

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU
Ympäristötekniikan koulutusohjelma

Tommi Karukannas

Selvitys pilkeliiketoiminnan mahdollisuuksista Pielisen Karjalassa

Opinnäytetyö
Syyskuu 2013



OPINNÄYTETYÖ
Syyskuu 2013
Ympäristötekniikan
koulutusohjelma
Sirkkalantie 12 A 2
80100 Joensuu
Puh. (013) 260 6900

Tekijä
Tommi Karukannas

Nimeke
Selvitys pilkeliiketoiminnan mahdollisuuksista Pielisen Karjalassa

Toimeksiantaja
Pielisen Karjalan bioenergiaverkostot ja -virrat -hanke

Tiivistelmä

Opinnäytetyössä selvitettiin toimintaedellytyksiä pilkeliiketoiminnalle Pielisen Karjalassa. Tärkeintä oli löytää tiedot hintatasosta ja laatuvaatimuksista. Tulokset kerättiin haastattelujen sekä verkkokyselyjen pohjalta, joiden kohderyhminä olivat pilkkeen edelleen myyjät ja välittäjät. Haastatteluun osallistujia oli 8 ja verkkokyselyyn osallistujia 25.

Polttopuun kysyntä on suurempaa alueilla, joissa asukkaita on tiheämmässä. Tällaisilla seuduilla myös pilkkeestä saatava hinta on parempi. Työssä selvitettiin pilkkeen kuljetamisen kannattavuutta Pielisen Karjalasta suuremman ostopotentiaalin omaaville alueille.

Välittäjät ja edelleen myyjät haluavat ostaa pilkkeensä luotettavalta ja toimitusvarmalta kotimaiselta toimijalta. Haluttu pilke on pääsääntöisesti lyhyttä, kuivaa koivua. Pilkkeiden myyminen välittäjälle madaltaa uuden polttopuuyrittäjän aloituskynnystä, sillä välittäjillä on valmiina kanta-asiakkaita. Välittäjälle myydessään tuottaja säästää myös markkinointi- ja kuljetuskuluissa.

Pienissä erissä ja siisteissä pakkauksissa myytävästä pilkkeestä oltiin valmiita maksamaan keskimäärin 83 €/i-m³. Irtotavarana tai suurissa pakkauksissa myytävän pilkkeen keskimääräiseksi hinnaksi muodostui 40 euroa/i-m³. Irtotavarana tai suurissa pakkauksissa myytävän pilkkeen etuina ovat kuitenkin tuotannon yksinkertaisuus ja suuremmat jakeluerät. Pilkkeestä maksettava hinta on noussut 10 vuoden aikana 60 %. Silti pilke on energianhinnaltaan yli kolmanneksen halvempaa kuin öljy tai sähkö. Niin pilkkeen käyttäjät, kuin myyjätkin uskovat pilkkeen kulutuksen lisääntyvän tulevaisuudessa.

Kieli
suomi

Sivuja 63
Liitteet 3
Liitesivumäärä 6

Asiasanat
markkinatutkimus, pilkkeet, yrittäjä



THESIS
September 2013
Degree Programme
in Environmental Technology
Sirkkalantie 12 A
FIN 80100 JOENSUU
Tel. (013) 260 6900

Author
Tommi Karukannas

Title
Survey of Firewood Business Opportunities in Pielinen Karelia

Commissioned by
Bioenergy in Pielinen Karelia

Abstract

The goal for the work was to clarify business opportunities for firewood production in Pielisen Karjala region. It was important to find information on prices and quality requirements. One goal was also to find out if it is profitable to transport firewood to better sales areas.

The results were collected by interviews as well as online surveys. Target group for data collection were retailers and firewood manufacturers. There were 8 candidates who were interviewed, and 25 candidates who answered online surveys.

Demand for firewood is higher in areas where the population is denser. In such areas the price for the firewood is also better. Retailers want to buy their firewood from reliable domestic manufacturer. Desired firewood is generally short and dry birch. It is easier for new operator to sell their products to broker who has already loyal customers. By selling products to the broker manufacturer can also save costs in marketing and transportation.

The average price for firewood sold in small batches and in neat packages was 83 €/LCM. The average price for firewood sold in bulk or large packages was 40€/LCM. Benefits for selling firewood in bulk or in large packages are simplicity of production and larger delivery quantities. Firewood sales price has raised 60 % in a 10-year period. Still, its cost for energy use is more than a third cheaper than oil or electricity. Firewood users and traders believe that the consumption of firewood can grow in the future.

Language
Finnish

Pages 63
Appendices 3
Pages of Appendices 6

Keywords
Firewood, market research , entrepreneurship

Sisältö

Nimiö

Tiivistelmä

Abstract

1	Johdanto	5
2	Keskeiset käsitteet	7
3	Puun ominaisuuksia	10
4	Puun käyttö	11
4.1	Energiaa puusta	12
4.2	Pilkkeen käyttö pientaloissa	14
4.3	Hyvä palaminen	14
5	Pilkkeen tuotanto	15
5.1	Liiketoimintamallit	15
5.2	Kaupallisen pilkkeen laatuluokittelu	19
5.3	Mittayksiköt	21
5.4	Koneellinen pilkonta	22
5.5	Kuivaus ja varastointi	24
6	Aikaisempien tutkimuksien tuloksia	28
6.1	Polttopuun käyttäjien näkökulmaa	28
6.2	Tutkimustietoa pilkeyrittäjistä	32
6.2.1	Tuotanto	33
6.2.2	Pilkkeen tuottajien laitteisto	35
6.2.3	Asiakkaat	35
6.2.4	Hinta	36
6.2.5	Kehittämiskohteet	37
6.2.6	Kustannukset	38
7	Selvityksessä käytetyt menetelmät	39
8	Aineisto ja tulokset	41
8.1	Haastattelut	41
8.1.1	Pilkeyrittäjien haastattelut	42
8.1.2	Muut haastattelut	45
8.2	Verkkokysely	47
9	Taloudellinen tarkastelu	51
9.2	Tuotannon kannattavuuden arviointia	52
9.3	Yritystuet	52
9.3.1	Investointituki	52
9.3.2	Kuljetustuki	54
9.3.3	Muut tuet	54
9.4	Kuljetuskustannukset	55
10	Pohdinta ja tulosten luotettavuus	57
	Lähteet	61

Liitteet

Liite 1.	Uunivalmiin polttopuun laatuluokittelu
Liite 2.	Haastattelurunko
Liite 3.	Verkkokysely

Kuvat, kuviot ja taulukot

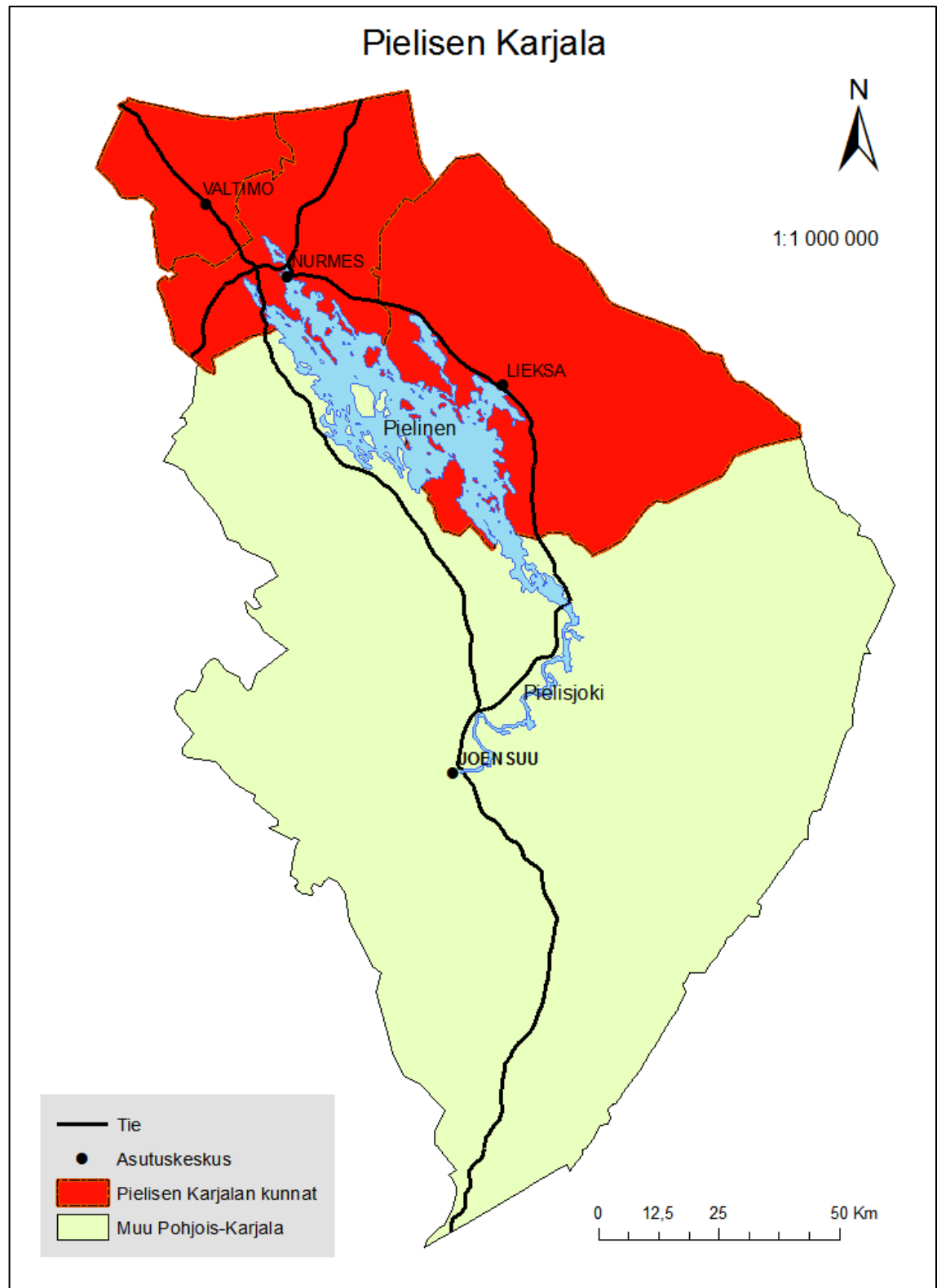
- Kuva 1. Pielisen Karjala
Kuva 2. Pilkkeen tuotannon vaiheita perinteisen mallin mukaan
Kuva 3. Pilketerminaalimalli
Kuva 4. Malli standardin EN 14961-5 tuoteselosteesta
Kuva 5. Katkaisu-halkaisulaitteen sahausvaihe
Kuva 1. Katkaisu-halkaisulaitteen halkaisuvaihe
Kuva 7. Pielisen Karjala ja lähialueet
- Kuvio 1. Puun käyttö Suomessa 2011
Kuvio 2. Tuotantovaiheiden vertailua
Kuvio 3. Puun tasapainokosteus
Kuvio 4. Polttopuun hankintatapa
Kuvio 5. Polttopuun myyjän löytymistapa
Kuvio 6. Tyytymättömyyden syitä pilkekaupassa
Kuvio 7. Käyttäjien arvio polttopuun käytön kehittymisestä seuraavan viiden vuoden aikana
Kuvio 8. Kuluttajien haluamia tietoja tuoteselosteeseen
Kuvio 9. Kuluttajien mielestä tärkeimmät kehittämiskohteet pilkekaupassa
Kuvio 10. Verkkokyselyn vastaajien mielipide pilkekaupan kehityksestä tulevaisuudessa
Kuvio 11. Osa-alueet, joilla verkkokyselyyn vastaajat haluaisivat edistää yhteistyötä.
Kuvio 12. Pilkeliiiketoiminnan osuus verkkokyselyyn vastaajien kokonaistuloista
Kuvio 13. Suomen Kiitoautot Oy:n kustannus selvitys eri siirtomuotojen yksikkökustannuksista
- Taulukko 1. Kuivatuoretiheyksien vertailua
Taulukko 2. Puulajien vertailua 20 %:n kosteudessa
Taulukko 3. Kustannuksien vertailua eri suuruusluokan pilketuotannoissa
Taulukko 4. Pilkkeen suomalainen laatuluokittelu
Taulukko 5. Energian hintavertailua eri tuotantomuodoilla
Taulukko 6. Pilketuotannon kustannusvertailua
Taulukko 7. Kuljetustuen määräytyminen eri etäisyyksille
Taulukko 8. Vertailua kuljetuksen kannattavuudesta

1 Johdanto

Asuntojen energiantarpeesta neljäsosa tyydytetään puulla (Tilastokeskus 2012), mutta mitä siitä ollaan valmiita maksamaan ja minkä laatuista puuta tarvitaan. Pielisen Karjalan (kuva 1) alueella, kuten suurimmassa osassa Suomea raaka-ainetta riittää. Olisiko järkevää jalostaa puusta laadukasta pilkettä ja esimerkiksi lähteä kuljettamaan sitä ruuhka-Suomeen, jossa käyttäjiä on enemmän ja ostopuun osuus suurempi?

Opinnäytetyöni aihe on markkinaselvityksen teko polttopuuliiketoiminnalle. Työn ohjaajana toimii Jarmo Renvall ja tarkastajana Jari Spoof. Työn toimeksiantajana on Pielisen Karjalan bioenergiaverkostot ja -virrat -hanke, joka pyrkii edistämään bioenergia-alan kehitystä seutukunnalla (Pielisen Karjalan Bioenergia 2013b). Hyödyntämällä Pielisen Karjalan suuria biomassavarantoja saadaan alueelle yritystoimintaa ja työllisyyttä (Pielisen Karjalan Bioenergia 2013a). Toimeksiantajan edustajina toimivat Lasse Okkonen ja Niina Huikuri.

Työssä selvitetään, olisiko uudelle polttopuuliiketoiminnalle mahdollisuuksia Pielisen Karjalassa ja löytyisikö toimintaan yhteistyökumppaneita. Selvitys tehdään perehtymällä aikaisempaan tutkimukseen polttopuumarkkinoista ja haastatteleamalla pilkkeen edelleen myyjiä ja välittäjiä. Tärkeää olisi löytää askelmerkit toiminnan volyymille ja hintatasolle sekä sopivan liiketoimintamallin löytymiseen.



Kuva 2. Pielisen Karjala

2 Keskeiset käsitteet

Arvonlisävero

Tavaran tai palvelun hintaan lisättävä vero, jonka kuluttaja maksaa myyntitapahtuman yhteydessä. Useimmissa tavaroissa ja palveluissa arvonlisäveron määrä on 24 %. (Vero 2013.)

Halko

On 0,6 - 1,2-metriseksi halkaisemalla tai aisaamalla valmistettua polttopuuta (Torvelainen 2009).

Hygroσκοoppisuus

Materiaalin kosteus riippuu ympäröivän ilman suhteellisesta kosteudesta ja lämpötilasta (Erkkilä 2010, 28).

Irtokuutiometri (i-m³)

Puun tilavuusmitta, jossa puut satunnaisessa järjestyksessä. Vastaa määrältään 0,40 kiintokuutiometriä.

Jätepuu

Voi olla esimerkiksi sahauksesta tai rakentamisesta syntyvää polttoainetta (Torvelainen 2009).

Kiintokuutiometri (m³)

Yhteensä kuutiometrin tilavuus, jossa mitattava aines on yhtenä kiinteänä kappaletena.

Kosteus

Kokonaismassaa kohti kosteus voidaan laskea seuraavasti:

$$w = \frac{m_{vesi}}{m_{vesi} + m_{kuiva}} * 100\%$$

, jossa

m_{vesi} = puussa olevan veden massa

m_{kuiva} = puussa olevan kuiva-aineen massa

(Haikonen 2005, 17).

KWh

Kilowattitunti on energian yksikkö, joka vastaa sisällöltään 1 000 watin kulutusta tunnin ajan.

MWh

Megawattitunti on energiayksikkö, joka vastaa sisällöltään 1 000 000 watin kulutusta tunnin ajan.

Pilke

On 0,2 - 0,6-metriseksi katkottua ja pilkottua polttopuuta (Torvelainen 2009).

Pientalojen polttopuu

Tällä tarkoitetaan pientalokiinteistöillä käytettyjä kiinteitä puupolttoaineita. Näihin kuuluvat raakapuusta tehdyt halot, pilkkeet ja runkopuuhake sekä muut metsästä sauhauksesta, rakentamisesta tms. saadusta jätepuusta tehdyt polttopuulajit. (Torvelainen 2009.)

Pinokuutiometri (p-m³)	Puun tilavuusmitta, jossa puut ovat pinotuna. Vastaa määrältään 0,67 kiintokuutiometriä.
Pölkky	Karsittu ja pituussuunnassa katkaistu puun rungon osa.
Raakapuu	Tarkoittaa metsästä hakattua, teollisesti käsittelemätöntä puuainesta. Metsäteollisuudessa raakapuulla tarkoitetaan lähinnä tukki- ja kuitupuuta ja energiatuotannossa energiapuuta. (Ylitalo 2008.)
Suhteellinen kosteus	Ilmaisee prosenttilukuna vesihöyryn määrän suhteessa kyseisen lämpötilan suurimpaan mahdolliseen vesihöyrymäärään (Ilmatieteen laitos 2013).
Vastaterähalkaisu	Menetelmä, jossa puut saadaan halkaistua painamalla pölkky paikallaan pysyviä teriä vasten.

3 Puun ominaisuuksia

Puun ominaisuudet vaihtelevat lajin ja puun osan mukaan. Esimerkiksi havupuun sisäosissa oleva sydänpuu on suurimmaksi osaksi kuollutta, kuivaa solukkoa, kun taas pintapuuta on elävää ja kosteaa. Sydänpuun kosteus männyllä on 24 - 27 % ja pintapuun kosteus 55 - 60 %. Lehtipuilla selvää eroa pinnan ja sisäosan välillä ei ole. Koivulla puuaineen kosteus on kauttaaltaan noin 40 - 45 %. (Korpilahti & Melkas 2010, 7.)

Myös vuodenaika vaikuttaa kosteuteen etenkin lehtipuilla. Yleisimmällä pilkkeen raaka-aineella koivulla, kosteus vaihtelee 36 - 50 prosentin välillä. Kasvukauden alussa huhti-toukokuussa koivun rungon kosteus on suurimmillaan, mutta laskee lehtien puhkeamisen myötä. Kosteus on pienimmillään heinäkuussa, jonka jälkeen se alkaa taas nousta. (Hillebrand & Kouki 2006, 12).

Puun tiheys määritellään yleisimmin kuivatuoretiheytenä, jonka yksikkö on kg/m^3 . Kuivatuoretiheydessä verrataan kulloinkin kyseessä olevan materiaalin kuivana olevaa massaa saman materiaalin tuoreena olevaan kiintotilavuuteen. Taulukossa 1 on vertailtu yleisimpien puulajien kuivatuoretiheyksiä puun eri osissa. (Korpilahti & Melkas 2010, 7.)

Taulukko 1. Kuivatuoretiheyksien vertailua (mukailtu Korpilahti & Melkas 2010)

	Latvaosa	Kantopuu	Oksat	Kuori
Mänty	360 - 380 kg/m^3	470 kg/m^3	500 kg/m^3	260 - 300 kg/m^3
Kuusi	400 - 420 kg/m^3	400 kg/m^3	600 kg/m^3	365 kg/m^3
Koivu	490 kg/m^3	490 kg/m^3	510 kg/m^3	500 kg/m^3

Myös vuosilistorakenteella on vaikutusta tiheyteen. Havupuista esimerkiksi männyllä nopean kasvuvaiheen kevätpuun tiheys on 300 - 370 kg/m^3 , kun myöhemmässä vaiheessa kesällä syntyvän kesäpuun tiheys on 810 - 920 kg/m^3 . (Korpilahti & Melkas 2010, 7.)

Kaikki puulajit sisältävät suunnilleen saman verran energiaa eli noin 5 kWh yhtä kuiva-ainekilogrammaa kohti (Perälä 2012, 28). Tiheys sen sijaan vaihtelee, jolloin tilavuudella mitattuna yleisimmistä puulajeista koivu on energiapitoisin. Toisaalta veden tiheys on suurempi kuin puun, joten märkä puu on tiheämpää ja siten painavampaa kuin kuiva. Taulukossa 2 on vertailtu eri puulajien tiheyksiä ja energiasisältöjä puun kosteusprosentin ollessa 20 %.

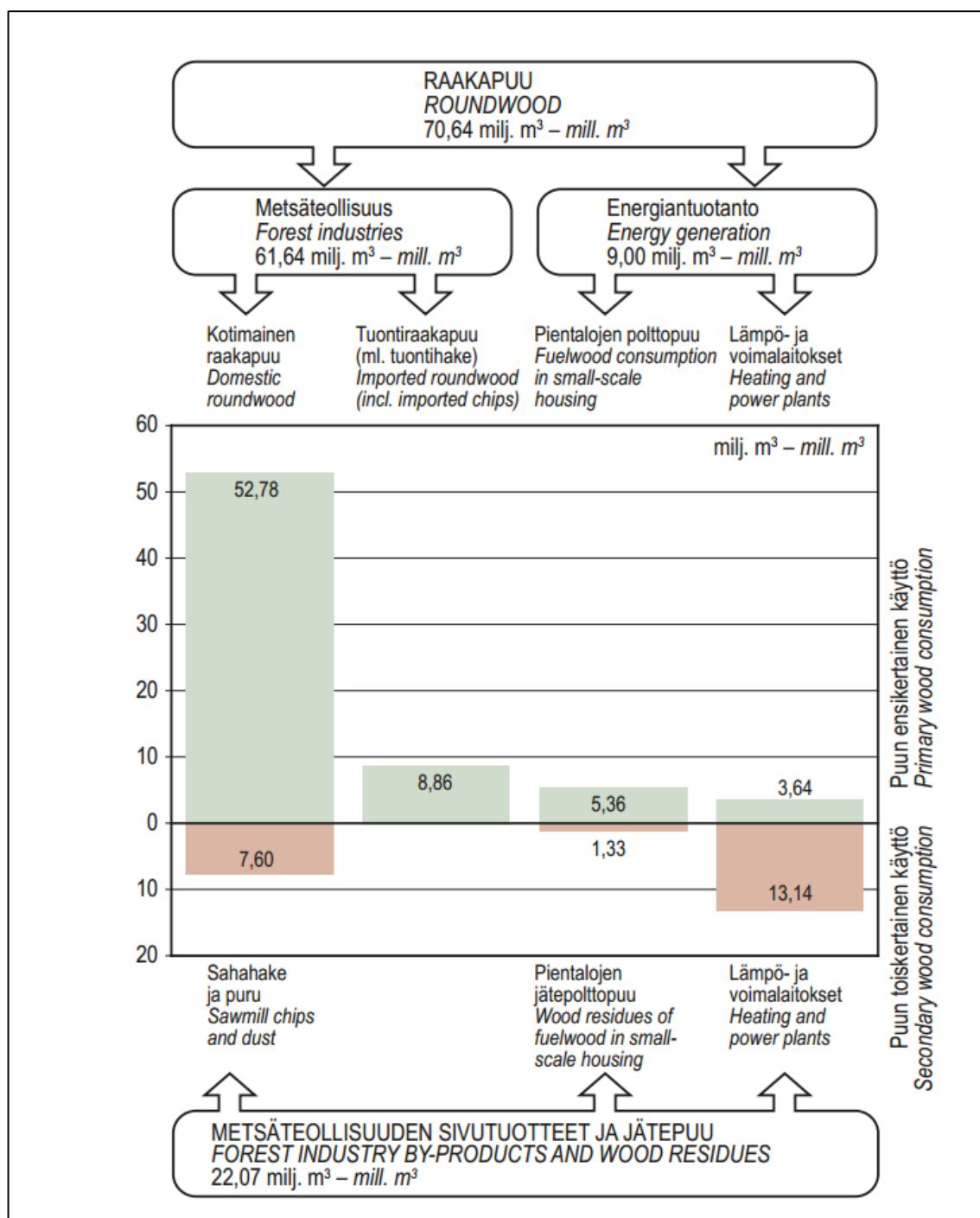
Taulukko 2. Puulajien vertailua 20 %:n kosteudessa (mukailtu Halkoliiteri 2013b)

Puulaji	Lämpöarvo kWh/kg	Tiheys kg/m ³	Paino kg/p-m ³	Paino kg/i-m ³	Energiasisältö kWh/m ³	Energiasisältö kWh/p-m ³	Energiasisältö kWh/i-m ³
Koivu	4,15	627	410	243	2 603	1 700	1 010
Mänty	4,15	502	328	195	2 083	1 360	810
Kuusi	4,10	493	322	193	2 020	1 320	790
Leppä	4,05	465	304	183	1 884	1 230	740
Haapa	4,00	509	333	198	2 038	1 330	790

4 Puun käyttö

Puun runkotilavuus on noussut Suomessa 2. maailmansodan aikaisista alue-
menetyksistä huolimatta yli 60 prosenttia verrattuna viime vuosisadan alkuun
(Peltola & Ihalainen 2011, 39). Puuston kuorellinen runkotilavuus on Suomen
metsissä 2 306 milj. m³. Männyn osuus tästä kokonaismäärästä on 50 %, kuu-
sen 30 %, koivun 17 % ja muiden lehtipuiden 3 %. Puuston vuotuinen kasvu on
104 miljoonaa kuutiometriä. (Peltola & Ihalainen 2012, 37.) Vuonna 2011 raa-
kapuun kokonaiskäyttö oli 70,6 milj. m³ (kuvio 1). Tästä tuontipuuta oli 9,3 milj.
m³. Suurin raakapuun käyttäjä oli metsäteollisuus, jossa puuta käytettiin 61,6
milj. m³. (Ylitalo 2012, 249.)

Suomessa on vajaa 3 miljoonaa tulisijaa ja 1,1 miljoonaa puukiuasta. Lisäksi
uusina tulisijoina valmistuu vuosittain noin 70 000. Metsäntutkimuslaitoksen met-
sätilastollisen tietopalvelun mukaan pientalojen polttopuun käyttö lisääntyi vuo-
den 2000 määrästä (5,6 milj. m³) vuoden 2010 määrään (6,7 milj. m³) 20 %.
(Ämmälä 2012, 5.)



Kuvio 1. Puun käyttö Suomessa 2011 (Ylitalo 2012, 253)

4.1 Energiaa puusta

Suomessa henkilöä kohti laskettu energiankulutus on EU-maista toiseksi korkein (Ylitalo 2012, 249). Polttopuun osuus metsän kokonaishakkuumäärästä oli Suomen itsenäisyyden alkuaikoina suurta. Tuolloin 30 miljoonan kuutiometrin

kokonaishakkuumäärästä yli 20 miljoonaa kuutiometriä päätyi polttopuuksi ja puu poltettiin lähinnä halkoina tai pilkkeinä. Suurin lukema polttopuun kulutuksessa saavutettiin Suomessa sotien jälkeen vuonna 1945, jolloin polttopuuta valmistettiin 25 miljoonan kuutiometrin edestä. (Tilastokeskus 2007.) Aikaisemmin puuta käytettiin myös liikennevälineiden kuten laivojen ja junien polttoaineena. Ei myöskään ollut epätavallista, että kerrostalot lämpenivät halkokattiloiden avulla. Tästä eteenpäin polttopuun käytön osuus on vähentynyt muiden energianlähteiden, kuten öljyn, vesivoiman ja turpeen käytön lisääntyessä.

Nykyisellään pientalojen (pienasuintalot, maatilat, vapaa-ajan asunnot) polttopuun kulutus on 5,3 milj. m³ vuodessa (Ylitalo 2012, 249). Pilkkeen ja halkojen käyttö on siis laskenut huippuvuosista reilusti, mutta osaltaan laskua on korvannut muu puun energiakäyttö, kuten hake- ja pellettivoimalat. Suorassa energiantuotannossa poltettiin raakapuuta noin 9 miljoonaa kuutiometriä. Tästä pientalojen osuus on reilu 5 miljoonaa m³ ja lämpö- ja voimalaitosten osuus vajaa 4 miljoonaa m³. Jos mukaan lasketaan puun toisiokertainen käyttö, kuten esimerkiksi sahanpurusta valmistetut puupelletit on vuosittainen käyttö pientaloissa 6,7 miljoonaa m³. Metsäteollisuuden käyttämästä osuudesta tulee puuta lisäksi sivuvirtoina lämpö- ja voimalaitoskäyttöön yhteensä yli 13 miljoonaa m³ esimerkiksi puutähdehakkeen ja kuoren polttamisen muodossa. Yhteensä puun energiakäyttöön voidaan katsoa kuuluvan 23,5 milj. m³ kiinteää puuainesta, joka energiamäärällä mitattuna tekee noin 49 terawattituntia. Kiinteiden aineiden lisäksi puupolttoaineisiin lasketaan metsäteollisuuden jäteliemet, joiden käytön määrä energiasisällöllä mitattuna on 37,5 TWh. (Ylitalo 2012, 275 - 276.)

4.2 Pilkkeen käyttö pientaloissa

Asumisen energiankulutus vuonna 2011 oli Tilastokeskuksen mukaan 61,9 TWh. Kulutuksesta 84 % kului asuinrakennusten lämmittämiseen ja 16 % kotitalouslaitteisiin. (Tilastokeskus 2012.) Energian kokonaiskäytöstä puupolttoaineiden osuus oli 22,7 % vuonna 2011. Puun pienpolton osuus energian kokonaiskulutuksesta on 16,5 TWh eli 4,3 %. (Tilastokeskus 2013a.)

Pientalojen puuenergiasta kolme neljäsosaa muodostuu halkojen ja pilkkeiden käytöstä, mikä on vuositasolla noin 4 milj.m³. Alueellisesti tarkasteltuna korkeinta polttopuun kulutus on Etelä- ja Lounais-Suomessa sekä Pohjois-Pohjanmaalla. Pientalojen polttopuunkäytöstä maatilojen osuus on 30 %, muiden asuinkiinteistöjen 60 % ja vapaa-ajan asuntojen osuus 10 %. (Torvelainen 2009, 1 - 3.)

Pientaloissa pilkettä käytetään tulisijoissa eli takoissa, uuneissa ja kiukaissa. Näiden lämmityslaitteiden nimellistehot vaihtelevat yleensä noin 5 kW:n - 20 kW:n välillä. Pilkkeellä voidaan myös käyttää lämmityskattilaa, joka jakaa varaajan ja kiertonesteen kautta lämpöä. Tällaiset järjestelmät ovat teholtaan 20 kW - 100 kW. Tulisijojen hyötysuhteet vaihtelevat voimakkaasti. Varaavan takan hyötysuhde voi olla yli 80 %. (Ämmälä 2012, 26.)

4.3 Hyvä palaminen

Hyvälle palamiselle merkityksellisiä seikkoja ovat polttoaineen laatu, uunin rakenne sekä polttotapa. Polttoaineen laatuksista tärkein on puun kuivuus, sillä palamisen hyötysuhde on paras ja hiukkaspäästöt pienimmät silloin, kun palamislämpötila on korkea. Puussa olevan veden höyrystyminen vaatii energiaa 0,625 KWh jokaista vesikiloa kohden, jolloin tämä energiamäärä on suoraan pois lämmitystehosta. (Perälä 2012, 111.)

5 Pilkkeen tuotanto

Yli puolet pientalojen käyttämästä polttopuusta tulee käyttäjien omista metsistä ja neljännes hankitaan muulla tavoin omatoimisesti. Myydyin pilkkeen määrä on noin 300 000 m³ vuodessa ja pilkekaupan liikevaihto on noin 30 milj. euroa. (Ämmälä 2012, 5.)

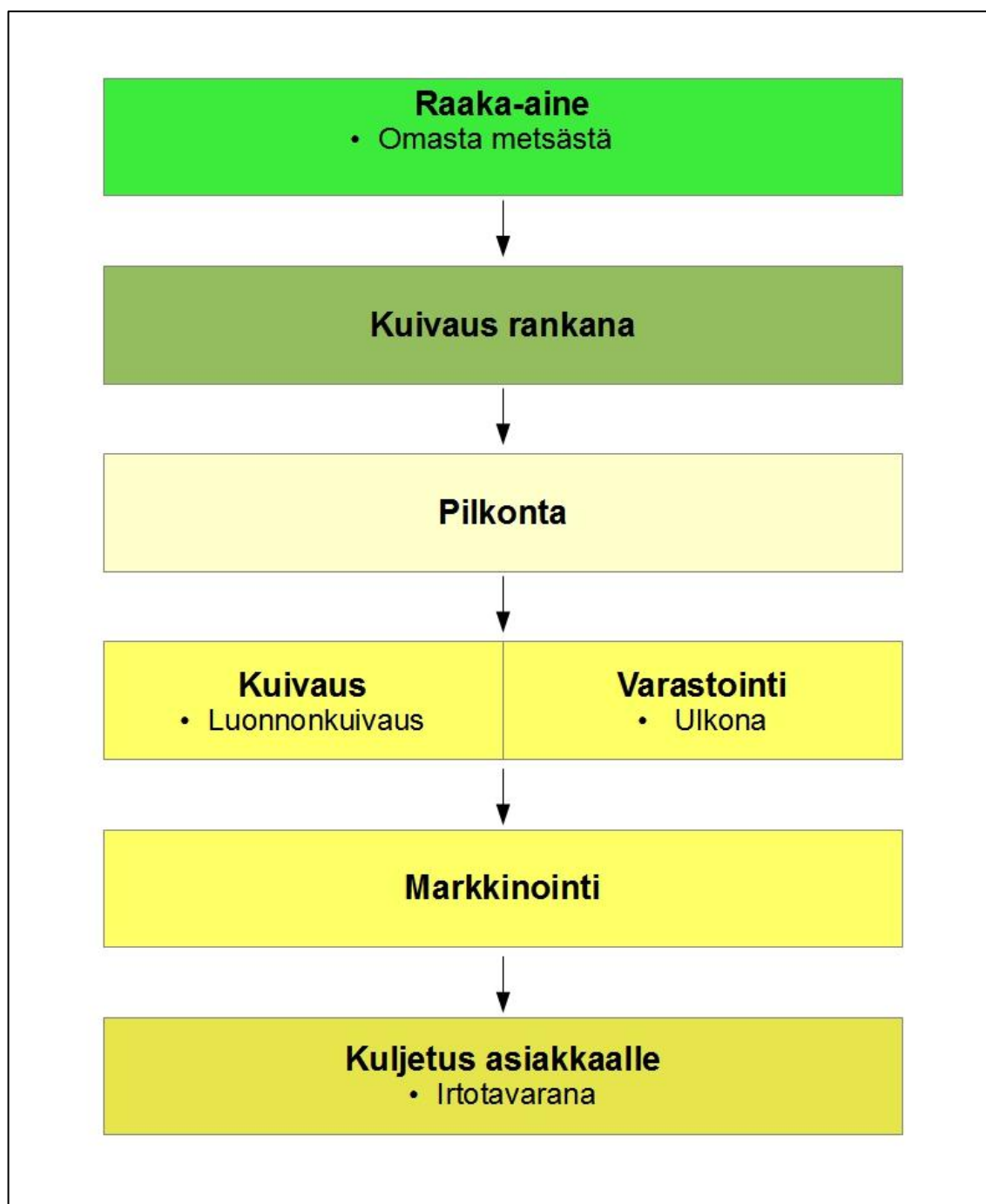
Liiketoimintaa alalla voidaan kuitenkin kasvattaa sitä mukaa, kun käyttömäärät kasvavat. Polttopuun pienkäyttö on energiamäärällä mitattuna kasvanut tilastojen mukaan vuosien 2000 ja 2010 välisenä aikana 31 prosenttia (Ylitalo 2012, 289).

5.1 Liiketoimintamallit

Pilkkeen tuotannon kannattavuuden optimoimiseksi on tärkeää selvittää koko tuotantoketjun toiminta ja eri vaiheissa muodostuvat kustannukset. Pilkettä voidaan tehdä erityyppisistä raaka-ainepohjista. Harvennuspuun lisäksi voidaan käyttää runkopuuta, joka täyttää ainespuun mitat. Myös päätehakkuukohteilta kertyvä ainespuun mitta- ja laatuvaatimuksia täyttämätön ”hukkapuu” sopii pilkkeen tuotantoon. (Lappalainen 2007, 28.)

Karsittu energiapuu voidaan kerätä integroidusti yhdessä ainespuun kanssa. Karsitun energiapuuran arvon tulee tienvarressa olla suurempi kuin kokopuun, jotta karsinta olisi kannattavaa. Energiapuun etuna on soveltuvuus pilkkeiden valmistuksen ohella hakepolton raaka-aineeksi. (Lappalainen 2007, 33.)

Perinteinen liiketoimintamalli (kuva 2) pilkekaupassa on ollut, että yksi henkilö hoitaa sivutoimenaan koko ketjun raaka-aineen hankinnasta pilkkeen valmistukseen ja myyntiin (Lappalainen 2007, 39). Tällaisen mallin haittoina ovat usein koneiden käyttöasteen pienuus, markkinoinnin vähäisyys sekä jakelulogistiikan kalleus. Tuotevalikoimat sekä varastointimahdollisuudet ovat yleensä pieniä ja tuotteen laatu on vaihtelevaa. (Erkkilä 2010, 3.)



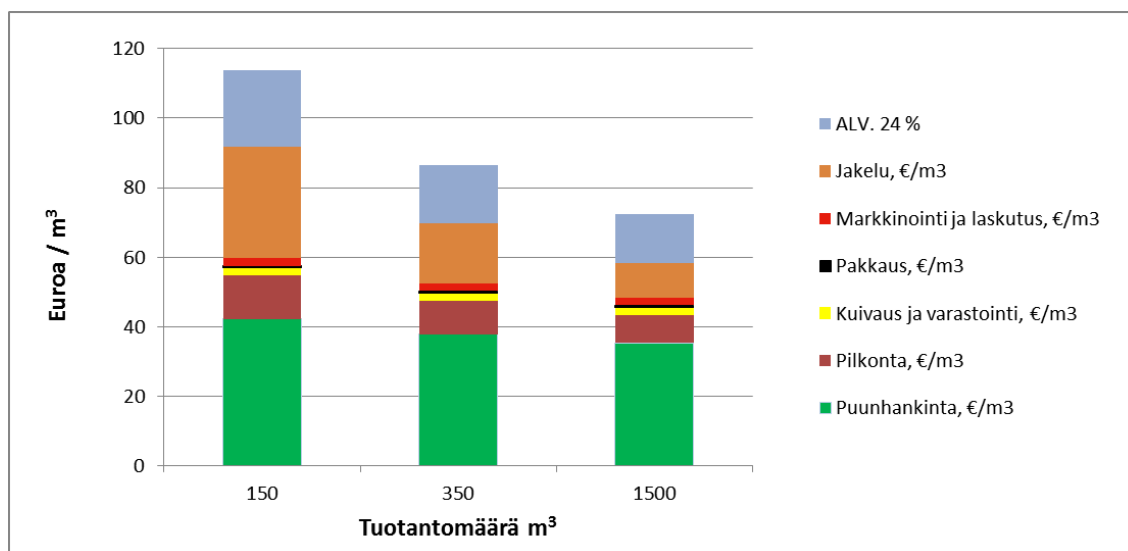
Kuva 3. Pilkkeen tuotannon vaihteita perinteisen mallin mukaan

Oheisessa kustannusesimerkissä (taulukko 3) on oletettu, että yrittäjä tekee kaikki työvaiheet itse. Taulukkoon on päivitetty sähkön ja polttoaineen hinta toukokuun 2013 mukaisesti. Investointeja on tehty metsäperäkärriin, pilkekoneeseen ja pieneen kuorma-autoon.

Taulukko 3. Kustannuksien vertailua eri suuruusluokan pilketuotannoissa (mukailtu Metsäntutkimuslaitos 2013)

Tuotantotavoite, m ³	150	350	1500
Puunhankinta, €/m ³	42,1	37,7	35,2
Pilkonta, €/m ³	12,5	9,6	8,1
Kuivaus ja varastointi, €/m ³	2,2	2,2	2,2
Pakkaus, €/m ³	0,7	0,7	0,7
Markkinointi ja laskutus, €/m ³	2,2	2,2	2,2
Jakelu, €/m ³	32	17,4	9,9
Yhteensä, €/m ³ (alv. 0 %)	91,7	73,4	58,3
Yhteensä, €/m ³ (alv. 24 %)	113,7	91	72,3
Yhteensä, €/i-m ³ (alv. 24 %)	45	36	28,9

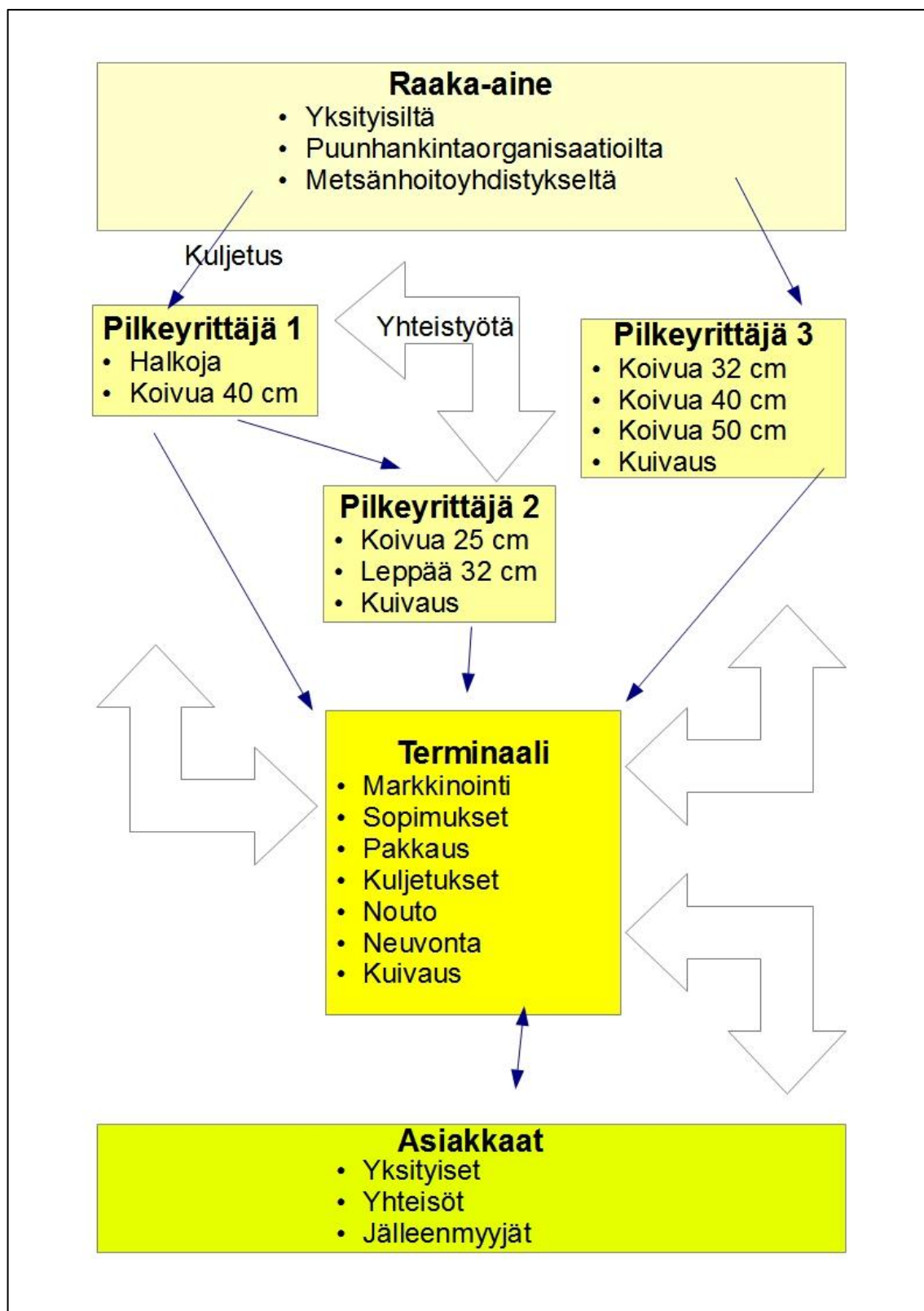
Kuten kuvio 2 (kuvio 2) havaitaan, suurin ero kuutiohinnassa muodostuu jakelun aiheuttamista kustannuksista ja ero korostuu tuotantomäärän laskiessa. Yhteistyö jakelun osalta voi nostaa etenkin pienen yrityksen kannattavuutta.



Kuvio 2. Tuotantovaiheiden vertailua (mukailtu Metsäntutkimuslaitos 2013b)

Viime vuosina on herätty tehostamaan toimintaa raaka-aineen hankinnan, laadun, palvelun ja logistiikan osalta. Uusilla liiketoimintamalleilla pyritään poistamaan pullonkauloja, joita ovat olleet etenkin tehoton logistiikka ja monimutkainen tuotanto. Pilkkeen tuotannon terminaalimallissa (kuva 3) usean tuottajan pilkkeet myytäisiin keskitetysti. Pilkettä voitaisiin tuottaa hajautetusti, mutta eril-

linen terminaaliyrittäjä hoitaisi kuljetukset ja markkinoinnin. Terminaalimallissa voitaisiin myös tarjota asiakkaalle mahdollisuutta omaan kuljetuksen järjestämiseen noutoterminaalista. (Lappalainen 2007, 40.)



Kuva 4. Pilketerminaalimalli

Muitakin toimintamalleja pilkkeen tuottamiseen on keksitty. Sahapilkemallissa koivua sahaavan laitoksen muuhun toimintaan kelpaamattomat puunosat voitaisiin käyttää pilkeaihoihin. Rankakuivausmallissa puut kuivavat kuorittuna rannana, jotka pilkotaan asiakkaan toiveiden mukaan ennen toimitusta. Kehityskohteita liiketoimintamallien osalta pilketoiminnassa ovat pilkeraaka-aineen hankinta sekä kustannustehokkuus logistiikassa ja kuivauksessa. (Lappalainen 2007, 39 - 41.)

5.2 Kaupallisen pilkkeen laatuluokittelu

Pientalokäyttäjistä 90 % on tyytyväisiä pilkekauppiaan tarjoamaan palveluun. Ongelmia kuitenkin esiintyy esimerkiksi laatuun liittyvien asioiden kohdalla. Epäselvyydet liittyvät puulajeihin, kosteuteen ja homeeseen. Myös mittayksiköiden vaihtelu ja toimitusvarmuus aiheuttavat ongelmia. (Lappalainen 2007,23.)

Pilkkeen laatuun vaikuttavia tekijöitä kosteuden lisäksi ovat: puulaji, pituus, paksuus, katkaisupinta, halkaisupinta, puhtaus, väri sekä laho- ja home-esiintymät. Lämmityspilkkeen laatuohjeen mukaan pilke-erän laatuluokka määräytyy alimman laatutunnuksen arvon mukaan (taulukko 4). (FINBIO 2013.)

Taulukko 4. Pilkkeen suomalainen laatuluokittelu (FINBIO 2013)

Laatutunnus	Laatuluokka		
	1. luokka	2. luokka	3. luokka
Puulaji *			
Koivu	Ei muita puulajeja	Enintään 5 % muuta lehtipuuta	Enintään 10 % muuta lehtipuuta
Puulaji*			
Lehtipuut	Ei havupuita	Enintään 5 % havupuuta	Enintään 10 % havupuuta
Puulaji*			
Havupuut	Lehtipuuta sallitaan rajoituksetta	Lehtipuuta sallitaan rajoituksetta	Lehtipuuta sallitaan rajoituksetta
Pituus	±2 cm (±1 cm ^{**})	±4 cm (±3 cm ^{**})	±6 cm (±4 cm ^{**})
Paksuus halkaisutuna	4 - 10 cm	4 -12 cm	4-15 cm
Kosteus	Enintään 20 %	Enintään 25 %	Enintään 30 %
Katkaisupinta	Tasainen ja suora	Päiden epätasaisuus sallitaan	Päiden epätasaisuus sallitaan
Vaillinaisesti hallowittujen/aisattujen osuus tilavuudesta	Enintään 5 % tilavuudesta	Enintään 15 % tilavuudesta	Enintään 25 % tilavuudesta
Puhtaus	Ei vieraita aineita	Ei vieraita aineita	Ei vieraita aineita
Home	Ei sallita	Yksittäisiä täpliä sallitaan	Pieniä esiintymiä sallitaan
Väri	Väriä ei sallita	Vähäinen väriä sallitaan	Väriä sallitaan
Laho	Ei sallita	Vain kovaa lahoa enintään 5 % tilavuudesta	Kovaa lahoa enintään 5 %, pehmeätä lahoa enintään 1 % tilavuudesta

* Ei koske sekapiilkeitä

** 25 cm:n pituiselle pilkkeelle

Uudempi määritelmä pilkkeen laadulle on Euroopan standardisointikomitean CEN:n laatuluokittelu- ja laadunvarmistusstandardeissa. Laatuluokittelu pilkkeissä on vapaaehtoista ja SFS-EN 14961-5 -standardi sisältää laatuluokat A1, A2 ja B (liite 1). Tuoteseloste jossa ominaisuudet ilmoitetaan, on oltava joko laadunvarmistusstandardin SFS-EN 15234-1- tai SFS-EN 15234-5-mukainen. Tuottaja vastaa ilmoitettujen ominaisuuksien paikkansapitävyydestä. Osa ilmoitetuista ominaisuuksista on vapaaehtoisia. (Ämmälä 2013, 14.)

5.3 Mittayksiköt

Pilkekaupassa yksi ongelmien aiheuttaja on mittayksiköiden vaihtelevuus. Yhden kuutiometrin yksikköä käytetään lähinnä ainespuukaupoissa ja tilastoissa (Ämmälä, 2012, 23). Irtokuutiometrissä pilkkeet ovat satunnaisessa järjestyksessä toisiinsa nähden. Keskimäärin yksi irtokuutiometri vastaa 0,40 kiintokuutiometriä (FINBIO, 2013). Pilketuotanto-oppaan (2012, 21) mukaan yleisin yksikkö, jolla kauppaa käydään, on irtokuutiometri (Ämmälä 2012, 21). Pinokuutiometrissä puolestaan pilkkeet ovat pinottuna, jolloin pienempään tilaan mahtuu enemmän puuta. Keskimäärin yksi pinokuutiometri vastaa 0,67 kiintokuutiometriä (FINBIO 2013).

Tilavuuden lisäksi puukauppaa voidaan käydä sen energiasisällön perusteella. Kun tiedetään kyseisen puun kosteusprosentti ja lämpöarvo, voidaan energiamäärä ratkaista punnitsemalla pilkkeet. Energiamäärään perustuva kauppatapa auttaa etenkin asiakasta hahmottamaan tarvittavan puumäärän, mutta myös kauppias hyötyy tietäessään myymänsä pilkkeen laadun. (Erkkilä 2011, 2 - 3.)

Energiatiheyden määrittäminen standardin SFS- EN 14961-1 mukaan:

$$q_{net,ar} = q_{net,d} \cdot (100 - M_{ar})/100 - 0,02443 \cdot M_{ar} \quad (1.)$$

jossa

$q_{net,ar}$	= toimituskosteudessa olevan polttoaineen tehollinen lämpöarvo (MJ/kg)
$q_{net,d}$	= tehollinen lämpöarvo kuiva-aineessa (MJ/kg)
M_{ar}	= kokonaiskosteus (vesi/kokonaismassa) (p-%)
0,024	= veden höyrystymislämpö vakiopaineessa +25 °C:n lämpötilassa (Metsäkeskus 2013).

5.4 Koneellinen pilkonta

Polttopuiden pilkontaan käytettävät laitteet voidaan jakaa karkeasti kolmeen ryhmään: katkaisulaitteet, halkaisulaitteet ja katkaisu-halkaisulaitteet. Ne toimivat joko sähköllä, polttomoottorilla tai ottavat käyttövoimansa traktorista.

Katkaisulaitteilla suoritetaan puun pituussuuntainen katkaisu. Laitteita on yksittäisten puiden katkaisun lisäksi myös usean rangan nipun katkaisuun. Halkaisulaitteilla suoritetaan puun halkaisu. Tämä tapahtuu hydraulisesti painamalla puu halkaisuterää vasten. Tyypillisesti pölkkyjen pituus voi olla maksimissaan 110 cm ja leveys 70 cm. (Kärhä, Jouhioho, Mutikainen & Oksanen, 2004, 51.) Nykyaikaisissa pilkekoneissa halkaisuterästä riippuen pölkky halkeaa 2 - 8 osaan.

Katkaisu-halkaisulaitteilla voidaan suorittaa sekä katkaisu että halkaisu. Laitteet voidaan edelleen jakaa esimerkiksi katkaisu- / halkaisuterätyyppien mukaan. Laitteisto voi olla sahaava, jolloin siitä löytyy sirkkelinteriä tai ketjusaha (kuva 5). Näissä laitteissa halkaisu suoritetaan joko kartioruuvilla tai hydraulisesti (kuva 6). Viiltävissä koneissa puu katkaistaan spiraali- tai giljotiiniterällä ja halkaistaan kiila- tai kirvesterällä. Sahaavat koneet pystyvät käsittelemään maksimissaan 20 - 47 cm paksuja puita, kun viiltävillä koneilla jäädään 20 - 22 cm maksimi-

paksuuteen. (Kärhä ym. 2004, 51.) Sahaavilla koneilla syntyvä siistimpi työn jälki on merkittävä asia etenkin myyntipilkettä valmistaessa (Pirinen, 1997, 17).



Kuva 5. Katkaisu-halkaisulaitteen sahausvaihe. (Kuva: Tommi Karukannas.)

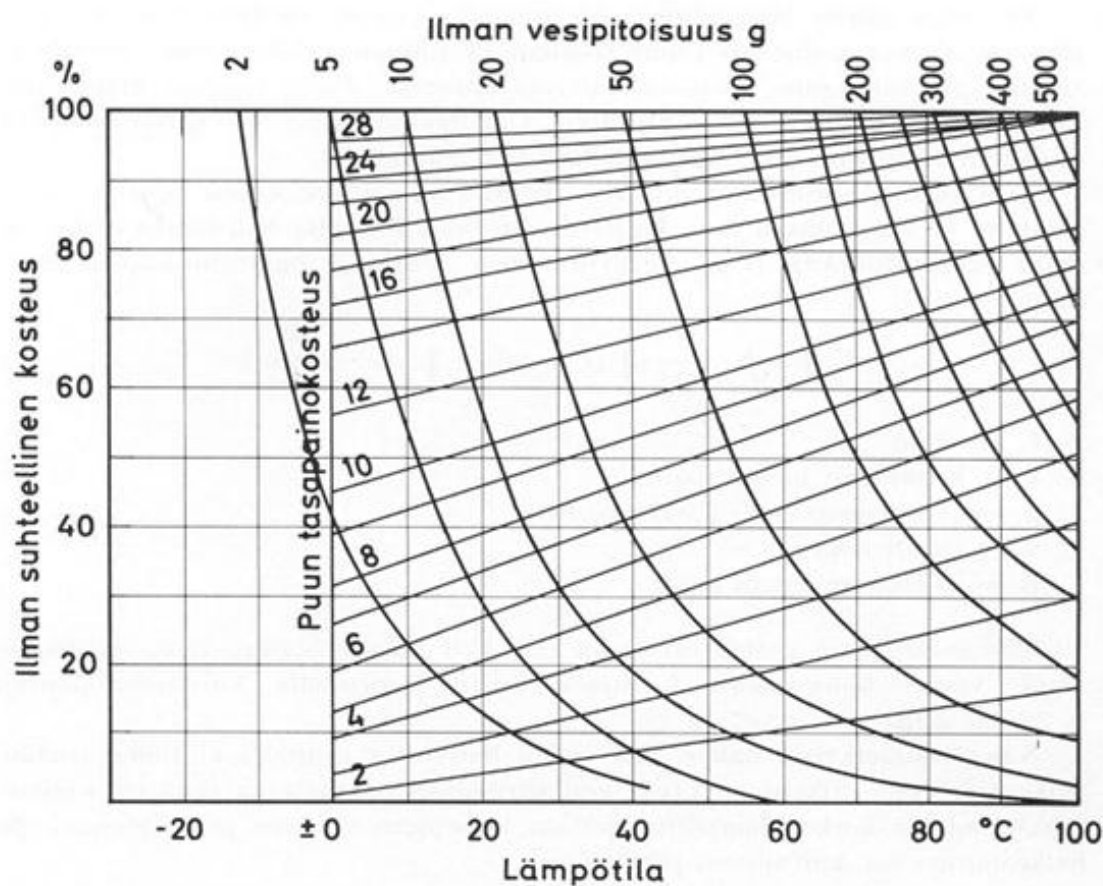


Kuva 5. Katkaisu-halkaisulaitteen halkaisuvaihe (Kuva: Tommi Karukannas.)

Kustannussäästöjä pilketoiminnassa voitaisiin saada kehittämällä pilkekoneiden tuottavuutta lisäämällä automaatiota esimerkiksi katkaisun ja halkaisun säätöön pilkottavan puun mukaisesti. Tärkeämpää yrittäjän kannalta on kuitenkin työajan tuottavuus, johon vaikuttaa koneiden luotettavuus, huollettavuus ja pilkkeiden siirtelyn helppous eri työvaiheissa. (Jouhioho, Kärhä, Seppänen, Mutikainen, Kouki & Vuorio, 2004, 109.)

5.5 Kuivaus ja varastointi

Kosteus on merkittävin polttopuun laatuun vaikuttavatekijä. Tehokkaan palamisen varmistamiseksi polttopuut tulisi kuivata 15 - 20 %:n kosteuteen. Kuivuudella ehkäistään myös päästöjen syntymistä. Puu on hygroskooppinen materiaali, eli kosteus asettuu ympäröivän ilman suhteellisen kosteuden ja lämpötilan määräämään kosteustilaan eli tasapainokosteuteen (kuvio 3).



Kuvio 3. Puun tasapainokosteus (Erkkilä 2010, 28)

Tärkeimpiä ilmastollisia tekijöitä puun kuivumiselle ovat ilman suhteellinen kosteus, sademäärä, lämpötila ja tuuliolosuhteet. Sääolot vaikuttavat myös lahottajien toimintaan. Otollisin lämpötila sienten kasvuille on 20 °C - 30 °C. Sienten elintoiminta kuitenkin vaikeutuu puun kosteuden laskiessa alle 23 %:n ja lakkaa kokonaan kosteuden ollessa alle 17 %. (Pirinen 1997, 23 - 24.)

Hakkuukoneella kaadettujen rankojen kuori rikkoutuu kaadettaessa, mikä edesauttaa kuivumista. Ilmiötä voidaan tehostaa kuorimalla puuta lisää kuorimakoneella. Hakkuukoneella kaadetut ja aluspuiden päälle pinotut rangat kuivuvat 50 %:n lähtökosteudesta kesän aikana noin 25 - 35 prosentin kosteuteen. Peittämällä pinot voidaan saada noin 7 prosenttiyksikköä kuivempi lopputulos verrattuna peittämättömiin kasoihin. Talven aikana peitettyjen kasojen kosteus pysyy lähes muuttumattomana, kun taas peittämättömien kosteus lisääntyy selvästi. Jos rangat kuivuvat peitettynä toisenkin kesän, voi kosteus laskea 20 %:iin. Tällöin alkuperäisestä vesimäärästä on poistunut 70 %. (Hillebrand & Kouki 2006, 9 - 17.)

Sateelle altistuminen lisää etenkin peittämättömissä rankakasoissa myös sieni- ja homekasvustoa. Yleisimpiä löydettyjä sieniä ovat *Penicillium*- ja *Trichoderma*-sienet, jotka voivat aiheuttaa ihmiselle silmien, kurkun ja nenän ärsytysoireita. (Hillebrand & Kouki 2006, 19.)

Pilkkeen kuivaustavat voidaan jakaa karkeasti luonnonkuivaukseen ja keino-kuivaukseen. Luonnonkuivaus katetuissa kasoissa tai häkeissä on käytetyin menetelmä polttopuun kuivaamiseen. Kuivaus tapahtuu luonnollisen lämmön ja ilmavirran avulla, joten tapa on edullinen. Ongelmia voi tuottaa menetelmän hitaus ja altistuminen sääolosuhteille. (Ämmälä 2012, 18.) Toisaalta menetelmän hitaus tuottaa tasalaatuista pilkettä, sillä kosteus ehtii siirtyä puun sisältä haihtumisvyöhykkeelle (Erkkilä 2011, 4). Luonnonkuivauksessa pilkkeet tulisi saada kuivamaan aikaisin keväällä, jolloin aurinko alkaa paistaa ja ilmankosteus on alhainen. Yleensä puut saavuttavat kesän aikana alle 20 % tavoitekosteuden. (Ämmälä 2012, 18.) Talven aikana pilkkeiden kosteus kohoaa hygroskooppisuuden vuoksi noin 28 prosenttiin, mutta seuraavana kesänä puut voivat saavuttaa jopa alle 15 % suhteellisen kosteuden (Hillebrand & Kouki 2006, 25).

Pilkkeen paksuuden ja kuoren merkitys kuivumisnopeuteen on suuri, kun taas pituuden vaikutus kuivumisaikaan ei ole merkittävä. Kosteus on suurimmillaan kuoren alla, joten kuoren rikkominen on kannattavaa esimerkiksi pilkkeiden teon yhteydessä. (Hillebrand & Kouki 2006, 22.)

Pilkkeen keinokuivausmuotona käytetään kylmäilma- tai lämminilmakuivausta ja järjestelmät ovat yleensä yrittäjien itsensä rakentamia. Kylmäilmakuivauksessa ulkoilmaa joko puhalletaan tai imetään koneellisesti pilkekerroksen läpi. Laskennallisesti ulkoilman vedensitomiskykyä voidaan käyttää 1 - 2 g yhtä ilma-kuutiometriä kohti. Tällöin 200 kuutiometriä puhallettua ilmaa pilkeirtokuutiometriä kohti kuivattaa puut 1 - 2 kuukaudessa. Myös kylmäilmakeinokuivaus on altis säänvaihteluille, mutta tekniikkaa voidaan tehostaa käyttämällä ajoittaista lisälämpöä tai ajoittamalla suuret ilmanpuhallusmäärät kuiviin sääjaksoihin. (Ämmälä 2012 18 - 19). Noin 2000 pilkekauppiaasta noin kymmenesosa käyttää kuivaukseen kylmäilmakeinokuivausta. (Hillebrand & Kouki 2006, 9).

Lämminilmakuivauksessa kuivamisaika riippuu ilmamäärän lisäksi käytetystä lämpötilasta. Pilke kuivaa alle 20 % kosteuteen parissa vuorokaudessa, kun puhallusilman lämpötila on 70 °C (Hillebrand 2010, 20). Kuivaus tapahtuu tiiviissä ja hyvin lämpöeristetyssä tilassa, johon lämmintä ilmaa puhalletaan. Ilmakierron tulee olla tasaista, jotta kaikki pilkkeet kuivuvat samaan aikaan. (Ämmälä 2012, 19 - 20).

Valmiin pilkkeen säilytystapa vaikuttaa laatuun. Jos pilke säilytetään ulkona maata vasten ja peittämättömänä, alimmat pilkkeet imevät kosteutta maasta, jolloin niiden kosteus voi kohota yli 50 %:iin. Katetussa, sateelta, auringonvalolta ja maakosteudelta suojassa olleeseen pilkkeeseen ei helposti muodostu hometta eikä tummentumia. (Hillebrand & Kouki 2006, 26.)

Ammattimaisessa ympärivuotisessa pilkkeentuotannossa tarvitaan varasto raaka-aineelle. Pilkkeiden tuotantoon tarkoitetut rangat ovat ensin varastoituna metsätien varressa ja sen jälkeen pilkeyrittäjän tontilla. Rankojen laatu säilyykin kokonaisuutena sitä parempana, mitä lyhyemmän aikaa niitä joudutaan varastoimaan. (Hillebrand & Kouki 2006 11 - 20.)

Pilkeyrittäjän varastointi riippuu käytettävästä kuivaus- ja myyntitavasta. Luonnon- ja kylmäilmakuivausta käytettäessä varastointi voidaan hoitaa samalla. Tällä tavoin varastoihin sitoutuu kuitenkin paljon pääomaa ja lopullinen pilkkeen laatu riippuu pitkälti sääolosuhteista. Tehokkaammalla kuivurilla voidaan näitä riskejä pienentää. (Ämmälä 2012, 24). Pinoissa varastoitavan pilkkeen pinotiiiviyteen vaikuttaa puun oksaisuus, mutkaisuus ja ladontatapa. Lisäksi puu kutistuu kuivuessaan 6 - 7 %. (Pirinen 1997, 11.)

Hyvällä varastoinnilla voidaan ylläpitää ja jopa parantaa polttopuun laatua. Tärkein ominaisuus puuvarastossa on tuulettavuus. Muita huomioitavia seikkoja ovat esimerkiksi paloturvallisuus ja käyttömukavuus. Ulkoilmavarastoinnissa olisi tärkeää peittää puut päältä, mutta jättää sivustat aukinaisiksi. Aluspuiden käytöllä estetään maaperän kosteuden siirtyminen pilkkeeseen. (Ämmälä 2012 24.)

5.6 Pilkkeen toimitus

Pilkkeet toimitetaan asiakkaalle joko irtotavarana tai pakattuna. Keskimääräinen toimitettava asiakasrä pilkekaupassa on alle 3 irtokuutiometriä. Toimituserän pienuus johtuu yleensä asiakkaan varastointitilojen puutteesta. Yleinen tapa on pakata pilkkeet tilavuudeltaan noin yhden kuutiometrin verkkokangassäkkeihin. Säkit voidaan sijoittaa siirtolavojen päälle, jolloin niiden varastointi ja jakelu helpottuvat. (Ämmälä 2012, 21 - 22.) Asiakkaan kannalta olisi hyvä, jos pakkaus toimitettaisiin käyttöpaikan läheisyyteen ja se toimisi samalla varastona, kuten kuorma-autolla siirrettävät liiterit (Hiitelä 2013, 11).

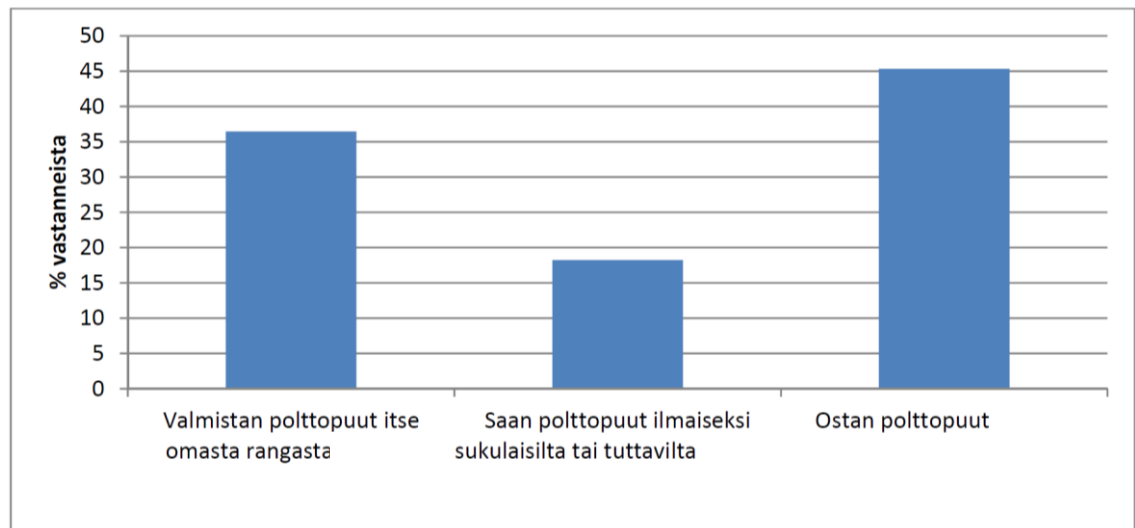
Pieniin eriin pakkaaminen on työlästä, mutta tällöin puusta on mahdollista saada korkeampi hinta. Pahvilaatikoihin tai pusseihin pakattuja pilke-eriä myydään esimerkiksi huoltoasemilla. Pilketuotteiden myynnille on useita kanavia. Aikaisemmin tärkeimpiä keinoja markkinointiin olivat kauppojen ilmoitustaulut ja lehti-ilmoitukset. Nykyään internet tarjoaa mahdollisuuden vaivattomaan ja tehokkaaseen markkinointiin. (Ämmälä 2012, 21 - 22.)

6 Aikaisempien tutkimuksien tuloksia

6.1 Polttopuun käyttäjien näkökulmaa

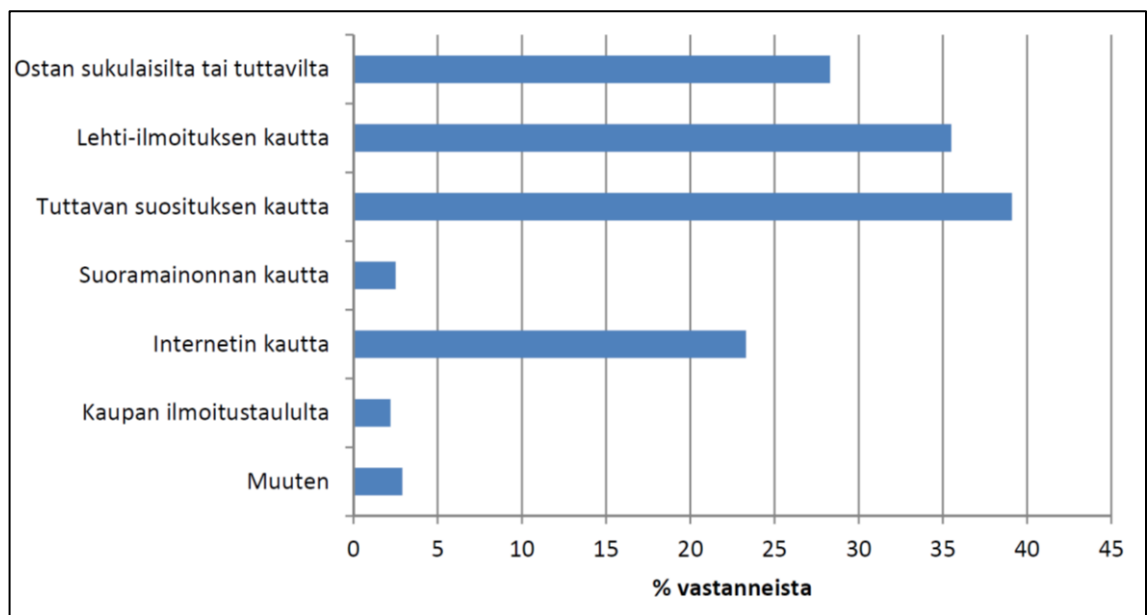
Keski-Suomen metsäkeskus toteutti yhdessä VTT:n kanssa polttopuuta käyttäville omakotitalouksille suunnatun kyselyn. Sen mukaan polttopuuta käytettiin asuinrakennuksissa keskimäärin 7,2 irtokuutiometriä ja vapaa-ajan asunnoilla 4,7 irtokuutiometriä vuodessa. Eniten polttopuuta käyttivät yli 75-vuotiaat ja suurimmalla osalla vastaajista päälämmitysmuotona oli sähkölämmitys. Yleisin tulisija polttopuun käytölle on takka, jollaista käytti valtaosa vastaajista. Melkein puolella keskisuomalaisista polttopuun käyttäjistä sauna lämpiää puulla. (Strömberg & Erkkilä 2012, 1 - 16.)

Yleisin hankintatapa polttopuun käyttäjillä Keski-Suomessa on puun ostaminen (kuvio 4). Heistä suurin osa ostaa puunsa pilkkeinä tai halkoina. Ostajista 10 % hankkii puut rankoina. (Strömberg & Erkkilä 2012, 19 - 21.)



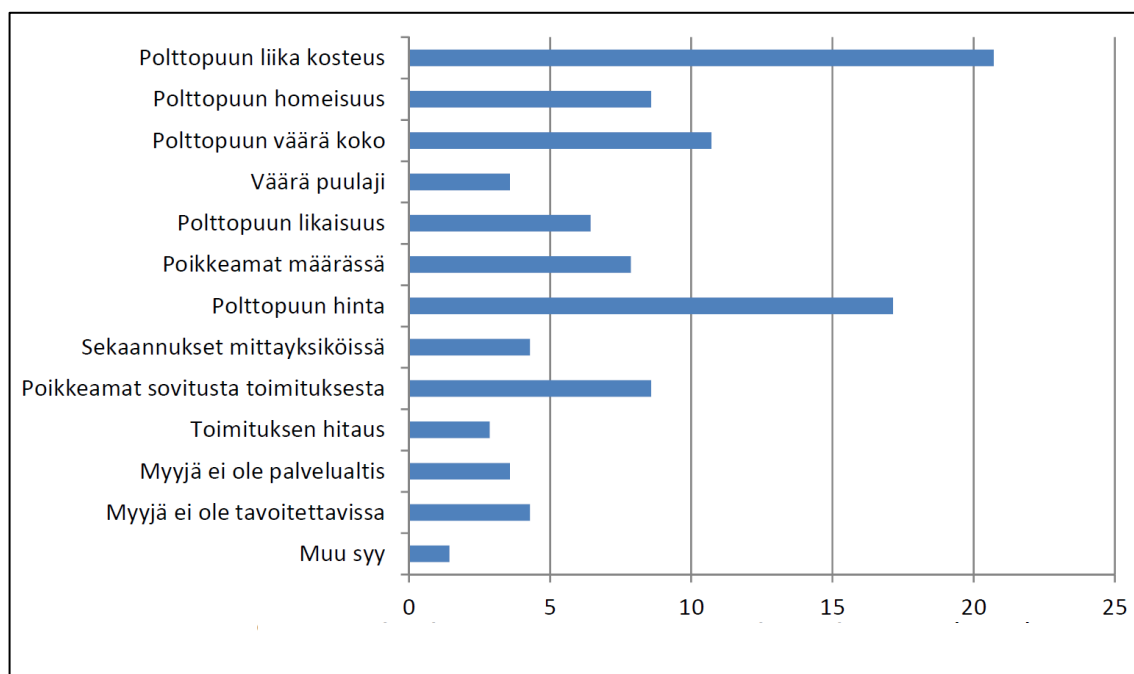
Kuvio 4. Polttopuun hankintatapa (Strömberg & Erkkilä, 2012, 19)

Yleensä polttopuut haluttiin ostaa kuivana, käyttöpaikalle tuotuna ja vakiintuneelta kauppiaalta. Polttopuun myyjä löytyy yleisimmin tuttavan suosituksen perusteella (kuvio 5) (Strömberg & Erkkilä 2012, 24 - 25.)



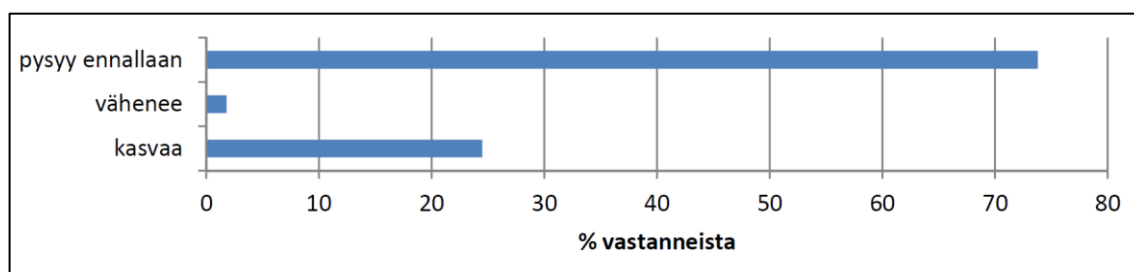
Kuvio 5. Polttopuun myyjän löytymistapa (Strömberg & Erkkilä 2012, 25)

Yli 90 % ostajista oli tyytyväisiä tai erittäin tyytyväisiä tuotteeseen ja palveluun. Osalla vastaajista oli kuitenkin negatiivisia kokemuksia (kuvio 6). Eniten tyytymättömyyttä aiheuttavia syitä olivat polttopuun kosteus ja hinta. (Strömberg & Erkkilä 2012, 27.)



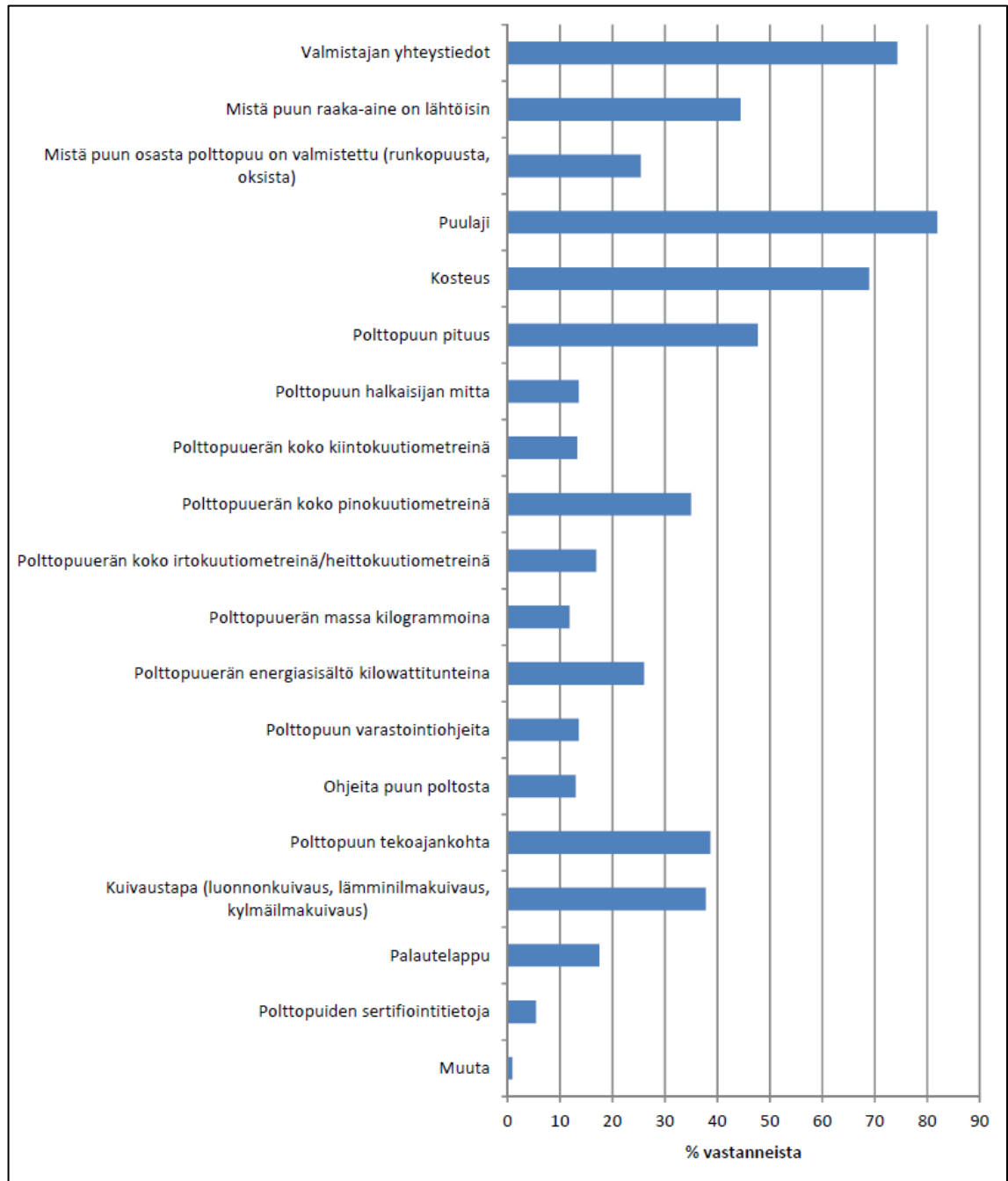
Kuvio 6. Tyytymättömyyden syitä pilkekaupassa (Strömberg & Erkkilä, 2012, 27)

Polttopuun käyttömäärän uskottiin nousevan joka neljännessä taloudessa. Loput uskovat käyttömäärän pysyvän ennallaan (kuvio 7). Eniten käytön lisäystä rajoitti hinnan lisäksi sopivien varastotilojen puute. Ostopolttopuun käyttöä rajoittavia tekijöitä olivat lisäksi lämmitystyön työläys, kuljetusongelmat sekä vaikeus löytää puulle sopiva toimittaja. (Strömberg & Erkkilä 2012, 27 - 32.)



Kuvio 7. Käyttäjien arvio polttopuun käytön kehittämisestä seuraavan viiden vuoden aikana (Strömberg & Erkkilä 2012, 29)

Lähes kaksi kolmasosaa keskisuomalaisista polttopuun käyttäjistä halusi ostaa pilkkeensä irtotavarana. Kolmannes vastaajista halusi polttopuunsa pakattuna säkkeihin tai häkkeihin. Puolet vastaajista toivoi tuoteselostetta ostamalleen puulle. Tärkeimpiä tuoteselosteesta löytyvinä tietoina pidettiin puulajia, toimittajan yhteystietoja sekä polttopuun kosteutta (kuvio 8). (Strömberg & Erkkilä 2012 35 - 36.)

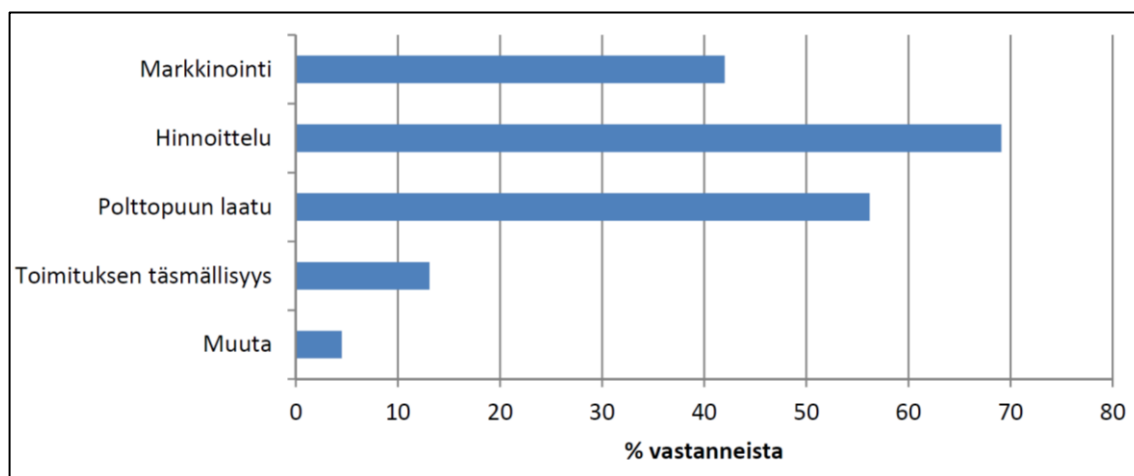


Kuvio 8. Kuluttajien haluamia tietoja tuoteselosteeseen (Strömberg & Erkkilä 2012, 36)

Yleisimmin puut haluttiin tilata puhelimitse suoraan valmistajalta. Toiseksi suosituin vaihtoehto oli tilaaminen internetin kautta. Viidennes vastaajista halusi hakea puita noutoterminaalista. (Strömberg & Erkkilä 2012, 37.)

Kyselyssä selvitettiin vastaus myös siihen, mitä kotiin toimitettu koivupilke voisi enimmillään maksaa. Keskiarvohinnaksi muodostui 45 €/i-m³, mikä energian hinnalla mitattuna on 6,3 snt/kWh. Lämmitysenergiasta kuitenkin oltiin valmiita maksamaan keskimäärin 7,3 senttiä / kWh, mikä vastaavasti muunnettuna koivupilkkeen hinnaksi kotiin toimitettuna tekee 53 € / i-m³. (Strömberg & Erkkilä 2012, 37.)

Tärkeimpinä puun toimittajalta haluttavina maksullisina lisäpalveluina mainittiin puiden kasaaminen ostajan varastoon sekä peräkärryn vuokrausmahdollisuus. Kehityskohteista tärkeimpänä vastaajat mainitsevat hinnoittelun selkeyttämisen ja polttopuun laadun (kuvio 9) (Strömberg & Erkkilä 2012, 39 - 40.)



Kuvio 9. Kuluttajien mielestä tärkeimmät kehittämiskohteet pilkekaupassa (Strömberg & Erkkilä 2012, 40)

6.2 Tutkimustietoa pilkeyrittäjistä

Pilkekauppiaille on usein heikot tiedot yritystoiminnan perusteista ja puutteelliset kustannustiedot (Jouhioho ym. 2004, 109). Pienet toimijat, joiden myyntimäärä on vuodessa 50 - 500 i-m³ hankkivat usein raaka-aineensa lähialueilta ja omista metsistään. Heidän tuotanto- ja kuljetuskalustonsa on edullista, eikä markki-

nointiin tehdä suuria panostuksia. Polttopuut kuivataan yleisesti luonnonkuivausta käyttäen. (Hiitelä 2013, 11.)

Suurilla, yli 1000 i-m³ vuodessa tuottavilla toimijoilla raaka-aine hankitaan usein suurissa erissä valmiina pilkontapaikalle. Raaka-aine on yleensä järeää, jopa tukkikokoista. Käytettävä kalusto on tehokkaampaa ja monipuolisempaa mahdollistaen esimerkiksi roskanpoiston ja pakkaamisen. Suurien toimijoiden kuljetuskalusto on suunniteltu erityisesti polttopuun kuljetusta silmällä pitäen. Lisäksi heillä on yleensä mahdollisuus keinokuivaukseen ja tehokkaaseen markkinointiin. (Hiitelä 2013, 11.)

Yleisin käytetty puulaji on koivu. Järkevin valinta pilketuotanto-oppaan (2012) mukaan klapiyrittäjälle onkin suora ja riittävän järeä koivukuitupu. Kun läpimitta ja pituus ovat riittävän suuria, tehostuu myös pilkkeen tuotanto. (Ämmälä 2012, 7.)

Puun järeyden edut riippuvat klapituottajan katkaisulaitteistosta. Toisilla laitteilla järeyden tulee olla alle 15 cm parhaan tuloksen aikaansaamiseksi. Puun kaato kannattaa ajoittaa sellaiseen vuoden aikaan, jolloin puuaineksen lähtökosteus on mahdollisimman alhainen. Tässä vaiheessa voidaan edistää kuivumista myös kuorta rikkomalla. (Ämmälä 2012, 7.)

Tehokkaaseen pilketuotantoon tarvitaan traktori, kuormain, rankapöytä, pilkekone, kuljetin ja puhdistusrumpu. Pakkaustavasta riippuu, minkälainen pakkausratkaisu vaaditaan. Valmistuksen tehokkuus riippuu puun koosta, pilkekoneen tehokkuudesta sekä tuotantotilojen ja koneiden oikeasta sijoittelusta. (Ämmälä 2012, 10.)

6.2.1 Tuotanto

Työtehoseura toteutti vuonna 2001 tutkimuksen, jossa selvitettiin pilkekauppiaiden tuotantomenetelmiä ja toimintatapoja pilkkeen raaka-aineen hankinnan, markkinoinnin, pilkonnan, kuivaamisen, pakkaamisen ja jakelun osalta. Lisäksi selvitettiin kustannustehokkuutta tutkimuksessa tuotanto- ja jakeluketjussa. (Seppänen, Kärhä & Jouhiaho 2004, 17.)

Vastauksia tutkimukseen saatiin 244 kauppiaalta. Tuloksista huomattiin, että kyseessä oli useimmiten sivutulon lähde. Vain 8 % vastaajista ilmoitti pilkekaupan pääelinkeinokseen. Koko toimeentulon pilkekaupasta hankki vain 3 % kauppiaista. Polttopuukaupan osuus kauppiaan tuloista tai yrityksen liikevaihdosta oli keskimäärin 17 %. Pilkekauppiaat myivät pilkettä keskimäärin 151 m³ vuonna 2001. Suurimmat myyntimäärät olivat Etelä-Suomen alueella, jossa pilkekauppiaiden keskimyynti oli 240 m³. Itä-Suomen päämarkkina-alueeseen ilmoittaneiden kauppiaiden keskimääräinen myynti vuosittain oli alle 100 m³. Useimmiten kauppiaitten päämarkkina-alue oli yrityksen toimipaikan läheisyydessä. Osa Pohjois-Suomessa toimivista yrittäjistä ilmoitti kuitenkin tärkeimmäksi tai toiseksi tärkeimmäksi markkina-alueeksi Norjan tai Ruotsin. (Seppänen ym. 2004, 19 - 21.)

Raaka-aineen hankinta tapahtui pääosin kauppiaiden omista metsistä, joista sen hankki 41 %. Muita raaka-aineen hankintatapoja olivat ostot yksityisiltä metsänomistajilta, metsänhoitoyhdistyksiltä ja puunhankintaorganisaatioilta. Lisäksi käytettiin jätepuuta jota saatiin oman päätoimen seurauksena tai sitten sitä ostettiin sahoilta tai muilta puunjalostuslaitoksilta. Mitä pienempi oli myydyn puun määrä, sitä suurempi osa siitä tuli omasta metsästä. (Seppänen ym. 2004, 21.)

Liiketoiminnan kokoluokan kasvaessa työmäärä ja ulkopuolisen työmäärän tarve kasvoi. Jotta toiminta säilyisi kannattavana, tarvitaan myös markkinointia asiakasmäärän kasvattamiseksi. Metsäkeskuksen Halkoliiteri-palvelun palveluvastaava Juha Hiitelän mukaan tilanteessa on kaksi vaihtoehtoa: asiakkaiden hankkiminen omatoimisesti tai verkostoituminen. (Hiitelä 2013, 10.)

Työtehoseuran tutkimuksen mukaan pilkkeen valmistuksessa eniten käytetty puulaji oli koivu, jonka osuus oli 67 %. Muiden lehtipuiden osuus oli 15 % ja havupuiden 18 %. Pilkkeistä 54 % oli valmistettu kuitupuusta, 19 % rankapuusta ja 18 % haloista. Jätepuusta valmistettujen pilkkeiden osuus oli 8 %. Myydystä pilkkeestä 1 % oli valmista ostopilkettä. Suuruusluokaltaan pienten pilkemäärien tekijät käyttivät raaka-aineena useimmiten rankapuuta, kun isommilla toimijoilla raaka-aineena oli useimmiten kuitupuu. (Seppänen ym. 2004, 21 - 22.)

6.2.2 Pilkkeen tuottajien laitteisto

Yleisin konetyyppi pilkkeen tekemiseen oli sahaava pilkekone. Vain joka kymmenes pilkekauppias valmisti pilkkeensä leikkaavalla pilkekoneella. Siinä puurunko katkaistaan giljotiiniterällä. Pilkkeen tuotannon keskituottavuuden arvioitiin olevan 1,9 m³/h. Tuotetun pilkkeen pituus oli pääsääntöisesti 25 - 35 cm, eikä yli 50 cm polttopuuta juuri valmistettu. (Seppänen ym. 2004, 22 - 23).

Kuivauksessa suosituin menetelmä oli luonnonkuivaus. Luonnonkuivausta käytti 75 % kauppiasta. 14 % ilmoitti valmistavansa pilkkeet jo valmiiksi kuivatusta puusta. Koneellista kuivausta käytti 11 % vastaajista. Kuivauskustannusten keskiarvoksi saatiin 2,4 €/m³, mutta moni luonnonkuivausta harjoittanut kauppias ei laskenut työpanokselle ja varastoinnille hintaa kuivauksen osalta. (Seppänen ym. 2004, 24.)

Puun läpimenoaika tuotantoprosessissa oli keskimäärin 11 kuukautta. Keino-kuivausta käyttäneillä läpimenoaika oli 10 kuukautta ja valmiiksi kuivan raaka-aineen käyttäjillä 8 kuukautta. Varastojen koot olivat vuodenvaihteessa raaka-puun osalta keskimäärin 121 m³ ja valmiin pilkkeen osalta 72 m³. Kesäkuun alussa vastaavat koot olivat 72 m³ ja 104 m³. (Seppänen ym. 2004, 24.)

Pakatun puun osuus myydystä pilkkeestä oli 14 %. Pakkausmuotoja olivat esimerkiksi pahvilaatikot, suursäkit ja vaihtolavat. Pakkaus tapahtui esimerkiksi pudottamalla pilke poistokuljettimelta trukkipiikkien varassa olevaan suursäkkiin. (Seppänen ym. 2004, 26.)

6.2.3 Asiakkaat

Työtehoseuran tutkimuksen mukaan pilkekauppa on paikallista toimintaa. Keskimääräinen kuljetusmatka asiakkaiden luokse oli 25 km. Itä-Suomen kohdalla kyseinen luku oli 17 km. Kuljetusmatka kuitenkin piteni toiminnan kokoluokan kasvaessa ja oli jo yli 120m³ myyvien yritysten kohdalla 35 km. Pilkkeistä 73 % toimitettiin kotiinkuljetuksena asiakkaille ja 20 % oli asiakkaiden itsensä hake-maa. Loput 7 % toimitti esimerkiksi ulkopuolinen kuljetusyrittäjä. Yleisin tapa kuljetukseen oli maataloustraktori ja peräkärry, jonka keskimääräinen kuljetus-

koko oli 4,0 m³. Kaksi kolmasosaa myyjistä sisällytti kuljetuskustannukset pilkkeen hintaan, jolloin kuljetuksen hinnaksi muodostui keskimäärin 9,9 €/m³. Myös kuormaan, matkaan ja kilometreihin perustuvia taksoja oli käytössä. (Seppänen ym. 2004, 26 - 28.)

Asiakkaita pilkekauppiailla vuonna 2001 oli keskimäärin 47. Suurin asiakasryhmä olivat omakoti- ja rivitalot, jonne myytiin 48 % pilkkeestä. Vapaa-ajan asuntoihin myytiin 15 % pilkkeestä. Muina asiakkaina mainittiin yleisimmin puolustusvoimat, huoltoasemat ja kunnat. Pieniä määriä meni lisäksi ulkomaille ja muille polttopuukauppiaille. (Seppänen ym. 2004, 26 - 28.)

Hiitelän (2013) mukaan asiakkaat voidaan jakaa kahteen pääryhmään. Niihin, jotka etsivät halvinta mahdollista pilkettä ja niihin jotka arvostavat laatua sekä palvelua. Yleensä asiakkaat olettavat pilkkeen olevan mitoiltaan riittävän tarkkaa, homeetonta, puhdasta ja kuivaa. Asiakkailla on erilaisia tarpeita, jolloin ei riitä pelkän tuotantoketjun hallinta vaan on toimittava palvelulähtöisesti. Asiakastytyväisyyden takeena on pilkeyrittäjän ripeä ja luotettava toiminta. Muita palvelun tasoa parantavia tekijöitä ovat esimerkiksi tilaamisen helppous, asiakaspalautteen kuunteleminen ja uusien innovaatioiden käyttäminen. (Hiitelä 2013, 10 - 11.)

6.2.4 Hinta

Vuonna 2003 varastosta noudetun koivupilkkeen verollinen (alv. 22 %) keskimyyntihinta oli 77,8/m³. Sekapuupilkkeen hinta oli 56,8 €/m³. Kallein koivupilke myytiin ulkomaille, jossa sen hinnaksi muodostui 115,6 €/m³. Etelä-Suomessa, sen hinta oli keskimäärin 85,3 €/m³. Halvin pilke myytiin Itä-Suomessa, jossa se maksoi keskimäärin 68,4 €/m³. Kauppiaista 37 % ei markkinoinut pilkettään lainkaan. Markkinointia käyttäneet tekivät ilmoittelun internetin ja lehtien kautta. (Seppänen ym. 2004, 28 - 29.)

Työtehoseuran tutkimuksessa myyjät ryhmiteltiin kolmeen luokkaan pilkkeen myyntimäärän perusteella. Pienillä myyjillä myyntimäärä oli alle 20 kuutiota vuodessa, keskikokoisilla 20 - 120 kuutiota vuodessa ja suurilla yli 120 kuutiota

vuodessa. Pienet kauppiaat myivät suhteessa enemmän pilkettä pienkiinteistöille. Suurilla kauppiaille myyntiä oli enemmän puolustusvoimille, kunnille ja muille yrityksille. Tutkimuksen mukaan myyntimäärän kasvaessa yhä suurempi osuus raaka-aineesta oli ostettua. Suuremmat kauppiaat myös käyttivät enemmän valmiiksi kuivattua raaka-ainetta. Myös pilkkeen keinokuivaus oli yleisempää kuin pienillä. Suurilla kauppiaille myös pilkkeen hinta kohosi keskimäärin 10 € kuutiolta kalliimmaksi kuin pienillä. (Seppänen ym. 2004, 30.) Syitä suurempien kauppiaiden kalliimmasta myyntihinnasta selittää ostopilkkeen ja kalliimman kuivaustekniikan lisäksi arvonlisävero. Veron rajana on 8 500 € arvoisen myynti vuositasolla (Seppänen ym. 2004, 31). Tutkimuksessa selvinneellä keskihinnalla tämä raja ylittyy noin 110 m³:n kokoisen tuotannon kohdalla. Tutkimuksen tehoketkellä arvonlisävero oli 22 %. Vuoden 2013 alusta lähtien arvonlisävero on ollut 24 % (Perälä 2012, 42). Nykyään siis veron osuus 8 500 € arvoisen myyntin kohdalla on 2 040 €.

6.2.5 Kehittämiskohteet

Työtehoseuran tutkimuksessa selvisi yrittäjien itsensä esiin tuomia ongelmakohtia. Arvonlisäveron vaikutuksen ja maaseudulla saadun alhaisen myyntihinnan lisäksi pilkkeen tuotannossa käsityön osuus on suuri. Pilkettä saattaisi mennä kaupaksi enemmänkin, mutta sivutoimisilla yrittäjillä ei ole varaa palkata lisää työvoimaa. Monesti myös asiakkaiden tarvitsemat määrät suhteessa kuljetusmatkaan olivat pieniä. Lisäksi pääomaa sitoutui varastoihin tuotteen pitkän kiertojen vuoksi ja raaka-aineen saatavuus järkevään hintaan tuotti vaikeuksia. (Seppänen ym. 2004, 31 - 32.) Tärkeimpinä kehittämiskohteina kauppiaat mainitsivat keinokuivauksen ja markkinoinnin kehittämisen. Tuotantoa haluttiin järkeistää käsittelyä, varastointia ja pakkausta kehittämällä. Arvonlisäverotus haluttiin tasa-arvoiseksi tuotantomäärästä riippumatta. Pilkkeen hinta nähtiin alhaisena tuotteen vaatimaan työmäärään nähden. Uskottiin, etteivät asiakkaat maksaisi siitä enempää, vaikka laatu kohoaisi. Kuitenkin laadun ja toimitusvarmuuden sanottiin olevan kilpailuvaltti. Verkostoitumista toivottiin etenkin markkinoinnin ja jakelun osalta. (Seppänen ym. 2004, 32 - 34.)

Tutkimukseen osallistuneista yrityksistä puolet oli tarvinnut tilapäistä työvoimaa. Liikevaihdon keskiarvo vuonna 2001 oli keskimäärin 40 836 € ja investoinnit pilketuotantoon 20 893 €. Yhteistyötä muiden pilkekauppioiden kanssa tehtiin vähän mm. pilkontalaitteiden yhteiskäytössä ja markkinointiyhteistyön puitteissa. (Seppänen ym. 2004, 33 - 34.)

6.2.6 Kustannukset

Työtehoseuran tutkimuksessa kyselyn lisäksi suoritettiin haastattelu 10 satunnaiselle pilkekauppiaille, joiden vuotuinen myyntimäärä oli yli 100 m³ vuodessa. Haastateltujen pakkaamattoman koivupilkkeen tuotantokustannukset olivat tutkimuksen mukaan keskimäärin 50,3 € kuutiometri (21,1 €/i-m³). Tuotantokustannukset jakaantuivat keskimäärin seuraavanlaisesti: Raaka-aine 57 %, pilkonta 23 %, jakelu 14 %. Loppu osuus sisälsi kuivaus- markkinointi ja terminaalikustannuksia ja oli osuudeltaan keskimäärin alle 10 %. Pakatuilla pilkkeillä hinnan keskiarvo oli 69 € / m³ ja pakkaamisen osuus hinnasta keskimäärin 35 %. (Seppänen ym. 2004, 34 - 36.)

Pilkekaupan kriittiseksi tekijäksi nousee raaka-aineen ja tuotteiden kuljetusmatkat (Kärhä ym. 2004, 42; Ämmälä 2012, 3). Raaka-ainekustannuksista säästöä voisi saada käyttämällä ohuempaa rankapuuta koivukuitupuun sijaan. Nuoren metsän kunnostuskohteilta korjattuun rankapuuhun on mahdollista saada Kembra-tukea (Koistinen, 2011) Ohuen rangan korjuu ja pilkonta on kuitenkin kalliimpaa ja lisäksi laatu on keskimäärin heikompaa. (Seppänen ym. 2004, 43.)

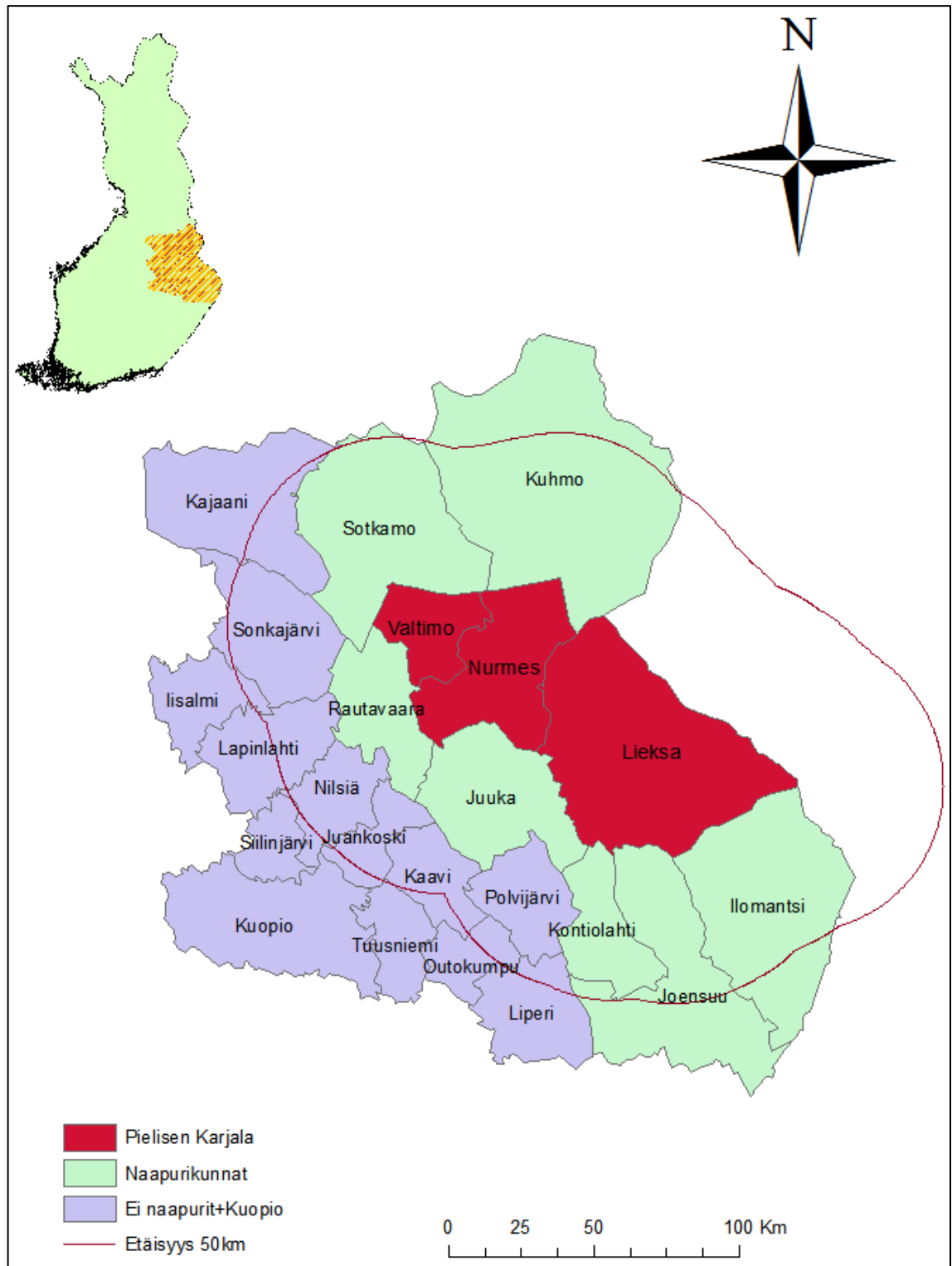
Pilkontakustannuksiin tärkein vaikuttava tekijä on pilkontakone. Sen tulee olla mitoitettu oikein tuotantomäärien ja olosuhteiden mukaisesti. Kartioruuvihalkaisu on menetelmänä kallis kaupalliseen tuotantoon. Automaattisella halkaisulla varustettu sahaava pilkekone voisi alentaa pilkontakustannuksia 40 - 60 %. (Seppänen ym. 2004, 43.)

Keinokuivauksen ja koneellisen pakkauksen kehittäminen voisivat tuoda kustannussäästöjä, jos sopivat menetelmät löytyvät. Jakeluun säästöjä voisi löytyä toimimalla yhteistyössä muiden kauppioiden kanssa esimerkiksi keräämällä kul-

jetettavat pilkkeet yhteen ja hoitamalla kuljetuksen kerralla asiakkaille. Myös markkinoinnissa yhteistyöstä voisi löytyä säästöjä ja sitä tehdäänkin esimerkiksi MottiNetin puitteissa. (Seppänen ym. 2004, 43 - 44).

7 Selvityksessä käytetyt menetelmät

Polttopuun käyttöä koskevia tutkimuksia on tehty esimerkiksi Metsäntutkimuslaitoksen (Torvelainen 2009) toimesta. Nyt toteutetussa selvityksessä keskityttiin hankkimaan tietoa nimenomaan polttopuuta ostavilta ja eteenpäin myyviltä tahoilta. Pilkettä valmistavien yritysten lisäksi tällaisia tahoja ovat tukkuliikkeet ja esimerkiksi liikenneasemat. Maantieteellisesti selvitykseen valittiin 50 km:n säteellä Pielisen Karjalasta olevia yrityksiä (kuva 7) sekä yrityksiä suuren polttopuunkäyttöpotentiaalin omaavilta alueilta Länsi-Suomesta ja Etelä-Suomesta.



Kuva 7. Pielisen Karjala ja lähialueet

Ensisijaisena tutkimusmenetelmänä käytettiin toimeksiantajan pyynnöstä puoli-strukturoituja haastatteluja. Haastattelussa annettuja vastauksia voidaan tämentää tarpeen mukaan. Lisäksi niissä nousee usein esiin uusia asioita, joita ei ole välttämättä etukäteen osattu ajatella. Haastattelut suoritettiin puhelimitse

pilkkeen kokonaismäärän kannalta tärkeimmiksi arvioiduille kohteille. Haastateltaville lähetettiin sähköpostilla lähestymisviesti, jossa oli esittely aiheesta ja esimerkkikysymyksiä liitteenä (liite 2).

Kyselyt toteutettiin verkkokyselynä. Kysymysten määrä poikkesi sen mukaan, oliko vastaajana pilkkeen valmistaja vai pelkästään myyntiin keskittynyt taho. Jälkimmäiselle ryhmälle ei esitetty pilkkeen tuotantoon liittyviä kysymyksiä. Kyselyn kohderyhmiä lähestyttiin sähköpostiviestillä, joissa oli esittely aiheesta ja linkki Google-kyselyyn (liite 3).

Pilkekauppaan erikoistuneiden yritysten yhteystietoja haettiin Internetissä toimivista polttopuukaupan verkkopalveluista, kuten MottiNetti ja Halkoliiteri. Tukku-kauppojen ja huoltoasemien edustajien yhteystiedot löytyivät selaamalla internetistä yritysten kotisivuja sekä puhelintiedustelujen avulla.

Pilkettä myyvien tahojen lisäksi tietoja kerättiin pilkkeen kuljetuksesta. Kuljetusyrityksien edustajilta saatiin puhelimitse ja sähköpostitse vastauksia mm. hintaa ja kuljetuskalustoa koskeviin kysymyksiin.

8 Aineisto ja tulokset

8.1 Haastattelut

Haastatteluun osallistui lopulta 8 tutkittavaa, joista 4 olivat suurien ketjujen edustajia. Kolme haastateltavaa edusti polttopuun myyntiin erikoistunutta joukkoa ja yksi haastatelluista oli pilkettä myyvän huoltoaseman edustaja.

8.1.1 Pilkeyrittäjien haastattelut

Pilkeyritys 1 on pääkaupunkiseudulla toimiva pilkkeen välittäjä, joka myy puuta vuodessa noin 2 500 irtokuutiota. Nykyään myytävä puu valmistetaan alihankintana itäsuomalaisen pilkkeentuottajan toimesta. Puut toimitetaan 40 - 120 kuutiometrin erissä pilkeyrittäjän toimipisteeseen, jossa ne pakataan ja toimitetaan loppukäyttäjille. Loka- ja marraskuun aikana puita tulee 350 kuutiometrin varastolle jopa viikon välein.

Ostettava puu on yleensä valmiiksi kuivaa koivua, mutta jonkin verran menee havusekapuuta ja leppää. Haluttu puun pituus on yleensä 32 senttimetriä, mutta myös halkoja menee jonkin verran. Leppähalkoa käytetään esimerkiksi savusaunan lämmitykseen. Kysyntää olisi myös 25 cm pitkälle puulle, koska omakotitalojen tulisijat ovat pieniä ja nykyisten puunpoltto-ohjeiden mukaan panos tulisi asettaa tulisijaan vaakatasoon. Näin lyhyiden pilkkeiden tuottamisessa on kuitenkin ilmennyt ongelmia, sillä lyhyeksi katkotut pöllit menevät helposti poikittain pilkontavaiheessa.

Pilkeyritys 1:n mukaan monilla valmistajilla tuotteiden laatu vaihtelee liikaa ja hyvistä tuottajista pyritään pitämään kiinni. Virolaistakin pilkkeen toimittajaa on yrityksessä kokeiltu, mutta hinnan ja toimitusvarmuuden kanssa oli epäselvyyksiä. Lisäksi pakkauksien sisimmät puut olivat homeisia. Jokin kuivauslaitteisto tulisi tuottajilla olla, jotta saadaan tarvittaessa lisää kirkasta ja kuivaa puuta talvella. Asiakkaat eivät halua värjäytynyttä tai homeista pilkettä.

Pilkeyritys 1 maksaa kuljetetusta kunnollisesta pilkkeestä 50 - 55 euroa irtokuutiolta (alv. 24 %) eli 40 - 44 € (alv. 0 %). Markkinointi tapahtuu lehdissä ja internetissä. Päämarkkina-alueella Uudellamaalla tulisijojen määrä taloissa on kasvussa. Lisäksi ihmiset ovat yhä laiskempia tekemään omat polttopuunsa, joten myynnin uskotaan nousevan tulevaisuudessa. Alueellisia sakkauksia myynnissä voi esiintyä, mutta yrityksellä ei ole ollut tarvetta lähteä alennusmyyntiin.

Pohjois-Pohjanmaalla sijaitseva pilkeyritys 2 tekee kaiken myymänsä poltto-puun itse, mutta tarjoaa paketointipalvelua muille yrittäjille. Pilkeyritys 2:sta ker-rotaan, että pilkkeen teko on järkevää ainoastaan koivukuitupuusta, sillä se on halvempaa kuin mänty. Pilkkeen ostamista muilta ei pilkeyritys 2:ssa edes har-kita, koska liian monen välikäden uskotaan vaikuttavan kannattavuuteen. Myös tavaran jakelua asiakkaille pidetään ongelmallisena, sillä kuljetettavat erät ovat usein pieniä, ja ne jakautuvat laajalle alueelle. Pilkeyritys 2 myy pilkkeensä 1 irtokuution säkeissä, jotka maksavat 50 euroa kappaleelta. Kuljetuksen saa maksimissaan 50 km päässä toimipisteestä sijaitsevaan paikkaan 15 eurolla. Pilkeyritys 2 on harkinnut pilkkeen myyntiä myös 40 litran pusseissa, mutta pakkauskustannusten nousun pelätään syövän kannattavuutta. Markkinointi ta-pahtuu pääasiassa internetin kautta, mutta myös lehti-ilmoittelu etenkin kovien pakkasten aikaan on todettu tehokkaaksi markkinointikanavaksi. Puuta voisi mennä nykyistä enemmänkin kaupaksi tulevaisuudessa.

Pilkeyritys 2:n pilkkeet kuivataan 200 neliömetrin hallissa kahden sähkömootto-riilla toimivan puhaltimen avulla 18 % kosteuteen kokonaispainosta. Kuivurit ovat poutaisina päivinä päällä 2 - 3 tuntia. Hakekuivauksen käyttämistäkin on mietit-ty, mutta irtokuutiokohtaiset lisäkulut olisivat tällöin 3 euroa. Yhteistyön lisäämi-nen muiden pilkeyrittäjien kanssa epäilyttää, koska pilketoiminta on liian "villää". Lisäksi toiminta pitää saada pyörimään mahdollisimman vähillä "kintaan jäljillä" jolloin omasta työstä kyllä saa korvauksen.

Itäsuomalainen pilkeyritys 3 sekä ostaa että valmistaa itse pilkettä. Kokonais-menekki vuodessa on 1100 - 1 700 irtokuutiometriä pilkettä, josta reilu kymme-nesosa on tuotettu alihankintana. Pilkeyritys 3 tarjoutuu neuvomaan uusia pilk-keen toimittajiaan tuotannon aloittamisessa. Lisäksi heillä on mahdollisuus kul-jettaa pilkkeet aina 50 kuutiometrin kuormiin asti. Valmistettavan puun tulisi olla noin 30 senttimetriä pitkää, kuivaa koivua. Toiminnan jatkuvuuden ja tuotteen laadun varmistamiseksi olisi hyvä, jos yrittäjillä olisi mahdollisuus tehdä vuoden pilkkeet etukäteen. Nykyisten luonnonkuivauksella tuotettujen pilkkeiden laatu vaihtelee liikaa säiden mukaan. Valmiista pilkkeestä pilkeyritys 3 on valmis maksamaan 50 - 55 (alv. 0 %) euroa pinokuutiosta eli noin 30 - 34 euroa irtokuutiosta. Tuottajilta toivotaan yhtenevää pakkaustapaa eli noin 1,6 kuutiomet-

rin säkkipakkausta. Säkki on helppo kuljettaa, varastoida ja myydä eteenpäin. Pakkaaminen on aikaa vievä työvaihe, jota pyritään kehittämään paremmaksi. Pilkeyritys 3:n mukaan tulevien yrittäjien kannattaa huomioida terminaalitoiminnassa säästetyt kulut. On todennäköisesti kannattavampaa myydä kerralla 100 pinokuutiometriä pilkettä terminaaliyrittäjälle 5 500 eurolla, kuin myydä sama määrä itsenäisesti pienissä erissä esimerkiksi 7 000 eurolla. Kun pilke myydään suoraan terminaaliyrittäjälle, pienenevät kustannukset markkinoinnin, varastoinnin ja kuljetusten osalta. Samalla riski, ettei tavaraa saada kaupaksi, pienenee.

Pilkeyritys 3 myy puunsa eteenpäin 30 kilometrin säteellä Joensuun keskustasta, jolloin niiden hinta irtokuutiometriä kohden on 40 - 45 euroa. Tyypillinen asiakas on omakotitaloasuja, joka ostaa kerralla 3 - 8 irtokuutiometriä pilkkeitä. Ennen asiakkaina oli myös suurostajia, kuten esimerkiksi tukkukaupat. Kauppojen harrastama kilpailutus ja niiden mukanaan tuoma ylimääräinen välikäsi painoivat kuitenkin katteen liian alhaiseksi. Pilkeyritys 3 on ensimmäinen Mottinetti-palvelussa mukana ollut pilkeyritys. Nykyään heidän asiakaskuntansa on melko vakiintunutta, joten lisäpanostuksia markkinointiin ei internetin lisäksi tarvita. Toimintaa voidaan kuitenkin tarvittaessa laajentaa, sillä markkinat etenkin kasvukeskusten läheisyydessä ovat kasvussa.

Pilkeyritys 3 kuivaa pilkkeensä luonnonkuivauksella, jossa käytetään ajoittain lisäpuhallinta. Luonnonkuivaus toteutuu avonaisessa, mutta katetussa hallissa, jossa ilma kiertää. Kuivauspaikka toimii samalla varastona, jonka eteen voidaan vetää tarvittaessa vetää suojaverhot esimerkiksi lumisateen aikana.

Nykyinen pilkeliiketoiminta on pilkeyritys 3:n mukaan liian hajanaista ja kaikilla on omat erilliset käytännöt. Myös kateuden kerrotaan toimivan esteenä yhteistyön syntyemiselle. Pilketuotteiden laatu on tuottanut ongelmia aika ajoin. Tämä ei ole välttämättä pilkeyrittäjän syytä, sillä vika voi olla jo raaka-aineessa. Kehityskohtana mainitaan alalla käytettävän kaluston parantaminen toimivampaan suuntaan.

8.1.2 Muut haastattelut

Kauppaketju 1 myy 35 litran pilkepusseja 8,95 euron hintaan. Pinokuutiolle tulee siis hintaa 256 € ja irtokuutiolle 156 €. Ostohintaa ei kerrottu, mutta 35 % kateelle laskettu arvio tekisi ostohinnaksi noin 80 euroa irtokuutiometriä kohti (alv. 0 %). Nykyinen toimittaja tuottaa puut koko ketjulle, mutta myös paikallisten toimittajien käyttö on mahdollista. Tällöin puu tulisi mielellään kuljettaa myymälöihin ja sen tulisi olla valmiiksi pakattua nykyisen kaltaisiin pusseihin. Nykyisin myytävissä pilkepusseissa on pääosin koivua, mutta seassa saattaa olla jonkun verran leppää. Puun laatuun ollaan kohtuullisen tyytyväisiä.

Itäsuomessa sijaitsevan kauppaketju 1 myymälän valikoimiin otetaan mahdollisesti tulevaisuudessa suurempia pilkepakkauksia. Suuremmilla myyntipisteillä on yleensä mahdollisuus pilkkeen maksulliseen toimitukseen asiakkaalle. Pikupussien asiakasryhmäksi mainitaan lähinnä satunnaiset käyttäjät, retkeilijät ja saunojat. Kauppaketju 1:n edustaja uskoo pilkkeen myynnin kasvavan tulevaisuudessa nykyisen rakennusten energiapolitiikan seurauksena (vaikuttaa energiatodistusten E-lukuun). Hän uskoo, että Etelä-Suomessa voisi mennä kauaksi enemmän nimenomaan lyhyttä pilkettä, sillä siellä tulijat ovat keskimäärin pienempiä. Yhteistyöstä muiden yrittäjien kanssa hän olisi kiinnostunut eritoten jakelun saralla.

Kauppaketju 2:lla on 5 myymälää Suomessa ja yksi Tallinnassa, Virossa. Kauppaketju 2 myy virolaisen yrityksen toimittamaa pilkettä 40 litran säkeissä hintaan 6,5 euroa tai 3 säkkiä yhteishintaan 15,95 €. Irtokuutiometrille vastaavat arvonlisäverolliset hinnat ovat 99 ja 81 euroa. Nykyistä pilkkeen toimittajaa pidetään edullisena sekä luotettavana. Myös nykyisen pilkkeen laatua kuvaillaan kohtuulliseksi, mutta mieluiten puuta ostettaisiin tarpeeksi suurelta ja luotettavalta kotimaiselta toimijalta. Aikaisemmin heillä on ollut myynnissä kotimaisen yrittäjän valmistamaa pahviin pakattua pilkettä, mutta hinta nousi liian kalliiksi. Pilkkeen toimittaja vastaa tavaran toimituksista. Pilkkeen myynti keskittyy myymälöiden lähialueille. Suomen myymälöissä myytävä puu on koivua, mutta Tallinnassa myydään myös jonkin verran leppää. Haluttu pituus on 32 cm. Polttopuun markkinointia Kauppaketju 2 harjoittaa omissa mainoslehdissään sekä

sanomalehdissä, kuten Helsingin Sanomat ja Aamulehti. Myynnin uskotaan kasvavan hiukan tulevaisuudessa.

Kauppaketju 3:n edustaja kertoo heidän valikoimistaan löytyvän pilketuotteita erilaisiin käyttötarkoituksiin. Valikoimassa on 1,4 irtokuutiometrin suursäkeittäin ja 50 litran laatikoissa myytävät tuotteet. Lisäksi kauppiaat voivat ottaa itsenäisesti myyntiin haluamiaan tuotteita. Hinnan kerrotaan vaihtelevan alueittain, olen Etelä-Suomessa irtokuutiolle vähintään 70 euroa (alv. 24 %). Tällä hetkellä puuta toimittavan yrityksen pilkkeen laatuun ollaan tyytyväisiä. Ostettava puu riippuu kauppiasta, mutta pääasiassa ostetaan alle 40 senttimetriä pitkää, standardin mukaista takuukuivaa koivua. Kauppiaat voivat markkinoida ostamiinsa tuotteita itsenäisesti. Ostohinta kauppiaille määräytyy klapiyrittäjien tekemien tarjousten perusteella. Pilkeyrittäjän on hoidettava tavara myyntipaikoille laivoille pakattuna jatkokäsittelyn sujuvuuden takaamiseksi. Tällä hetkellä olisi tarvetta kaupasta mukaan otettavan pienpakkauksen toimittajalle. Kesko on valmis neuvottelemaan pilkkeen ostamisesta, jos vain löytyy keskitetty ja toimitusvarma yritys kumppaniksi.

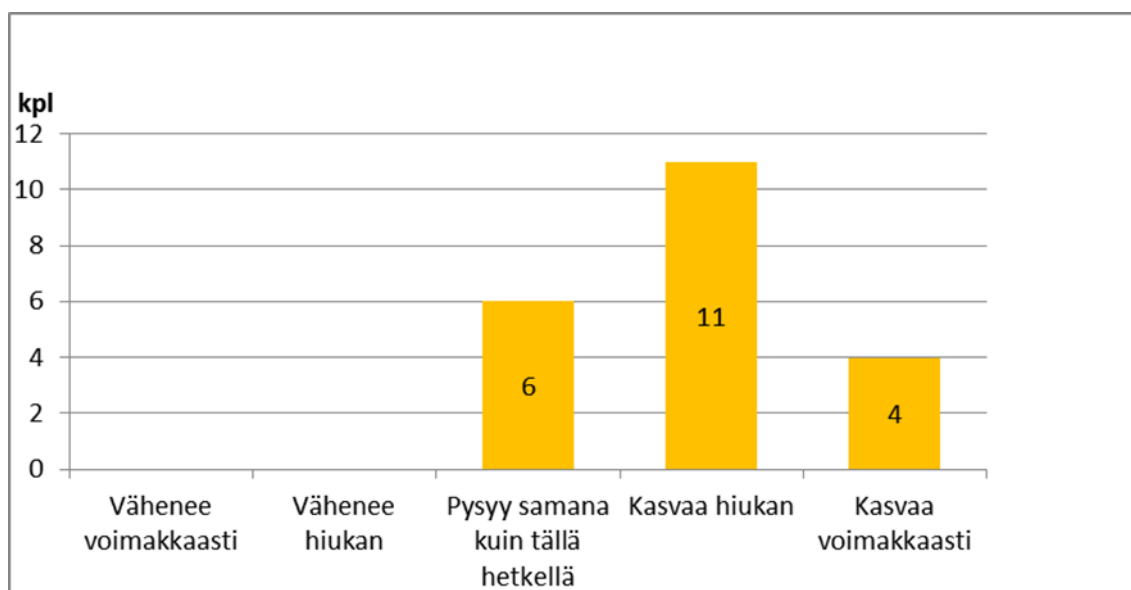
Kauppaketju 4 on puutarha-alan tuotteita myyvä ketju, jolla on 10 myymälää Etelä- ja Keski-Suomessa. He myyvät virolaista pilkettä 40 litran pusseissa hintaan 6,95 €, jolloin irtokuutiometrin arvonlisäverolliseksi hinnaksi tulee 106 €. Viiden pussin ostaja saa pilkkeet 30 euron hintaan, jolloin irtokuutiometrille pilkettä jää hintaa 91,5 euroa. Pilkkeet on myös mahdollista ostaa irtokuution kokoisessa pakkauksessa. Tällöin myyntihinta on 99 euroa. Puun valmistaja toimittaa pilkkeet suoraan myymälöihin menekin mukaan. Menekki vaihtelee voimakkaasti vuoden aikana. Kauppaketju 4:n myymä puu on kuivaa 32 - 40 senttistä koivua. Puun laatuun ollaan oltu yleensä tyytyväisiä, mutta muovitettuihin suursäkkeihin on tiivistynyt kosteutta, mikä on aiheuttanut puiden homehtumista. Kauppaketju 4:ssä on mietitty ilmavampia pakkausratkaisuja, mutta esimerkiksi verkkosäkkiä on vaikea saada tarpeeksi tukevaksi laivoilla siirtelyä varten. Asiakasryhmiksi mainitaan myymälöiden lähialueiden omakotitaloasujat. Heille on mahdollista toimittaa tuotteet kotiinkuljetuksena. Markkinointi tapahtuu internetin ja mainoslehtisten avulla. Kauppaketju 4:ssä haluttaisiin siirtyä virolaisesta

puun tuottajasta kotimaiseen, mutta kotimaisten tuottajien toimitusvarmuus koetaan puutteellisena.

Haastatellulla huoltoasemalla myydään vuodessa noin 10 irtokuutiometrin määrä pilkettä, mikä vastaa noin 200 pahvista pienpakkausta. Pakkauksista puolet myydään jouluhelmikuussa. Pakkauksia toimitetaan sitä mukaa, kuin niitä menee eli noin 20 laatikkoa kerrallaan. Myytävän koivun tulee olla korkealaatuista, sillä se myydään sisällä, hedelmien ja vihannesten vieressä. Ostohinnaksi 12 kilogramman pahvipakkaukselle huoltoasemayrittäjä mainitsee 5 - 6 euroa (alv. 24 %). Vastaavasta määrästä pikkupusseissa toimitettuna hän olisi valmis maksamaan 3 - 4 euroa (alv 24 %). Haastatellun huoltoaseman edustaja kertoi 12 kg pakkauksen myyntihinnaksi 13,5 €. Irtokuutio koivua painaa noin 240 kg, joten irtokuution hinnaksi muodostuu $20 * 13,5 \text{ €} = 270 \text{ €}$. Tärkeimmiksi asiakasryhmiksi itäsuomalainen huoltoasemayrittäjä mainitsee mökkeilijät ja etenkin venäläiset turistit. Yrittäjä uskoo valmiin pilkkeen myynnin kasvavan etenkin Etelä-Suomessa ihmisten mukavuudenhalun lisääntyessä.

8.2 Verkkokysely

Haastattelua täydentämään tehtyyn nettikyselyyn tuli 25 vastausta, joista 21 oli polttopuuyrittäjien ja 4 huoltoasemayrittäjien tekemiä. Kukaan kyselyyn vastaajista ei uskonut polttopuun myynnin vähenevän tulevaisuudessa (kuvio 10).



Kuvio 10. Verkkokyselyn vastaajien mielipide pilkekaupan kehityksestä tulevaisuudessa

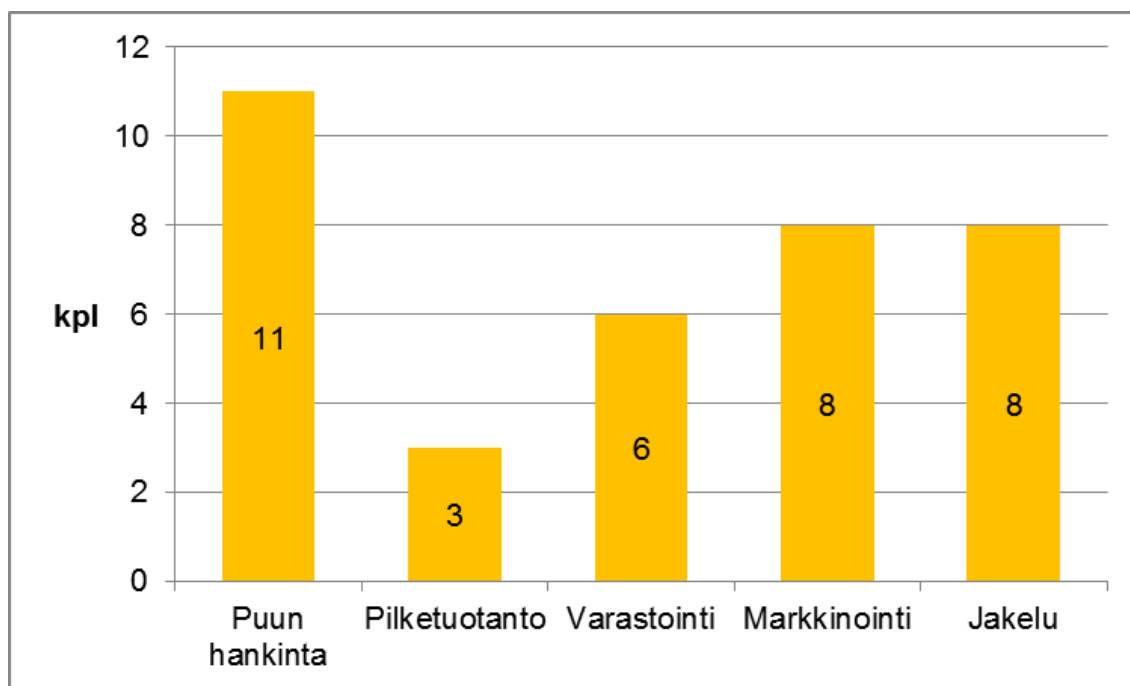
Kyselyyn vastanneista 21 polttopuuyrittäjästä 3 ostaa tällä hetkellä valmista pilkettä. Kyseisistä yrityksistä kaksi sijaitsee Uudenmaan maakunnassa ja yksi Pirkanmaan maakunnassa. Tällä hetkellä ostettava puulaji on pääasiassa koi-vua, mutta jonkin verran halutaan myös leppää. Halutuin pituus pilkkeelle on 32 cm, mutta myös 50 cm pilkkeelle on kysyntää. Ostajat haluavat tuotteen enimmäkseen valmiiksi kuivattuna. Kaksi tällä hetkellä pilkettä ostavista yrittäjistä halusi pilkkeen suursäkeissä toimitettuna ja yksi pienissä pilkepusseissa. Irtokuutiometrin säkistä oltiin valmiita maksamaan arvonlisäverottomana noin 40 € (noin 65 € p-m³). Kaikki 3 pilkettä ostavista yrityksistä olisivat valmiita tekemään vähintään vuoden mittaisia ostosopimuksia.

Kyselyyn osallistuneista huoltoasemista puolet myy pahvisia pakkauksia, ja puolet pussiin pakattuja pilkkeitä. Pakkauksien kehuttiin olevan helppokäyttöisiä asiakkaille. Mainittuja asiakasryhmiä huoltoasemille ovat paikalliset omakotitaloudet, kerrostaloasujat, mökkeilijät ja turistit. Haluttuja polttopuun pituuksia ovat 32 cm ja 40 cm. Maksettava arvonlisäverollinen ostohinta pinokuutiolle on 150 - 170 euroa (90 - 104 € / i-m³) ja vuosittain myytävät määrät ovat noin 20 irtokuution luokkaa. Nykyisiin tuotteisiin oltiin joko kohtalaisen, tai erittäin tyytyväisiä. Yhteistyön edistämistä pilkekaupassa huoltoasemayrittäjät toivovat markkinoinnin ja jakelun osalta.

Hyvin toimivia asioita kysyttäessä pilkekyselyyn vastaajat uskovat pilkkeen kysynnän kasvavan tasaisesti pientalojen rakentamisen ja sähkön korkean hinnan siivittämänä. Osa vastaajista oli myynyt kaikki kuivat pilkkeet varastosta huhtikuun alkuun mennessä. Vastauksissa kehuttiin myös kuljetusten, puun hankinnan ja internet-markkinoinnin tehokkuutta sekä nykyisten pilketuotteiden laatua.

Tärkeimpinä kehityskohteina etenkin pilkeyrittäjät toivovat saavan tuotteestaan nykyistä paremman hinnan. Esiin nousi harmaan talouden vääristävä vaikutus liiketoimintaan. ”Pimeiden” kauppiaitten sanottiin polkevan hintoja hävettävän huonolaatuisilla pilkkeillä. Jääräpäiset ja ”ukkoutuneet” pilkevalmistajat eivät välttämättä laske hintaa omista metsistä hankitulle raaka-aineelle.

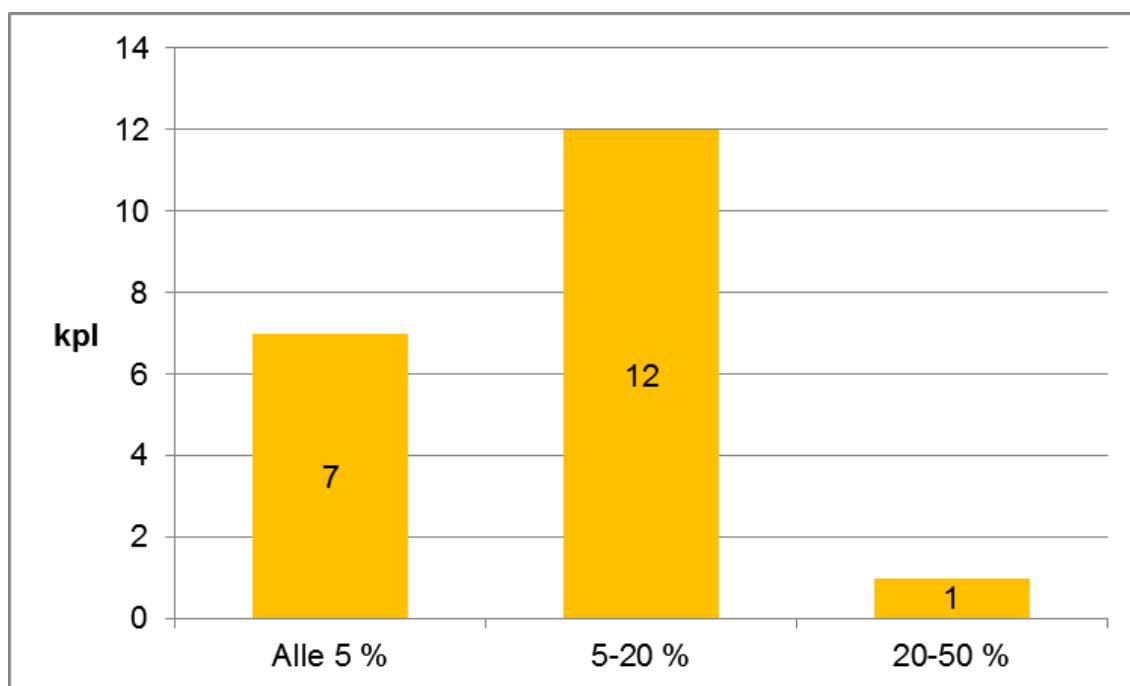
Yhteistyön lisäämiseen kehitystä pilkeyrittäjien välillä toivottiin tuotannon, kuljetuksen ja varastoinnin osalta. Markkinoinnin kannalta medialta toivottiin suurempaa näkyvyyttä puulämmityksen puolesta. Eniten yhteistyön edistämistä toivottiin eniten raaka-aineen hankinnan osalta. Seuraavaksi eniten toivottiin yhteistyötä markkinoinnissa ja jakelussa (kuvio 11).



Kuvio 11. Osa-alueet, joilla verkkokyselyyn vastaajat haluaisivat edistää yhteistyötä. Vastaaja on voinut valita useita vaihtoehtoja.

Kiinnostusta polttopuuterminaalitoimintaan kysyttäessä 13 pilkkeen tuottajaa vastasivat olevansa kiinnostuneita, kun 8 taas vastasi kieltävästi. Positiivisina puolina terminaalitoiminnassa nähtiin ammattimaisuuden lisääntyminen, toiminnan edistäminen ja puitteiden paraneminen. Kielteisiä vastauksia perusteltiin katteen pienenemisellä ja sillä, että pilketoiminta haluttiin pitää metsänhoidollisena harrastuksena.

Kyselyn vastauksista huomataan pilketoiminnan sivuluonteisuus elinkeinona. Kaikilla vastanneilla pilketoiminta tuotti alle puolet kokonaistuloista (kuvio 12). Yleisimmin pilketoiminnasta saadut tulot muodostivat alle viidesosan vastaajan kokonaistuloista.



Kuvio 12. Pilkeiliiketoiminnan osuus verkkokyselyyn vastaajien kokonaistuloista

Pilkeyrittäjistä 4 ilmoitti saaneensa investointitukea toimintansa aloittamiseen, yhdeltä vastaajista tuki oli evätty tuotannon sivutoimisuuden vuoksi. Maaseutuviraston mukaan investointituettavan toiminnan olisi tuotettava vähintään neljännes hakijan tuloista (Maaseutuvirasto 2013).

Lähes kaikki pilkeyrittäjät vastaajat mainitsivat asiakasryhmäkseen paikalliset omakotitaloudet. Kuusi vastaajaa ilmoitti myyvänsä pilkettä myös yrityksille jälleenmyyntiin. Kunnille pilkettä vastasi myyvänsä kolme yrittäjää. Asiakkaina esiin nousivat myös varuskunnat ja mökkeilijät. Huoltoasemat myivät tuotteensa pääasiassa mökkeilijöille ja turisteille. Myös kerrostaloasujat mainittiin asiakasryhmänä.

Eräs verkkokyselyyn osallistunut taho kertoi myöhemmin lisätietoja toiminnastaan. Tämän eteläsuomalaisen yrityksen päätulonlähde on kuljetustoiminta. Osana toimintaa he kuljettavat tuottajilta ostamaansa pilkettä Pohjois-Suomeen sekä Pohjois-Norjaan ja tuovat paluukuormana kalatuotteita Suomeen. Kuljetus tapahtuu puoliperävaunurekalla, johon mahtuu yli 60 kuutiometriä pilkettä. Yrityksestä kerrotaan, että pilkkeiden menekki Norjassa on suurta pitkän talven vuoksi. Pilkkeiden myynnin uskotaan kasvavan myös muualla ihmisten mukavuudenhalun lisääntyessä. Yrityksellä on terminaali Etelä-Suomessa, ja he ovat avoimia ottamaan uusia yhteistyökumppaneita.

9 Taloudellinen tarkastelu

9.1 Käytön kannattavuuden arviointi

Pelkällä energianhinnalla mitattuna puun käyttö lämmityksessä on kannattavaa, vaikka käytettäisiin ostopilkettä. Vaivaa ja aikaa kuluu enemmän kuin sähköllä tai öljyllä lämmittäessä. Puun tuoma tunnelma ja hyötykäyttö esimerkiksi leivinuunin muodossa voivat kuitenkin olla vaivan arvoisia.

Hintavertailussa (taulukko 5) sähkön hintana on käytetty Energiamarkkinaviraston tilastoimaa L1- luokan toimitusvelvollisuushintaa 25.2.2013, joka oli 12,79 senttiä/kWh (Tilastokeskus, 2013b). Vertailussa kevyen polttoöljyn hintana on käytetty maaliskuun 2013 hintaa, joka oli 112,7 senttiä/litra. (Tilastokeskus, 2013c). Kesälaatuinen polttoöljy sisältää energiaa 10 kWh/l. Puun hintana on käytetty koivun kotiin kuljetetulle irtokuutiolle 55 €. Puun kosteusprosenttina on käytetty 20 %. Lämmityksen hyötysuhteena on käytetty öljylämmitykselle 90 %, puulämmitykselle 70 % ja sähkölle 100 % (Motiva 2010 3).

Taulukko 5. Energian hintavertailua eri tuotantomuodoilla

	Tuotettu energia 5 MWh / v		
	Pilke	Öljy	Sähkö
Määrä	7,1 i-m ³	556 l	5 MWh
Hinta	389 €	626 €	640 €

9.2 Tuotannon kannattavuuden arviointia

Taulukossa 6 on vertailtu kahden eri kokoluokan ja tuotantomallin kustannuksia. Energiakustannukset polttoaineiden ja sähkön osalta on päivitetty toukokuun 2013 mukaisiksi pilkonnän ja jakelun osalta. Välittäjälle myydyin pilkkeen kuljetuskustannukset ovat taulukon 8 mukaiset. Välittäjälle myytäessä voi jakelun ja markkinoinnin lisäksi myös muiden tuotantovaiheiden kustannukset pienentyä yhteistyön myötä.

Taulukko 6. Pilketuotannon kustannusvertailua (mukailtu Metsäntutkimuslaitos 2013 31)

	Jakelu ja markkinointi itse		Myytynä välittäjälle 150 km päähän	
Tuotantotavoite, i-m ³	375	875	375	875
Puunhankinta, €/i-m ³	15	15	15	15
Pilkonta, €/i-m ³	5	3,8	5	3,8
Kuivaus ja varastointi, €/i-m ³	0,9	0,9	0,9	0,9
Pakkaus, €/i-m ³	0,3	0,3	0,3	0,3
Markkinointi ja laskutus, €/i-m ³	0,9	0,9	0	0
Yhteensä, €/i-m ³ (ALV. 0 %)	22	21	21,2	20
Kuljetus / Jakelu, € / i-m ³	12,8	6,5	3,8*	3,8*
Yhteensä, €/i-m ³ (ALV. 0 %)	34,8	27,5	25	23,8

* kuljetuskustannus kun kuljetuserät ovat 50 i-m³ ja kuljetusmatka 150 km

9.3 Yritystuet

Maaseutujen kehittämistä tuetaan Manner-Suomen maaseudun kehittämissuohjelmasta, joka on EU:n maaseuturahaston osittain rahoittama ohjelma. Ohjelman keskeisenä tavoitteena on työtilaisuuksien ja toimeentulomahdollisuuksien lisääminen. Tukea voi hakea elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksesta tai paikalliselta Leader-toimintaryhmältä. (Maaseutuvirasto 2013.)

9.3.1 Investointituki

Maaseutujen kehittämistä tuetaan Manner-Suomen maaseudun kehittämissuohjelmasta, joka on EU:n maaseuturahaston osittain rahoittama ohjelma. Ohjelman keskeisenä tavoitteena on työtilaisuuksien ja toimeentulomahdollisuuksien

lisääminen. Yrityksen investointitukea voidaan myöntää toiminnan aloittamisessa tai laajentamisessa tarpeellisen käyttöomaisuuden hankintaan. Tuettavan yritystoiminnan tuotteelle on oltava markkinat. (Maaseutuvirasto 2013.)

Tukea voidaan myöntää maaseudulla sijaitsevalle niin sanotulle mikroyritykselle eli alle kymmenen henkeä työllistävälle yritykselle, jolla on alle 2 miljoonan euron vuosiliikevaihto. Yrityksen sekä yrittäjän on oltava kirjoilla maaseutumaisella alueella. Tuen saaja voi olla osakeyhtiö, osuuskunta, kommandiittiyhtiö, avoin yhtiö tai luonnollinen henkilö. Yleensä lisäksi edellytetään, että yhtiön pääasiallinen tarkoitus on investointiin liittyvän elinkeinon harjoittaminen ja yhtiön omistajat osallistuvat tuettavaan toimintaan. (Maaseutuvirasto 2013.) Käytännössä riittää, että 1 neljäsosa yrityksen liikevaihdosta tulee investointituettavan toiminnan kautta (Räsänen 2013). Alle 250 työntekijän yrityksille voidaan myöntää tukea maataloustuotteiden ensiasteen jalostusta, markkinoinnin tuottavuutta, tuotteiden laadun parantamista ja toiminnan kansainvälistämistä tukeviin investointeihin (Maaseutuvirasto 2013).

Edellytyksenä tuen myöntämiselle on, että investointi toteutetaan tarkoitukseen nähden kokonaistaloudellisesti edullisimmalla mahdollisella tavalla. Tällöin huomioidaan investointikustannusten lisäksi esimerkiksi käyttöaika, laatu, sekä käyttö- ja ylläpitokustannukset. Pielisen Karjala kuuluu investointituen I tukialueeseen, jolloin tuen määrä laitehankintoihin ja rakennuksiin voi olla maksimissaan 35 % (alv. 0 %). (Maaseutuvirasto 2013.)

Tukea voi hakea elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksesta tai paikalliselta Leader-toimintaryhmältä. Hanketta voi ryhtyä toteuttamaan omalla vastuulla yritystukihakemuksen jättämisen jälkeen. Investointitukea haetaan Maaseutuviraston lomakkeella 2305, johon tarvitaan yrityksen tietoja mm. taloudesta, työntekijöistä ja investoinnin vaikutuksista. Saadun tuen maksaminen tapahtuu takautuvasti erillisellä Maaseutuviraston lomakkeella 2351A, johon täytetään tiedot toteutuneista kustannuksista. Korvattavien kustannusten tulee olla tukipäätöksessä hyväksytyt mukaisia. Maksatus on haettava viimeistään 4 kuukautta toimenpiteelle asetetun määräajan päättymisestä. (Maaseutuvirasto 2013.)

9.3.2 Kuljetustuki

Kuljetustukijärjestelmällä tuetaan harvaanasuttujen alueiden pieniä ja keskisuuria yrityksiä. Harvaanasuttujen seutujen joukossa on mm. Kainuu, Pohjois-Karjala ja Lappi. Kuljetustuen suuruus määräytyy maantie- ja rautatiekuljetuksista matkan pituuden perusteella oheisen taulukon (taulukko 7) mukaisesti. Kuljetustukea ei myönnetä yrityksen omalla kalustolla suoritetuista kuljetuksista. Kuljetustukea voi hakea kahdesti vuodessa jälkikäteen. (TE-keskus 2013.)

Taulukko 7. Kuljetustuen määräytyminen eri etäisyyksille (ELY-keskus 2013)

Matka (km)	Tukiprosentti
266 - 300	2,8
301 - 400	4,4
401 - 500	6
501 - 600	7,2
601 - 700	8,8
701 - 800	9,6
801 - 1 000	10,4
1 001 -	11,6

Kuljetustukea ei myönnetä puunjalostuksen sivutuotteisiin kuten puru ja hake. Myöskään halot sekä pakkaamattomat tai tuoreet pilkkeet eivät ole tuen piirissä. Pakattujen ja kuivien pilkkeiden kuljettamiseen tukea sen sijaan voidaan myöntää. (ELY-keskus 2013.)

9.3.3 Muut tuet

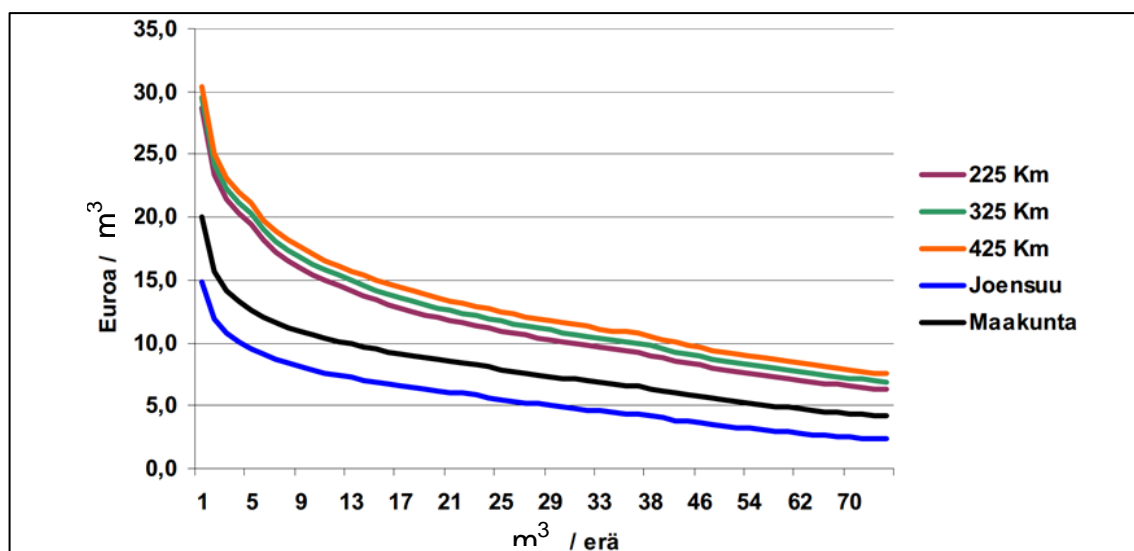
Kehittämistukea voidaan myöntää koulutukseen tai asiantuntija-apuun. Tuen määrä voi tällöin olla 50 prosenttia kustannuksista. Yritysten liiketoimintaedellytysten selvittämiseen tuen määrä voi olla jopa 90 prosenttia, mutta kuitenkin korkeintaan 3 000 euroa. (Maaseutuvirasto 2013.)

Vähintään 3 yrityksen ryhmä voi hakea tukea yritysryhmän kehittämishankkeeseen, jossa edistetään yhteistyötä esimerkiksi markkinoinnissa ja tuotannossa. Yritysryhmän kehittämishankkeessa tuen määrä voi olla 75 % kustannuksista. (Maaseutuvirasto 2013.)

Käynnistystuella aloittava tai toimintaansa laajentava yritys voi saada tukea ensimmäisten työntekijöiden palkkaamiseen. Tukea myönnetään enintään kahdelle henkilötyövuodelle, mutta tuki voidaan jakaa esimerkiksi neljälle työntekijälle puolen vuoden ajalta. Tuen määrä on enimmillään 50 % palkasta. (Maaseutuvirasto 2013.)

9.4 Kuljetuskustannukset

Kuljetuksen osuus kokonaiskustannuksista nousee yhdessä kallistuvan polttoaineen hinnan kanssa. Kuutiokohtaisen kuljetuskustannuksen alentamiseksi tulee kerralla kuljetettavien tuotteiden määrää kasvattaa tai kuljetettavan tuotteen jalostusarvoa nostaa. Kuten kuviosta 13 nähdään, kuljetuskustannuksien osuus hinnassa pienenee kuljetettavan määrän kasvaessa. Pilkkeen kuljetuskustannuksia selvitettiin neljältä eri toimijalta puhelimitse ja sähköpostitse. Kuljetuksen hinta Pielisen Karjalasta Helsinkiin oli ilman arvonlisäveroa noin 900 euroa. Kilometrikohtainen kustannus olisi tällöin noin 1,8 euroa. Kuljetuksen hintaan vaikuttaa rahtiryhtymien mukaan se, kuinka pitkäaikainen kuljetussopimus on ja mahdolliset paluukuormat tulosuunnasta. Paluukuormat eivät ole ongelma Etelä-Suomen suunnasta, enemmänkin oli toiveita saada juuri jotain tuotetta sinne päin vietäväksi.



Kuvio 13. Suomen Kiitoautot Oy:n kustannus selvitys eri siirtomuotojen yksikkökustannuksista (Metsäntutkimuslaitos 2013, 51)

Oheisessa taulukossa (taulukko 8) on vertailtu kuljetusten kannattavuutta Pielisen Karjalasta eri etäisyyksille. Taulukossa esitettyjen tulosten pohjana on käytetty Excel-laskuria, johon tiedot on kerätty haastattelujen ja kyselyjen pohjalta.

Taulukko 8. Vertailua kuljetuksen kannattavuudesta

	Kerralla kuljetettava määrä (i-m ³) Irtotavarana		
	50	80	120
Kuljetusmatka 50 km			
Irtokuutiosta saatava hinta	32,0 €	32,0 €	32,0 €
Kuljetuskustannus irtokuutiota kohti	1,3 €	0,9 €	0,6 €
Kuljetuskustannuksen osuus hinnasta	3,9 %	2,9 %	2,0 %
Hinta kun kuljetuskustannus vähennetty	30,8 €	31,1 €	31,4 €
Kuljetusmatka 150 km			
Irtokuutiosta saatava hinta	32,0 €	32,0 €	32,0 €
Kuljetuskustannus irtokuutiota kohti	3,8 €	2,8 €	1,9 €
Kuljetuskustannuksen osuus hinnasta	11,7 %	8,8 %	5,9 %
Hinta kun kuljetuskustannus vähennetty	28,3 €	29,2 €	30,1 €
Kuljetusmatka 350 km			
Irtokuutiosta saatava hinta	37,0 €	37,0 €	37,0 €
Kuljetuskustannus irtokuutiota kohti	8,4 €	6,3 €	4,2 €
Kuljetuskustannuksen osuus hinnasta	22,6 %	17,0 %	11,3 %
Hinta kun kuljetuskustannus vähennetty	28,6 €	30,7 €	32,8 €
Kuljetusmatka 550 km			
Irtokuutiosta saatava hinta	42,0 €	42,0 €	42,0 €
Kuljetuskustannus irtokuutiota kohti	13,1 €	9,9 €	6,6 €
Kuljetuskustannuksen osuus hinnasta	31,3 %	23,5 %	15,6 %
Hinta kun kuljetuskustannus vähennetty	28,9 €	32,1 €	35,4 €

10 Pohdinta ja tulosten luotettavuus

Kyselyiden ja haastatteluiden otokset ovat pieniä ja tulokset suuntaa antavia. Kohderyhmät valittiin kuitenkin siten, että varsinkin haastatteluissa saatiin ensikäden tietoa pilke- ja myyntialan ammattilaisilta. Osa laskelmista ja taulukoista perustuu aikaisempiin tutkimuksiin, mutta niitä on mahdollisesti ajanmukaistettu selvinneiden tulosten perusteella.

Irtotavarana ja suurissa erissä myytävän pilkkeen asiakasryhmät eroavat pienpakkauksissa myytävien pilkkeiden asiakasryhmistä. Suurissa erissä pilkettä ostetaan lähinnä pientaloihin lämmityskäyttöön tai suuremman yhteisön toimesta esimerkiksi nuotiopaikoille. Pienpakkauksia ostavat satunnaisesti polttopuuta tarvitsevat retkeilijät, mökkeilijät ja saunojat. Lisäksi satunnaisesti takkaa lämmittäville kaupunkilaisille voi huoltoasemalta ostettu pilkepakkaus toimia helpona tapana hankkia polttopuuta.

Kauppiaista yli 70 % uskoo myynnin kasvavan tulevaisuudessa ja keskisuomalaisista polttopuunkäyttäjistä viidennes arvioi lisäävänsä pilkkeen käyttöä 5 vuoden aikana. Pilkkeen kulutus ja ostettavan polttopuun osuus näyttäisi siis olevan kasvussa.

Asiakkaat löytävät polttopuun myyjän pääasiassa tuttavien suosituksien perusteella (puskaradio, vakiintunut asiakaskunta). Seuraavaksi tärkeimmät keinot myyjien löytymiseen ovat lehti-ilmoittelu ja internetmarkkinointi. Pilkeyrittäjien tekemä markkinointi keskittyy pääasiassa internetiin, tehostettuna lehti-ilmoituksilla. Asiakkaiden ja myyjien antamista tiedoista voidaan päätellä, että etenkin uudelle toimijalle on tärkeää löytää asiakkaat internetin tai lehti-ilmoittelun kautta. Pitkällä tähtäimellä on tärkeämpää luoda laadukkaalle tuotteelle kanta-asiakkaita, jotka suosittelevat tuotetta eteenpäin uusille asiakkaille.

Verkkokyselyyn vastaajista suurin osa oli myös itse pilkkeen valmistajia, jolloin yhteistyötä valmistuksen osalta ei välttämättä koettu tarpeelliseksi. Haastateltavien joukosta sen sijaan suurin osa ei valmistanut myymiään pilkkeitä itse, jolloin yhteistyö nimenomaan valmistuksen osalta koettiin tarpeelliseksi.

Polttopuun välittäjien toiveissa oli paljon yhtäläisyyksiä etenkin puun lajin, laadun ja toivottujen pakkauksien osalta. Pilkettä haluttaisiin ostaa yhdestä paikasta, kotimaiselta, tarpeeksi suurelta ja toimitusvarmalta taholta. Tällaiseen tarpeeseen sopisi mainiosti terminaalimalli, jossa terminaaliyrittäjä hoitaisi sopimukset, toimituksen ja laskutuksen. Ongelmana tällaisessa mallissa on kuitenkin välikäsien suuri määrä.

Tehokkuus pilkkeiden tuotannossa kasvaa osaltaan pilkekoneiden tuottavuuden parantuessa. Pilkkeiden pakkaaminen etenkin pienpakkauksiin on nykyäänkin haasteellista. Yleensä pilketoiminnan pullonkaulat löytyvät ennemmin markkinoinnin ja jakelun saralta, kuin itse tuotantoprosesseista. Tärkeänä kehityskohteenä markkinoinnin ja jakelun lisäksi tuottajat pitävät kuivausmenetelmien parantamista. Pilkkeen myynnin osalta parannusta toivotaan laatuun ja toimitusvarmuuteen. Asiakkaiden näkökulmasta kehityskohteista tärkeimpinä mainittiin hinnoittelu, laatu ja markkinointi. Nämäkin parannukset toteutuisivat luontevasti polttopuuterminaaleissa, joissa laatu, palvelu ja toimitusvarmuus olisivat aina taatulla tasolla.

Pilkkeen myyntihinta Suomessa on noussut reilun 10 vuoden aikana noin 60 %. Kun keskimääräinen myyntihinta koivuirtokuutiolle oli työtehoseuran tutkimuksen mukaan 2000-luvun alussa 31 euroa, on hinta nykyisin 50 euron tuntumassa. Laadukasta pilkettä voidaan tuottaa kannattavasti, mutta kustannuksia merkittävästi lisääviä tekijöitä ovat usein pakkaus-, ja jakelukulut. Säkeissä tai irtotavarana toimitettavan pilkkeen etuna ovat suhteellisen pienet pakkauskulut sekä yleensä suuremmat myyntierät. Välittäjien tarjoama arvonlisäveroton ostohinta tällaiselle pilkkeelle vaihteli Itä-Suomen 32 eurosta Etelä-Suomen 42 euron irtokuutiometriä kohti. Keskimäärin välittäjien tarjoama ostohinta oli noin 40 €/i-m³. Vastauksista selvisi myös, että suurien pilke-erien ostajilla on usein varastointimahdollisuus puulle. Tällöin pilkkeen ei tarvitse välttämättä olla yhtä

kuivaa, kuin suoraan poltettavaksi myytävän pilkkeen tulisi olla. Haluttu puu oli pääsääntöisesti koivua, mutta jonkin verran kysyntää oli myös lepällä. Ostajien toivomat pituudet pilkkeelle vaihtelivat 25 ja 50 senttimetrin välillä. Itä-Suomessa ilman välikäsiä esimerkiksi omakotitaloasujille myytäessä voi olettaa saavansa pilkkeistä 40 euroa/i-m³ (alv 0 %). Välittäjältä saatava hinta pilkkeelle on 150 kilometrin etäisyydellä 32 euroa/i-m³. Lukujen perusteella toiminta näyttäisi kannattavimmalta, jos yrittäjä hoitaisi koko ketjun itse. Käytännössä kuitenkin asiakkaiden löytäminen harvaanasutulta seudulta kannattavan toiminnan taakamiseksi on vaikeaa.

Parhaan hinnan pilkkeestä saisi myymällä sen pienpakkauksissa esimerkiksi huoltoasemille. Arviot pienpakkauksen ostohinnoista vaihtelivat 61 ja 102 euron välillä irtokuutiometriä kohti. Tulosten keskiarvo-ostohinta pienpakkauksille on 83 €/i-m³ (alv. 0 %). Kaikki pienpakkauksissa puun ostavat halusivat alle 40 senttimetrin pituista, kuivaa koivua. Osa halusi puunsa painon perusteella hinnoiteltuna ja osa tilavuusperusteisesti hinnoiteltuna. Pienpakkauksissa myytävän pilkkeen valmistuskulut ovat kuitenkin korkeampia ja jakelu usein pirstaleisempaa.

Selvinneiden kustannusten ja hintojen perusteella voidaan sanoa, että pilkkeen tekijä saa työlleen korvauksen. Matalan jalostusasteen omaavaa tuotetta voi tehdä harrastusluonteisesti ja myydä arvonalisäverottomasti 8 500 euron rajaan asti. Pilkeliiiketoiminnan kannattavuus tulee kuitenkin aina arvioida tapauskohtaisesti. Pienimuotoinen, pelkästään pilkkeiden tuotantoon keskittyvä liiketoiminta, jossa kaikki vaiheet hoidetaan itse raaka-aineen hankinnasta toimitukseen, ei ole kovin kannattavaa. Tällaisessa tapauksessa etenkin jakelukustannukset nostavat hinnan nopeasti liian korkeaksi. Pienen kokoluokan kaupallinen pilkeliiiketoiminta olisi järkevintä ottaa kausiluontoiseksi osaksi muuta liiketoimintaa. Pilkkeitä voitaisiin tehdä silloin, kun muissa toiminnoissa on hiljaisempaa. Jos pilkkeet myytäisiin välittäjälle, säästyttäisiin lisäksi monelta kalliilta ja aikaa vievältä vaiheelta. Myös yksittäiset suuret asiakkaat kuten hiihtokeskukset tai varuskunnat, voivat tilauksillaan ratkaista pilkkeentuotannon kannattavuuden. Joissain tapauksissa yrityksellä voi olla jo ennestään pilkeyrittäjyyteen käypää

kalustoa yrityksen aikaisempia tarpeita varten. Tällöin uusia investointeja ei välttämättä tarvita esimerkiksi kuljetuskalustoon tai kuivaukseen.

Pelkästään pilkkeen tekemiseen keskittyneessä liiketoiminnassa tuotannon täytyisi olla tarpeeksi suurta (yli 1000 i-m³), jotta se työllistäisi täysipäiväisesti. Suuressa kokoluokassa myös kuutiokohtaiset tuotantokustannukset jäävät alemmiksi ja resursseja on helpompi käyttää esimerkiksi jalostusasteen nostamiseen sekä markkinointiin. Suurilla tuottajilla toimintoihin näyttää muodostuvan poltto- puuterminaalien kaltaisia piirteitä esimerkiksi, pakkauspalveluiden, neuvonnan ja kuljetuksen muodossa. Yhteistyötä muiden pilkkeen tuottajien kanssa kannattaa miettiä viimeistään siinä vaiheessa kun pilkkeen kysyntä ylittää oman tuotantokapasiteetin.

Tutkimuskysymykseen pilkkeen kuljetuksen kannattavuudesta ruuhka-Suomeen vastaa osaltaan se, että kyseistä toimintaa tehdään tälläkin hetkellä. Pääkaupunkiseudulla irtotavarana toimitetusta pilkkeestä maksetaan 42 €/i-m³ (alv. 0 %). Se, kuinka kannattavaksi toiminta saadaan nykyisillä hinnoilla, riippuu osittain pilkekuljetuksien kustannustehokkuudesta. Tarpeeksi suurien erien vieminen kerralla ja kuljetushinnan aleneminen paluukuormien avulla voi nostaa kannattavuutta. Pidemmälle jalostettujen, pienpakkauksissa myytävien pilkkeiden kuljettaminen voi myös olla kannattavaa hyvinkin kauas, tuotteista saatavan paremman hinnan vuoksi.

Lähteet

- Alakangas, E. 2011. Uunivalmiin polttopuun laatuvaatimukset EN 14961-5 standardin mukaan. EUBIONET3.
http://www.halkoliiteri.com/tiedostot/Tiedostot/Alakangas_Eurooppa_laiset_pilkestandardi_EN14691_5_04012011.pdf. 6.9.2013.
- Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 2013. Hakemus alueellisesta kuljetustuesta. <https://lomake.fi/b/ec/lfi-np/download?s=bgUfaamQXdlA8Oq&id=7295%2F49DF6E30A651DEE058BB091D7192286A&type=statics>. 23.5.2013.
- Erkkilä, A. 2010. Energiasisältöön perustuvan pilkekaupan perusteet ja kehittäminen.
http://www.metsakeskus.fi/fi_FI/c/document_library/get_file?uuid=2519aeef-2e14-4995-a4cb-6884fe9b7f95&groupId=10156. 29.4.2013.
- FINBIO. 2013. <http://www.finbio.fi/default.asp?sivuID=9286>. 19.4.2013.
- Haikonen, T. 2005. Tutkimus biopolttoaineen aumakuivauksesta.
http://www.motiva.fi/files/247/Tutkimus_biopolttoaineiden_aumakuivauksesta.pdf. 11.6.2013.
- Halkoliiteri. 2013a.
http://www.halkoliiteri.com/tiedostot/Tiedostot/Polttopuu_malli_tuoteseloste_EN_14961_5.pdf. 16.7.2013.
- Halkoliiteri. 2013b. <http://www.halkoliiteri.com/?id=587>. 24.6.2013. 16.7.2013.
- Hiitelä, J. 2013. Innovaatioita ja asiakaspalvelua. Bioenergialehti. 1/2013: 10 - 11.
- Hillebrand, K. & Kouki, J. 2006. Pilkkeen kuivaus – luonnonkuivaus, keino-kuivaus ja laadun hallinta. Helsinki: Priimus paino Oy.
- Hillebrand, K. 2010. Pilkkeiden kuivurikuivauksen perusteita.
http://www.metsakeskus.fi/fi_FI/c/document_library/get_file?uuid=4cf12cd2-2c8b-45d3-979a-dc461b020fa3&groupId=10156. 28.7.2013.
- Ilmatieteenlaitos. 2013. <http://ilmatieteenlaitos.fi/ilman-kosteus>. 22.8.2013.
- Lappalainen, I. (toim.) 2007. Puupolttaineiden pienkäyttö. Tekes. Espoo: Frenckellin kirjapaino Oy.
- Jouhiahho, A., Kärhä, K., Seppänen, A., Mutikainen, A., Kouki, J. & Vuorio, K. 2004. Johtopäätökset. Teoksessa Jouhiahho, A. (toim.) Pilkkeen kaupallinen tuotanto. Työtehoseuran julkaisuja 392. Helsinki: Edita Oyj.
- Koistinen, A. 2011. Metsävastaa.net.
http://www.metsavastaa.net/nuoren_metsanhoito. 16.7.2013.
- Korpilahti, A. & Melkas, T. 2010. Metsäteho Oy. Kosteuden online-mittaus metsätähdehakkeesta.
http://www.metsateho.fi/files/metsateho/Raportti/Raportti_213_Kosteuden_online-mittaus_metsatahdehakkeesta_ak-tm.pdf. 4.9.2013.
- Kärhä, K., Jouhiahho, A., Mutikainen, A. & Oksanen, E. Koneellinen Pilkonta. Teoksessa Jouhiahho, A. (toim.) Pilkkeen kaupallinen tuotanto. Työtehoseuran julkaisuja 392. Helsinki: Edita Oyj.
- Metsäkeskus. 2013.
http://www.metsakeskus.fi/fi_FI/c/document_library/get_file?uuid=916d2538-cfd0-4178-8aea-a877c07f3abb&groupId=10156. 23.5.2013.

- Metsäntutkimuslaitos. 2013. Kohti ammattimaista toimintaa pilkeyrityksessä.
http://kotisivukone.fi/files/vipustin.kotisivukone.com/Metsaenergia/Yleista/koulutus_pilkeyrittj_lopullinen.pdf. 6.5.2013.
- Maaseutuvirasto. 2013. <http://www.mavi.fi/fi/index/maaseudunrahoitus.html>. 6.9.2013.
- Motiva. 2010. Polttoaineiden lämpöarvot, hyötysuhteet ja hiilidioksidin ominaispäästökertoimet sekä energian hinnat.
http://www.motiva.fi/files/3193/Polttoaineiden_lampoarvot_hyotysuhteet_ja_hiilidioksidin_ominaispaastokertoimet_seka_energianhinnat_19042010.pdf. 28.7.2013.
- Peltola, A. & Ihalainen A. 2012. Metsävarat. Teoksessa Ylitalo, E. (toim.) Metsätilastollinen vuosikirja. Metsäntutkimuslaitos. Sastamala: Vammalan Kirjapaino Oy.
- Perälä, O. 2012. Puulämmittäjän käsikirja. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy.
- Pielisen Karjalan Bioenergia. 2013a. <http://bioenergia.pikes.fi/>. 22.2.2013.
- Pielisen Karjalan Bioenergia. 2013b. <http://bioenergia.pikes.fi/hankekuvaus>. 22.2.2013.
- Pirinen, H. 1997. Pilkeopas omakotitaloille. Työtehoseuran julkaisuja 357. Huhmari: Karprint Oy.
- Räsänen, M. 2013. Yritysasiantuntija. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Sähköposti. 3.5.2013.
- Seppänen, A., Kärhä, K. & Jouhiahho, A. 2004. Kaupallisen pilkkeen tuotanto ja ja Pilkekauppa Suomessa. Teoksessa Jouhiahho, A (toim.) Pilkkeen kaupallinen tuotanto. Työtehoseuran julkaisuja 392. Helsinki: Edita Oyj.
- Strömberg, T. & Erkkilä., A. 2012. Polttopuun hankinta ja käyttö omakotitalouksissa. Tutkimusraportti VTT-R-00154-12.
http://www.metsakeskus.fi/fi_FI/c/document_library/get_file?uuid=09f0ab4f-1bea-4bb4-90e3-bfc80b101838&groupId=10156. 11.6.2013.
- TE-keskus. 2013. <http://www.te-keskus.fi/Public/?nodeid=11556&area=7543>. 22.5.2013.
- Tilastokeskus 2007. <http://www.stat.fi/tup/suomi90/maaliskuu.html>. 25.2.2013.
- Tilastokeskus. 2012.
http://pxweb2.stat.fi/Database/StatFin/ene/asen/asen_fi.asp. 28.7.2013.
- Tilastokeskus. 2013a. Asuinrakennusten lämmitysenergian kulutus.
http://pxweb2.stat.fi/Dialog/varval.asp?ma=010_asen_tau_101_fi&ti=Asuinrakennusten+l%28mmitysenergian+kulutus&path=../Database/StatFin/ene/asen/&lang=3&multilang=fi. 11.6.2013.
- Tilastokeskus. 2013b.
http://193.166.171.75/Dialog/varval.asp?ma=050_ehi_tau_105_fi&ti=S%28hk%26n+hinta+kuluttajatyypeitt%28in%2C+snt%2FkWh+%28Hinnat+sis%28lt%28v%28t+s%28hk%26nergian%2C+siirtomaksun+ja+verot%28%29&path=../Database/StatFin/ene/ehi/&lang=3&multilang=fi. 25.2.2013.
- Tilastokeskus. 2013c.
http://193.166.171.75/Dialog/varval.asp?ma=040_ehi_tau_104_fi&ti=Poltonesteiden+kuluttajahinnat+%28sis%28lt%28v%28t+alv%28An

- %29&path=../Database/StatFin/ene/ehi/&lang=3&multilang=fi.
28.7.2013.
- Torvelainen, J & Ksar. 2009. Pientalojen polttopuunkäyttö.
<http://www.metla.fi/metinfo/tilasto/laatu/pientalopolttopuu.htm>.
25.2.2013.
- Vero. 2013. http://www.vero.fi/fi-FI/Yritys_ja_yhteisoasiakkaat/Liikkeen_ja_ammattinharjoittaja/Arvon_lisaverotus. 22.8.2013.
- Ämmälä, M. (toim.) 2012. Pilketuotanto-opas.
http://www.metsakeskus.fi/fi_FI/c/document_library/get_file?uuid=19f6dc7a-683e-4387-9b1c-ad4216130920. 29.8.2013.
- Ylitalo, E. 2008. Raakapuun käyttö. Laatuseloste.
<http://www.metla.fi/metinfo/tilasto/laatu/puunkaytto.htm>. 4.9.2013.
- Ylitalo, E. 2012. Puun käyttö. Teoksessa Ylitalo, E. (toim.) Metsätilastollinen vuosikirja. Metsäntutkimuslaitos. Sastamala: Vammalan Kirjapaino Oy.
- Ylitalo, E. 2012. Energia. Teoksessa Ylitalo, E. (toim.) Metsätilastollinen vuosikirja. Metsäntutkimuslaitos. Sastamala: Vammalan Kirjapaino Oy.

Univalmiin polttopuun laatuluokittelu standardin EN 14961-5 mukaan
(Alakangas 2011)

	Laatuluokka	Yksikkö	A1	A2	B	
Velvoittava	Alkuperä		1.1.3 Runkopuu 1.2.1 Kemiallisesti käsittelemätön puutähde	1.1.1 Kokopuu ilman juuria 1.1.3 Runkopuu 1.1.4 Hakkuutähteet	1.1.1 Kokopuu ilman juuria 1.1.3 Runkopuu 1.1.4 Hakkuutähteet	
	Puulaji ^a		ilmoitettava		ilmoitettava	
	Halkaisija, D ^{b, c}	cm	D2 ≤ 2 D5 $2 < D \leq 5$ D10 $5 < D \leq 10$ D15 $10 < D \leq 15$ D15+ > 15 (todellinen arvo ilmoitettava)		D15 ≤ 15 D15+ > 15 (todellinen arvo ilmoitettava)	
	Pituus, L ^{b, d}	cm	L20 ≤ 20 L25 ≤ 25 L33 ≤ 33 L50 ≤ 50 L100 ≤ 100		L33 ≤ 33 L50 ≤ 50 L100 ≤ 100	
	Kosteus, M ^{b, f} EN 14774-1, EN 14774-2	p-% märkäpainosta	M20 ≤ 20 M25 ≤ 25		M25 ≤ 25 M35 ≤ 35	
	Kosteussuhde, U ^{b, f}	p-% kuivapainosta	U25 ≤ 25 U33 ≤ 33		U33 ≤ 33 U54 ≤ 54	
	Tilavuus tai paino	pino- tai irtom ³ tai kg	Ilmoitettava kumpaa tilavuusyksikköä käytetään tai painoa			
	Halkaistujen osuus	% pilkkeistä	≥ 90 %	≥ 50 %	Ei vaatimuksia	
	Katkaisupinnan laatu		Tasainen ^e	Ei vaatimuksia	Ei vaatimuksia	
	Laho	% pilkkeistä	Ei näkyvää lahoa	≤ 5 %	Jos merkittävää lahoa esiintyy (yli 10 % pilkkeistä), on tämä ilmoitettava tuoteselosteessa. Mikäli hometta tai lahoa epäillään, voidaan tehollista lämpöarvoa tai kiintotiheyttä käyttää indikaattoreina.	
Opastava	Energiatiheys, E ^g	kWh/irtto- tai pino-m ³ tai kWh/kg	Suositellaan ilmoitettavan			
	Kuivaus		Suositellaan ilmoitettavan onko pilke kuivattu luonnonkuivauksella tai keinokuivauksella (kylmällä tai kuumalla ilmalla).			

^a Puulajit (esim. mänty, koivu, pyökki) ilmoitetaan standardin SFS EN 13556 Pyöreä puu ja sahatavara - Euroopassa käytettävien puulajien nimikkeistö. Jos polttopuu sisältää eri puulajeja, ensimmäisenä ilmoitetaan pääpuulaji.

^b Halkaisija-, pituus- ja kosteusluokka valitaan taulukosta ja valittu arvo ilmoitetaan tuoteselosteessa.

^c 85 % pilkkeistä on oltava valitussa halkaisijaluokassa. Tulisijoille suositellaan, että halkaisijan pitäisi olla alle 15 cm. D2 ja D5 halkaisijaluokkia suositellaan helloille ja sytykkeille.

^d Pituus voi vaihdella ± 2 cm. 15 % pilkkeistä voi olla lyhyempiä kuin ilmoitettu pituusarvo.

^e Ketjusahalla tai sirkkelillä katkaistu pilke on katkaisupinnaltaan tasainen.

^f Molemmat kosteusarvot on ilmoitettava: M (p-%) märkäpainosta ja U (p-%) kuivapainosta. Kosteuspitoisuus ei saa olla alle 12 p-% märkäpainosta (M) tai 13,64 p-% kuivapainosta (U). Katso liite 2.

^g Energiatiheys (E) voidaan laskea standardin EN 14961-1 liitteen mukaan irtotiheyden (BD) ja kuiva-aineen tehollisen lämpöarvon avulla. Esimerkki: Pilkkeen kuiva-aineen tehollinen lämpöarvo on 19,00 MJ/kg (5,3 kWh/kg) ja kosteus (M) 15 p-%, on kostean pilkkeen lämpöarvo 15,78 MJ/kg (4,4 kWh/kg). Jos pilkkeen irtotiheys on 410 kg/pino-m³, on energiatiheys (E) 6 480 MJ/pino-m³ (1 810 kWh/pino-m³).

Haastattelupohja

Markkinaselvitys polttopuuliiketoiminnalle**Esittely**

Hei. Olen ympäristötekniikan opiskelija Karelia-ammattikorkeakoulusta. Teen opinnäytetyönä markkinaselvitystä polttopuuliiketoiminnalle Pielisen Karjalassa. Haluaisinkin hiukan vai-vata teitä muutamalla kysymyksellä, joilla selvitetään mm. hintatasoa ja yhteistyön edellytyksiä.

Toimeksiantajana selvityksellä on Pielisen Karjalan bioenergia ja vir-rat hanke, joka toimii yhteistyössä mm. Metlan ja Karelia- ammatti-korkeakoulun kanssa.

Haastateltavan tiedot

Nimi:

Organisaatio:

Toimiala:

Osoite:

Puhelin:

Sähköposti:

Polttopuun kokonaismenekki / kulutus vuodessa?

Polttopuun hankinta

Ostatteko valmista polttopuuta?

Kyllä

Ei

Kokonaismenekki vuodessa?

Ostopuun määrä vuositasolla?

Kuinka suurissa erissä puu ostetaan?

Haastattelupohja

Hinta ja laatu

Mitä puuta ostaisitte mieluiten? (haapa, havupuu, koivu, leppä, sekapuu)

Minkä pituista pilkkeen tulisi olla? (32cm, 40cm, 50cm, 60cm, 100cm)

Tulisiko pilkkeen olla valmiiksi kuivattua, jos niin kuinka kuivaa?

Mitä mieltä olette nykyisten pilketuotteiden laadusta?

Mitä olisitte valmis maksamaan pilkkeestä?

Kuinka pitkäaikaisia ostosopimuksia voisitte tehdä?

Toimitus

Toimitusmäärät?

Onko teillä mahdollisuus itse kuljettaa pilke? (Varastolle, asiakkaalle, käyttöpaikalle, myyntipaikalle)

Toivottu pakkausmuoto? (Irtotavarana, lavoille, suursäkkeihin, pahvinen pienpakkaus, pilkepussi, sisustuspakkaus)

Haastattelupohja

Edelleen myynti

Myyntihinta?

Päämarkkina-alue?

Asiakasryhmät?

Miten markkinoitte polttopuuta? (Sanomalehti, internet, puskaradio, tienvarsikyltit, keskuskaupan sisäisesti)

Tulevaisuuden näkymät polttopuun myynnin suhteen?
(Vähenee voimakkaasti, Vähenee hieman, Pysyy samana, Kasvaa hieman, Kasvaa voimakkaasti, Eos)

Varastointimahdollisuus?

Millä osa-alueella haluaisitte edistää yhteistyötä pilkekaupassa?
(Varastointi, Markkinointi, Jakelu, Eos, Joku muu)

Pilkeyrittäjyydestä

Käyttämänne kuivaustekniikka? (Luonnonkuivaus, kylmäilmakuivaus, lämminilmakuivaus)

Onko yhteistyötä muiden yrittäjien kanssa jollain osa-alueella?

Olisitteko kiinnostunut polttopuuterminaalitoiminnasta?

Millä edellytyksillä?

Mitkä asiat toimivat hyvin?

Pahimmat ongelmat pilkekaupassa?

Tärkeimmät kehittämiskohteet alalla?

Kyselylomake

Polttopuukysely

Mille asiakasryhmille myyntinne kohdistuu?

- Paikalliset omakotitaloudet
 Yritykset (jälleenmyyjät)
 Kunnat
 Varuskunnat
 Liikuntakeskukset
 En osaa sanoa

Voitte tarvittaessa kirjoittaa lisätietoja edelliseen kysymykseen:

Miten markkinoitte polttopuuta?

- En mitenkään
 Sanomalehdissä
 Internetissä
 Muulla tavoin

Voitte tarvittaessa kirjoittaa lisätietoja edelliseen kysymykseen:

Tulevaisuuden näkymiä polttopuun myynnin suhteen?

- Vähenee voimakkaasti
 Vähenee hiukan
 Pysyy samana kuin tällä hetkellä
 Kasvaa hiukan
 Kasvaa voimakkaasti
 En osaa sanoa

Tuotanto

Oman pilketuotannon määrä vuodessa kiintokuutioina?

- 0-50 m³
 50-150 m³
 150-300 m³
 300-500 m³
 Yli 500 m³
 En osaa sanoa

Kuinka paljon teidän on mahdollista varastoida pilkettä?

- 0-50 m³
 50-150 m³
 150-300 m³
 300-500 m³
 Yli 500 m³
 En osaa sanoa

Mitä menetelmää käytätte pilkkeen kuivaukseen?

- Luonnonkuivaus
 Kylmäilmakuivaus
 Kylmäilmakuivaus ajoittaisella lisälämmöllä
 Lämminilmakuivaus
 Lämminilmakuivaus kondensoimalla
 En osaa sanoa

Voitte tarvittaessa kirjoittaa lisätietoja edelliseen kysymykseen:

Kuinka merkittävä osa tuloistanne muodostuu pilkekaupasta?

- Alle 5 %
 5-20 %
 20-50 %
 50-100 %
 En osaa sanoa

Kyselylomake

Harjoitatteko polttopuuliiketoimintaa yhteistyössä muiden yrittäjien kanssa?

- Kyllä
 Ei
 En osaa sanoa

Millä osa-alueilla haluaisitte edistää yhteistyötä?

- Puun hankinta
 Pilketuotanto
 Varastointi
 Markkinointi
 Jakelu
 Joku muu

Voitte tarvittaessa kirjoittaa lisätietoja edelliseen kysymykseen:

Olisitteko kiinnostunut polttopuuterminaalitoiminnasta?

- Kyllä
 Ei

Miksi?

Oletteko saaneet taloudellista tukea toimintaanne?

- En ole saanut
 Metsätaloustukea
 Investointitukea
 Starttirahaa
 Jotain muuta

Voitte tarvittaessa kirjoittaa lisätietoja edelliseen kysymykseen:

Mitkä asiat toimivat pilkeliiketoiminnassa hyvin tällä hetkellä?

Mitkä ovat mielestänne tärkeimpiä kehittämisskohteita pilkekaupassa?

Pilkkeen osto

Ostatteko valmista polttopuuta (pilkettä)?

- Kyllä
 Ei

Arvio ostettavan pilkkeen määrästä vuosisatasolla?

- Alle 10 i-m³
 10-30 i-m³
 Yli 30 i-m³
 En osaa sanoa

Minkä pituisia polttopuita ostaisitte?

- 32 cm
 40 cm
 50 cm
 60 cm
 100 cm (halko)

Mitä puulajia ostaisitte?

- Haapaa
 Havupuuta
 Koivua
 Leppää
 Sekapuuta

Kuinka kuivaa ostamanne pilkkeen tulisi olla?

Kosteusprosentti

- Ei merkitystä
 Alle 30 %
 Alle 25 %
 Alle 20 %
 En osaa sanoa

Missä muodossa haluaisitte ostamanne pilkkeen toimitettavan?

- Irtotavarana
 Suursäkeissä (Yli 1 irtokuutio)
 Pilkepusseissa (30 litraa)
 Pienpakkauksissa (Noin 10 kilogrammaa)
 En osaa sanoa

Mitä olisitte valmis maksamaan kyseisestä pakkauksesta

Kuivaa koivua, 32 cm

Mikä olisi sopiva ostosopimuksen pituus?

- Vain kertaostoja
 6 kuukautta
 Vuosi
 Toistaiseksi voimassa oleva sopimus
 En osaa sanoa

Onko teillä mahdollisuus järjestää kuljetus ostamallenne pilkkeelle?

- Kyllä
 Ei