusmatka Salmenkylän lämpölaitoksella oli 32 km. (Taulukko 1.)

TAULUKKO 1. Airanteen Energia Oy, Salmenkylän lämpölaitos. Koonti vastauksista.

<b>Airanteen Energia Oy, Salmenkylän lämpölaitos</b>	
<b>1. Kysely Energiapuun käyttö laitoksissa</b>	
Sijaintikunta	Urjala
Nimellisteho lämpö (MW)	3
Nimellisteho sähkö (MW)	0
Metsähakkeen käyttö vuonna 2011 i-m3	10100
Metsähakkeen käyttö vuonna 2011 MWh	7575
Turpeen käyttö vuonna 2011 i-m3	1505
Turpeen käyttö vuonna 2011 MWh	1505
Käyttikö muita polttoaineita vuonna 2011	Kyllä
Muut polttoaineet ja määrät	Raskas polttoöljy 10 i-m3, 88 MWh
<b>Metsähakkeen raaka-aine%:</b>	
karsittu pieniläpimittainen ranka	
karsimaton pienpuu eli kokopuu	
järeä runkopuu (esim. viallinen tukkipuu; lumpit)	
kuitupuu (karsittu ja katkottu)	
hakkuutähteet (ml. risutukit ja -paalit)	
kannot ja juurakot	
yhteensä %	
Mitkä toimijat toimittavat metsähakkeen	"Itse ostamme kaiken hakepuun suoraan metsänomistajilta"
Onko energiapuuterminaaleja, lkm, missä, olisiko lisäystarvetta	"On yksi välivarasto ja lisäksi lämpölaitoksella yksi erillinen halli hakevarastona, jonne mahtuu haketta kerrallaan 3000-4000 i-m3"
Vastaaja	Simo Vehmaa, 0405656237, simo.vehmaa@airanteenergia.fi
<b>2. Kysely Metsähakkeen hankinta</b>	
Metsähakkeen pisin kuljetusmatka vuonna 2011 (km)	32
<b>Metsähakkeen hankinta Pirkanmaalta vuonna 2011 kunnittain/i-m3:</b>	
Akaa	545
Punkalaidun	250
Urjala	7500
<b>Metsähakkeen hankinta Kanta-Hämeestä vuonna 2011 kunnittain/i-m3:</b>	
Forssa	350
Onko energiapuuterminaaleja, lkm, missä, olisiko lisäystarvetta	"On yksi Urjalassa. Ei ole tarvetta uusille"
Kuinka suuri määrä puuta kulkee terminaalien kautta (i-m3)	1000-1500
Vastaaja	Simo Vehmaa, 0405656237, simo.vehmaa@airanteenergia.fi

## 6.2 Oriveden Aluelämpö Oy, Oripohjan lämpölaitos

Oripohjan lämpölaitos sijaitsee Orivedellä. Lämpölaitoksen nimellisteho on 6 MW. Vuonna 2011 Oripohjan lämpölaitos käytti 20219 i-m<sup>3</sup>:ia metsähaketta polttoaineena. Se vastasi 16076 MWh:n energiasisältöä. Turvetta Oripohjan lämpölaitoksessa poltettiin vuonna 2011 8268 i-m<sup>3</sup>:ia. Energiasisältöä poltetulla turpeella oli 8478 MWh. Muita polttoaineita Oripohjan lämpölaitoksessa ei käytetty vuonna 2011. Oripohjan lämpölaityksessa käytettävä metsähake on valmistettu 50 %:sesti karsitusta pieniläpimittaisesta rangasta ja 50 %:sesti karsimattomasta pienpuusta eli kokopuusta. (Taulukko 2.)

Oripohjan lämpölaitoksen metsähakkeen hankintaa hoitaa Mhy Pohjois-Pirkka. Vuonna 2011 metsähakkeen hankinta kohdistui Pirkanmaan alueelle. Ruovedeltä hankittiin 7000 i-m<sup>3</sup>:ia, Tampereelta 6000 i-m<sup>3</sup>:ia, Orivedeltä 5000 i-m<sup>3</sup>:ia ja Ylöjärveltä 2000 i-m<sup>3</sup>:ia metsähaketta. Energiapuuterminaalina Oripohjan lämpölaitoksella ei ole. Kaikki metsähake menee suoraan lämpölaitokselle. Tutkimushetkellä Oripohjan lämpölaitoksella ei ollut energiapuuterminaalitarvetta. (Taulukko 2.)

## TAULUKKO 2. Oriveden Aluelämpö Oy, Oripohjan lämpölaitos. Koonti vastauksista.

<b>Oriveden Aluelämpö Oy, Oripohjan lämpölaitos</b>	
<b>1. Kysely Energiapuun käyttö laitoksissa</b>	
Sijaintikunta	Orivesi
Nimellisteho lämpö (MW)	6
Nimellisteho sähkö (MW)	0
Metsähakkeen käyttö vuonna 2011 i-m3	20219
Metsähakkeen käyttö vuonna 2011 MWh	16076
Turpeen käyttö vuonna 2011 i-m3	8268
Turpeen käyttö vuonna 2011 MWh	8478
Käyttikö muita polttoaineita vuonna 2011	Ei
<b>Metsähakkeen raaka-aine%:</b>	
karsittu pieniläpimittainen ranka	50
karsimaton pienpuu eli kokopuu	50
järeä runkopuu (esim. viallinen tukkipuu; lumpit)	
kuitupuu (karsittu ja katkottu)	
hakkuutähteet (ml. risutukit ja -paalit)	
kannot ja juurakot	
yhteensä %	100
<b>Mitkä toimijat toimittavat metsähakkeen</b>	Leo Kinnunen, alueneuvoja Mhy Pohjois Pirka puh: 044 776 4552, sähköposti: leo.kinnunen@pohjois-pirkanmhy.fi
<b>Onko energiapuuterminaaleja, lkm, missä, olisiko lisästarvetta</b>	Ei
<b>Vastaaja</b>	Sami Rantio, 040 826 0173, sami.rantio@elenia.fi
<b>2. Kysely Metsähakkeen hankinta</b>	
<b>Metsähakkeen pisin kuljetusmatka vuonna 2011 (km)</b>	60
<b>Metsähakkeen hankinta Pirkanmaalta vuonna 2011 kunnittain/i-m3:</b>	
Orivesi	5000
Ruovesi	7000
Tampere	6000
Ylöjärvi	2000
<b>Onko energiapuuterminaaleja, lkm, missä, olisiko lisästarvetta</b>	"1 käytössä Tampere Aitolahdi, Oriveden laitoksen suhteen ei terminaalitarvetta"
<b>Kuinka suuri määrä puuta kulkee terminaalien kautta (i-m3)</b>	0, mennyt suoraan laitokselle
<b>Vastaaja</b>	Leo Kinnunen, 044-7764552, leo.kinnunen@pohjois-pirkanmhy.fi

### 6.3 Oriveden Biolämpö Oy, Oriveden varikon ja Lylyn varikon lämpölaitokset

Oriveden varikon lämpölaitos sijaitsee Orivedellä ja Lylyn varikon lämpölaitos Juupajoella. Oriveden varikon lämpölaitoksen nimellisteho on 1,5 MW ja Lylyn varikon lämpölaitoksen nimellisteho 1 MW. Molemmilla on varalla 1 MW:n öljykattilat. Oriveden varikon lämpölaitoksella käytettiin vuonna 2011 metsähaketta 4400 i-m<sup>3</sup>:ia, joka vastasi energiasisällöltään 3520 MWh. Lylyn varikon lämpölaitoksessa poltettiin vuonna 2011 metsähaketta 3600 i-m<sup>3</sup>:ia, joka oli energiasisällöltään 2880 MWh. Molemmissa lämpölaitoksissa poltettiin lisäksi pieniä määriä raskasta polttoöljyä. Lämpölaitoksissa käytetty metsähake on valmistettu 50 %:sesti karsitusta pieniläpimittaisesta rangasta, 40 %:sesti karsimattomasta pienpuusta eli kokopuusta ja 10 %:sesti järeästä runkopuusta. (Taulukko 3.)

Oriveden varikon lämpölaitos ja Lylyn varikon lämpölaitos eivät ole ulkoistaneet metsähakkeen hankintaa vaan ne hankkivat hakepuun suoraan metsänomistajilta. Vuonna 2011 Oriveden varikon lämpölaitoksen Lylyn varikon lämpölaitoksen metsähakkeen hankinta ulottui Pirkanmaan ja Keski-Suomen alueille. Pirkanmaalla Orivedeltä hankittiin 4800 i-m<sup>3</sup>:ia ja Juupajoelta 2400 i-m<sup>3</sup>:ia metsähaketta. Keski-Suomessa hankinta kohdistui Jämsään, josta hankittiin 800 i-m<sup>3</sup>:ia metsähaketta. Oriveden varikon ja Lylyn varikon lämpölaitoksilla ei ole käytössään energiapuuterminaleja. (Taulukko 3.)

TAULUKKO 3. Oriveden Biolämpö Oy, Oriveden varikon lämpölaite ja Lylyn varikon lämpölaite. Koonti vastauksista.

<b>Oriveden Biolämpö Oy, Oriveden varikon lämpölaite ja Lylyn varikon lämpölaite</b>	
<b>1. Kysely Energiapuun käyttö laitoksissa</b>	
<b>Sijaintikunta</b>	Orivesi ja Juupajoki
<b>Nimellisteho lämpö (MW)</b>	1,5 ja 1 (varalla öljykattilat 1 ja 1)
<b>Nimellisteho sähkö (MW)</b>	0
<b>Metsähakkeen käyttö vuonna 2011 i-m3</b>	4400 ja 3600 (yht. 8000)
<b>Metsähakkeen käyttö vuonna 2011 MWh</b>	3520 ja 2880 (yht. 6400) (MWh:t laskettu kertoimella 0,8)
<b>Turpeen käyttö vuonna 2011 i-m3</b>	-
<b>Turpeen käyttö vuonna 2011 MWh</b>	-
<b>Käyttikö muita polttoaineita vuonna 2011</b>	Ei, öljyä pieniä määriä
<b>Metsähakkeen raaka-aine%:</b>	
karsittu pieniläpimittainen ranka	50
karsimaton pienpuu eli kokopuu	40
järeä runkopuu (esim. viallinen tukkipuu; lumpit)	10
kuitupuu (karsittu ja katkottu)	
hakkuutähteet (ml. risutukit ja -paalit)	
kannot ja juurakot	
yhteensä %	100
<b>Mitkä toimijat toimittavat metsähakkeen</b>	Itse
<b>Onko energiapuuterminaaleja, lkm, missä, olisiko lisästarvetta</b>	Ei
<b>Vastaaja</b>	Aki Tuominen, 045-1133292,orivedenbiolampooy@pp.inet.fi
<b>2. Kysely Metsähakkeen hankinta</b>	
<b>Metsähakkeen pisin kuljetusmatka vuonna 2011 (km)</b>	35
<b>Metsähakkeen hankinta Pirkanmaalta vuonna 2011 kunnittain/i-m3:</b>	
Orivesi	4800
Juupajoki	2400
<b>Metsähakkeen hankinta Keski-Suomesta vuonna 2011 kunnittain/i-m3:</b>	
Jämsä	800
<b>Onko energiapuuterminaaleja, lkm, missä, olisiko lisästarvetta</b>	Ei
<b>Kuinka suuri määrä puuta kulkee terminaalien kautta (i-m3)</b>	-
<b>Vastaaja</b>	Aki Tuominen, 045-1133292,orivedenbiolampooy@pp.inet.fi



#### 6.4 Vilppulan vankilan lämpölaite

Vilppulan vankilan lämpölaite sijaitsee Mänttä-Vilppulassa. Lämpölaitoksen nimellisteho on 1 MW. Vuonna 2011 Vilppulan vankilan lämpölaitoksessa poltettiin 5500 i-m<sup>3</sup>:ia metsähaketta, joka vastasi 4400 MWh:n energiasisältöä. Vilppulan vankilan lämpölaitoksessa ei käytetty muita polttoaineita vuonna 2011. Lämpölaitoksessa käytetty metsähake on valmistettu 60 %:sesti karsimattomasta pienpuusta eli kokopuusta, 22,5 %:sesti karsitusta ja katkotusta kuitupuusta ja 17,5 %:sesti hakkuutähteistä, joihin kuuluvat myös risutukit ja –paalit. (Taulukko 4.)

Vilppulan vankilan lämpölaite ei ole ulkoistanut metsähakkeen hankintaa. Vuonna 2011 Vilppulan vankilan metsähakkeen hankinta jakaantui tasan Pirkanmaan ja Keski-Suomen välillä siten, että molemmista hankittiin noin 2750 i-m<sup>3</sup>:ia. Pirkanmaan maakunnan alueelta hankintaa oli vuonna 2011 Ruovedeltä ja Mänttä-Vilppulasta. Keski-Suomen alueelta hankintaa oli Jämsästä, Petäjävedeltä, Multialta ja Keuruulta. Vilppulan vankilan lämpölaitoksella on käytössään kaksi välivarastoa. Lämpölaitoksen vieressä n. 500 i-m<sup>3</sup>:n ja toimipisteen luona n. 2000 i-m<sup>3</sup>:n välivarasto. Vilppulan vankilan lämpölaitoksen puusta kulkee näiden välivarastojen kautta n. 50 % eli 2750 i-m<sup>3</sup>:ia vuosittain. (Taulukko 4.)

## TAULUKKO 4. Vilppulan vankilan lämpölaite. Koonti vastauksista.

<b>Vilppulan vankilan lämpölaite, c/o Keuruun energiatekniikka</b>	
<b>1. Kysely Energiapuun käyttö laitoksissa</b>	
<b>Sijaintikunta</b>	Mänttä-Vilppula
<b>Nimellisteho lämpö (MW)</b>	1
<b>Nimellisteho sähkö (MW)</b>	0
<b>Metsähakkeen käyttö vuonna 2011 i-m3</b>	5500
<b>Metsähakkeen käyttö vuonna 2011 MWh</b>	4400 (MWh:t laskettu kertoimella 0,8)
<b>Turpeen käyttö vuonna 2011 i-m3</b>	-
<b>Turpeen käyttö vuonna 2011 MWh</b>	-
<b>Käyttikö muita polttoaineita vuonna 2011</b>	Ei
<b>Metsähakkeen raaka-aine%:</b>	
karsittu pieniläpimittainen ranka	
karsimaton pienpuu eli kokopuu	60
järeä runkopuu (esim. viallinen tukkipuu; lumpit)	
kuitupuu (karsittu ja katkottu)	22,5
hakkuutähteet (ml. risutukit ja -paalit)	17,5
kannot ja juurakot	
yhteensä %	100
<b>Mitkä toimijat toimittavat metsähakkeen</b>	lise
<b>Onko energiapuuterminaaleja, lkm, missä, olisiko lisästarvetta</b>	2 aluetta: n. 500 i-m3 lämpölaitoksen vieressä, toimipisteen luona n. 2000 i-m3
<b>Vastaaja</b>	Jorma Saarinen, 040-5860009, kener@jippii.fi
<b>2. Kysely Metsähakkeen hankinta</b>	
<b>Metsähakkeen pisin kuljetusmatka vuonna 2011 (km)</b>	85
<b>Metsähakkeen hankinta Pirkanmaalta vuonna 2011 kunnittain/i-m3:</b>	
Mänttä-Vilppula	1375
Ruovesi	1375
<b>Metsähakkeen hankinta Keski-Suomesta vuonna 2011 kunnittain/i-m3:</b>	
Keuruu	687,5
Multia	687,5
Petäjävesi	687,5
Jämsä	687,5
<b>Onko energiapuuterminaaleja, lkm, missä, olisiko lisästarvetta</b>	2 aluetta: n. 500 i-m3 lämpölaitoksen vieressä, toimipisteen luona n. 2000 i-m3
<b>Kuinka suuri määrä puuta kulkee terminaalien kautta (i-m3)</b>	n. 50 % eli 2750 i-m3
<b>Vastaaja</b>	Jorma Saarinen, 040-5860009, kener@jippii.fi

## 7 JOHTOPÄÄTÖKSET JA VERTAILU

### 7.1 Sijaintikunta ja nimellisteho

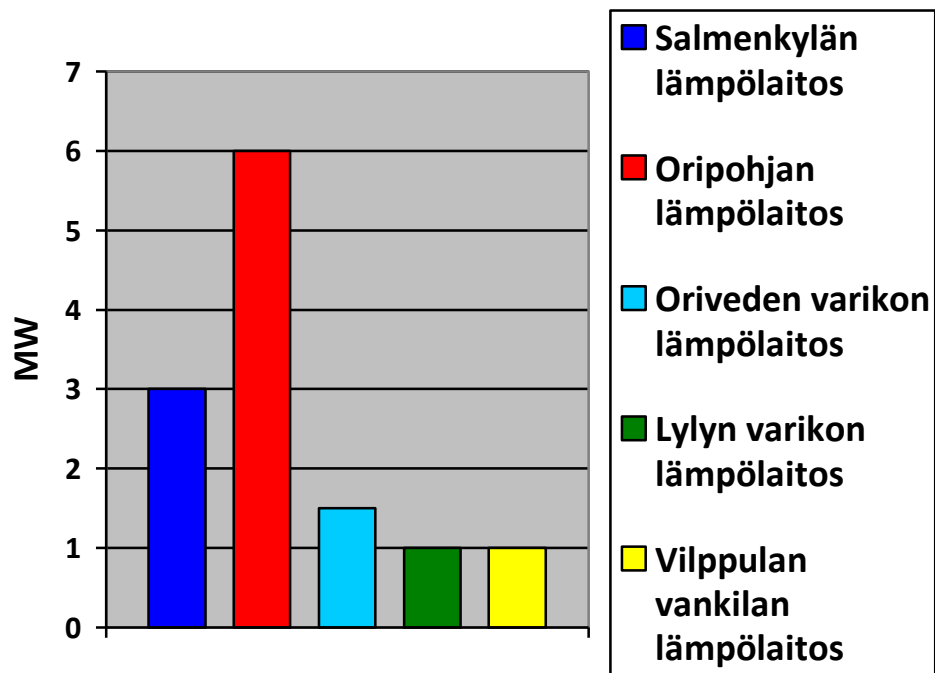
Maantieteellisesti lämpölaitokset sijoittuvat Airanteen Energia Oy:n Salmenkylän lämpölaitosta lukuun ottamatta itäiseen Pirkanmaahan (Kuva 3.). Oriveden Aluelämpö Oy:n Oripohjan lämpölaitos sijaitsee Orivedellä. Oriveden Biolämpö Oy:n Oriveden varikon lämpölaitos sijaitsee myös Orivedellä ja Lylyn varikon lämpölaitos Juupajoella, joka on Oriveden naapuripitäjä. Vilppulan vankilan lämpölaitos sijaitsee Mänttä-Vilppulassa. Salmenkylän lämpölaitos sijaitsee Urjalassa, joka on eteläistä Pirkanmaata.



KUVA 3. Pirkanmaan kuntarajakartta. (Pirkanmaan liitto.)

Lämpölaitosten nimellistehot vaihtelevat Vilppulan vankilan ja Lylyn varikon lämpölaitosten 1 MW:sta Oripohjan lämpölaitoksen 6 MW:iin (Kaavio 1.). Oriveden varikon ja Lylyn varikon lämpölaitoksilla on lisäksi varalla 1 MW:n öljykattilat, joita voidaan tar-

vittaessa käyttää. Joka tapauksessa puhutaan siis pienehköistä lämpölaitoksista. Lämpölaitosten nimellistehoista puhuttaessa pitää eritellä lämpö- ja sähkönimellistehot, mutta tutkimuksessa olevilla lämpölaitoksilla ei tuoteta sähköä, jolloin puhutaan pelkästään lämpönimellistehoista.



KAAVIO 1. Lämpölaitosten nimellistehot (lämpö)/MW

## 7.2 Polttoaineiden käyttö

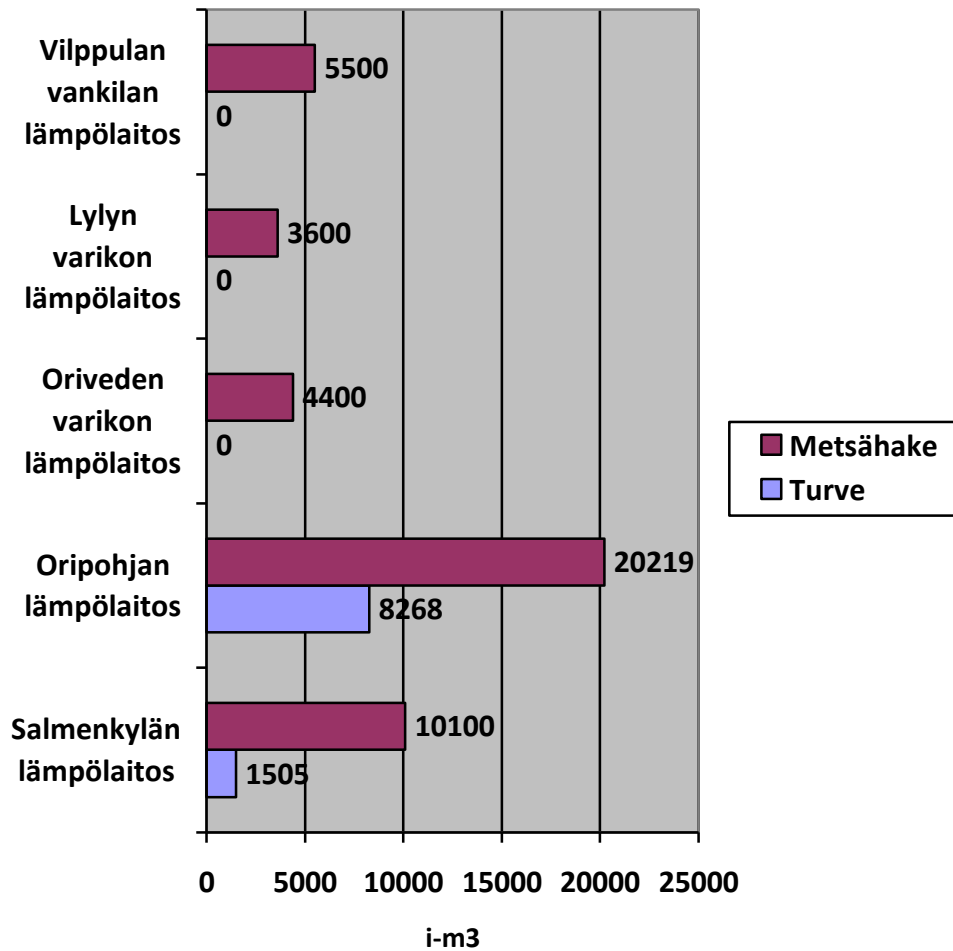
Kaikissa tutkimuksessa mukana olevissa lämpölaitoksissa käytetään metsähaketta ensisijaisena polttoaineena. Kahdessa suurimmassa eli Oripohjan ja Salmenkylän lämpölaitoksissa käytetään myös turvetta palamisprosessissa. Salmenkylän lämpölaitoksessa turvetta käytetään noin seitsemäsosa metsähakkeen määrään verrattuna ja Oripohjan lämpölaitoksessa turvetta käytetään vajaa puolet metsähakkeen määrään verrattuna. Salmenkylän lämpölaitoksessa poltettiin tutkimusvuonna 2011 myös 10 i-m<sup>3</sup> raskasta polttoöljyä, joka vastaa energiasisällöltään 88 MWh:ia. Oriveden ja Lylyn varikon lämpölaitoksissa poltettiin myös pieniä määriä raskasta polttoöljyä.

Oripohjan lämpölaitoksessa käytettiin vuonna 2011 20219 i-m<sup>3</sup>:ia metsähaketta, joka vastaa energiasisällöltään 16076 MWh:ia. Lisäksi Oripohjan lämpölaitoksessa poltettiin turvetta 8268 i-m<sup>3</sup>:ia, joka oli energiasisällöltään 8478 MWh:ia. Poltetun polttoaineen kokonaisenergiasällöksi tulee 24554 MWh:ia.

Salmenkylän lämpölaitoksessa metsähaketta käytettiin vuonna 2011 10100 i-m<sup>3</sup>:ia, joka vastasi energiasisällöltään 7575 MWh:ia. Lisäksi turvetta poltettiin 1505 i-m<sup>3</sup>:ia, jonka energiasisältö oli 1505 MWh:ia. Metsähakkeen ja turpeen lisäksi Salmenkylän lämpölaitoksessa poltettiin 10 i-m<sup>3</sup>:n eli 88 MWh:n edestä raskasta polttoöljyä, joten poltetun polttoaineen kokonaisenergiasällöksi saadaan 9168 MWh:ia.

Oriveden varikon lämpölaitos käytti vuonna 2011 metsähaketta 4400 i-m<sup>3</sup>:n verran, joka vastasi 3520 MWh:ia. Lylyn varikon lämpölaitos käytti vuonna 2011 metsähaketta 3600 i-m<sup>3</sup>:ia, joka energiasisällöltään oli 2880 MWh:ia. Lisäksi molemmissa lämpölaitoksissa poltettiin pieniä määriä raskasta polttoöljyä. Vilppulan vankilan lämpölaitoksessa poltettiin vuonna 2011 5500 i-m<sup>3</sup>:ia metsähaketta, joka vastasi 4400 MWh:n energiasisällötä.

Polttoaineiden käyttömäärät tuntuvat järkeviltä verrattaessa niitä lämpölaitosten kokoon (Kaavio 2.). Kuitenkin on otettava huomioon, että pienen kokoluokan lämpölaitoksilta saadut tiedot ovat monesti vain parhaita mahdollisia arvioita.



KAAVIO 2. Lämpölaitosten polttoaineiden käyttö/i-m<sup>3</sup>

### 7.3 Metsähakkeen raaka-aineprosentit

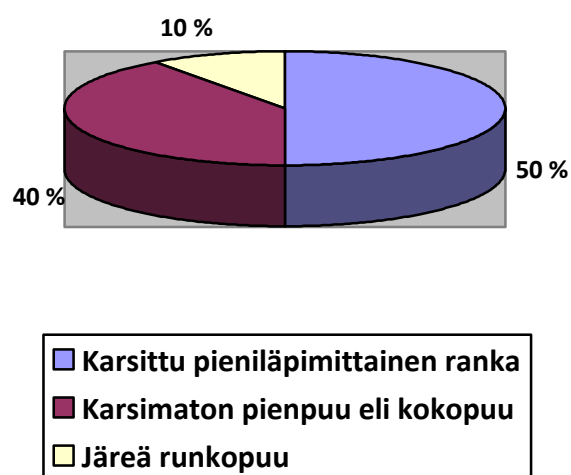
Metsähakkeen raaka-aineprosentit kertovat minkälaisesta raaka-aineesta metsähake on peräisin eli kansankielellä millaisesta puusta metsähake on valmistettu. Metsähakkeen raaka-aineprosentit sain tietoon kaikilta muilta lämpölaitoksilta paitsi Salmenkylän lämpölaitokselta. Tarkasteltaessa tutkimuksessa mukana olevien lämpölaitoksien metsähakkeen raaka-aineprosentteja, voi huomata karsimattoman pienpuun eli kokopuun ja karsitun pieniläpimittaisen rangan olevan yleisimmät metsähakkeen raaka-aineet.

Oripohjan lämpölaitoksen metsähake muodostuu 50 %:sesti karsitusta pieniläpimittaisesta rangasta. Toinen 50 % muodostuu karsimattomasta pienpuusta eli kokopuusta (Kaavio 3.).



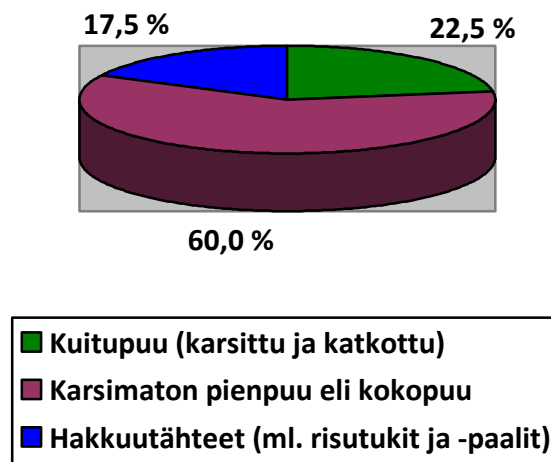
KAAVIO 3. Metsähakkeen raaka-aineprosentit, Oripohjan lämpölaitos

Oriveden varikon ja Lylyn varikon lämpölaitosten metsähakkeen raaka-aineet jakaantuvat pitkälti samalla tavalla kuin Oripohjan lämpölaitoksessa. Eroavaisuutena on Oriveden varikon ja Lylyn varikon lämpölaitosten järeän runkopuun käyttö metsähakkeen raaka-aineena. Oriveden varikon ja Lylyn varikon lämpölaitoksen metsähakkeen raaka-aineet jakaantuvat seuraavanlaisesti: 50 % karsittu pieniläpimittainen ranka, 40 % karsimaton pienpuu eli kokopuu ja 10 % järeä runkopuu. (Kaavio 4.)



KAAVIO 4. Metsähakkeen raaka-aineprosentit, Oriveden varikon ja Lylyn varikon lämpölaitokset

Vilppulan vankilan lämpölaitoksen käyttämä metsähake on valmistettu 60 %:sesti karsimattomasta pienpuusta eli kokopuusta, 22,5 %:sesti karsitusta ja katkotusta kuitupuusta ja 17,5 %:sesti hakkuutähteistä, joihin kuuluvat myös risutukit ja -paalit. Vilppulan vankilan metsähakkeen raaka-aineet eroavat jonkin Oripohjan lämpölaitoksen ja Oriveden varikon ja Lylyn varikon lämpölaitosten metsähakkeen raaka-aineista. Eroavaisuus näkyy Vilppulan vankilan lämpölaitoksen osalta kuitupuun ja hakkuutähteiden käytössä metsähakkeen valmistuksessa. (Kaavio 5.)



KAAVIO 5. Metsähakkeen raaka-aineprosentit, Vilppulan vankilan lämpölaitos

#### 7.4 Metsähakkeen hankinta

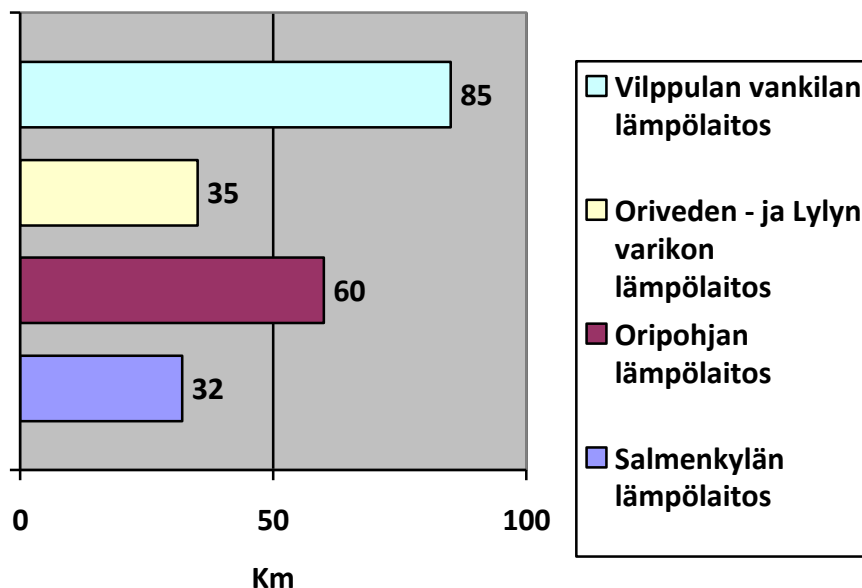
Tutkimuksessa mukana olevat lämpölaitokset hoitavat yhtä lukuun ottamatta metsähakkeen hankinnan omatoimisesti ilman ulkoistettua hankintaa. Ainoana hankinnan on ulkoistanut Oripohjan lämpölaitos, jonka hankintaa hoitaa Metsänhoitoyhdistys Pohjois-Pirkka.

Maantieteellisesti hankinta tapahtuu melko suppealta alueelta, mikä on luonnollista, kun kyseessä on pienen kokoluokan lämpölaitokset. Käytännössä hankinta tapahtuu omasta maakunnasta tai naapurimaakunnista. Toiminnan kannattavuutta alentavat metsähakkeen pitkät kuljetusmatkat. Tästä kertoo osaltaan metsähakkeen pisimmät kuljetusmatkat, jotka jäävät melko lyhyiksi (Kaavio 6.). Keskimääräiset kuljetusmatkat ovat huomattavasti lyhyempiä. Pisimmät kuljetusmatkat vaihtelevat Salmenkylän lämpölaitoksen 32 kilometristä Vilppulan vankilan lämpölaitoksen 85 kilometriin. Keskiarvo kaik-



kien lämpölaitosten metsähakkeen pisimmistä kuljetusmatkoista vuonna 2011 on 49,4 km.

Osalla lämpölaitoksista on käytössään energiapuuterminaleja. Salmenkylän lämpölaitoksella on yksi välivarasto ja yksi erillinen halli hakevarastona, jonne mahtuu haketta kerrallaan 3000-4000 i-m<sup>3</sup>:ia. Välivaraston kautta kulkee noin 1000-1500 i-m<sup>3</sup>:ia puuta vuosittain. Vilppulan vankilan lämpölaitoksella on käytössään kaksi välivarastoa. Lämpölaitoksen vieressä n. 500 i-m<sup>3</sup>:n ja toimipisteen luona n. 2000 i-m<sup>3</sup>:n välivarasto. Vilppulan vankilan lämpölaitoksen puusta kulkee näiden välivarastojen kautta n. 50 % eli 2750 i-m<sup>3</sup>:ia puuta vuosittain. Muilla lämpölaitoksilla ei ole käytössään energiapuuterminaleja, joten metsähake kulkee suoraan ilman välivarastointia lämpölaitokselle.



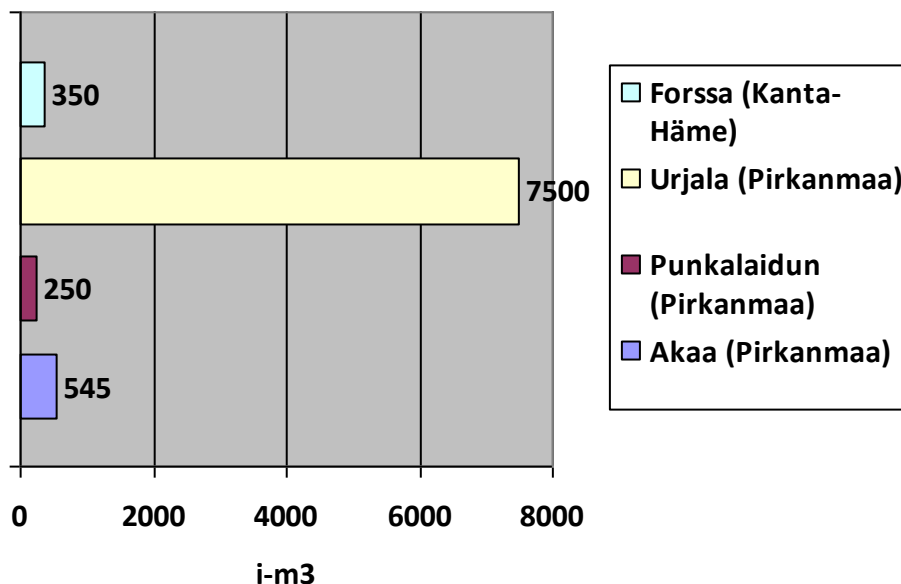
KAAVIO 6. Metsähakkeen pisin kuljetusmatka

#### 7.4.1 Airanteen Energia Oy, Salmenkylän lämpölaitos

Tutkimuksen toiseksi suurimmalla lämpölaitoksella Salmenkylän lämpölaitoksella ei ole ulkoistettua metsähakkeen hankintaa vaan he ostavat kaiken hakepuun suoraan metsänomistajilta. Vuonna 2011 Salmenkylän lämpölaitos hankki 8645 i-m<sup>3</sup>:ia metsähaketta Pirkanmaalta ja Kanta-Hämeestä. Suurimman osan 8295 i-m<sup>3</sup> metsähakkeesta Salmenkylän lämpölaitos hankki Pirkanmaalta. Pirkanmaalla hankinta jakaantui siten, että Urjalasta hankittiin suurin määrä 7500 i-m<sup>3</sup>:ia, Akaasta 545 i-m<sup>3</sup>:ia ja Punkalaitumelta

250 i-m<sup>3</sup>:ia. Kanta-Hämeen alueella metsähaketta hankittiin Forssasta, josta hankittiin pienehkö määrä 350 i-m<sup>3</sup>:ia. (Kaavio 7.) Metsähakkeen hankinta painottui selkeästi lähiseutuun, koska Salmenkylän lämpölaitoksen vuoden 2011 metsähakkeen pisin kuljetusmatka oli lyhyin 32 kilometriä.

Kun vertaa Salmenkylän lämpölaitoksen vuoden 2011 metsähakkeen hankintamääriä vuoden 2011 metsähakkeen käyttömääriin, huomaa hankintamäärän 8645 i-m<sup>3</sup>:ia olevan pienempi kuin käyttömäärän 10100 i-m<sup>3</sup>:ia. 1455 i-m<sup>3</sup>:n ero selittyy varmasti pitkälti välivarastoinnilla. Lämpölaitoksella on täytynyt olla välivarastossa aikaisemmin tuotua metsähaketta, jota ovat sitten käyttäneet vuonna 2011.



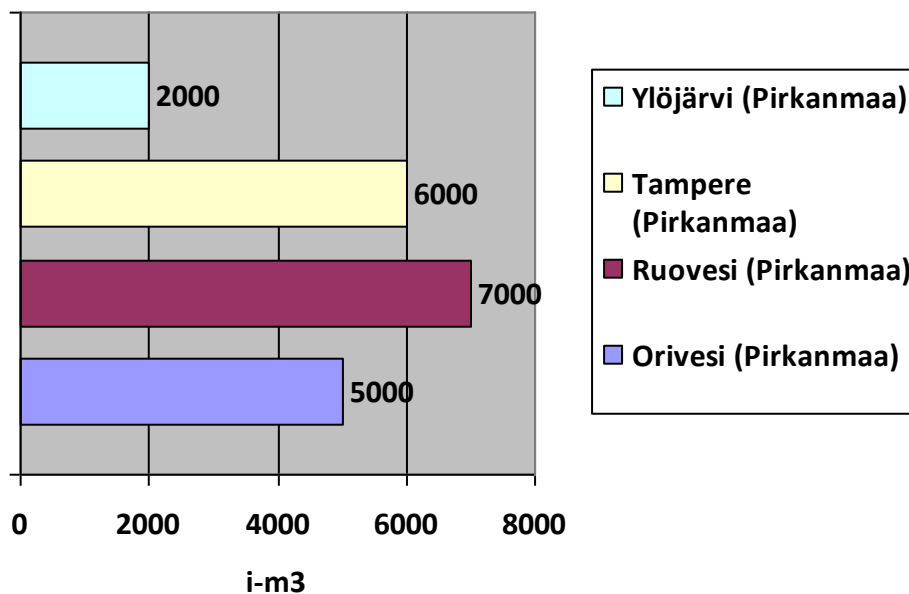
KAAVIO 7. Metsähakkeen hankinta, Salmenkylän lämpölaitos

#### 7.4.2 Oriveden Aluelämpö Oy, Oripohjan lämpölaitos

Tutkimuksen suurimmalla lämpölaitoksella Oripohjan lämpölaitoksella metsähakkeen hankintaa vuonna 2011 hoiti Metsänhoitoyhdistys Pohjois-Pirkka. Vuonna 2011 Oripohjan lämpölaitokselle tuotiin 20000 i-m<sup>3</sup>:ia metsähaketta. Metsähake oli peräisin Pirkanmaan maakunnan alueelta. Muista maakunnista ei metsähaketta Oripohjan lämpölaitokseen tuotu. Kunnittain eniten metsähaketta tuotiin Ruovedeltä 7000 i-m<sup>3</sup>:ia. Tampereelta metsähaketta tuli 6000 i-m<sup>3</sup>:ia, Orivedeltä 5000 i-m<sup>3</sup>:ia ja Ylöjärveltä 2000 i-m<sup>3</sup>:ia. (Kaavio 8.) Oripohjan lämpölaitokseen metsähaketta ostettiin selkeästi laajem-

malta alueelta kuin esimerkiksi Salmenkylän lämpölaitokseen. Metsähakkeen pisin kuljetusmatka vuonna 2011 olikin Oripohjan lämpölaitoksella 60 kilometriä eli melkein puolet pidempi kuin Salmenkylän lämpölaitoksella 32 km.

Vuoden 2011 metsähakkeen käyttömäärä oli 20219 i-m<sup>3</sup>:ia ja vuoden 2011 metsähakkeen hankintamäärä oli 20000 i-m<sup>3</sup>:ia. Näistä luvuista voi todeta sen, että vuoden 2011 metsähakkeen hankintamäärä kattoi vuoden 2011 metsähakkeen käyttömäärän. Oripohjan lämpölaitoksella ei ole käytössä energiapuuterminaaleja.

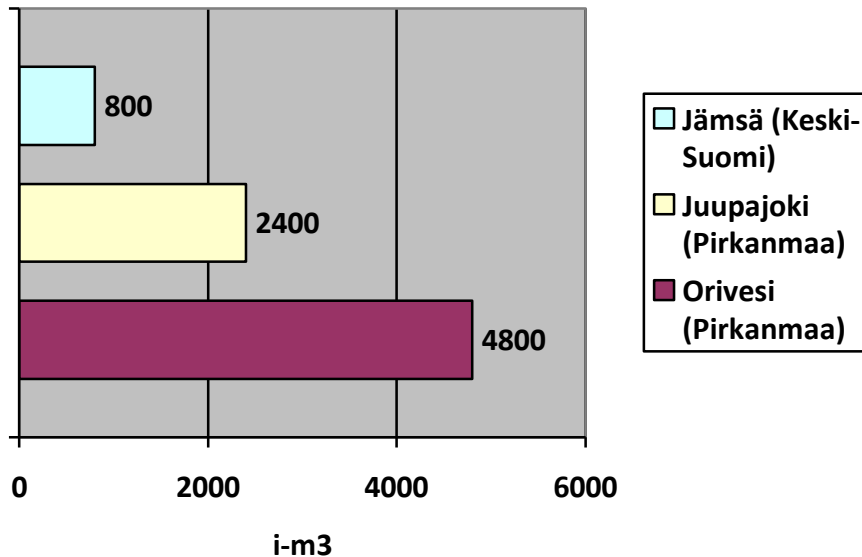


KAAVIO 8. Metsähakkeen hankinta, Oripohjan lämpölaitos

### 7.4.3 Oriveden Biolämpö Oy, Oriveden varikon ja Lylyn varikon lämpölaitokset

Oriveden Biolämpö Oy:n Oriveden varikon ja Lylyn varikon lämpölaitosten metsähakkeen hankintaa ei ole ulkoistettu, vaan he ostavat kaiken hakepuun suoraan metsänomistajilta. Maantieteellisesti näiden kahden lämpölaitoksen metsähakkeen hankinta sijoittuu Pirkanmaan ja Keski-Suomen alueella ihan lämpölaitosten lähiseutuun. Pirkanmaalla hankintaa oli vuonna 2011 Orivedeltä 4800 i-m<sup>3</sup>:ia ja Juupajoelta 2400 i-m<sup>3</sup>:ia. Keski-Suomesta hankintaa oli Jämsästä 800 i-m<sup>3</sup>:n verran. (Kaavio 9.) Lähiseudulta metsähakkeen hankkiminen näkyy muun muassa siinä, että vuoden 2011 metsähakkeen pisin kuljetusmatka Oriveden varikon ja Lylyn varikon suhteen oli vain 35 kilometriä.

Yhteensä vuoden 2011 metsähakkeen hankintamääräksi tulee 8000 i-m<sup>3</sup>:ia, joka on sama kuin vuoden 2011 metsähakkeen käyttömäärä. Oriveden varikon ja Lylyn varikon lämpölaitoksilla ei ole käytössään energiapuuterminaleja, joten metsähakkeen varastointi ei onnistu.

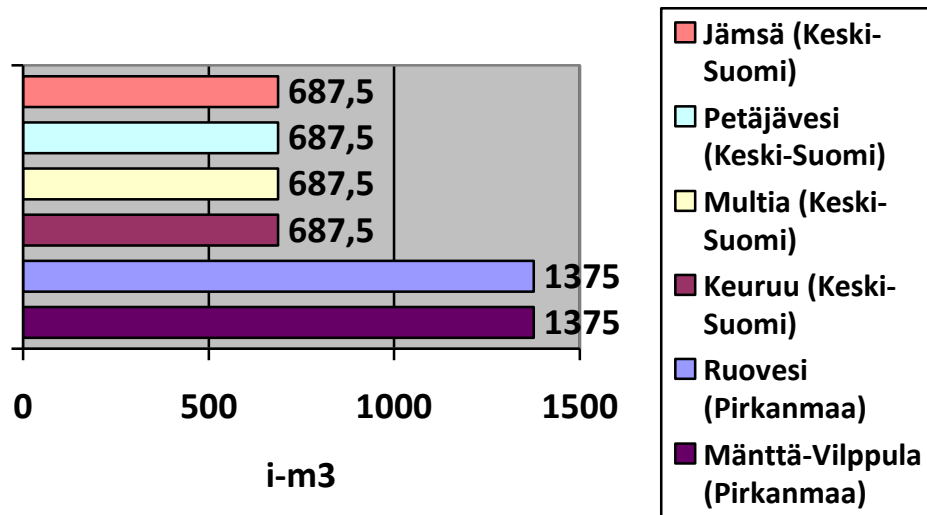


KAAVIO 9. Metsähakkeen hankinta, Oriveden varikon ja Lylyn varikon lämpölaitokset

#### 7.4.4 Vilppulan vankilan lämpölaitos

Vilppulan vankilan lämpölaitoksen käyttämä metsähake hankitaan Pirkanmaan ja Keski-Suomen maakuntien alueelta. Metsähakkeen hankintaa ei ole ulkoistettu. Metsähakkeen hankinta jakaantui vuonna 2011 tasan Pirkanmaan ja Keski-Suomen välillä siten, että molemmista hankittiin noin 2750 i-m<sup>3</sup>:ia. Vilppulan vankilan lämpölaitoksella ei ollut antaa tarkkoja tietoja metsähakkeen hankinnasta kunnittain, joten olen jakanut hankintamäärät tasan kuntien kesken. Ymmärsin kuitenkin kysellessäni, että ne jakaantuvat jokseenkin tasan. Pirkanmaan maakunnan alueella hankintaa oli vuonna 2011 Ruovedeltä ja Mänttä-Vilppulasta. Keski-Suomen alueelta hankintaa oli Jämsästä, Petäjävedeltä, Multialta ja Keuruulta. (Kaavio 10.)

Vilppulan vankilan lämpölaitoksen metsähakkeen hankinnan alue on laaja. Laajuuden tajuaa, kun tarkastelee vuoden 2011 metsähakkeen pisintä kuljetusmatkaa, joka on tutkimuksen lämpölaitoksista pisin 85 km.



KAAVIO 10. Metsähakkeen hankinta, Vilppulan vankilan lämpölaitos, luvut omaa tulkintaa saaduista lähtötiedoista

## 8 POHDINTA

### 8.1 Työn tekeminen

Alun perin työssä oli tarkoitus selvittää Pirkanmaan energiapuuvirtoja eli muodostaa kokonaiskuva energiapuun liikkumisesta Pirkanmaan alueella sekä maakunnasta pois ja päinvastoin. Vähäisen aineiston takia tutkimuksen aihetta oli vaihdettava. Aihe muutettiin muutaman lämpölaitoksen metsähakkeen käytön ja hankinnan tutkimiseksi. Onneksi kerättyä aineistoa pystyttiin käyttämään uudessa tutkimuksessa.

Tutkimukseen tarvittava aineisto on kerätty kahdella Wepropol-kyselyllä, sähköpostiviestein sekä puhelimitse. Kyselyjä ei olisi toteutettu Wepropol-kyselyinä, jos vastausten saamisen hankaluus olisi tiedetty. Siinä tapauksessa, että tutkimuksen aihe olisi ollut alun perin nykyinen, olisi aineisto kannattanut kerätä haastattelemalla. Se olisi ollut sekä tehokasta, että myös vastausten laatuun positiivisesta vaikuttava asia. Ihmisen haastatteleminen kasvotusten tuottaa varmasti paremmat vastaukset kuin internetissä tehtävä kysely, koska haastattelutilanteessa parempi vuorovaikutus on mahdollista.

Kyselyt päätettiin työn tilaajan kanssa toteuttaa internetselainpohjaisina Wepropol-kyselyinä, koska sen ajateltiin olevan sekä vastaajalle että minulle yksinkertainen ja tehokas tapa toteuttaa kysely. Kyselyille laadittiin saatekirjeet ja kysymykset yhteistyössä työn tilaajan kanssa. Vaikka kyselyn laadintaan oli käytetty runsaasti aikaa ja kyselyyn oli helppo vastata internetissä, oli vastausten saaminen vaikeaa. Aineiston keruu vaati myös monta puhelinsoittoa. Osa toimijoista kieltäytyi yhteistyöstä. Tässä vaiheessa työn tilaajan kanssa käytiin keskustelua työn tilanteesta ja tutkimuksen aihe päätettiin vaihtaa. Aiheeksi tuli Metsähakkeen käyttö ja hankinta viidessä Pirkanmaalaisessa lämpölaitoksessa vuonna 2011.

Uuden tutkimuksen aikaansaamiseksi oli aineisto kerättynä, mutta koska tutkimuksen luonne oli muuttunut yleismaailmallisesta tutkimuksesta tarkemmaksi tutkimukseksi, oli lämpölaitoksilta kysyttävä lupa siihen, että heidät sai tuoda julki tutkimuksessani. Kuudesta lämpölaitoksesta viisi antoi minulle luvan tietojen julkaisemiseen. Suuri kiitos heille.

## 8.2 Tulokset

Verrattaessa lämpölaitosten polttoaineiden käyttömääriä lämpölaitosten nimellistehoihin, huomaa polttoaineiden käyttömäärien olevan järkeenkäyviä ja siksi varmasti luotettavia. Huomioitava seikka polttoaineiden käytössä on se, että vain kahdessa suurimmassa lämpölaitoksessa eli Oripohjan lämpölaitoksessa ja Salmenkylän lämpölaitoksessa käytettiin vuonna 2011 turvetta metsähakkeen seassa polttoaineena. Miksi vain kahdessa suurimmassa? Saavutetaanko turpeen poltolla hyötyjä vasta hieman suuremmissa kattiloissa vai onko tämä vain sattumaa? Selvään on se, että laittamalla turvetta metsähakkeen sekaan, pystytään tasaamaan polttoaineen laatua. Puu ja turve myös palavat yhdessä puhtaammin, joka taas osaltaan säästää kattilaa. Turve minimoi puun syövyttäviä vaikutuksia kattilassa. Puu taas osaltaan sitoo turpeen rikkiä.

Nykypäivänä kuljetus on kallista ja tästä syystä kuljetusmatkojen minimointi on yksi tärkeä tekijä, jolla voidaan lisätä lämpölaitoksen tuottavuutta. Yhtenä kysymyksenä lämpölaitoksille ja metsähakkeen toimittajille oli metsähakkeen pisin kuljetusmatka vuonna 2011. Vastaukset vaihtelivat Salmenkylän lämpölaitoksen 32 kilometristä Vilppulan vankilan lämpölaitoksen 85 kilometriin. Tutkimuksessa mukana olleiden viiden lämpölaitoksen metsähakkeen pisimpien kuljetusmatkojen keskiarvo vuonna 2011 oli 49,4 kilometriä.

Kyselyissä tiedusteltiin myös, että onko lämpölaitoksilla energiapuuterminaaleja, kuinka monta ja missä sekä onko niiden lisäykselle tarvetta. Viidestä lämpölaitoksesta kaksi, Salmenkylän lämpölaitos ja Vilppulan vankilan lämpölaitos ilmoittivat, että heillä on käytössään energiapuuterminaaleja. Tästä herääkin kysymys, miksi vain näillä kahdella on energiapuuterminaaleja? Varastoinnilla saavutetaan varmuutta polttoaineen saantiin, sillä kun puuta on tarjolla, voidaan sitä ostaa enemmän ja osa varastoida energiapuuterminaaleihin. Tämä helpottaa asioita myös pahan päivän varalle, kun energiapuuterminaaleista löytyy ”puskuria”.

Tulevaisuudessa olisi tärkeää tutkia kuljetuskustannusten kasvun vaikutusta lämpölaitosten metsähakkeen hankintaan ja energiapuuterminaalitarpeeseen. Selvään on, että pitkällä aikavälillä tarkasteltuna kuljetuskustannukset tulevat kasvamaan etenkin polttoaineen hinnan nousun takia.

## LÄHTEET

Alén, R. 2006. Jyväskylän yliopisto. Mustalipeäkonferenssi: Mustalipeä tärkeä metsäklusterin tutkimusalue. Viitattu 2.7.2013.  
<https://www.jyu.fi/ajankohtaista/arkisto/2006/07/tiedote-2009-10-01-20-16-43-824909>

Energiantuotanto.info. 2012a. Turve. Viitattu 20.9.2012.  
<http://www.energiantuotanto.info/uusiutumaton-energia/fossiiliset-polttoaineet/turve>

Euroopan unionin virallinen lehti. 2009. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2009/28/EY. Viitattu 2.5.2013. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0016:0062:fi:PDF>

Maunula, L. 2011. Pirkanmaan puuenergiaselvitys 2011. Viitattu 2.5.2013.

Metsähallitus. 2012a. Energiapuu. Viitattu 16.8.2012.  
<http://www.metsa.fi/sivustot/metsa/fi/metsatalous/tuotteet/energiapuu/Sivut/default.aspx>

Metsäkeskus. 2012a. Metsäkeskus ja alueet. Viitattu 1.8.2012.  
<http://www.metsakeskus.fi/metsakeskus-ja-alueet>

Metsäkeskus. 2012b. Metsäkeskus ja alueet/organisaatio. Viitattu 6.8.2012.  
<http://www.metsakeskus.fi/metsakeskus-ja-alueet/organisaatio>

Metsäntutkimuslaitos. 2011. Puun käyttö –tilastot. Viitattu 2.5.2013.  
<http://www.metla.fi/metinfo/tilasto/puunkaytto/>

Metsävastaa.net. 2012a. Perustietoa energiapuusta. Päivitetty 18.4.2012. Viitattu 9.8.2012.  
<http://www.metsavastaa.net/perustietoa-energiapuusta>

Suomen kansallinen toimintasuunnitelma uusiutuvista energialähteistä peräisin olevan energian edistämiseksi direktiivin 2009/28/EY mukaisesti. 2010. Työ- ja elinkeinoministeriö. Viitattu 2.5.2013.  
[http://www.tem.fi/files/29773/Suomen\\_kansallinen\\_toimintasuunnitelma.pdf](http://www.tem.fi/files/29773/Suomen_kansallinen_toimintasuunnitelma.pdf)

Suomen pellettienergiayhdistys. 2011. Pelletin tuotanto. Viitattu 9.7.2013.  
<http://www.pellettienergia.fi/Pelletin%20tuotanto>

Kuva 1. Metsäkeskus. 2012c. Metsäkeskus ja alueet. Päivitetty 25.1.2012. Viitattu 6.8.2012. <http://www.metsakeskus.fi/metsakeskus-ja-alueet/alueet>

Kuva 2. Metsäkeskus. 2012a. Metsäpalvelut. Viitattu 1.8.2012.  
<http://www.metsakeskus.fi/metsakeskus-ja-alueet>

Kuva 3. Pirkanmaan liitto. Pirkanmaan kuntarajakartta. Viitattu 12.8.2013.  
[http://www.pirkanmaa.fi/files/files/pirkanmaa/kuvia%20ja%20karttoja/Pirkanmaa\\_2013.jpg](http://www.pirkanmaa.fi/files/files/pirkanmaa/kuvia%20ja%20karttoja/Pirkanmaa_2013.jpg)



## LIITTEET

### Liite 1. Saatekirje kiinteitä polttoaineita käyttäville laitoksille



metsäkeskus  
www.metsakeskus.fi



Euroopan maaseudun  
kehittämisen maatalousrahasato:  
Eurooppa investoi maaseutualueisiin.

Hei!

Teen Moteista Megawateiksi Pirkanmaalla -hankkeeseen liittyen kyselytutkimuksen koskien Pirkanmaan energiapuuvirtoja. Tarkemmin kerrottuna tutkin energiapuun liikkumista Pirkanmaalla sekä kuinka paljon energiapuuta liikkuu maakunnasta pois ja päinvastoin. Tutkimus on myös opinnäytetyöni, sillä opiskelen metsätaloutta Tampereen ammattikorkeakoulussa. Kyselytutkimuksen myötä saadut tiedot tulevat hankkeen käyttöön eikä yksittäisten käyttökohteiden tietoja luovuteta ulkopuolisille tahoille. Tulokset tullaan ilmoittamaan kuntatasolla, joten yksittäisten laitosten tietoja ei tässä mielessä pysty pääättelemään.

Kyselytutkimus koostuu kahdesta kyselystä. Kysely 1 lähetetään kiinteitä polttoaineita käyttäville laitoksille ja kysely 2 tahoille, jotka toimittavat metsähaketta kyseisiin laitoksiin. Teillä on kuitenkin mahdollisuus vastata kyselyyn 2 laitoksenne edustajana, jos turnette kyseiset asiat. On tärkeää, että kerrotte kyselyyn 1 yhteydessä metsähakkeen toimittajanne ja näiden yhteystiedot (yhteyshenkilö, puhelinnumero ja sähköpostiosoite). Tässä tapauksessa minun ei tarvitse soittaa teille jälkikäteen kyselyn toimittajia ja yhteystietoja. Tutkimuksen näkökulmasta erityisesti osio 2 on tärkeä.

Kyselyyn 1 vastaamiseen tulee varata noin 15 minuuttia aikaa. Jos vastaatte molempiin kyselyihin (kysely 1+kysely2), vie se noin 30 minuuttia aikaa.

Pyydänkin teitä ystävällisesti vastaamaan kyselyyn laitoksenne edustajana tai välittämään tämän kyselyn organisaatiossanne eteenpäin paremmin asiasta tietävälle.

Linkit kyselyihin (saatte kyselyn suki klikkaamalla linkkiä):

Kysely 1: <http://www.webropoliarveys.com/S/6C42CE7F39EC9CA5.par>

Kysely 2: <http://www.webropoliarveys.com/S/96D72EA976C549CD.par>

Vaivannööstä ja yhteistyöstä kiittäen

Pirkka Arola  
E-mail: [pirkka.arola@metsakeskus.fi](mailto:pirkka.arola@metsakeskus.fi)  
Puh: 041-5073828  
Suomen Metsäkeskus, Julkiset palvelut

## Liite 2. Saatekirje metsähaketta laitoksiin toimittaville tahoille



Euroopan maaseudun  
kehittämisen maatalousrahasto:  
Eurooppa investoi maaseutualueisiin.

Hei!

Teen Moteista Megawateiksi Pirkanmaalla -hankkeeseen liittyen kyselytutkimuksen koskien Pirkanmaan energiavuorintoja. Tarkemmin kerrottuna tutkin energiapuun liikummista Pirkanmaalla sekä kuinka paljon energiapuuta liikkuu maakunnasta pois ja päinvastoin. Tutkimus on myös opinäytetyöni, sillä opiskelen metsätaloutta Tampereen ammattikorkeakoulussa. Kyselytutkimuksen myötä saadut tiedot tulevat hankkeen käyttöön eikä yksittäisten käyttökohteiden tietoja luovuteta ulkopuolisille tahoille. Tulokset tullaan ilmoittamaan kuntatasolla, joten yksittäisten laitosten tietoja ei tässä mielessä pysty päättämään.

Kyselytutkimus koostuu kahdesta kyselystä. Kysely 1 lähetetään kiinteitä polttoaineita käyttäville laitoksille ja kysely 2 tahoille, jotka toimittavat metsähaketta kyseisiin laitoksiin. Tämä on kysely 2 eli kysely toimijoille, jotka toimittavat metsähaketta käyttölaitoksiin. Tämä kysely on tutkimuksen kannalta erityisen tärkeä, koska vastauksien avulla pystymme tutkimaan energiapuun liikummista Pirkanmaalla ja ympärysmakunnissa. Kyselyyn 2 vastaamiseen tulee varata noin 15 minuuttia aikaa.

Pyydänkin teitä ystävällisesti vastaamaan kyselyyn organisaationne edustajana tai välittämään tämän kyselyn organisaatiossanne eteenpäin paremmin asiasta tietävälle.

Linkki kyselyyn 2 (saatte kyselyn auki klikkaamalla linkkiä):  
<http://www.webpolsurveys.com/S/96D72EA976C549CD.per>

Vaivannäöstä ja yhteistyöstä kiittäen

Pirkka Arola  
E-mail: [pirkka.arola@metsakeskus.fi](mailto:pirkka.arola@metsakeskus.fi)  
Puh: 041-5073828  
Suomen Metsäkeskus, Julkiset palvelut

## Liite 3. Wepropol-kysely kiinteitä polttoaineita käyttäville laitoksille

1 (4)



**metsäkeskus**  
www.metsakeskus.fi



Euroopan maaseudun  
kehittämisen maatalousrahasto:  
Eurooppa investoi maaseutualueisiin.

### Laitoksien energiapuun käyttö vuonna 2011

Ilmoittakaa tiedot ainoastaan kiinteän polttoaineen laitoksista. Mikäli ilmoitatte tiedot useammasta kuin yhdestä laitoksesta, lähettäkää lomake laitos kerrallaan. Täsmällisten tietojen puuttuessa ilmoittakaa paras mahdollinen arvio. Lähetuspainike sijaitsee lomakkeen lopussa.

Ilmoitettavia tietoja käsitellään ehdottoman luottamuksellisesti ja käytetään ainoastaan tilastollisiin tarkoituksiin. Yksittäisen ilmoittajan tiedot eivät tule missään vaiheessa esille.

**HUOM!** Kyselylomakkeella on siirryttävä vastauskentästä toiseen joko hiirellä tai tabulaattori-näppäimellä. Enter-näppäimen käyttö saattaa lähettää lomakkeen, mikäli JavaScriptin suoritus ei ole selaimessa sallittu. Kyselyssä on käytettävä pistettä desimaalien erottamiseen kokonaisluvuihin. Pakolliset kentät on merkitty tähdellä (\*).

*Metsähake on pääasiassa hakkuutähderystä, kannoista ja nuorten metsien hoidon yhteydessä kertyvästä pienpuusta tai muista hakkuissa kertyvästä teollisuudelle puunjalostukseen kelpaamattomasta puuaineksesta hakettua polttoainetta.*

#### LAITOSTIEDOT

1. Laitoksen nimi: \*

2. Sijaintikunta/-kaupunki: \*

3. Nimellisteho lämpö (Jos vastaus on nolla, merkitse kenttään 0):

 MW

4. Nimellisteho sähkö (Jos vastaus on nolla, merkitse kenttään 0):

 MW



**metsäkeskus**  
www.metsakeskus.fi



Euroopan maaseudun  
kehittämisen maatalousrahasto:  
Eurooppa investoi maaseutualueisiin.

### Laitoksien energiapuun käyttö vuonna 2011

#### POLTTOAINEIDEN KÄYTTÖ VUONNA 2011

Ilmoittakaa polttoaineen käyttö yksikössä  $\text{l-m}^3$  (irtokuutiometri) ja/tai sitä vastaava energiasäilytö yksikössä MWh (megawattitunti).

#### 5. Kuinka paljon käytitte polttoaineena metsähaketta vuonna 2011 (Jos vastaus on nolla, merkitse kenttään 0)

$\text{l-m}^3$

MWh

#### 6. Kuinka paljon käytitte polttoaineena turvetta vuonna 2011 (Jos vastaus on nolla, merkitse kenttään 0):

$\text{l-m}^3$

MWh

#### 7. Käytittekö muita polttoaineita vuonna 2011: \*

Kyllä

Ei



Euroopan maaseudun  
kehittämisen maatalousrahasto:  
Eurooppa investoi maaseutualueisiin.

### Laitoksien energiapuun käyttö vuonna 2011

**8. Kuinka paljon käytitte muita polttoaineita vuonna 2011:**

<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	$\text{l-m}^3$
<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	MWh

**9. Jos käytitte jotain muuta polttoainetta vuonna 2011, niin mitä:**

Jos käyttämiänne muita polttoaineita on useampia, kirjoittakaa polttoaineiden nimet ja käyttömäärät alla sijaitsevaan vastauskenttään.  
Käyttömäärät yksiköissä  $\text{l-m}^3$  ja/tai MWh.



**metsäkeskus**  
www.metsakeskus.fi



Euroopan maaseudun  
kehittämisen maatalousrahasto:  
Eurooppa investoi maaseutualueisiin.

### Laitoksien energiapuun käyttö vuonna 2011

**10. METSÄHAKKEEN RAAKA-AINEET.** Ilmoittakaa %-osuuksin, mistä raaka-ainesta käytetty metsähake on valmistettu. HUOM! Raaka-ainneiden prosenttien summan on oltava 100.

Karsittu pieniläpimittainen ranka:	<input type="text"/>
Karsimaton pienpuu eli kokopuu:	<input type="text"/>
Järeä runkopuu (esim. viallinen tukkipuu; lumpit):	<input type="text"/>
Kuitupuu (karsittu ja katkottu):	<input type="text"/>
Hakkuutähteet (ml. risutukit ja -paalit)	<input type="text"/>
Kannot ja juurakot	<input type="text"/>

**11. Mitkä toimijat toimittavat laitoksenne metsähakkeen.** Kerro myös toimijoiden yhteystiedot (yhteyshenkilö, puhelinnumero, sähköpostiosoite):

**12. Onko teillä käytössä energiapuuterminaleja, kuinka monta, missä ja olisiko terminaalien lisäykselle tarvetta:**

## Liite 4. Wepropol-kysely metsähakkeen toimittajille

1 (16)



Euroopan maaseudun  
kehittämisen maatalousrahasto:  
Eurooppa investoi maaseutualueisiin.

### Metsähakkeen hankinta vuonna 2011

Ilmoitettavia tietoja käsitellään ehdottoman luottamuksellisesti ja käytetään ainoastaan tilastollisiin tarkoituksiin. Yksittäisen ilmoittajan tiedot eivät tule missään vaiheessa esille.

Mikäli vastaatte useamman kuin yhden laitoksen metsähakkeen hankinnasta, lähettäkää lomake laitos kerrallaan. Täsmällisten tietojen puuttuessa ilmoittakaa paras mahdollinen arvio. Lähetyispainike sijaitsee lomakkeen lopussa.

**HUOM!** Kyselylomakkeella on siirytävä vastauskentästä toiseen joko hiirellä tai tabulaattori-näppäimellä. Enter-näppäimen käyttö saattaa lähettää lomakkeen, mikäli JavaScriptin suoritus ei ole selaimessa sallittu. Kyselyssä on käytettävä pistettä desimaalien erottamiseen kokonaisluvuista. Pakolliset kentät on merkitty tähdellä (\*).

*Metsähake on pääasiassa hakkuutähdepuusta, kannoista ja nuorten metsien hoidon yhteydessä kertyvästä pienpuusta tai muista hakkuissa kertyvästä teollisuudelle puunjalostukseen kelpaamattomasta puuaineksesta hakettua polttoainetta.*

Kyselyssä kysytään metsähakkeen hankintamääriä. Silloin tarkoitetaan kaikkien metsähakelajikkeiden yhteismäärää.

1. Laitos, jota hankinta koskee: \*

2. Metsähakkeen pisin kuljetusmatka vuonna 2011: \*

 km

3. Tässä kyselyssä kysytään metsähakkeen hankintamääriä vuonna 2011. Missä yksikössä ilmoitatte hankintamääränne: \*

4. Hankitteko metsähaketta Pirkanmaalta vuonna 2011: \*

Kyllä

Ei



Euroopan maaseudun  
kehittämisen maatalousrahasto:  
Eurooppa investoi maaseutualueisiin.

### Metsähakkeen hankinta vuonna 2011

#### 5. Metsähakkeen hankinta Pirkanmaalta kunnittain vuonna 2011:

Valitkaa listalta kunnat, joista hankitte metsähaketta vuonna 2011 ja merkitkää vapaaseen vastauskenttään kuntakohtainen hankintamäärä ilmoittamassanne yksikössä.

- Akaa, hankintamäärä
- Hämeenkyrö, hankintamäärä
- Ikaalinen, hankintamäärä
- Juupajoki, hankintamäärä
- Kangasala, hankintamäärä
- Kihniö, hankintamäärä
- Lempäälä, hankintamäärä
- Mänttä-Vilppula, hankintamäärä
- Nokia, hankintamäärä
- Orivesi, hankintamäärä
- Pälkäne, hankintamäärä
- Parkano, hankintamäärä
- Pirkkala, hankintamäärä
- Punkalaidun, hankintamäärä
- Ruovesi, hankintamäärä
- Sastamala, hankintamäärä
- Tampere, hankintamäärä
- Urjala, hankintamäärä
- Valkeakoski, hankintamäärä
- Vesilahti, hankintamäärä
- Virrat, hankintamäärä
- Ylöjärvi, hankintamäärä





Euroopan maaseudun  
kehittämisen maatalousrahasto:  
Eurooppa investoi maaseutualueisiin.

**Metsähakkeen hankinta vuonna 2011**

**6. Hankittako metsähaketta Satakunnasta vuonna 2011: \***

- Kyllä  
 Ei



Euroopan maaseudun  
kehittämisen maatalousrahasto:  
Eurooppa investoi maaseutualueisiin.

### Metsähakkeen hankinta vuonna 2011

#### 7. Metsähakkeen hankinta Satakunnasta kunnittain vuonna 2011:

Valitkaa listalta kunnat, joista hankitte metsähaketta vuonna 2011 ja merkitkää vapaaseen vastauskenttään kuntakohtainen hankintamäärä ilmoittamassanne yksikössä.

- Eura, hankintamäärä
- Eurajoki, hankintamäärä
- Harjavalta, hankintamäärä
- Honkajoki, hankintamäärä
- Huittinen, hankintamäärä
- Jämijärvi, hankintamäärä
- Kankaanpää, hankintamäärä
- Karvia, hankintamäärä
- Kiikoinen, hankintamäärä
- Kokemäki, hankintamäärä
- Köyliö, hankintamäärä
- Lavia, hankintamäärä
- Luvia, hankintamäärä
- Merikarvia, hankintamäärä
- Nakkila, hankintamäärä
- Pomarkku, hankintamäärä
- Pori, hankintamäärä
- Rauma, hankintamäärä
- Siikainen, hankintamäärä
- Säkylä, hankintamäärä
- Ulvila, hankintamäärä



Euroopan maaseudun  
kehittämisen maatalousrahasto:  
Eurooppa investoi maaseutualueisiin.

### Metsähakkeen hankinta vuonna 2011

8. Hankittako metsähaketta Etelä-Pohjanmaalta vuonna 2011: \*

Kyllä

Ei



Euroopan maaseudun  
kehittämisen maatalousrahasto:  
Eurooppa investoi maaseutualueisiin.

### Metsähakkeen hankinta vuonna 2011

#### 9. Metsähakkeen hankinta Etelä-Pohjanmaalta kunnittain vuonna 2011:

Vallitkaa listalta kunnat, joista hankitte metsähaketta vuonna 2011 ja merkitkää vapaaseen vastauskenttään kuntakohtainen hankintamäärä ilmoittamassanne yksikössä.

- Alajärvi, hankintamäärä
- Alavus, hankintamäärä
- Evijärvi, hankintamäärä
- Ilmajoki, hankintamäärä
- Isojoki, hankintamäärä
- Jalasjärvi, hankintamäärä
- Karjoki, hankintamäärä
- Kauhajoki, hankintamäärä
- Kauhava, hankintamäärä
- Kuortane, hankintamäärä
- Kurikka, hankintamäärä
- Lappajärvi, hankintamäärä
- Lapua, hankintamäärä
- Seinäjoki, hankintamäärä
- Soini, hankintamäärä
- Teuva, hankintamäärä
- Töysä, hankintamäärä
- Vimpeli, hankintamäärä
- Ähtäri, hankintamäärä



**metsäkeskus**  
www.metsakeskus.fi



Euroopan maaseudun  
kehittämisen maatalousrahasto:  
Eurooppa investoi maaseutualueisiin.

**Metsähakkeen hankinta vuonna 2011**

10. Hankitteko metsähaketta Keski-Suomesta vuonna 2011: \*

Kyllä

Ei



Euroopan maaseudun  
kehittämisen maatalousrahasto:  
Eurooppa investoi maaseutualueisiin.

### Metsähakkeen hankinta vuonna 2011

#### 11. Metsähakkeen hankinta Keski-Suomesta kunnittain vuonna 2011:

Valitkaa listalta kunnat, joista hankitte metsähaketta vuonna 2011 ja merkitkää vapaaseen vastauskenttään kuntakohtainen hankintamäärä ilmoittamassanne yksikössä.

- Hankasalmi, hankintamäärä
- Joutsa, hankintamäärä
- Jyväskylä, hankintamäärä
- Jämsä, hankintamäärä
- Kannonkoski, hankintamäärä
- Karstula, hankintamäärä
- Keuruu, hankintamäärä
- Kinnula, hankintamäärä
- Kivijärvi, hankintamäärä
- Konnevesi, hankintamäärä
- Kuhmolinen, hankintamäärä
- Kyyjärvi, hankintamäärä
- Laukaa, hankintamäärä
- Luhanka, hankintamäärä
- Multia, hankintamäärä
- Muurame, hankintamäärä
- Petäjävesi, hankintamäärä
- Pihtipudas, hankintamäärä
- Saarijärvi, hankintamäärä
- Toivakka, hankintamäärä
- Uurainen, hankintamäärä
- Viitasaari, hankintamäärä
- Äänekoski, hankintamäärä



**metsäkeskus**  
www.metsakeskus.fi



Euroopan maaseudun  
kehittämisen maatalousrahasto:  
Eurooppa investoi maaseutualueisiin.

### Metsähakkeen hankinta vuonna 2011

12. Hankitteko metsähaketta Päijät-Hämeestä vuonna 2011: \*

Kyllä

Ei



Euroopan maaseudun  
kehittämisen maatalousrahasto:  
Eurooppa investoi maaseutualueisiin.

### Metsähakkeen hankinta vuonna 2011

#### 13. Metsähakkeen hankinta Päijät-Hämeestä kunnittain vuonna 2011:

Valitkaa listalta kunnat, joista hankitte metsähaketta vuonna 2011 ja merkitkää vapaaseen vastauskenttään kuntakohtainen hankintamäärä ilmoittamassanne yksikössä.

- Asikkala, hankintamäärä
- Hartola, hankintamäärä
- Heinola, hankintamäärä
- Hollola, hankintamäärä
- Hämeenkoski, hankintamäärä
- Kärkölä, hankintamäärä
- Lahti, hankintamäärä
- Nastola, hankintamäärä
- Orimattila, hankintamäärä
- Padasjoki, hankintamäärä
- Sysmä, hankintamäärä





Euroopan maaseudun  
kehittämisen maatalousrahasto:  
Eurooppa investoi maaseutualueisiin.

#### Metsähakkeen hankinta vuonna 2011

14. Hankitteko metsähaketta Kanta-Hämeestä vuonna 2011: \*

- Kyllä  
 Ei



Euroopan maaseudun  
kehittämisen maatalousrahasto:  
Eurooppa investoi maaseutualueisiin.

### Metsähakkeen hankinta vuonna 2011

#### 15. Metsähakkeen hankinta Kanta-Hämeestä kunnittain vuonna 2011:

Vaikkaa listalta kunnat, joista hankitte metsähaketta vuonna 2011 ja merkitkää vapaaseen vastauskenttään kuntakohtainen hankintamäärä ilmoittamassanne yksikössä.

- Forssa, hankintamäärä
- Hattula, hankintamäärä
- Hausjärvi, hankintamäärä
- Humppila, hankintamäärä
- Hämeenlinna, hankintamäärä
- Janakkala, hankintamäärä
- Jokioinen, hankintamäärä
- Loppi, hankintamäärä
- Riihimäki, hankintamäärä
- Tammela, hankintamäärä
- Ypäjä, hankintamäärä



**metsäkeskus**  
www.metsakeskus.fi



Euroopan maaseudun  
kehittämisen maatalousrahasto:  
Eurooppa investoi maaseutualueisiin.

### Metsähakkeen hankinta vuonna 2011

16. Hankitteko metsähaketta Varsinais-Suomesta vuonna 2011: \*

Kyllä

Ei



Euroopan maaseudun  
kehittämisen maatalousrahasto:  
Eurooppa investoi maaseutualueisiin.

### Metsähakkeen hankinta vuonna 2011

#### 17. Metsähakkeen hankinta Varsinais-Suomesta kunnittain vuonna 2011:

Vallitkaa listalta kunnat, joihin hankitte metsähaketta vuonna 2011 ja merkitkää vapaaseen vastauskenttään kuntakohtainen hankintamäärä ilmoittamassanne yksikössä.

- Turku, hankintamäärä
- Salo, hankintamäärä
- Kaarina, hankintamäärä
- Raisio, hankintamäärä
- Naantali, hankintamäärä
- Loimaa, hankintamäärä
- Uusikaupunki, hankintamäärä
- Lieto, hankintamäärä
- Parainen, hankintamäärä
- Paimio, hankintamäärä
- Somero, hankintamäärä
- Masku, hankintamäärä
- Laitila, hankintamäärä
- Pöytyä, hankintamäärä
- Mynämäki, hankintamäärä
- Kemilönsaari, hankintamäärä
- Rusko, hankintamäärä
- Nousiainen, hankintamäärä
- Aura, hankintamäärä
- Sauvo, hankintamäärä
- Koski Tl, hankintamäärä
- Vehmaa, hankintamäärä
- Pyhäranta, hankintamäärä
- Marttila, hankintamäärä
- Tarvasjoki, hankintamäärä
- Taivassalo, hankintamäärä
- Oripää, hankintamäärä
- Kustavi, hankintamäärä



Euroopan maaseudun  
kehittämisen maatalousrahasto:  
Eurooppa investoi maaseutualueisiin.

### Metsähakkeen hankinta vuonna 2011

18. Onko teillä käytössä energiapuutermiinaaleja, kuinka monta, missä ja olisiko terminaalien lisäykselle tarvetta:

19. Kuinka suuri määrä puuta kulkee terminaalien kautta:

20. Lisätietoja, kommentteja, ehdotuksia (kirjoita alla olevaan kenttään):

**21. ILMOITTAJAN YHTEYSTIEDOT: \***

Nimi

Puhelin

Sähköposti

**KIITOS!**

**Tiedonkeruulomake Energiapuuvirrat Pirkanmaalla  
Laitoksien energiapuun käyttö vuonna 2011**

**Laitostiedot**

1. Laitoksen nimi
2. Sijaintikunta/-kaupunki
3. Nimellisteho lämpö (MW)
4. Nimellisteho sähkö (MW)

**Polttoaineen käyttö vuonna 2011**

5. Kuinka paljon käytitte polttoaineena metsähaketta vuonna 2011 (i-m3 ja/tai MWh)
6. Kuinka paljon käytitte polttoaineena turvetta vuonna 2011 (i-m3 ja/tai MWh)
7. Käytittekö muita polttoaineita vuonna 2011\* Kyllä/Ei
8. Kuinka paljon käytitte muita polttoaineita vuonna 2011 (i-m3 ja/tai MWh)\*
9. Jos käytitte jotain muuta polttoainetta vuonna 2011, niin mitä (polttoaine ja käyttömäärä i-m3 ja/tai MWh)
10. Metsähakkeen raaka-aineet %-osuuksin (yht. 100 %)

Karsittu pieniläpimittainen ranka

Karsimaton pienpuu eli kokopuu

Järeä runkopuu (esim. viallinen tukkipuu; lumpit)

Kuitupuu (karsittu ja katkottu)  
Hakkuutähteet (ml. risutukit ja –paalit)  
Kannot ja juurakot

**11. Mitkä toimijat toimittavat laitoksenne metsähakkeen (toimijoiden yhteystiedot →yhteyshenkilö, puhelinnumero, sähköpostiosoite)**

12. Onko teillä käytössä energiapuuterminaaleja, kuinka monta, missä ja olisiko terminaalien lisäykselle tarvetta

13. Lisätietoja, kommentteja, ehdotuksia

14. Ilmoittajan yhteystiedot

Nimi

Puhelin

Sähköposti

**Metsähakkeen hankinta vuonna 2011**

1. Laitos, jota hankinta koskee
2. Metsähakkeen pisin kuljetusmatka vuonna 2011 (km)
3. Tässä kyselyssä kysytään metsähakkeen hankintamääriä vuonna 2011. Missä yksikössä ilmoitatte hankintamääränne
4. Metsähakkeen hankinta Pirkanmaalta kunnittain vuonna 2011. Mistä kunnista ja minkälaisia määriä (ilmoitetussa yksikössä)
5. Metsähakkeen hankinta Satakunnasta kunnittain vuonna 2011. Mistä kunnista ja minkälaisia määriä (ilmoitetussa yksikössä)
6. Metsähakkeen hankinta Etelä-Pohjanmaalta kunnittain vuonna 2011. Mistä kunnista ja minkälaisia määriä (ilmoitetussa yksikössä)



3 (3)

7. Metsähakkeen hankinta Keski-Suomesta kunnittain vuonna 2011. Mistä kunnista ja minkälaisia määriä (ilmoitetussa yksikössä)
8. Metsähakkeen hankinta Päijät-Hämeestä kunnittain vuonna 2011. Mistä kunnista ja minkälaisia määriä (ilmoitetussa yksikössä)
9. Metsähakkeen hankinta Kanta-Hämeestä kunnittain vuonna 2011. Mistä kunnista ja minkälaisia määriä (ilmoitetussa yksikössä)
10. Metsähakkeen hankinta Varsinais-Suomesta kunnittain vuonna 2011. Mistä kunnista ja minkälaisia määriä (ilmoitetussa yksikössä)
11. Onko teillä käytössä energiapuuterminaleja, kuinka monta, missä ja olisiko terminaalien lisäykselle tarvetta
12. Kuinka suuri määrä puuta kulkee terminaalien kautta
13. Lisätietoja, kommentteja, ehdotuksia
14. Ilmoittajan yhteystiedot
  - Nimi
  - Puhelin
  - Sähköposti