



LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Lahti University of Applied Sciences

ENERGIAJÄTTEEN LAATUTUTKIMUS KUJALAN JÄTEKESKUKSESSA

LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Tekniikan ala
Ympäristötekniikan koulutusohjelma
Ympäristötekniikka
Opinnäytetyö
Syksy 2011
Olli Forssell

Lahden ammattikorkeakoulu
Ympäristötekniikka

FORSSELL, OLLI:

Energiajätteen laatu tutkimus Kujalan
jätekeskuksessa

Ympäristötekniikan opinnäytetyö, 35 sivua, 9 liitesivua

Syksy 2011

TIIVISTELMÄ

Jätteen energiahyötykäyttöä halutaan lisätä Suomessa. Käyttämällä jätettä polttoaineena vähennetään fossiilisten polttoaineiden käyttöä, kasvihuonekaasupäästöjä sekä jätteiden kaatopaikkasijoittamista. Energiajäte on syntypaikkalajiteltua kierätyspolttoainetta, ja se koostuu materiaali kierrätykseen kelpaamattomasta palavas-ta jätteestä. Tutkimusalueella sitä on kerätty ja käytetty polttoaineena vuodesta 1998 lähtien.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy:n toimialueelta kerätyn energiajätteen koostumus. Koostumus haluttiin tietää, koska jätteen polttokelpoisuus on riippuvainen sen seassa olevien epäpuhtauksien määrästä. Tutkimuksessa käsitellyt 16 jätekuormaa luokiteltiin niiden syntypaikan mukaan asumisen, teollisuuden, kaupan ja rakentamisen energiajätteeksi. Energiajätettä lajiteltiin yhteensä 7736 kg.

Tutkimuksessa selvisi alueelta kerättävän energiajätteen sisältävän vähän epäpuhtauksia. Valtaosa energiajätteestä koostui paperista, pahvista ja muoveista. Energiajätteeseen kuulumattomista jätejakeista kaatopaikkajätettä sekä biojätettä oli eniten. Suurin osa energiajätteen epäpuhtauksista on peräisin kotitalouksista. Energiajätteen laadun parantamiseksi kotitalouksien tulisi lajitella energiajätteensä tarkemmin.

Avainsanat: jätteet, energiajäte, koostumus, hyötykäyttö

Lahti University of Applied Sciences
Degree Programme in Environmental Technology

FORSSELL, OLLI:

Quality study on energy waste in the
Kujala waste center

Bachelor's Thesis in Environmental Engineering 35 pages, 9 appendices

Autumn 2011

ABSTRACT

Finland aims to increase the utilization of waste as an energy source. The usage of fossil fuels, greenhouse gas emissions and the growth of landfills are reduced through the use of waste based fuels. Energy waste is a form of refuse-derived fuel sorted at the source of production, consisting of combustible components of municipal waste unfit for recycling. Energy waste has been collected in the research area since 1998.

The purpose of this study was to investigate the material composition of energy waste collected from the domain of Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy. Because the combustibility of energy waste is dependent on the amount of impurities in it, its material composition needed to be determined. Based on the source of production, the 16 energy waste loads covered by the study were divided into groups of household, market, industry and construction energy waste. A combined 7736 kg of energy waste was sorted during the study.

The study revealed that energy waste collected from the area contained only a small fraction of impurities. Most of the energy waste consisted of paper, cardboard and plastic varieties while impurities consisted mainly of landfill waste and biowaste. Household energy waste is responsible for producing most of the impurities. In order to improve the quality of energy waste, households need to sort their waste more accurately.

Key words: energy waste, utilization, composition, sorting

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	TAUSTASELVITYS	3
2.1	Taustaa	3
2.2	Jätehuoltomääräykset tutkimusalueella	4
2.3	Tutkimuksen tavoitteet	4
2.4	Edeltävät tutkimukset	5
3	TUTKIMUSMENETELMÄT	7
3.1	Tutkimuksen suoritustapa	7
3.2	Materiaalien tunnistaminen	8
3.3	Kuormien valinta	9
3.3.1	Asumisen energiajäte	10
3.3.2	Kaupan energiajäte	10
3.3.3	Rakentamisen energiajäte	11
3.3.4	Teollisuuden energiajäte	11
3.4	Energiajätekuormien jakauma	11
3.5	Lajiteltavat jätejakeet	14
4	TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU	17
4.1	Energiajätekuormien koostumukset	17
4.1.1	Asumisen energiajäte	18
4.1.2	Kaupan energiajäte	21
4.1.3	Teollisuuden energiajäte	23
4.1.4	Rakentamisen energiajäte	25
4.2	Vertailua aiempiin tuloksiin	27
4.3	Energiajätekuormien jakaumat	29
5	TUTKIMUKSEN TOISTETTAVUUS	31
6	JOHTOPÄÄTÖKSET	32
	LÄHTEET	34
	LIITTEET	36

SANASTO

Arinapoltto	Arinapoltto on voimalaitoksissa käytettävä jätteenpoltteknikka, joka kykenee polttamaan laadultaan hyvin vaihtelevaa jätepolttoainetta.
Energiajäte	Energiajäte on erilliskerättävää polttokelpoista yhdyskuntajätettä, joka ei sisällä materiaalikierrätykseen kelpaavia jättejakeita.
Hypermarketti	Hypermarketti on tavaratalo, joka myy myös elintarvikkeita.
Jätevoimala	Jätevoimala on energiantuotantolaitos, joka käyttää polttoaineenaan jätettä.
Kaasunpolttokattila	Kaasua polttoaineenaan käyttävä energiantuotantolaitoksen osa.
Kaasutus	Kaasutuksessa polttoaine kuumennetaan ali-ilmaisissa olosuhteissa ja prosessin lopputuloksena saadaan polttokelpoista tuotekaasua.
Kaatopaikkajäte	Kaatopaikkajäte on kaatopaikkasijoitusta varten lajiteltua yhdyskuntajätettä.
Kierrätyspolttoaine	Kierrätyspolttoaine tuotetaan prosessoimalla jätettä mekaanisesti, jolloin siitä saadaan polttokelpoista.
Leijupetipoltto	Leijupetipoltto on voimalaitoksissa käytettävä polttotekniikka, jossa polttoaine poltetaan ilmavirran avulla leijutettavassa hiekan ja tuhkan muodostamassa pedissä.
Lämpöarvo	Lämpöarvolla kuvataan aineen täydellisessä palamisessa vapautuvan energian määrää.
Sekajäte	Yhteiskunnan tuottama lajittelematon jäte.

1 JOHDANTO

Valtakunnallisen jätesuunnitelman mukaan yhdyskuntajätteestä puolet tulisi kierrättää ja 30 % hyödyntää energiana vuoteen 2016 mennessä (Ympäristöministeriö 2008). Vuonna 2009 yhdyskuntajätettä kertyi noin 2,5 miljoonaa tonnia, josta noin 36 % kierrätettiin ja 18 % hyödynnettiin energiana (Tilastokeskus 2010). Jätteen energiahyödyntämisen lisäämiseksi ja kaatopaikkasijoittamisen vähentämiseksi Suomeen ollaan rakentamassa ja suunnittelemassa useita jätevoimaloita sekä jätettä rinnakkaispoltossa hyödyntäviä laitoksia. Voimalaitoksen käyttämä polttotekniikka määrittelee, millaista jätepolttoainetta se käyttää. Jätteen arinapoltto ei vaa-di sekajätteen esikäsittelyä, mutta muut tekniikat käyttävät erilaatuisia sekajättees-tä valmistettuja kierrätyspolttoaineita. Kierrätyspolttoaine valmistetaan erottamalla sekajätteestä polttokelpoinen jäte ja murskaamalla se. Polttokelpoisen materiaalin erotus voi tapahtua kierrätyspolttoainetta valmistavissa laitoksissa tai se voidaan tehdä jätteen syntypaikalla. Tämä syntypaikalla kerättävä jätejake on nimetty ener-giajätteeksi. (Jätelaitosyhdistys ry 2011 a.)

Energiajätteeseen lajitellaan useimmat muovipohjaiset jätteet, likaiset paperit ja pahvit sekä osa puujätteestä, kuten puru. Myös puhdas paperi ja pahvi lajitellaan energiajätteeksi silloin kun niille ei ole järjestetty erillistä keräystä, mutta materi-aalien kierrätys pyritään asettamaan energiahyötykäytön edelle jätehierarkian mu-kaisesti. Energiajätteen keräämisestä päätetään alueellisesti ja tällä hetkellä sitä kerätään 46 kunnassa. Keräyksen järjestäminen tapahtuu kunnittain joko kunnan kilpailuttaman kuljetusyrityksen tai yksittäisten kiinteistöjen ja kuljetusyrityksen välisen sopimuksen kautta. (Jätelaitosyhdistys ry 2010.) Kun energiajätteen ke-rääminen aloitetaan alueella, se vaatii asukkaiden valistamista ja muutoksia jäte-huoltoon. Kerätylle energiajätteelle täytyy löytää sitä hyödyntävä voimalaitos, ja se täytyy käsitellä voimalaitoksen vaatimalla tavalla ennen polttoa.

Vuonna 2008 jätepohjaista polttoainetta käytettiin rinnakkaispoltossa 346 946 tonnia, mikä oli 12,5 % jätteen kokonaismäärästä (Tilastokeskus 2009). Polttoai-nekäyttöä ajatellen energiajäte on sekajätettä parempi, koska sen lämpöarvo on huomattavasti korkeampi (Ajanko ym. 2005). Kierrätyspolttoaineita käytetään

tyypillisesti rinnakkaispoltossa leijupetiteknikalla tai kaasutettuna tavanomaisten polttoaineiden rinnalla. Tällä hetkellä kahdeksan voimalaitosta käyttää kierrätyspolttoaineita osana energiantuotantoa. (Jätelaitosyhdistys ry 2011b.)

Kierrätyspolttoaineiden käyttöä säätelevät EU:n jätteenpolttodirektiivi ja kansallinen jätteenpolttoasetus, jotka käsittelevät lähinnä poltossa syntyvien päästöjen käsittelyä ja valvontaa (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi jätteenpoltosta 2000/76/EY; Valtioneuvoston asetus jätteen polttamisesta 362/2003). Lisäksi jätteenpolttoasetuksessa määritellään poltto-olosuhteiden yksityiskohtia niiden riittävyuden varmistamiseksi. Kierrätyspolttoaineen raaka-aineena käytettävän energijätteen puhtaus on edellytyksenä sille, ettei lainsäädännön asettamia raja-arvoja ylitetä.

2 TAUSTASELVITYS

2.1 Taustaa

Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy (PHJ) on 12 jäsenkunnan omistama jätehuoltoyhtiö, joka hoitaa jäsenkuntiansa jätehuollon kehitys-, käsittely- ja neuvontatehtävät. Päijät-Hämeen alueella on kerätty PHJ:n toimesta energiajätettä vähintään kymmenen huoneiston kerros- ja rivitaloissa vuodesta 1998 lähtien ja vuonna 2000 keräys laajeni koskemaan myös PHJ:n toimialueen pienkiinteistöjä. Energiajäte toimitetaan Lahti Energian Kymijärven voimalaitokselle, missä se murskataan, kaasutetaan ja käytetään polttoaineena rinnakkaispoltossa kivihiilen kanssa. Vuonna 2010 PHJ toimitti 10 903 tonnia hyvälaatuiseksi luettavaa energiajätettä Lahti Energialle. Tavallisesti energiajäte kuljetetaan suoraan Kymijärven voimalaitokselle, mutta voimalan seisokkien ja häiriötilanteiden aikana energiajäte väli-varastoidaan PHJ:n alueelle Kujalaan. (Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy 2011a.)

Järjestelyihin tulee muutoksia, kun Lahti Energian KYVO2-voimalaitos valmistuu keväällä 2012. Uusi voimalaitos käyttää polttoaineenaan yksinomaan kierrätyspolttoainetta, jota poltetaan noin 250 000 tonnia vuodessa. Kierrätyspolttoaine kaasutetaan ja syntynyt tuotekaasu poltetaan uudessa kaasunpolttokattilassa. Voimalaitoksen valmistuttua kaikki PHJ:n vastuulla oleva energiajäte tuodaan Kujalan jätekeskukseen, missä se murskataan ja väli-varastoidaan ennen Kymijärven voimalaitokselle kuljetusta. (Lahti Energia 2011.) Murskausta varten Kujalaan rakennetaan energia- ja puujätteen murskauslaitos MURRE. MURRE:n valmistuksen myötä myös energiajätteeksi sellaisenaan kelpaamaton ns. murskattava energiajäte voidaan kelpuuttaa energiajätteeksi. Aiemmin murskattava energiajäte toimitettiin ulkopuoliselle murskaajalle. Murskattavia jätteitä ovat esimerkiksi tekstiilit, kevytpeitteet ja muoviset sidosnauhat. Vuonna 2010 PHJ:n kautta kulki 300 tonnia murskattavaa energiajätettä. (Seppälä 2010.)

2.2 Jätehuoltomääräykset tutkimusalueella

PHJ:n vastuualueen kuntien jätehuoltomääräykset ovat hyvin samankaltaiset, mutta niissä esiintyy pieniä eroja. Alueen kiinteistöt ovat pääosin velvolliset lajittelemaan kaatopaikkajätteen ja energiajätteen erilleen. Toimisto-, liike-, teollisuus-, koulu-, ravintola-, terveydenhuollon- ja sosiaalitoimen kiinteistöillä, maataloilla sekä rakennus- ja purkutyömailla lajitellaan energia- ja kattopaikkajätteen lisäksi keräyspaperia, biojätettä, lasia, metallia, pahvia ja puujätettä mikäli niitä kertyy yli 50 kg viikossa. (Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy 2011b.)

PHJ:n toimialueella asuinkiinteistöt ovat velvolliset lajittelemaan jätettä kahden mallin mukaisesti. Toimialueen kahdestatoista kunnasta kuudessa asuinkiinteistöt ovat velvollisia lajittelemaan jätettä viiteen eri astiaan, jos kiinteistössä on vähintään 10 huoneistoa. Nämä viisi astiaa ovat kaatopaikkajäte, biojäte, energiajäte, keräyspaperi sekä keräyskartonki. Muutoin alueen asuinkiinteistöt käyttävät pääosin kahden astian järjestelmää eli lajittelevat kaatopaikkajätteen ja energiajätteen. Yli kolmen huoneiston asuinkiinteistöt lajittelevat myös keräyspaperin. (Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy 2011b.) PHJ:n toimialueen energiajätteen lajitteluohjeet löytyvät liitteestä 3.

2.3 Tutkimuksen tavoitteet

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää PHJ:n toimialueelta kerättävän energiajätteen materiaalikoostumus toimialoittain. Lajittelussa ei huomioitu jättejakeiden soveltuvuutta materiaalikierrätykseen, vaan työssä keskityttiin jätteen polttokelpoisuuteen ja epäpuhtauksien osuuksien selvittämiseen. Tulosten perusteella voidaan arvioida energiajätteen polttokelpoisuutta sekä lajitteluohjeiden muokkaamisen tarvetta toimialoittain. Tutkimuksen pohjalta haluttiin myös tehdä ohjeistus tulevia laatututkimuksia varten.

2.4 Edeltävät tutkimukset

Energiajätteen laatua on tutkittu aiemmin osana muutamaa tutkimusta. Tutkimusten tulokset ovat listattu taulukossa 1. Niiden selvittämät energiajätteen koostumukset ovat olleet hyvinkin erilaisia, mikä osoittaa energiajätteen laadun alueellisen vaihtelun. Tutkimuksien suoritusajankohdat ja -paikat vaihtelevat, joten tuloksissa näkyvien eroavaisuuksien syitä on vaikea arvioida. Esimerkiksi Kainuun ELY-keskuksen teettämässä tutkimuksessa kajaanilaisen energiajätteen epäpuhtauksien osuudeksi saatiin 24 %, kun taas VTT:n vuoden 2005 syntypaikkalajittelu-järjestelmiä koskevassa tutkimuksessa epäpuhtauksien osuus lahtelaisessa energiajätteessä oli 11 % (Tampio 2010; Ajanko ym. 2005).

Päijät-Hämeen Jätehuollon tuottama Liipolan ja Jalkarannan jätteiden keräysko-keilu selvitti vuosina 1996 ja 1997 silloin kerätyn palavan jätteen koostumuksen. Palava jäte vastaa nykyisin kerättävää energiajätettä (Rahkonen & Salonen 1998).

TAULUKKO 1. Energiajätteen laatu eri tutkimusten mukaan

Jätejake	Yksikkö	Liipolan ja Jalkarannan keräysko-keilu (1997)	Lahden energia-jäte VTT:n tutkimuksessa (2005)	Kajaanin energia-jäte Kainuun tutkimuksessa (2010)
Muovi	(p-%)	20	35	18,7
Pahvi	(p-%)	20	19	32,8
Paperi	(p-%)	15	28	18,7
Puu	(p-%)	10	4	4,5
Tekstiilit	(p-%)	-	3	1
Kaatopaikkajäte	(p-%)	20	4	18,2
Biojäte	(p-%)	11	6	3,5
Metalli	(p-%)	1	~0	1
Lasi	(p-%)	2	1	0,5
Ongelmajäte	(p-%)	1	0	1

Lahdessa on tutkittu myös kaatopaikkajätettä. Vuonna 2006 PHJ teetti kotitalouksissa tuotetun kaatopaikkajätteen laatututkimuksen, jonka mukaan kaatopaikkajät-teessä on lajittelujärjestelmästä riippuen 14 - 18 % käyttökelpoista energiajätettä,

sekä 24 % muita polttokelpoisia jätejakeita, joihin lukeutuvat keräyspaperi, keräyspahvi ja -kartonki, puu, risut sekä tekstiilit. Tutkimuksen mukaan vuonna 2004 yhdiskunnan tuottamaa kaatopaikkajätettä syntyi 44 400 tonnia PHJ:n toimialueella (Autio 2006).

Kujalan jätekeskuksessa on myös tutkittu kaatopaikka- sekä rakennusjätteen lava-kuormia. Tutkimuksessa arvioitiin rakennusjäte- sekä kaatopaikkajätelavojen sisällöstä saatavan vuodessa 640 tonnia energiajätettä sekä 600 tonnia puuta ja puurua, jos 30 % niiden ominaispainosta saadaan lajiteltua erilleen (Vanhala 2010).

3 TUTKIMUSMENETELMÄT

3.1 Tutkimuksen suoritustapa

Tutkimus suoritettiin PHJ:n tiloissa energiajätteen paalaushallissa 1.11.2010 - 28.12.2010. Lajittelijoiden määrä vaihteli yhden ja neljän välillä. Energiajätettä lajiteltiin yhteensä 7736 kg, ja se käsitti 16 eri energiajätekuormaa. Tavoitemäärä kustakin kuormasta lajitellulle energiajätteelle oli 400 - 600 kg. Tutkittava energiajäte tuotiin tyypillisesti hallin ulkopuolelle, mistä siitä siirrettiin tarvittu määrä hallin sisään pyöräkoneen avulla. Alueelle tuotujen energiajätekuormien painot selvitettiin Kujalan autovaa'alta. Kuormissa oli usein liian paljon energiajätettä tutkimuksen tarpeisiin ja tällöin siitä otettava otos arvioitiin silmämääräisesti kun kuorman paino oli tiedossa. Koneellisesti erotettu otos pyrittiin pitämään mahdollisimman edustavana keräämällä tarvittu määrä tasaisesti kuorman eri puolilta. Silmämääräisen arvioinnin takia osa otoksista jäi kuitenkin hieman tavoitellun painon alle.



KUVA 1. Jätteen lajittelua

Lajittelua varten paalaushallin sisään koottiin puujätekasasta saaduista lavoista pöytä, jonka päällä pienikokoisemman jätteen lajittelu tapahtui. Kun otos oli siirretty hallin sisään, jäte lajiteltiin jätteastioihin, laatikoihin sekä jätessäkkeihin, joissa ne punnittiin. Tutkimuksen edetessä kullekin lajiteltavalle jätējakeelle valikoitui sopiva keräystapa. Eniten kertyviä jätējakeita kuten muoveja ja pahvia punnittiin jatkuvasti ja muut jakeet punnittiin otoksen valmistuttua. Työvälineinä käytettiin lapioita ja puukkoja. Suurten kappaleiden ja jätteastioiden punnitsemiseen käytettiin haarukkavaunuvaakaa, joka kykeni punnitsemaan painot yhden kilon tarkkuudella. Kuvassa 1 näkyy esimerkkejä suurista jättekappaleista. Pienemmät määrät punnittiin tasovaa'alla, joka punnitsi jätteen 50 gramman tarkkuudella. Tarkempi kuvaus lajittelun kulusta löytyy liitteestä 2.

3.2 Materiaalien tunnistaminen

Suurin osa käsitellystä energiajätteestä koostui jätteestä, jonka materiaalikoostumuksen tunnistaminen oli helppoa eikä vaatinut erityistä huomiota. Sen sijaan PVC-muovin tunnistamiseen käytettiin enemmän aikaa. Kun kuormista löytyi muovikappaleita, joiden epäiltiin olevan PVC:tä, ne laitettiin sivuun ja niiden materiaali selvitettiin erillisillä kokeilla. Kuvassa 2 esimerkki muovilaadun tunnistuksesta. PVC:tä mahdollisesti sisältäviä muovikappaleita olivat esimerkiksi lelut ja rakentamisessa käytetyt putket. Pääasiallisesti muovin tyyppi selvitettiin polttokokeella, jolloin palavan muovin haju, liekin väri sekä mahdollinen sulaminen ja käryäminen kertoivat muovityypin. Muutoin vaikeasti tunnistettavien jättekappaleiden materiaalisisältö pyrittiin selvittää PHJ:n henkilökunnan avulla. Magneettiset ja epämagneettiset metallit erotettiin toisistaan magneetin avulla.



KUVA 2. Lelun muovilaadun tunnistus liekistä

3.3 Kuormien valinta

Tutkittavat kuormat jaettiin toimialan ja syntypaikan mukaan neljään eri ryhmään: asumisen, kaupan, rakentamisen ja teollisuuden energijätteeseen. Asumisesta syntyvän energijätteen tutkimista painotettiin, sillä sitä syntyy ryhmistä eniten ja sen koostumuksen voidaan olettaa olevan tasaisinta keräyspaikasta huolimatta. Muiden ryhmien koostumukset vaihtelivat enemmän syntypaikan mukaan, esimerkiksi teollisuuden energijätettä pitäisi tutkia alakohtaisesti tarkan kuvan saamiseksi. Kuormien lukumääriin vaikutti myös teollisuuden, kaupan ja rakentamisen energijätekuormien saamisen vaikeus. Asumisen energijäte saatiin Kujalan alueella asioivilta Lassila & Tikanojan lokeropakkaaja-autoilta eikä sen saapumisesta tarvinnut erikseen sopia. Muut energijätekuormat saatiin pyytämällä niitä jätteen tuottajilta ja kuljetusliikkeiltä. Tutkittujen kuormien ryhmät ja tiedetyt syntypaikat näkyvät taulukossa 2.

TAULUKKO 2. Käsiteltyjen energiajätekuormien ryhmittely ja syntypaikat

	Ryhmä	Energiajätteen syntypaikka
Kuorma 1	Asumisen energiajäte	Orimattila, Artjärvi ja Lahti
Kuorma 2	Asumisen energiajäte	Lahti
Kuorma 3	Asumisen energiajäte	Artjärvi ja Orimattila
Kuorma 4	Asumisen energiajäte	Ei tiedossa
Kuorma 5	Asumisen energiajäte	Ei tiedossa
Kuorma 6	Asumisen energiajäte	Ei tiedossa
Kuorma 7	Kaupan energiajäte	Tavaratalo
Kuorma 8	Kaupan energiajäte	Hypermarketti
Kuorma 9	Kaupan energiajäte	Elintarvikekauppa
Kuorma 10	Teollisuuden energiajäte	Betoni- ja kivirakentamistuotteiden valmistaja
Kuorma 11	Teollisuuden energiajäte	Keittiökalusteiden valmistaja
Kuorma 12	Teollisuuden energiajäte	Elintarvikkeiden valmistaja
Kuorma 13	Teollisuuden energiajäte	Sekalaisia laitoksia ja PK-yrityksiä
Kuorma 14	Rakentamisen energiajäte	Sisustustyövaihe
Kuorma 15	Rakentamisen energiajäte	Sisustustyövaihe
Kuorma 16	Rakentamisen energiajäte	Sairaalan laajennustöiden alkuvaihe

3.3.1 Asumisen energiajäte

Asumisen energiajätekuormat tulivat Lahdesta ja ympäröivältä alueelta pakkaavien lokeroautojen kerääminä. Alkuperäisen toimintasuunnitelman mukaan tarkoituksena oli tutkia omakotitalojen ja kerros- sekä rivitalojen energiajäte erikseen, mutta koska kuljetusliikkeiden ajoneuvot eivät kerää erikseen kerros- ja rivitalojen jätteitä, asumisen energiajätettä ei voitu jakaa useampaan ryhmään. Lokeroautojen reittitiedot otettiin ylös ja jälkeenpäin niiden avulla selvitettiin omakotitalojen, taloyhtiöiden sekä teollisuuden ja kaupan osuudet kuormista.

3.3.2 Kaupan energiajäte

Kauppojen energiajätettä tutkittiin kolme kuormaa, ja ne tulivat erityyppisistä ja erikokoisista kaupoista. Energiajätettä tuli tavaratalosta, hypermarketista sekä

elintarvikekaupasta. Erityyppisiä kauppoja tutkimalla saadaan kuva mahdollisista eroista energiajätteen koostumuksien välillä.

3.3.3 Rakentamisen energiajäte

Tutkimukseen saatiin kolme rakentamisen energiajätekuormaa. Kuormista kaksi tuli palvelutalon rakennustyömaalta, missä oli käynnissä sisustusvaihe. Kolmannen kuorman energiajäte oli peräisin sairaalasta, missä laajennustyöt olivat alkuvaiheessa.

3.3.4 Teollisuuden energiajäte

Teollisuuden energiajätettä saatiin betoni- ja kivirakentamistuotteiden valmistajalta, keittiökalusteiden valmistajalta ja erilaisia ruokalajeja valmistavalta yritykseltä. Neljäs kuorma tuotiin etulastaaja-autolla, ja sen sisältö oli sekalaisten yritysten energiajätettä.

3.4 Energiajätekuormien jakauma

Tutkimuksen osana haluttiin selvittää, kuinka suuri osa PHJ:n toimialueelta kerätyistä energiajätteistä tulee miltäkin toimialalta, jolloin tutkimustuloksien avulla voidaan arvioida energiajätteen kokonaismäärän koostumusta. Energiajätteen syntypaikkaa ei kuitenkaan yleensä tiedetä, koska jätteen tuottajien sijasta kuljetusliikkeet vastaavat energiajätteen kuljettamisesta ja PHJ:n jätetilastot perustuvat maksajan tietoihin. Osa kuormien syntypaikoista voitiin selvittää kuljetusliikkeiden ilmoittamien tietojen pohjalta ja osa pääteltiin ajoneuvotyypin perusteella.

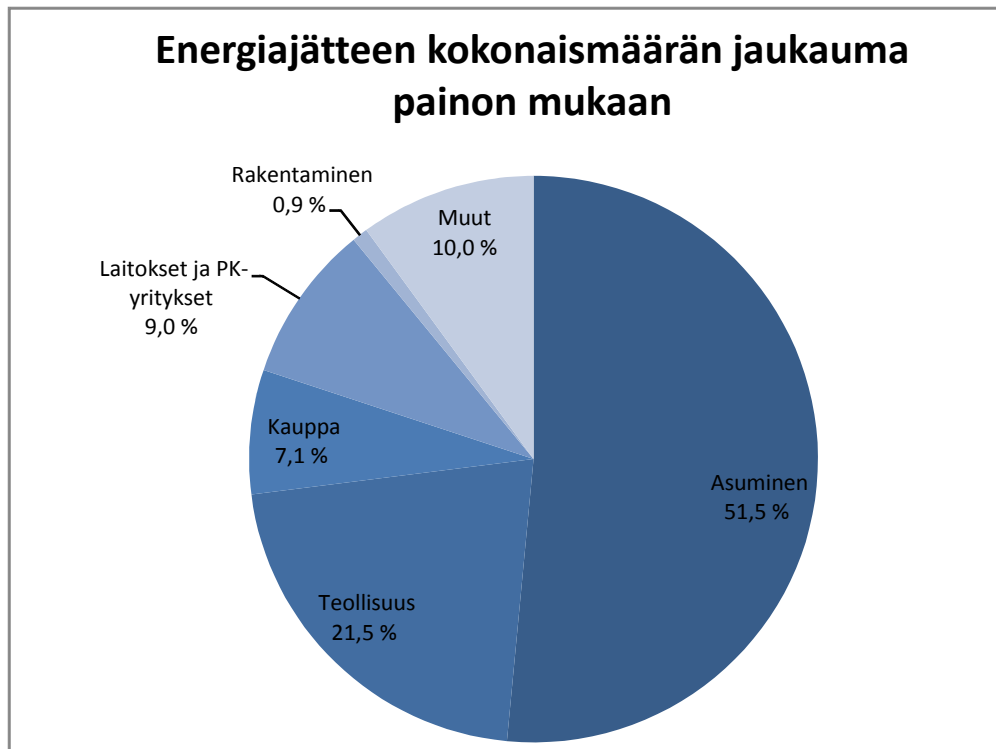
Energiajätettä tuodaan Kujalan jätekeskukseen eri ajoneuvotyypeillä taulukko 3:ssa näkyvällä jakaumalla. Taulukossa on esitetty Kymijärven voimalan vuoden 2010 kesäseisokin aikana Kujalan jätekeskuksen alueelle saapuneiden kuormien määrät. Kesäseisokki kesti kolme kuukautta.

TAULUKKO 3. Kujalan jätekeskukseen tuodun energiajätteen määrä ajoneuvotyyppin mukaan sekä pääasialliset jätteen tuottajat

Ajoneuvotyyppi	Tuodun jätteen paino (kg)	p-%	Pääasialliset tuottajat
Pakkaava jäteauto	1 055 320	43,1	Asuminen
Puristinkontti	826 540	33,8	Suurin osa teollisuuden ja kaupan energiajätettä
Lokeropakkaaja	204 580	8,4	Asuminen
Etulastaaja	162 420	6,6	Laitoksia ja PK-yrityksiä
Avolava	151 640	6,2	Suurin osa teollisuudesta, myös kaupan ja rakentamisen energiajätettä
Täysperävaunu	25 220	1	PHJ:n pienjäteasemien välisiä kuljetuksia
Vaihtolavasäiliö	18 120	0,7	Suurin osa teollisuuden energiajätettä
Lokerolava- tai säiliö	2 200	0,1	Rakentamisen ja sekalaista yhdyskunnan energiajätettä
Kuorma-auto	720	0	PK-yrityksiä
Pakettiauto	340	0	PK-yrityksiä
Traktori	100	0	PK-yrityksiä
Yhteensä	2 447 200	100	

Eri ajoneuvotyypeillä tuodun energiajätteen syntypaikat voitiin selvittää osittain. Pakkaavat jäteautot sekä lokeropakkaajat edustavat pääosin kotitalouksissa syntyvää energiajätettä. Puristinkonteissa ja avolavoilla tuodun energiajätteen syntypaikat tiedetään suurimmaksi osaksi punnituksen yhteydessä annettujen tietojen perusteella, joten ne voitiin erotella alakohtaisesti. Etulastaajat tuovat muun muassa koulujen ja PK-yritysten energiajätettä. Kun ajoneuvojen tuomat kuormat jaettiin tutkimuksessa käytettäviin ryhmiin, saatiin kuvio 1:ssä esitetty jakauma. Jakauman avulla tutkimustuloksia voitiin tarkastella PHJ:n keräämän energiajätteen kokonaismäärän kannalta. Teollisuuden suuri osuus puristinkonttien ja avolavojen

määrästä johtui paikallisesta muoviteollisuuden harjoittajasta, joka tuotti noin puolet teollisuudelta tulleista energiajätekuormista. Laitosten ja PK-yritysten osuus koostuu enimmäkseen etulastaajien tuomasta energiajätteestä. Muu energiajäte koostuu PHJ:n pienjäteasemien välisistä kuljetuksista sekä muista energiajätekuormista, joiden koostumusta ei voida luotettavasti arvioida.



KUVIO 1. Energiajätteen kokonaismäärä syntypaikan mukaan jaoteltuna

3.5 Lajiteltavat jätäjakeet

Energiajätekuormat lajiteltiin 16 erilliseen jätäjakeeseen, jotka on listattu taulukossa 4. Jätäjakeet jaetaan polttokelpoisiin energiajätteisiin sekä epäpuhtauksiin. Epäpuhtauksiksi luettavat jakeet edustavat erilaisia erotusmenetelmiä vaativia sekä polttoprosessille eri tavoilla haitallisia jätetyyppejä.

TAULUKKO 4. Lista lajiteltavista jätäjakeista

Polttokelpoiset jätäjakeet	
1	Muovit
2	Kääremuovit
3	Pahvi
4	Paperi
5	Puu ja puru
6	Tekstiilit
Epäpuhtaudet	
7	Alumiinilaminaatit
8	Kaatopaikkajäte
9	Biojäte
10	Muju
11	Magneettiset metallit
12	Epämagneettiset metallit
13	Lasi
14	Ongelmajäte
15	Sähkö- ja elektroniikkaromu (SER)
16	PVC

Lajiteltaviin jätäjakeisiin liittyvät erityishuomiot:

- Muoveihin lajiteltiin kaikki muovit käärintämuoveja ja PVC-muoveja lukuun ottamatta.

- Käärintämuovit lajiteltiin, sillä kääreinä käytetty PE-muovi kelpaa kierrätettäväksi sellaisenaan ja haluttiin tietää, kannattaako lajitteluohjeita muokata sen osalta. Jakeeseen lajiteltiin kaikki kelmut ja suuret pakkausmuovit.
- Tekstiilit eivät kelpaa tällä hetkellä energijätteeksi Kymijärven voimalaitokselle, mutta tulevaisuudessa energijäte murskataan PHJ:n toimesta, jolloin myös tekstiilit kerätään energijätteenä.
- Alumiinilaminaatit lajiteltiin, koska alumiinipitoisuus on yksi energijätteen laatuun vaikuttavista tekijöistä, joten metallien keräämisen lisäksi myös alumiinilla laminoituneet jätteet kerättiin erilleen. Alumiinilaminaatteja ovat materiaalit, joissa on ohut alumiinikerros, esimerkiksi osa mehupakkauksista ja karkkipapereista.
- Kaatopaikkajätteeseen kuuluvat sellaiset jätteet kuten biojätteen likaama muu jäte, vaipat ja terveystiteet, kumi, posliini, keramiikka ja maa-aines.
- Magneettiset ja epämagneettiset metallit punnittiin erikseen, sillä niiden erotusmenetelmät eroavat toisistaan.
- Ongelmajätteeseen luetaan muun muassa maalit, liimat, öljyt, kyllästetty puu sekä kaikki ongelmajättemerkinnöillä varustetut aineet. Kuvassa 3 tutkimuksessa kertyineitä ongelmajätteitä.



KUVA 3. Kerättyjä ongelmajätteitä

- Sähkö- ja elektroniikkaromuun (SER) lajitellaan sähköjohdot sekä sähköllä, pattereilla tai akuilla toimivat laitteet.
- PVC lajitellaan muusta muovista erilleen, koska se ei sovellu polttoon sen sisältämän kloorin suuren osuuden takia.
- Muju on lajittelussa jäljelle jäänyttä hienojakoista ainesta, jonka lajittelu ei ollut enää ajallisesti järkevää. Hienoaines koostui tyypillisesti muovi- ja paperisilpusta, purusta sekä pölystä. Kuvassa 4 näkyy tyypillistä hienoaineskertymää. Kaikista kuormista hienoainesta ei voitu kerätä hallin lattialta sillä lumen osuus siitä oli liian suuri.



KUVA 4. Lajittelupöydälle kertynyttä hienoainesta

4 TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELO

4.1 Energiajätekuormien koostumukset

Kokonaisuudessaan tutkittu energiajäte sisälsi vähän epäpuhtauksia. Asumisen energiajäte oli odotetun tasalaatuista, kun taas muissa ryhmissä jättejakeiden osuudet vaihtelivat selvästi energiajätteeksi kelpaavien jakeiden osalta. Kuormien käsittelynopeudessa oli paljon eroja jätteen hienojakoisuuden erojen takia. Teollisuuden ja rakentamisen energiajäte oli nopeinta lajitella suurten pahvi-, muovi- ja puukappaleiden ansiosta. Taulukoissa ei ole esitetty ongelmajätteen osuutta energiajätekuormista, sillä sen osuus oli niin pieni, ettei se näkynyt tilastoissa. Ongelmajätteet käydään läpi ryhmäkohtaisesti. Kuormakohtaiset punnitustulokset on listattu liitteessä 1. Lajiteltujen kuormien lukumäärät ja yhteenlasketut painot näkyvät taulukossa 5 ja ryhmäkohtaiset keskimääräiset koostumukset näkyvät taulukossa 6.

TAULUKKO 5. Lajiteltujen kuormien lukumäärät ja painot

	Kuormien lukumäärä	Tutkittu jätemäärä (kg)
Asumisen energiajäte	6 kpl	2839 kg
Kauppan energiajäte	3 kpl	1543 kg
Teollisuuden energiajäte	4 kpl	1974 kg
Rakentamisen energiajäte	3 kpl	1390 kg
Yhteensä	16 kpl	7746 kg

TAULUKKO 6. Kuormaryhmien keskimääräiset koostumukset

	Yksikkö	Asuminen	Kauppa	Teollisuus	Rakentaminen
Polttokelpoiset jakeet					
1 Muovit	p-%	27,5	37,0	29,8	16,2
2 Kääremuovit	p-%	1,6	3,0	6,9	12,9
3 Pahvi	p-%	20,3	26,8	28,6	41,1
4 Paperi	p-%	27,6	22,9	18,3	1,0
5 Puu	p-%	5,0	3,2	9,8	21,9
6 Tekstiilit	p-%	2,1	0,2	1,4	0,2
Epäpuhtaudet					
7 Alumiinilaminaatit	p-%	1,6	0,5	0,2	0,1
8 Kaatopaikkajäte	p-%	5,2	1,9	1,4	3,3
9 Muju	p-%	3,7	0,1	0,4	0,5
10 Biojäte	p-%	3,8	2,8	1,8	0,1
11 Metalli	p-%	0,5	0,8	0,2	0,7
12 Keräyslasi	p-%	0,3	0,2	0,1	0,1
13 SER	p-%	0,3	0,1	0,2	0,2
14 PVC	p-%	0,4	0,6	0,9	1,7
Yhteensä					
Polttokelpoisten jakeiden osuus	p-%	84,2	93,1	94,8	93,3
Epäpuhtauksien osuus	p-%	15,8	6,9	5,2	6,6

4.1.1 Asumisen energiajäte

Taloyhtiöiltä ja omakotitaloilta tullut energiajäte oli tutkituista ryhmistä kaikkein epäpuhtainta. Sitä myös tutkittiin kilogrammoina eniten. Kuormissa oli tyypillisesti pieni osa selvästi sekajätteenä tarkoitettua materiaalia. On mahdollista, että lo-keropakkaaja-autosta on tippunut sekajättemateriaalia energiajätteen sekaan, mutta

kyse voi olla myös erheellisestä lajittelusta syntypaikalla. Asumisen energijätekuormien koostumus on esitetty taulukossa 7.

Koostumukseltaan asumisen energijäte oli valtaosin muovista, pahvista ja paperista koostuvaa puhdasta energijätettä (84,2 %), mutta se oli samalla epäpuhtaampaa muissa lähteissä tuotettuun energijätteeseen verrattuna. Muovit ja pahvit olivat tyypillisesti peräisin elintarvikepakkauksista. Paperin osuus koostui lehdistä, mainoksista ja pehmopaperista. Kuva 5 havainnollistaa miltä tyypillinen asumisen energijätekuorma näyttää.

Suurin epäpuhtauksiin luettava jae oli kaatopaikkajäte. Kaatopaikkajäte koostui useimmiten biojätteen likaamasta aineksesta, vaipoista ja terveysteistä, nahkaa tai mahdollisesti PVC:tä sisältävistä tuotteista, kumia sisältävistä tuotteista sekä lemmikkieläinten jätöksiä sisältävästä jätteestä. Myös biojätteen osuus oli suuri (3,8 %), esimerkiksi kuormassa 4 sitä oli epätavallisen paljon ja se likasi osan muusta jätteestä. Metallin osuus syntyi suurimmaksi osaksi elintarvikepakkausten sisältämästä metallista, mutta sitä tuli myös muista kotitalouksien käyttöesineistä. Kuormista löytyneet ongelmajätteet olivat paristoja, pesuaineita, hieman vajaa hiuslakkapurkki sekä lääkkeitä.

Kuormien välillä oli vähän vaihtelua. Eniten jätejakeiden osuudet vaihtelivat puun ja paperin osalta. Vaihtelut johtuivat ensimmäisen kuorman epätavallisen suuresta puu- ja purumäärästä sekä neljännessä kuormassa olleista muutamasta laatikollisesta matka-aikataulukirjasia.

Asumisen energijätteestä haluttiin tietää, millaisissa kiinteistöissä jäte oli tuotettu. Jätekuormat toimittaneelta kuljetusyritykseltä saatiin tieto, että suurin osuus energijätteestä oli peräisin taloyhtiöistä, omakotitalojen osuuden jäädessä hieman pienemmäksi. Kuormissa oli myös vähän sekalaisten yritysten energijätettä.



KUVA 5. Asumisen energiajätettä

TAULUKKO 7. Asumisen energiajätteen koostumus

	Yksikkö	Kuorma 1 (Asuminen)	Kuorma 2 (Asuminen)	Kuorma 3 (Asuminen)	Kuorma 4 (Asuminen)	Kuorma 5 (Asuminen)	Kuorma 6 (Asuminen)	Keskiarvo
Polttokelpoiset jakeet								
1 Muovit	p-%	24,4	28,4	25,1	29,2	31,2	28,5	27,5
2 Kääremuovit	p-%	1,5	1,2	3,3	1,0	1,8	0,4	1,6
3 Pahvi	p-%	18,9	18,8	22,0	20,8	19,7	21,1	20,3
4 Paperi	p-%	22,2	29,2	34,0	22,9	30,4	28,1	27,6
5 Puu	p-%	16,2	3,8	0,9	2,6	2,1	1,6	5,0
6 Tekstiilit	p-%	2,5	2,9	2,1	2,2	1,4	1,8	2,1
Epäpuhtaudet								
7 Alumiinilaminaatit	p-%	0,9	1,1	1,9	1,5	2,0	1,8	1,6
8 Kaatopaikkajäte	p-%	3,2	7,7	4,4	4,3	5,6	7,8	5,2
9 Muju	p-%	6,1	1,6	1,9	9,8	0,5	1,0	3,7
10 Biojäte	p-%	3,5	3,6	1,9	4,5	4,5	5,1	3,8
11 Metalli	p-%	0,5	0,5	0,7	0,3	0,4	0,7	0,5
12 Keräyslasi	p-%	0,1	0,1	0,6	0,2	0,2	0,7	0,3
13 SER	p-%	0,0	0,4	0,2	0,0	0,1	1,1	0,3
14 PVC	p-%	0,0	0,6	1,0	0,5	0,2	0,2	0,4
Yhteensä								
Polttokelpoisten jakeiden osuus	p-%	85,7	84,4	87,4	78,8	86,6	81,5	84,2
Epäpuhtauksien osuus	p-%	14,3	15,6	12,6	21,2	13,4	18,5	15,8

4.1.2 Kaupan energiajäte

Kaupan energiajätetuormista keskimäärin 93,1 % oli puhdasta energiajätettä. Sen onko kauppa tavaratalo, hypermarketti vai elintarvikekauppa voidaan nähdä vaikuttavan kuorman koostumukseen, mutta tarkkoja arvioita koostumuksen vaihtelusta kauppatyyppin mukaan ei voida tehdä, koska toisiaan vastaavien kauppojen energiajätetuormia ei tutkittu. Elintarvikkeita myyvät kaupat tuottivat selvästi

epäpuhtaampaa energiajätettä kuin tavaratalo, mikä näkyi biojätteen ja biojätteen likaaman jätteen kasvaneena määränä. Kuvassa 6 näkyy tavaratalosta saatu jätekuorma. Ongelmajätteitä oli vähän, vain sormiparistoja sekä elintarvikekaupasta tulleet loisteputkilamput.

Hypermarketti oli lajitellut kauppojen hyllyissä käytettävät PVC:stä valmistetut muoviset listat energiajätteeseen, mikä nosti PVC:n osuutta kuormassa. Samassa kuormassa oli myös suuri määrä vaatehenkareita, joissa oli metallinen koukku. Koukut erotettiin ja punnittiin mikä näkyy verrattain suurena magneettisten metallien osuutena. Kauppojen on sallittu lajitella kyseiset henkarit energiajätteeseen, koska metalli saadaan erotettua murskauksen yhteydessä. Muutoin kauppojen energiajätekuormissa vaihtelua näkyi muovin, pahvin ja paperin suhteiden osalta. Kauppojen jätekuormien koostumukset on esitetty taulukossa 8.



KUVA 6. Tavaratalosta saapunutta energiajätettä.

TAULUKKO 8. Kaupan energijätteen koostumus

	Yksikkö	Kuorma 7 (Tavaratalo)	Kuorma 8 (Hypermarketti)	Kuorma 9 (Elintarvike- kauppa)	Keskiarvo
Polttokelpoiset jakeet					
1 Muovit	p-%	28,3	39,0	46,6	37,0
2 Kääremuovit	p-%	6,7	1,3	0,5	3,0
3 Pahvi	p-%	35,3	27,0	14,0	26,8
4 Paperi	p-%	28,1	15,7	27,2	22,9
5 Puu	p-%	0,1	6,0	2,9	3,2
6 Tekstiilit	p-%	0,3	0,1	0,2	0,2
Epäpuhtaudet					
7 Alumiinilaminaatit	p-%	0,2	0,8	0,4	0,5
8 Kaatopaikkajäte	p-%	0,2	1,7	4,5	1,9
9 Muju	p-%	0,0	0,0	0,5	0,1
10 Biojäte	p-%	0,2	5,3	2,3	2,8
11 Metalli	p-%	0,2	1,3	0,7	0,8
12 Keräyslasi	p-%	0,0	0,4	0,0	0,2
13 SER	p-%	0,0	0,2	0,0	0,1
14 PVC	p-%	0,3	1,2	0,2	0,6
Yhteensä					
Polttokelpoisten jakeiden osuus	p-%	98,8	89,1	91,4	93,1
Epäpuhtauksien osuus	p-%	1,2	10,9	8,6	6,9

4.1.3 Teollisuuden energijäte

Teollisuuden energijäte oli tutkimuksen puhtainta polttokelpoisten materiaalien osuuden ollessa keskimäärin 94,8 %. Kuormien koostumuksien perusteella voitiin todeta, että energijätteeseen kuuluvien jakeiden osuudet vaihtelivat paljon teollisuuden harjoittajan mukaisesti. Kuormista löytyneet ongelmajätteet olivat pakoputken asennustahna ja ruokatalon käyttämien pesuainekanisterien pohjalle jää-

neet vähäiset pesuainejäämät. Kuormassa 10 suhteellisen suuri biojätteen osuus johtui painavasta haravointijättesäkistä. Sen sisältämä aines oli palavaa, mutta tutkimuksen ohjeistuksen mukaan haravointijäte luettiin biojätteeksi. Kuormassa 11 oli paljon PVC-putkea ja kaatopaikkajätteeseen lajiteltiin paljon betoni-ainesta.

Ruokatalolta tullut jäte koostui valtaosin styroksilaatikoista, minkä takia muovien osuus oli epätavallisen suuri (81,8 %). Teollisuuden energiajätekuormien koostumusten erot näkyvät taulukossa 9. Kuormasta lajiteltiin erilleen styroksilaatikat, minkä jälkeen ne yritettiin punnita jätelavalle lastattuina Kujalan autovaa'alla. Punnitus ei kuitenkaan onnistunut mukaan joutuneen lumen takia, joten styroksien paino selvitettiin vähentämällä paalaushallissa punnittujen jätteiden paino kuorman alkuperäisestä kokonaispainosta. Sekalaisten yritysten ja laitosten kuorma muistutti muita teollisuuden energiajätekuormia enemmän asumisen energiajätettä, mutta oli kuitenkin asumisen jätettä huomattavasti puhtaampaa. Muihin teollisuuden kuormiin verrattuna esiin nousivat puun ja biojätteen kohonneet osuudet.



KUVA 7. Teollisuuden energiajätettä

TAULUKKO 9. Teollisuuden energiajätteen koostumus

	Yksikkö	Kuorma 10 (Betoni- ja kivrakennustuot- teet)	Kuorma 11 (Keittiökalusteiden valmista- ja)	Kuorma 12 (Ruokatalo)	Kuorma 13 (Laitokset ja PK-yritykset)	Keskiarvo
Polttokelpoiset jakeet						
1 Muovit	p-%	28,2	14,9	81,8	16,2	29,8
2 Kääremuovit	p-%	13,6	14,4	1,1	1,3	6,9
3 Pahvi	p-%	18,6	41,0	3,6	36,0	28,6
4 Paperi	p-%	27,3	17,7	8,3	19,8	18,3
5 Puu	p-%	2,4	2,7	1,6	22,0	9,8
6 Tekstiilit	p-%	0,7	2,6	0,3	1,2	1,4
Epäpuhtaudet						
7 Alumiinilaminaatit	p-%	0,4	0,1	0,0	0,3	0,2
8 Kaatopaikkajäte	p-%	0,4	2,2	2,5	0,8	1,4
9 Muju	p-%	0,2	1,3	0,0	0,1	0,4
10 Biojäte	p-%	7,0	0,2	0,0	1,6	1,8
11 Metallit	p-%	0,1	0,3	0,0	0,1	0,2
12 Keräyslasi	p-%	0,1	0,0	0,0	0,2	0,1
13 SER	p-%	0,0	0,4	0,1	0,1	0,2
14 PVC	p-%	1,0	2,2	0,6	0,1	0,9
Yhteensä						
Polttokelpoisten jakei- den osuus	p-%	90,8	93,3	96,8	96,6	94,8
Epäpuhtauksien osuus	p-%	9,2	6,7	3,2	3,4	5,2

4.1.4 Rakentamisen energiajäte

Rakentamisen energiajätettä tutkittiin kolme kuormaa, joista kaksi tuli samasta kohteesta. Vaikka kyseisten kuormien keräyshetkellä rakennusurakka oli samassa

vaiheessa, kuormien koostumuksessa näkyi eroja. Koostumukset on esitetty taulukossa 10. Pahvi oli suurin yksittäinen jätejake kuormien välillä, kuten kuvasta 8 voidaan nähdä, toiseksi eniten niissä oli puuta, jonka osuutta nosti toisessa palvelutalon rakennustyömaan kuormassa olleet puulevyt. Molempien jakeiden osuudet olivat myös huomattavasti suuremmat kuin muilla kuormaryhmillä. Kokonaisuutena rakentamisen energijäte oli puhdasta (93,3 %).

Ensimmäisessä kuormassa oli huomattava määrä PVC:tä erilaisten putkien ja joihtojen muodossa. Kolmas, sairaalan laajennustöistä saatu energijätetuorma erottui kahdesta muusta kuormasta lähinnä kaatopaikkajätteen suuremman osuuden ansiosta. Kaatopaikkajätteen painoa nostivat esimerkiksi maalin ja laastin likaamat esineet ja materiaalit sekä laatat ja kaakelit. Ongelmajätteen osuus kuormista muodostui pienen määrän ainetta sisältävästä eristysvaahtopakkauksesta.



KUVA 8. Rakentamisen energijätettä

TAULUKKO 10. Rakentamisen energiajätteen koostumus

	Yksikkö	Kuorma 14 (Sisustusvaihe)	Kuorma 15 (Sisustusvaihe)	Kuorma 16 (Laaennustyöt)	Keskiarvo
Polttokelpoiset jakeet					
1 Muovit	p-%	15,9	11,9	22,4	16,2
2 Kääremuovit	p-%	9,2	9,2	22,7	12,9
3 Pahvi	p-%	49,3	37,1	35,8	41,1
4 Paperi	p-%	1,3	1,1	0,6	1,0
5 Puu	p-%	18,1	36,3	7,4	21,9
6 Tekstiilit	p-%	0,0	0,0	0,7	0,2
Epäpuhtaudet					
7 Alumiinilaminaatit	p-%	0,1	0,0	0,1	0,1
8 Kaatopaikkajäte	p-%	0,9	2,6	7,5	3,3
9 Muju	p-%	0,0	0,4	1,2	0,5
10 Biojäte	p-%	0,2	0,0	0,1	0,1
11 Metalli	p-%	0,4	0,9	0,8	0,7
12 Keräyslasi	p-%	0,0	0,0	0,2	0,1
13 SER	p-%	0,1	0,2	0,4	0,2
14 PVC	p-%	4,6	0,2	0,0	1,7
Yhteensä					
Polttokelpoisten jakeiden osuus	p-%	93,8	95,7	89,5	93,3
Epäpuhtauksien osuus	p-%	6,2	4,3	10,5	6,7

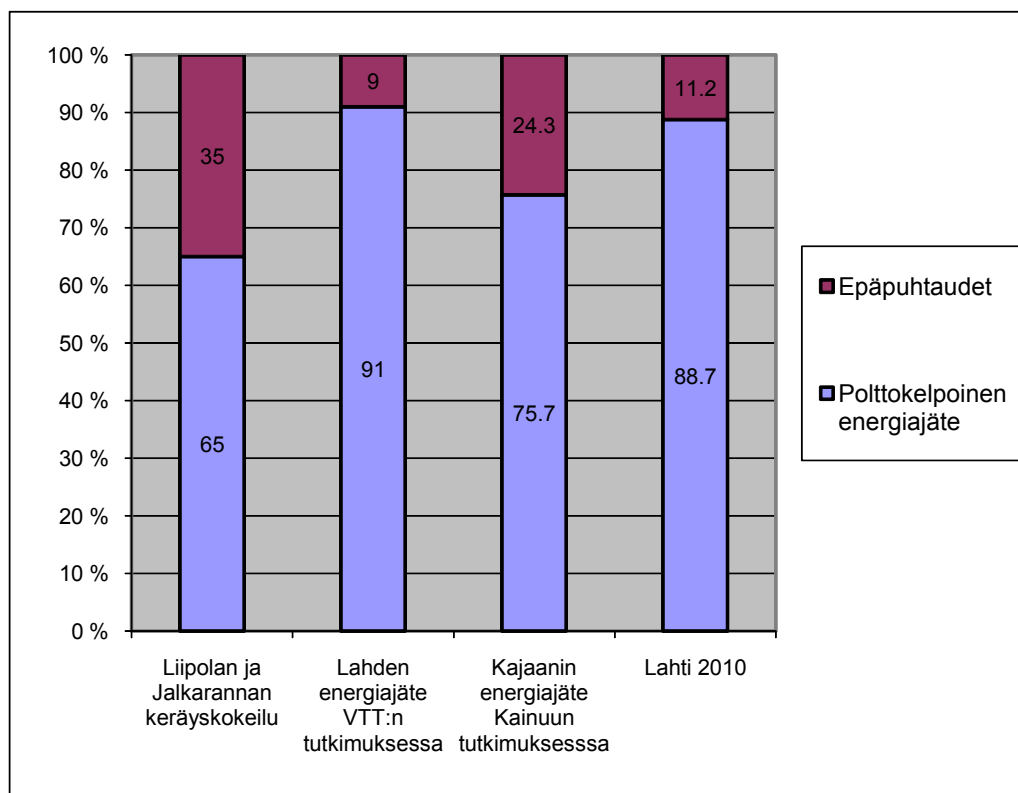
4.2 Vertailua aiempiin tuloksiin

Aiempien tutkimusten selvittämät puhtaan ja epäpuhtaan energiajätteen suhteet ovat esitetty kuviossa 2. Lahden Liipolan ja Jalkarannan jätteiden keräyskokeilun tutkimaan palavaan jätteeseen verrattuna nykyisin tuotettu energiajäte on huomattavasti puhtampaa.

tavasti puhtaampaa. Vuosina 1996 ja 1997 kerätyssä palavassa jätteessä epäpuhtauksia oli 35 %, mikä on lähes puolet enemmän kuin tämän tutkimuksen asumisen energijätteessä. Pahvin osuus oli pysynyt samana, mutta muovin ja erityisesti paperin osuudet olivat kasvaneet. Puuta energijätteessä oli vain 1,6 %, vaikka palavassa jätteessä sitä oli 10 %. Sekajätteen ja biojätteen välinen suhde pysyi lähes samana, mutta molempien osuus kokonaismäärästä oli miltei puolittunut. (Rahkonen & Salonen 1998.)

VTT:n vuoden 2005 tutkimuksessa käsitelty Lahdesta hankittu kotitalouksien energijäte sisälsi 9 % epäpuhtauksia, mikä on hieman tämän tutkimuksen kaikkien otosten keskiarvoa vähemmän. Se on kuitenkin huomattavasti vähemmän kuin tämän tutkimuksen kuuden asumisen energijätekuorman epäpuhtauksien keskiarvo, joka oli 15,8 %. VTT:n tutkimuksen energijäte tuli Metsäkankaan kerrostaloalueelta, mikä viittaa huomattavaan lajittelutehokkuuden vaihteluun eri asuinalueiden välillä. Alueella on käytössä viiden astian lajittelujärjestelmä. Tutkimuksessa käsitelty 929 kg:n energijättemäärä edusti noin viikon kertymää alueella. Metsäkankaalta tulleessa jätteessä oli paperia ja pahvia saman verran kuin tämän tutkimuksen asumisen kuormissa, mutta muovia oli selvästi enemmän. (Ajanko ym. 2005.)

Kainuussa kesällä 2010 tutkittiin Kajaanista tullutta kotitalouksien ja yritysten tuottamaa energijätettä. Siinä epäpuhtauksien osuus oli 24,3 % mikä on huomattavasti suurempi kuin tämän tutkimuksen keskimääräinen epäpuhtauksien osuus. Epäpuhtauksista 18,2 % oli kaatopaikkajätettä johon luettiin myös alumiinilaminaatit sekä hienoaines. Energijätettä lajiteltiin 396 kg. (Tampio 2010.)



KUVIO 2. Energiajätteen laatu eri tutkimusten mukaan

4.3 Energiajätekuormien jakaumat

Energiajätteen syntyipaikkojen ja ajoneuvotyyppien perusteella kyettiin selvittämään lajiteltujen kuormaryhmien jakaumat siten, että tutkimustuloksien voitiin nähdä koskevan 90 % kaikesta PHJ:n toimialueella kerätystä energiajätteestä. Tarkastelun ulkopuolelle jäänyt osuus energiajätteestä (10 %) tuotiin pienjäteasemilta ja tuntemattomista syntypaikoista. Tavoitteena oli selvittää, miten suurta osaa energiajätteen kokonaismäärästä kunkin tutkitun ryhmän koostumus vastaa sekä mikä keskimääräinen koostumus on. Tämä arvio on esitetty taulukossa 12. Taulukko kuvaa energiajätteen tunnetun osuuden (90 % kaikesta saapuneesta energiajätteestä) koostumusta.

TAULUKKO 7. Energijätteen kokonaismäärän koostumus kun vuotuisesta kertymästä huomioidaan 90 %

	Yksikkö	Asuminen	Kauppa	Teollisuus	Rakentaminen	Laitokset ja PK-yritykset	Yhteensä	Jätejakeiden osuudet kokonaismäärästä (p-%)
Polttokelpoiset jakeet								
Muovit	t/a	1 546,3	287,9	696,7	15,5	159,2	2 705,6	27,6
Kääremuovit	t/a	90,3	23,7	161,3	12,4	13,1	300,6	3,1
Pahvi	t/a	1 140,9	208,8	670,2	39,5	353,1	2 412,5	24,6
Paperi	t/a	1 549,0	178,3	429,2	1,0	193,6	2 351,1	24,0
Puu	t/a	281,7	24,6	228,6	21,1	215,8	771,7	7,9
Tekstiilit	t/a	119,7	1,8	31,7	0,2	11,6	165,1	1,7
Polttokelpoiset jakeet yhteensä	t/a	4 727,9	725,0	2 217,7	89,6	946,3	8 706,6	
Polttokelpoisten jakeiden osuudet jätteen kokonaismäärästä	p-%	48,2	7,4	22,6	0,9	9,6	88,8	
Epäpuhtaudet								
Alumiinilaminaatit	t/a	87,2	3,8	5,1	0,1	2,9	99,1	1,0
Kaatopaikkajäte	t/a	290,0	14,5	33,6	3,2	8,1	349,3	3,6
Muju	t/a	208,4	0,9	9,8	0,4	1,2	220,7	2,3
Biojäte	t/a	213,3	21,5	42,3	0,1	15,8	293,0	3,0
Metalli	t/a	29,7	6,0	3,9	0,7	1,4	41,5	0,4
Keräyslasi	t/a	18,8	1,2	2,0	0,1	2,0	24,0	0,2
SER	t/a	15,7	0,6	3,9	0,2	0,9	21,4	0,2
PVC	t/a	22,2	5,0	22,2	1,7	1,4	52,5	0,5
Epäpuhtaudet yhteensä	t/a	885,2	53,5	122,8	6,4	33,7	1 101,6	
Epäpuhtauksien osuudet jätteen kokonaismäärästä	p-%	9,0	0,5	1,3	0,1	0,3	11,2	

5 TUTKIMUKSEN TOISTETTAVUUS

Energiajätteen laatututkimuksen suoritustapa oli pääosin toimiva. Riittävän suuri tila sekä työvälineiden riittävyys mahdollistivat lajittelun sujuvuuden. Eniten lajittelunopeuteen vaikutti työntekijöiden määrä. Energiajätteen hienojakoisuuden takia yhden hengen tekemänä lajittelu oli epäkäytännöllisen hidasta. Lajittelunopeuteen vaikuttivat myös ulkoiset tekijät. Tutkimuksen tekohetkellä sää oli jatkuvasti kylmä, mikä hidasti lajittelua ja vaati erillisten lämpöpuhaltimien käyttöä. Kuten kuvasta 9 voidaan nähdä, lumen runsas määrä vaikutti pihalle varastoidun energiajätteen laatuun ja sen seurauksena hienojakoista ainesta ei voitu kaikista kuormista punnita. Lumen sotkeutuminen tutkittavaan jätteeseen olisi voitu estää osittain suojaamalla kuormat lumelta. Aina jätteen suojaaminen lumisateelta ei olisi auttanut, sillä toisinaan jäte kerättiin maasta pyöräkoneen kauhalla, jolloin maassa ollutta lunta joutui jätteen sekaan.

Energiajätekuormien hankkiminen tutkimusta varten ei myöskään ollut ongelmantonta. Tutkimuksen aikana miltei kaksi työpäivää kului sopivaa jätekuormaa odeltaessa. Jätekuormien saatavuus tulisi varmistaa jo ennen tutkimuksen alkua esimerkiksi varastoimalla jätettä etukäteen, mutta varastoinnissa täytyy huomioida jätteen riittävä suojaus. Tässä tutkimuksessa PHJ:n toimialueelta kerättävän energiajätteen syntypaikkojen selvitys ja niiden suhteuttaminen energiajätteen kokonaismäärään tehtiin vasta, kun energiajätteen lajittelu oli suoritettu. Mikäli selvitys olisi tehty ennen lajittelua, saatu tieto olisi voitu käyttää apuna kuormien valinnassa.



KUVA 9. Lumen peittämä jätekuorma

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimustulosten perusteella voidaan todeta energijätteen lajittelun olevan toimivaa PHJ:n toimialueella jätteen syntypaikasta riippumatta. Alueelta kerätystä energijätteestä keskimäärin 88,8 % oli polttokelpoista. Erityisesti teollisuuden tuottama energijäte sekä tavaratalo-tyyppiseltä kaupalta saapunut kuorma sisälsivät vähän epäpuhtauksia. Epäpuhtauksiksi luetuista jakeista biojätettä, kaatopaikkajätettä ja hienoaainesta oli eniten.

Energijätteen kokonaismäärästä noin puolet syntyy kotitalouksissa. Asumisen energijäte sisälsi tutkituista ryhmistä eniten epäpuhtauksia, minkä takia energijätteen laadun parantamisen tulee keskittyä kotitalouksien lajittelutarkkuuden kehittämiseen. Biojätteen ja kaatopaikkajätteen määrää voitaisiin vähentää puhdistamalla elintarvikepakkaukset ennen lajittelua, sillä tutkituissa asumisen energijätetuormissa merkittävä osa molemmista jakeista syntyi tällaisista pakkauksista. Päijät-Hämeen kotitalouksissa on myös potentiaalia energijätteen määrän kasvattamiseen, sillä sitä on kaatopaikkajätteen seassa 38 - 42 % keräysjärjestelmästä riippuen. On kuitenkin huomioitava, että asumisen energijätteen määrän kasvattaminen lisää epäpuhtauksien osuutta jätteen kokonaismäärässä, mikäli lajittelutarkkuuteen ei puututa.

Rakentamisen energijätteen osuus kaikesta energijätteestä on noin 1 %. Vuodessa sitä tuotetaan noin 96 tonnia. Aiemman rakennus- ja kaatopaikkajätteen lavalakuormia koskevan tutkimuksen perusteella rakennustyömailla syntyy paljon energijätettä, joka jää lajittelematta. Vuonna 2009 rakentamisen energijätteen määrä olisi kasvanut noin 340 tonnilla, mikäli kaatopaikalle menevien rakennusjätelavalakuormien seassa olevasta polttokelpoisesta aineksesta 30 % olisi lajiteltu energijätteeksi. Rakentamisen energijäte sisälsi keskimäärin 93,3 % polttokelpoista energijätettä, joten sen määrän kasvattaminen parantaisi energijätteen keskimääräistä laatua.

Energijätteen lajittelu on toimivaa myös sitä tuottavissa kauppoissa. Elintarvikkeita myyvien kauppojen tulisi kiinnittää erityistä huomiota energijätteeksi lajitelta-

vien kääreiden ja elintarvikepakkausten puhtauteen sekä biojätteen oikeaoppiseen lajitteluun. Huomattava osa kauppojen energiajätekuormissa olevasta kaatopaikkajätteestä koostuu biojätteen jäämiä sisältävistä pakkauksista ja kääreistä.

Teollisuuden tuottama energiajäte on myös puhdasta. Teollisuus tuottaa hieman yli viidenneksen PHJ:n toimialueen energiajätteestä, mutta sen tuottamien epäpuhtauksien osuus on vain 1,3 % kaikista epäpuhtauksista, mikä nostaa energiajätteen laatua.

LÄHTEET

- Ajanko, S., Moilanen, A. & Juvonen, J. 2005. Jätteiden syntypaikkalajittelujärjestelmän ja käsittelytekniikan vaikutus kierrätyspolttoaineen laatuun [viitattu 1.2.2011]. Saatavissa: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2005/T2317.pdf>
- Autio, K. 2006. Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy:n kaatopaikkajätetutkimus 2006 [viitattu 1.2.2011]. Saatavissa: http://www.phj.fi/downloadable_material/Kaatopaikkajätetutkimus_2006.pdf
- Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi jätteenpoltosta 2000/76/EY. Saatavissa: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32000L0076:FI:NOT>
- Jätelaitosyhdistys ry. 2010. Tietoa jätehuollosta - vuoden 2009 jätemaksutiedot [viitattu 2.2.2011]. Saatavissa: shop.kunnat.net/download.php?filename=uploads/jatemaksut2009.pdf
- Jätelaitosyhdistys ry. 2011a. Energiahyödyntäminen [viitattu 2.2.2011]. Saatavissa: <http://www.jly.fi/energia1.php?treeviewid=tree3&nodeid=1>
- Jätelaitosyhdistys ry. 2011b. Energiahyödyntäminen Suomessa [viitattu 2.2.2011]. Saatavissa: <http://www.jly.fi/energia5.php?treeviewid=tree3&nodeid=5>
- Lahti Energia. 2011. Hankkeen kuvaus [viitattu 2.2.2011]. Saatavissa: <http://www.roskatenergiaksi.fi/fi/voimalaitos/hankkeen-kuvaus/>
- Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy. 2011a. Jätteiden käsittely [viitattu 2.2.2011]. Saatavissa: http://www.phj.fi/jatteiden_kasittely/
- Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy. 2011b. Jätehuoltomääräykset [viitattu 2.2.2011]. Saatavissa: http://www.phj.fi/asukkaat/dokumentit-ja-esitteet/cat_view/64-jaetehuoltomaaeraeykset
- Rahkonen, P. & Salonen, L. 1998. Liipolan ja Jalkarannan jätteiden keräyskokeilu.
- Seppälä, L. 2010. Käsittelypäällikkö. Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy. Haastattelu 24.1.2011.
- Tampio, E. 2010. Yhdyskuntajätteen koostumus ja biohajoavuus.
- Tilastokeskus. 2010. Jätetilasto 2009 [viitattu 2.2.2011]. Saatavissa: http://www.stat.fi/til/jate/2009/jate_2009_2010-11-23_fi.pdf
- Tilastokeskus. 2009. Jätetilasto 2008 [viitattu 2.2.2011]. Saatavissa: http://www.stat.fi/til/jate/2008/jate_2008_2009-12-16_fi.pdf

Valtioneuvoston asetus jätteen polttamisesta 362/2003. Saatavissa:

<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2003/20030362>

Vanhala, S. 2010. Kaatopaikka- ja rakennusjätteen lavakuormien laatututkimus Kujalan jätekeskuksessa.

Ympäristöministeriö. 2008. Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2016 [viitattu 1.2.2011]. Saatavissa:

<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=91466&lan=fi>

LIITTEET

LIITE 1 Lajittelutulokset kilogrammoina

LIITE 2 Tutkimuksen toteutuksen kuvaus

LIITE 3 Energiajätteen lajitteluohjeet

LIITE 1/1

LIITE 1 Lajittelutulokset kilogrammoina

ASUMISEN ENERGIAJÄTE

Jakeiden painot (kg)	1	2	3	4	5	6
1 Muovit	147,2	71,0	138,7	140,2	154,9	130,0
2 Kääremuovit	8,8	3,0	18,0	5,0	9,0	1,9
3 Pahvi	114,0	47,0	122,0	100,0	98,0	96,0
4 Paperi	133,4	73,0	188,0	110,0	151,0	128,0
5 Puu	97,3	9,6	5,3	12,7	10,3	7,4
6 Tekstiilit	15,3	7,3	11,9	10,7	7,1	8,3
7 Laminaatit	5,4	2,7	10,7	7,4	9,7	8,3
8 Kaatopaikkajäte	19,4	19,2	24,3	20,7	27,6	35,6
9 Muju	36,5	4,0	10,4	47,2	2,6	4,8
10 Biojäte	20,9	9,0	10,6	21,5	22,5	23,4
11 Metallit	2,8	1,4	4,1	1,7	2,0	3,2
12 Keräyslasi	0,7	0,3	3,4	1,1	0,9	3,2
13 Ongelmajäte	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2
14 SER	0,3	0,9	1,1	0,2	0,4	5,2
15 PVC	0,3	1,5	5,5	2,4	0,9	0,7
Yhteensä	602,2	249,9	553,6	480,7	496,8	455,7

LIITE 1/2

KAUPAN ENERGIAJÄTE

Jakeiden painot (kg)	1 (Tavaratalo)	2 (Hypermarketti)	3 (Elintarvikekauppa)
1 Muovit	156,6	241,0	173,2
2 Kääremuovit	37,0	8,0	1,9
3 Pahvi	195,0	167,0	52,0
4 Paperi	155,4	97,0	101,0
5 Puu	0,6	37,2	10,9
6 Tekstiilit	1,8	0,9	0,9
7 Laminaatit	1,0	5,0	1,6
8 Kaatopaikkajäte	1,3	10,8	16,7
9 Muju	0,0	0,0	1,7
10 Biojäte	1,1	32,8	8,7
11 Metalli	1,3	8,2	2,5
12 Keräyslasi	0,0	2,4	0,0
13 Ongelmajäte	0,0	0,1	0,1
14 SER	0,0	1,3	0,0
15 PVC	1,8	7,3	0,9
Yhteensä	552,9	618,7	371,8

**TEOLLISUUDEN
ENERGIAJÄTE**

Jakeiden painot (kg)	1 (Betoni- ja kivirakennus- tuotteiden valmistaja)	2 (Keittiökalusteiden val- mistaja)	3 (Ruokatalo)	4 (Laitoksia ja PK-yrityksiä)
1 Muovit	91,0	80,9	294,0	121,7
2 Kääremuovit	44,0	78,0	4,0	10,0
3 Pahvi	60,0	222,2	13,0	270,0
4 Paperi	88,0	96,0	30,0	148,0
5 Puu	7,6	14,5	5,7	165,0
6 Tekstiilit	2,4	14,3	1,3	8,9
7 Laminaatit	1,4	0,7	0,0	2,2
8 Kaatopaikkajäte	1,3	11,8	9,0	6,2
9 Muju	0,6	6,8	0,0	0,9
10 Biojäte	22,5	1,1	0,1	12,1
11 Metallit	0,4	1,8	0,0	1,1
12 Keräyslasi	0,2	0,0	0,0	1,5
13 Ongelmajäte	0,0	0,1		0,3
14 SER	0,1	2,4	0,2	0,7
15 PVC	3,3	12,0	2,3	1,1
Yhteensä	322,7	542,4	359,6	749,4

LIITE 1/4

RAKENTAMISEN

ENERGIAJÄTE

Jakeiden painot (kg)	1 (Sisustusvaihe)	2 (Sisustusvaihe)	3 (Laajennustyöt)
1 Muovit	81,0	63,0	87,0
2 Kääremuovit	47,0	48,7	88,0
3 Pahvi	252,0	196,0	139,0
4 Paperi	6,4	6,0	2,4
5 Puu	55,5	192,0	28,6
6 Tekstiilit	0,2	0,1	2,6
7 Laminaatit	0,3	0,2	0,6
8 Kaatopaikkajäte	4,4	13,7	29,3
9 Muju	0,0	2,0	4,7
10 Biojäte	0,8	0,0	0,6
11 Metallit	1,9	4,7	3,2
12 Keräyslasi	0,0	0,0	0,9
13 Ongelmajäte	0,4	0,0	0,1
14 SER	0,7	1,0	1,4
15 PVC	23,6	1,1	0,1
Yhteensä	473,8	528,4	388,2

LIITE 2/1

LIITE 2 Tutkimuksen toteutuksen kuvaus

Energiajätekuormien järjestäminen

Ennen lajittelutyön alkua tutkimussuunnitelmassa määriteltiin kuinka monta energiajätekuormaa mistäkin syntypaikasta haluttiin saada. Vain asumisen energiajätettä tuotiin tasaisin väliajoin Kujalan jätekeskuksen alueelle pakkaavien lokeroautojen toimesta, mutta muiden syntypaikkojen energiajätteen alueelle saamisesta täytyi sopia erikseen jätteen tuottajan tai kuljetusliikkeiden kanssa.

Työtilan valmistelu

Energiajätteen paalaushallin takaosaan asetettiin puulavoista tehty pitkä pöytä. Pöydän reunoihin vasaroitiin noin metrin välein pystyyn nauloja, joihin ripustettiin tarpeen mukaan jätessäkkejä. Pöydän päälle ja pöydän ympärille aseteltiin muovilaatikoita. Lajittelijoita oli aluksi kaksi joten jätteasiat asetettiin heidän taakseen niin, että molemmat ylettyivät lajittelemaan jätettä niihin. Kun lajittelijoita oli enemmän kuin kaksi henkilöä, muut lajittelivat jätteasioihin tarkoitettuja jättejakeet jätessäkkeihin, jotka he tyhjensivät jätteasioihin säkkien täytyttyä. Punnitsemista varten halliin tuotiin yksi tasovaaka sekä yksi haarukkavaunuvaaka. Kylmän sään takia halliin tuotiin myös lämpöpuhaltimia.

Tyypillisesti jokaiselle jättejakeelle vakiintui oma keräysastiansa, mutta keräysastioita muutettiin jättekuormasta riippuen. Jättejakeiden lajitteluun tyypillisesti käytettävät jätteasiat:

LIITE 2/2

Jätejae	Lajitteluun käytetty astia
1 Muovit	Jäteastia
2 Kääremuovit	Jäteastia
3 Pahvi	Jäteastia
4 Paperi	Jäteastia
5 Puu ja puru	Laatikko
6 Tekstiilit	Jätesäkki
7 Alumiinilaminaatit	Jätesäkki
8 Kaatopaikkajäte	Jätesäkki
9 Biojäte	Jätesäkki
10 Magneettiset metallit	Laatikko
11 Epämagneettiset metallit	Laatikko
12 Lasi	Laatikko
13 Ongelmajäte	Laatikko
14 SER	Laatikko
15 PVC	Laatikko, puulava

Lajittelun kulku

Ensin jäteasiat punnittiin ja niiden painot otettiin ylös myöhempiä laskelmia varten. Tutkittava kuorma tuotiin paalaushallin läheisyyteen. Kun kuorman tuonut ajoneuvo oli lähtenyt Kujalan jätekeskuksen alueelta, tuodun kuorman kokonaispaino selvitettiin soittamalla autovaa'alle. Kuorman painon perusteella pääteltiin kuinka paljon kuormasta haluttiin ottaa sisään paalaushalliin. Kun arvio oli tehty, pyöräkoneen ohjaajaa ohjeistettiin tuomaan riittävä osa kuormasta paalaushallin sisään. Otokset pyrittiin keräämään tasaisesti eri puolilta kuormaa. Hallin sisään tuodun kuorman koostumus arvioitiin silmämääräisesti, jotta saatiin kuva siitä, miten lajittelu kannatti aloittaa. Esimerkiksi rakennusjätteen kuormat sisälsivät paljon suhteellisen suuria kappaleita, joiden lajittelu oli helpointa yksittäin maasta poimimalla. Mikäli jäte oli hienojakoista, kuten asumisen energiajätettä, lajittelu oli helpointa siirtämällä se käsin tai lapioiden avulla pöydille.

LIITE 2/3

Suuri osa energijätteestä oli muovipusseihin suljettuna, joten jokaisella lajittelijalla oli puukko pussien aukaisemista varten. Pöydille kertyi hienojakeista energijätettä ja pölyä jotka kaavittiin erilliseen jätessäkkiin ja punnittiin omana jättejakeenaan. Jos energijätteen seasta löytyi muovikappaleita joiden epäiltiin olevan PVC:tä, muovikappaleet otettiin sivuun polttokokeita varten.

Jäteastioihin kerättiin jättejakeet, joita kerääntyi eniten. Astioiden täytyessä ne punnittiin haarukkavaunuvaa'alla ja käytiin tyhjentämässä hallin ulkopuolella olevaan energijättekasaan. Energijättekasaan tyhjennettiin kaikki polttokelpoinen jäte. Säkkeihin ja laatikoihin kerätyt jättejakeet punnittiin haarukkavaunuvaakaa tarkemmalla tasovaa'alla. Kun hallin sisään siirretystä jättemäärästä oli lajiteltu haluttu määrä, ylimääräinen energijäte siirrettiin pyöräkoneen avulla ulos hallista ja uusi otos otettiin sisään.

Aikaa kuorman lajitteluun kului kuormasta riippuen 1-4 päivää. Noin 500 kg rakennusjätekuorma saatettiin lajitella kolmen hengen voimin päivässä, kun taas asumisen energijätekuorman lajittelemiseen saattoi kulua 3-4 päivää.



OMAKOTITALOT JA PIENKIINTEISTÖT JÄTTEIDEN LAJITTELUOHJEET (alle 10 huoneistoa)

ENERGIAJÄTE - muovi-, pahvi- ja paperipakkausjäte

- elintarvikemuovit esim. viili- ja jugurttipurkit, muovipussit, -rasiat, -kääreet ja -alustat
 - muoviset pullot ja ämpärit
 - vaahtomuovit
 - rouheena esim. tyynyistä
 - kokonainen patja, kangas poistetaan, patja leikataan vähintään neljään osaan
 - läpivärjätyt kartongit, piirustuspaperit, valokuvat
 - styroxalustat ja -kotelot
 - käytetyt kertakäyttöastiat, myös kartonkiset
 - likaantuneet kartonkipakkaukset esim. pitsalaatikot, jäätelörsiat
 - kartonki-, pahvi, ja paperipakkaukset; esim. muro- ja keksipakkaukset, sokeri- ja jauhopussit, juomien kartonkiset monipakkaukset
 - kartonkitölkit; esim. maito-, mehu- ja pesuainetölkit
- (ei alumiinilla vuoratut)
- talouspaperi ja paperiset lautasliinat
 - muna- ja hedelmäkennot
 - paperi- ja lahjakääreet
 - puupalat, lastulevyt, myös maalatut enintään 50 cm x 50 cm
 - WC- ja talouspaperirullien hylsy

KERROS- JA RIVITALOT JÄTTEIDEN LAJITTELUOHJEET (vähintään 10 huoneiston asuinkiinteistöt)

ENERGIAJÄTE - yleensä muovipohjainen jäte

- elintarvikemuovit esim. viili- ja jugurttipurkit, muovipussit, -rasiat, -kääreet ja -alustat
- muoviset pullot ja ämpärit
- vaahtomuovit
- rouheena esim. tyynyistä
- kokonainen patja, kangas poistetaan, patja leikataan vähintään neljään osaan
- läpivärjätyt kartongit, piirustuspaperit, valokuvat
- styroxalustat ja -kotelot
- käytetyt kertakäyttöastiat, myös kartonkiset
- vähän likaantuneet kartonkipakkaukset esim. pitsalaatikot, jäätelörsiat
- puupalat, lastulevyt, myös maalatut enintään 50 cm x 50 cm

ENERGIAJÄTTEESEEN EI KELPAA

Käyttölaitteita rikkovat tai tukkivat esineet, tuotteet ja materiaalit

- betoni, tiilet, maa- ja kiviaines
- metalliromu, -esineet
- lasi, posliini
- pitkät muovinauhat, sidosnauhat ja vanteet (yli 10 cm pitkät)
- pitkät letkut, narut ja siimat (yli 10 cm pitkät)
- vaatteet, matot, patjat, peitot, lakanat ja verhot
- lasikuituvahvisteiset suursäkit
- kala- ja rastasverkot

Työhygieniä- ja työturvallisuusongelmia, hajuhaittoja tai päästöjä aiheuttavat jätteet

- käytetyt vaipat, terveystiet, ja veriset sidetarpeet
- ruoka ja ruokaa sisältävät pakkaukset, veriset, esim. marinointiainetta sisältävät pakkaukset
- pahasti likaantuneet pahvit, paperit ja muovit
- multa, tuhka, hiekka, lasi- ja mineraalivilla
- tuoreet kasvijätteet (haravointijätteet ja pensasaitojen leikkuutähteet)
- nahkatuotteet, kengät, lenkkiosut
- kattuhuopa, kipsilevyt, painekyllästetty puu

Käyttölaitteita kemiallisesti tai fysikaalisesti haittaavat tai päästöjä aiheuttavat jätteet

- alumiinia sisältävät pakkaukset ja levyt, kuten alumiinivuoratut tölkit, alumiiniset lääkekotelot
- PVC-muovia sisältävät tuotteet:
 - letkut, putket, johdot, listat, ikkunan karmit
 - laminaatti, vanhat muovilattiat, muovitapetit, pressut
 - tekonahka, vinyylisäineet ja muut työksineet
 - muotoonpuristetut muovipakkaukset, muovimapit
 - sadetakit, kerniliinat, vanhat muoviesineet
- ruokasuolaa (NaCl) sisältävät tuotteet ja pakkaukset

Ongelmajätteet ja niiden jäämiä sisältävät pakkaukset

- lääkkeet, paristot, maalit, liuottimet, hapot, jäteöljy, loisteputket, akut ja muut ongelmajätteet toimitetaan ongelmajätelaitokselle.

PVC-muovin (03, vinyyli, vinyl) tunnistaminen:

kova PVC: jäykkää, kovaa, vaalenee taivutettaessa

pehmeä PVC: olemus vaihtelee pehmittimistä ja täyteaineista riippuen, kuulakärkikynän jälki pysyy.

**JOS ET TUNNISTA MUOVIN LAATUA LAITA
KAATOPAIKKAJÄTTEESEEN.**