

LAPPEENRANNAN TEKNILLINEN YLIOPISTO

Teknillinen tiedekunta

Ympäristötekniikan koulutusohjelma

BH10A0300 Ympäristötekniikan kandidaatintyö ja seminaari

**SYNTYPAIKKALAJITELLUN SEKAJÄTTEEN
LAJITTELUTUTKIMUS MIKKELIN SEUDULLA**

**Source Separated Municipal Solid Waste Sampling
in the Mikkeli Region**

Työn tarkastaja: Professori, TkT Mika Horttanainen

Työn ohjaaja: Tutkijaopettaja, TkT Mika Luoranen

Lappeenrannassa 20.1.2010

Nina Teirasvuo

SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO	2
2	TAUSTASELVITYS	4
2.1	Aiemmin Suomessa suoritettujen jätteen lajittelututkimukset.....	4
2.1.1	Päijät-Hämeen kaatopaikkajätetutkimus	4
2.1.2	Savonlinnan seudun lajittelututkimus	5
2.1.3	Jätteen koostumuksen muutos -tutkimus Turussa.....	6
2.1.4	Pääkaupunkiseudun kotitalouksien sekajätteen tutkimus	7
2.2	Mikkelin seudun jätehuoltomääräykset.....	9
2.3	Syntypaikkalajittelun yhdyskuntajätteen ja energiajakeen kokonaismäärät sekä lajittelu	11
3	TUTKIMUSMENETELMÄT.....	13
3.1	Näytteenottoajanjakso	13
3.2	Kuorman ja otoksien valinta	13
3.3	Otoksien lajittelu ja jäteryhmät	14
3.4	Punnitus.....	16
4	LAJITTELUTUTKIMUKSEN TOTEUTUS JA TULOKSET	17
4.1	Syyslajittelu.....	17
4.1.1	Taajama	18
4.1.2	Haja-asutusalue	19
4.1.3	Energiajake.....	21
4.2	Talvilajittelu	22
4.2.1	Taajama	22
4.2.2	Haja-asutusalue	24
4.2.3	Energiajake.....	24
4.3	Kevätlajittelu	26
4.3.1	Taajama	26
4.3.2	Haja-asutusalue	27
4.3.3	Energiajake.....	28
4.4	Kesälajittelu.....	28
4.4.1	Taajama	29
4.4.2	Haja-asutusalue	30

4.4.3	Energiajake.....	31
5	TULOSTEN ANALYSOINTI JA VERTAILU.....	32
5.1	Jakeiden vaihtelut eri otoksissa.....	32
5.2	Tilavuuspainot.....	35
5.3	Jätteen uusiutuvan energian osuus	36
5.4	Tuloksien vertailu referenssitutkimuksiin.....	39
6	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	42
7	YHTEENVETO	44
	LÄHTEET.....	48

Liitteet:

Liite I: Jätejakeiden tarkempi erittely

Liite II: Otoksien keräilyssä ja lajittelussa käytetyt suojarusteet ja tarvikkeet

Liite III: Punnitustaulukko

Liite IV: Syksyn punnitustulokset

Liite V: Talven punnitustulokset

Liite VI: Kevään punnitustulokset

Liite VII: Kesän punnitustulokset

Liite VIII: Vertailua varten yhdistellyt jätejakeet

1 JOHDANTO

Vuonna 2008 Suomessa syntyi enemmän yhdyskuntajätettä kuin koskaan aiemmin, noin 2,8 miljoonaa tonnia. Tästä erilliskerättyjä jätteitä, kuten metalli- ja lasijätettä sekä biojätettä oli noin 41 %. (Tilastokeskus 2009, 1,3.) Jätteiden määrän vähentämisestä, hyödyntämisestä sekä materiaalien kierrättämisestä onkin ollut paljon keskustelua viime aikoina. Jätteiden määrän vähentämiseen ja hyödyntämiseen ohjataan mm. Jätelaissa (3.12.1993/1072). Lisäksi valtioneuvosto hyväksyi keväällä 2008 valtakunnallisen jätesuunnitelman vuoteen 2016. Valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa asetettiin tavoitteita mm. jätteen hyödyntämisen ja kierrättämisen tehostamiseksi. Yhtenä tavoitteena on jätehuollon kasvihuonekaasupäästöjä vähentäminen rajoittamalla biohajoavan materiaalin joutumista kaatopaikalle lainsäädännön avulla. (Ympäristöministeriö 2008.) Nämä määräykset ja ohjeet on koottu kuntien ja kaupunkien jätehuoltomääräyksiin mm. lajitteluvelvoitteina, jotka koskevat alueen asukkaita ja yrityksiä.

Tämä kandidaatintyö on osa Metsäsairila Oy:n tilaamaa tutkimusprojektia, jonka tavoitteena oli selvittää syntypaikkalajitellun jätteen ja erilliskerättävän energijakeen koostumus sekä niiden energiasisältö. Työn tilaaja Metsäsairila Oy on Mikkelin, Puumalan, Ristiinan sekä Suomenniemen yhteinen jätehuolto-yhtiö, joka on perustettu vuonna 2006. Yhtiön toimialue nähdään kuvasta 1. Metsäsairila Oy vastaa jätekeskuksen toiminnasta ja hoitaa jätelaissa osakaskunnille määritetyt tehtävät, kuten hyötyjätteiden kierrätyksen sekä erilliskerätyn biojätteen ja lietteen kompostoinnin. (Tietoa yhtiöstä.)



Kuva 1. Metsäsairila Oy:n toiminta-alue (Tietoa yhtiöstä)

Tutkimusprojekti käynnistyi syksyllä 2008 ja se saatiin loppuun syksyllä 2009. Tutkimukseen osallistuivat Lappeenrannan teknillisestä yliopistosta professori Mika Horttanainen, tutkijaopettaja Mika Luoranen sekä opiskelijat Reetta Sorsa ja Nina Teirasvuo. Reetta Sorsa sekä Nina Teirasvuo tekivät työstä kandidaatin tutkinnon opinnäytetyönsä. Tässä työssä käsitellään jätteen koostumuksen tutkimusta ja Reetta Sorsan työ käsittelee syntypaikkalajitellun jätteen palamisteknisiä ominaisuuksia.

Työ koostuu kolmesta osasta. Aluksi käydään läpi Metsäsairila Oy:n toimialueen lajittelumääräyksiä ja -ohjeita sekä aiemmin Suomessa suoritettuja jätteen lajittelututkimuksia. Näitä tutkimuksia käytetään myös saatujen tulosten vertailupohjana. Taustaselvityksen jälkeen kerrotaan työn tutkimusmenetelmät sekä tutkimuksen toteutus. Tässä osiossa käydään läpi esimerkiksi valitut jätejakeet, otosten koko sekä lajittelusta saadut tulokset. Lopuksi analysoidaan saatuja tuloksia ja verrataan niitä aiempien tutkimuksien tuloksiin.

Työn tavoitteena on selvittää Metsäsairila Oy:n toimialueen syntypaikkalajitellun yhdyskuntajätteen sekä energijakeen koostumus sekä tilavuuspaino. Saatuja tietoja käytetään hyödyksi esimerkiksi hinnoittelussa, lajittelun kehittämisessä sekä tiedottamisessa. Lisäksi tavoitteena on selvittää uusiutuvan energian osuus ja mahdolliset jätejakeiden vaihtelut vuodenaikojen suhteen. Tästä syystä jätteen lajittelututkimus toteutettiin neljänä eri vuodenaikana.

2 TAUSTASELVITYS

2.1 Aiemmin Suomessa suoritettut jätteen lajittelututkimukset

Suomessa on myös aiemmin suoritettu syntypaikkalajitellun jätteen lajittelututkimuksia. Tämän työn referenssitutkimuksina on käytetty Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy:n kaatopaikkajätetutkimusta (2006), Savonlinnan Seudun Jätehuolto Oy:n yhdyskuntajätteen lajittelututkimusta (Karvonen & Voutilainen 2007), kotitalouksien ja vähittäiskaupan jätteen koostumuksen muutoksen tutkimusta Turussa (Roström & Uggeldahl 2003) sekä pääkaupunkiseudun kotitalouksien sekajätteen määrän ja laadun tutkimusta vuodelta 2004 (YTV).

2.1.1 Päijät-Hämeen kaatopaikkajätetutkimus

Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy:n tutkimuksessa tutkittiin 16 kaatopaikkajätekuormaa ajalla 31.7.–25.8.2006. Kuormat pyrittiin valitsemaan niin, että ne sisälsivät vain kotitalousjätettä. Seassa oli kuitenkin jätettä esimerkiksi päiväkodeista ja kaupoilta. Tämä otettiin huomioon tutkittaessa ja arvioitaessa kuormaa. Lajitteluun valittujen kuormien kokonaispaino oli 88 200 kg ja näistä valittujen otosten (48 kpl) kokonaispaino oli 3 300 kg. (Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy 2006, 3–4, 7.) Kaatopaikkajätetutkimuksen otosten tilavuuspaino oli keskimäärin 114,6 kg/m³.

Kuormien tutkiminen suoritettiin asfalttikentällä. Niistä poistettiin yli 80 cm:n pituiset kappaleet, jotka punnittiin erikseen. Suurten kappaleiden erotuksen jälkeen kuormat jaettiin kolmeen osaan, joista jokaisesta kerättiin 600 litran jäteastiaan otos. Otoksien massat olivat 56–82 kg. Otokset lajiteltiin käsin 16 eri jakeeseen, jonka lisäksi huomioon otettiin suuret jakeet. Taulukossa 1 on esitetty eri jakeet ja lajittelutulokset. Jakeista muu energiajäte sisältää biohajoavaa energiajätettä, kuten paperia ja oikea kaatopaikkajäte on sellaista jätettä, jota ei voida hyötykäyttää. Myös tunnistamaton muovi lajiteltiin oikeaan kaatopaikkajätteeseen. (Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy 2006, 4–6.) Mahdollisiin tuloksien epävarmuuksiin ei työssä oteta kantaa. Uusiutuvaksi materiaaliksi Päijät-

Hämeen tutkimuksen jätejakeista voidaan laskea biojäte ja pehmopaperi, keräyspaperi, keräyspahvi ja -kartonki, muu energiajäte sekä puu, risut ja haravointijäte. Nämä yhteensä muodostavat 42 p-% osuuden.

Taulukko 1. Päijät-Hämeen tutkimuksen jätejakeet ja tulokset (Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy 2006, 5,8)

Jae	p-%	Jae	p-%
Biojäte ja pehmopaperi	22	Haravointijäte	1
Keräyspaperi	6	SER	5
Keräyspahvi ja -kartonki	6	Ongelmajäte	1
Muovienergiajäte	10	Renkaat	0,1
Muu energiajäte	4	Vaipat ja kuukautissiteet	6
Lasi	3	Tekstiilit	9
Metalli	5	Oikea kaatopaikkajäte	20
Puu	2	Suuret kappaleet	1
Risut	1		

2.1.2 Savonlinnan seudun lajittelututkimus

Savonlinnan seudun alueella toteutettu jätteenlajittelututkimus perustui pitkälti Päijät-Hämeessä tehtyyn tutkimukseen. Lajittelututkimuksen ajankohdaksi oli valittu elokuun puoliväli, jolloin ei ole juhlapyhiä ja lomakausi on jo päättynyt. Lajittelu suoritettiin kahden työpäivän aikana ja tässä ajassa tutkittiin kolme jätekuormaa. Jätekuormista kaksi oli peräisin omakotitaloalueelta ja yksi kerrostaloalueelta. Kuormat sisälsivät jätettä myös toimistoista ja kaupoilta, mutta ne jätettiin huomioimatta. Tutkittujen kuormien kokonaispaino oli 12 860 kg ja lajitteluun kerättyjen kahdeksan otoksen kokonaispaino oli 605 kg. (Karvonen & Voutilainen 2007, 6–7.) Otoksien keskimääräinen tilavuuspaino oli 126 kg/m³.

Tutkittava kuorma tyhjennettiin asfaltoidulle kentälle kolmeen yhtä suureen kasaan. Kolmas, eli kerrostaloalueelta tullut kuorma, jaettiin vain kahteen osaan, sillä se oli muita pienempi. Kasoista eroteltiin yli 80 cm:n pituiset kappaleet ja ne punnittiin erikseen. Tämän jälkeen jokaisesta kasasta kerättiin 600 litran jäteastiaan otos, joka lajiteltiin käsin 16 jakeeseen. Valitut jätejakeet ja lajittelutulokset nähdään taulukosta 2. (Karvonen & Voutilainen 2007, 7–8.) Savonlinnan seudun lajittelututkimuksessa uusiu-

tuva materiaalia oli 33 p-%. Tämä koostuu biojätteestä, keräyspaperista, keräyspahvista ja -kartongista, muusta energiajätteestä, puusta, risuista sekä haravointijätteestä.

Taulukko 2. Savonlinnan seudun tutkimuksen jätejakeet sekä tulokset (Karvonen & Voutilainen 2007, 9,12)

Jae	p-%	Jae	p-%
Biojäte	9	Haravointijäte	0
Keräyspaperi	5	SER	2
Keräyspahvi ja -kartonki	7	Ongelmajäte	1
Muovienergiajäte	12	Renkaat	0
Muu energiajäte	9	Vaipat ja kuukautissiteet	4
Lasi	2	Tekstiilit	5
Metalli	4	Oikea kaatopaikkajäte	35
Puu	2	Suuret kappaleet	3
Risut	1		

Tutkimuksessa tulosten luotettavuuteen vaikutti kuitenkin lajittelun lyhyt kesto. Pitempiaikaisen tutkimuksen avulla olisi ollut mahdollista saada selville eroja omakotitalo- ja kerrostaloalueiden sekä taajama- ja haja-asutusalueiden lajittelussa. Myös eri vuoden aikoina toteutettu lajittelu olisi voinut tuoda lisätietoa jätteen koostumuksesta. (Karvonen & Voutilainen 2007, 15.)

2.1.3 Jätteen koostumuksen muutos -tutkimus Turussa

Turussa tehty jätteiden koostumuksen muutos -tutkimus oli kaksiosainen. Alussa käytiin läpi vuosina 2001–2002 suoritettu jätteen lajittelututkimus ja lopussa sen tuloksia vertailtiin vuonna 1988 tehtyyn jätteen laadun ja määrän tutkimukseen. (Roström & Uggeldahl 2003, 8–9.) Tässä referenssitutkimuksena käytettiin vuosina 2001–2002 tehtyä tutkimusta ja sen tuloksia.

Tutkimuskohteiden valinnassa pyrittiin valitsemaan samoja kiinteistöjä, jotka olivat mukana myös aiemmassa tutkimuksessa. Tällä tavalla tutkimukseen valikoitui kymmenen asuinkerrostaloa, kolme elintarvikeliikettä, kolme asuin/liikekiinteistöä sekä kaksi omakotitaloaluetta. Kokonaisuudessaan näiden kiinteistöjen asukasmäärä kattoi Turun kokonaisuasukasmäärästä noin 2,22 %. Lajiteltujen jätteiden kokonaismääräksi tuli 6 345 kg. Otokset haettiin tutkimuskohteiden jäteastioista 600 litran jäteastiaan ja punnittiin

ennen käsinlajittelua. (Roström & Uggeldahl 2003, 17–18.) Tutkimuksen otoksien tila-
vuuspainoa ei voida kuitenkaan laskea, sillä tarkkaa otosmäärää ei ole tiedossa. Käsinla-
jittelussa otokset lajiteltiin 9 pääjakeeseen, joiden alla oli 2–5 alajaetta (Roström & Ug-
geldahl 2003, 18, 20–21). Taulukosta 3 nähdään sekä pääjakeet että lajittelutulokset eri
alueilla. Uusiutuvaksi laskettavaa materiaalia kokonaispainosta on 54,9 p-%. Tämä saa-
tiin selvittämällä keräyskelpoisen paperin ja pahvin sekä eloperäisen aineksen osuus
kokonaispainosta.

Taulukko 3. Turun lajittelututkimuksen jakeet ja tulokset (Roström & Uggeldahl 2003, 18,20,22–25)

Jae	Omakotitalo- kiinteistöt p-%	Kerrostalo- kiinteistöt p-%	Asuin/ liike- kiinteistöt p-%	Elintarvike- liikkeet p-%
Keräyskelpoinen paperi ja pahvi	14	18	21	10
Lasi	2	4	3	1
Metalli	2	2	3	1
Eloperäinen aines	41	34	34	55
Polttokelpoinen muu sekajäte	32	31	32	32
Polttoon kelpaa- maton jäte	2	4	3	1
Ongelmajäte	1	1	0	0
Eriyisjäte	0	0	0	0
Hienoaines	6	6	4	0
Kokonaismassat	925 kg	3 385 kg	1 091 kg	945 kg

Tutkimuksessa tulosten edustavuutta pidettiin eniten luotettavuuteen vaikuttavana teki-
jänä. Lisäksi lajittelussa on myös voinut tapahtua virheitä. Virheet pyrittiin minimoi-
maan lajitteluohjeilla sekä käyttämällä samaa lajitteluhenkilöstöä jokaisessa lajittelussa.
(Roström & Uggeldahl 2003, 33.)

2.1.4 Pääkaupunkiseudun kotitalouksien sekajätteen tutkimus

Pääkaupunkiseudulla on toteutettu sekajätteen määrällisiä ja laadullisia tutkimuksia
vuosina 1990, 1994, 1999, 2003 (YTV 2004, 13) sekä vuonna 2007 (YTV 2008). Uu-
sinta vuonna 2007 tehtyä tutkimusta ei ollut ilmeisesti julkaistu vielä Metsäsairila Oy:n
lajittelututkimuksen referenssitutkimuksia etsittäessä. Käytetty referenssitutkimus oli

siis neljäs alueella toteutettu jätetutkimus. Tutkimus osittain pohjautui vuonna 1999 tehtyyn selvitykseen, esimerkiksi tutkimusalueet pidettiin samoina. Kiinteistöryhmien valinta perustui paperin ja biojätteen erilliskeräysvelvoitteeseen. Omakotitaloja tarkasteltiin erillään ja min. 10 huoneiston kiinteistöt jaettiin omistus- ja vuokrakiinteistöihin. Näillä perusteilla saatiin viisi ryhmää. Taulukkoon 4 on listattu huoneistojen määrät ja tyypit. (YTV 2004, 18.)

Taulukko 4. Valitut huoneistotyyppit, huoneistojen määrät sekä asukasluku (YTV 2004, 19)

Huoneistotyyppi	Huoneistojen määrä	Yhteensä asukkaita
1 huoneisto	589	1 767
2–4 huoneistoa	707	1 977
5–9 huoneistoa	599	1 567
min. 10 h. omistus	1 825	3 503
min. 10 h. vuokra	1 615	3 430
Σ	5 335	12 244

Otostutkimus suoritettiin vuoden kestäväenä projektina. Keräysviikkoja tutkimukseen otettiin neljä ja viikot valittiin Ämmässuon jätteenkäsittelykeskuksen vaakatietojen perusteella niin, että ne vastaisivat vuodenajan normaalia jätemäärää. Viikkoja valittaessa pyrittiin myös välttämään juhlapyyhiä ja koulujen lomakausia, lukuun ottamatta kesälomaa. Jätteiden keräys tutkimusviikoilla suoritettiin 2–3 keräysautolla. Samalla kirjattiin ylös astioiden määrä, koko, täyttöaste ja onko sisällössä jotain poikkeavaa. Lisäksi tarkistettiin, ettei kiinteistöllä ollut esimerkiksi kauppa tai päiväkotia. Kerättyjen kuormien kokonaispaino oli 169 470 kg. (YTV 2004, 23–25.)

Otoksia kuormista kerättiin 108 kappaletta ja niiden koko vaihteli 850–2 750 kg:n välillä. 1–9 huoneiston tapauksessa kerätyistä kuormista otettiin viisi otosta per kiinteistöryhmä, eli yhteensä 15 otosta/viikko ja min. 10 huoneiston kuormista kerättiin kuusi otosta, eli 12 otosta/viikko. Otoksia ei kuitenkaan käsinlajiteltu suoraan, vaan niistä eroteltiin painavat ja suuret kappaleet sekä sellaiset kappaleet, joita oli kappalemäärällisesti paljon. Kun nämä oli poistettu, kerättiin jokaisesta otoksesta yksi 600 litran jäteastia jätettä käsinlajittelua varten. Tämän näytteen koko oli 71–178 kg. Taulukosta 5 nähdään tutkimuksessa käytetyt jätejakeet ja tulokset. (YTV 2004, 23–24, 26.) Keskimäärin 600 litran näytteen tilavuuspaino oli 207,5 kg/m³. Uusiutuvan materiaalin osuus tutkimuksessa oli keskimäärin 62,4 p-%. Tämä koostui biojätteistä, pehmopaperista, keräyspape-

rista, -pahvista ja -kartongista. Lisäksi mukaan laskettiin muu paperi, pahvi ja kartonki sekä puu.

Taulukko 5. Pääkaupunkiseudun jätejakeet ja lajittelutulokset (YTV 2004, 42, 45)

Jae	Asukasta kohden keskimäärin	
	p-%	kg/as/a
Keittiöbiojäte	25,2	42,7
Puutarha- ja muu biojäte	9,9	17,9
Pehmopaperi	2,9	4,8
Keräyspaperi, -pahvi ja -kartonki	20,2	33,6
Muu paperi, pahvi ja kartonki	1,4	2,4
Muovit	13,4	22,4
Lasi	3,7	6,2
Metallit	3,8	6,4
SER	0,7	1,2
Puu	2,8	4,7
Tekstiilit	4,5	7,5
Vaipat ja kuukautissiteet	7,2	12,2
Sekalaiset pakkaukset	0,5	0,9
Muu palava	1,8	3,1
Muu palamaton	1,3	2,2
Sekalaiset jätteet (ei pakkaukset)	0,5	0,8
Ongelmajätteet	0,2	0,4
Σ	100	169

Tulosten luotettavuuden koettiin olevan riittävä tutkimuksessa. Näytteiden ja otosten määrä oli runsas ja edustavan otoksen valintaan vaikutettiin hyödyntämällä tietoja alueen asukkaista ja kiinteistöistä. Tuloksien edustavuutta ja luotettavuutta lisättiin myös toteuttamalla otoksien ja näytteiden otto sekä lajittelu neljä kertaa kattaen eri vuodenaikat. (YTV 2004, 72.)

2.2 Mikkelin seudun jätehuoltomääräykset

Jätehuoltomääräyksissä on kerrottu kyseisen kunnan jätteenkäsittelymääräykset. Määräyksissä kerrotaan erilliskerättävistä jakeista, jätteiden keräysvälineistä sekä kuljetuksesta sekä annetaan ohjeet omatoimiseen kompostointiin ja jätteiden polttoon. Pääperiaatteet Mikkelin seudun kuntien (Ristiina, Puumala, Mikkeli ja Suomenniemi) jätehuoltomääräyksissä ovat hyvin samantyyppisiä. Tämä helpottaa myös Metsäsairila Oy:n toi-

mintaa. Koska työssä käsitellään syntypaikkalajitellun jätteen koostumusta, keskitytään jätehuoltomääräyksissä tutkimaan annettuja lajitteluohjeita ja -määräyksiä.

Mikkelin seudulla biojäte on erilliskerättävä jätejäte. Sitä ei saa laittaa yhdyskuntajätteen sekaan, vaan se tulee kompostoida itse tai sille tulee olla oma keräysastia. Yhdyskuntajätteen sekaan ei saa myöskään laittaa:

- palo- ja räjähdysvaaraa aiheuttavia jätteitä
- nestemäisiä jätteitä
- ongelmajätteitä
- erityisjätteitä
- aineita tai esineitä, jotka voivat aiheuttaa vaaraa jätteenkäsittelijöille, keräysvälineen tyhjentäjille tai jätteenkäsittelyyn osallistuville
- aineita tai esineitä, jotka painonsa, kokonsa, muotonsa, lujuutensa tai muun syyn takia voivat aiheuttaa työturvallisuusriskin tyhjentäjälle tai vahingoittaa keräysvälinettä tai kuljetuskalustoa taikka vaikeuttaa merkittävästi jätteen kuormausta tai purkamista
- keräyskartonkia ja keräyspaperia. (Mikkelin kaupunki jätehuoltomääräykset 2006, 9–10; Puumalan jätehuoltomääräykset 2006, 9–10; Ristiinan jätehuoltomääräykset 2006, 9–10; Suomenniemen jätehuoltomääräykset 2006, 10–11.)

Keräyskartongille, pahville, lasille ja metallille on järjestetty erillisiä ekopisteitä, jonne ne tulee toimittaa. Keräyspaperi, kuten myös sähkö- ja elektroniikkaromu (SER), ajoneuvot ja renkaat ovat tuottajavastuun alaisia jätteitä, joten ne tulee toimittaa tuottajayhteisön järjestämään vastaanottoon. Ongelmajätteet tulee toimittaa luvalliseen vastaanottopaikkaan vähintään kerran vuodessa. Jätehuoltomääräyksissä annetaan lisäksi myös ohjeita ongelmajätteiden varastointiin ja pakkaamiseen. (Mikkelin kaupunki jätehuoltomääräykset 2006, 9–10, 13–14; Puumalan jätehuoltomääräykset 2006, 9–10, 13–14; Ristiinan jätehuoltomääräykset 2006, 9–10, 13–14; Suomenniemen jätehuoltomääräykset 2006, 10–11, 14–15.)

Jätehuoltomääräyksissä on annettu myös tarkemmat lajitteluohjeet useammista huoneistoista koostuville asuinkiinteistöille ja toimisto-, koulu- ja muille vastaaville kiinteistöille. Asuinkiinteistöillä, joissa on vähintään viisi huoneistoa, tulee olla biojätteen erillis-

keräyksen tai kompostoinnin lisäksi keräyspaperille ja keräyskartongille omat astiat. Yli 18 huoneiston kiinteistöissä tulee kerätä edellä mainitut jakeiden lisäksi lasi sekä pienmetalli erikseen. Toimisto-, koulu-, ravintola- ja vastaavien kiinteistöjen lajittelu sisältää kaikki edellä mainitut sekä toimistokeräyspaperin ja pahvin. (Mikkelin kaupunki jätehuoltomääräykset 2006, 9–10; Puumalan jätehuoltomääräykset 2006, 9–10; Ristinän jätehuoltomääräykset 2006, 9–10; Suomenniemen jätehuoltomääräykset 2006, 10–11.)

2.3 Syntypaikkalajitellun yhdyskuntajätteen ja energiajakeen kokonaismäärät sekä lajittelu

Metsäsairila Oy:n alue sisältää sekä taajama- että haja-asutusaluetta. Yhteensä asukkaita toiminta-alueella on 57 085 (Metsäsairila Oy) ja syntypaikkalajiteltua yhdyskuntajätettä alueella syntyy noin 14 000 tonnia vuodessa (Hirvonen, sähköpostiviesti 9.9.2009). Kappaleeseen 2.2 on kirjattu Mikkelin seudun jätehuoltomääräykset, joissa on tarkemmin yhdyskuntajätteen lajittelusta.

Koska Metsäsairila Oy on toimittanut jätettä polttoon Kotkan hyötyvoimalaitokselle vuoden 2009 alusta, on jätteen koostumukseen tullut lisäehtoja polttolaitokselta. Polttolaitokselle menee pääasiassa jätettä taajamien kerrostaloista, mutta talvella seassa saattaa olla myös haja-asutusalueen jätettä. Hyötyvoimalaan kuljetetaan jätettä 32 tonnia työpäivässä, eli 7 500 tonnia vuodessa. Tämä on noin puolet alueella syntyvästä jätteestä. Jätteenpolttosopimuksessa on asetettu seuraavia ehtoja poltettavalle jätteelle:

- lämpöarvo keskimäärin 9–12 MJ/kg
- merkittävä osa hyötykäyttökelpoisista materiaaleista tulee poistaa syntypaikkalajittelussa
- max. kappalekoko 600x600x800 mm
- kiinteän puu-, muovi-, paperi- ym. palavien umpimateriaalien oltava alle 60 mm paksuja
- polttoon kuulumattomia jakeita:
 - muita ongelmallisia kappaleita kuten, kaasumaiset, nestemäiset ja liian kosteat jätteet, kuten liete

- räjähdys- ja palovaarallista, kuten ammuksset ja ilotulitteet
- radioaktiivista, myrkyllistä tai ongelmajätettä
- tartuntavaarallista sairaalajätettä tai lääkkeitä
- kierrätettävissä olevia palamattomia, kuten metallit
- alhaisessa lämpötilassa sulavia metalleja, kuten alumiini
- SER
- eläinjäte-erät
- PVC jäte-erät
- jauhemaiset materiaalit
- kipsilevy.

Polttolaitos on kuitenkin mitoitettu niin, että pienet määrät polttoon kelpaamatonta jätettä eivät haittaa. (Hirvonen, sähköpostiviesti 9.9.2009.)

Normaalin yhdyskuntajätteen lisäksi Mikkelin seudulla kerätään energiajajetta. Energiajajetta kerätään vain yrityksiltä, kuten rautakaupoilta sekä kirjapainoilta. Jae haetaan pakkaavalla jäteautolla noin kerran viikossa ja sitä kertyy kerralla keskimäärin 2–4 tonnia. Energiajajae paalitetaan jätekeskuksen alueella ja toimitetaan Hyötypaperi Oy:lle Valkealaan. Metsäsairila Oy:llä ei ole energiajakeelle omaa lajitteluohjetta, vaan lajittelussa sovelletaan taulukon 6 yleisohjetta. (Hirvonen, sähköpostiviesti 9.9.2009.)

Taulukko 6. Energiajakeen lajitteluohje (Hirvonen, sähköpostiviesti 9.9.2009)

Energijakeeseen:	Energiajakeeseen kuulumattomia:
Pakkausmuovit	PVC-muovi, tunnus 03
Elintarvikemuovit, kuten viili- ja jogurttipurkit	Sekoitemuovi, tunnus 07
Muovipussit, -kääreet	Ruokajätteet
Muoviset pullot, -ämpärit ja -kanisterit	Muovimatot
Kertakäyttöastiat	Alumiinivuoratut pakkaukset
Styrox, finnfoam	Tekstiilit, nahka / keinonahka
Erilliskeräykseen kelpaamaton paperi, kartonki ja pahvi	Patjat
Betoni- ja laastisäkit	Ongelmajätteet
Pienet risuerät	Yms. palamaton
Pinkopahvi ja tervapaperi	

3 TUTKIMUSMENETELMÄT

Lajittelututkimuksen suunnitteluvaiheessa käytiin läpi mm. jäteotosten otantamenetelmä sekä lajittelun toteutus. Tärkeää oli valita lajitteluun riittävän monta jaetta, jotta tutkimuksen tuloksista olisi hyötyä esimerkiksi tiedotuksessa. Tärkeää oli myös, että tutkimus olisi tilastollisesti riittävän kattava. Huomioon tuli kuitenkin ottaa rajallinen aika ja se, että käytettävissä oli vain kaksi lajittelijaa. Tämän lisäksi näytteenottoajankohdat pyrittiin suunnittelemaan niin, että juhlapyhillä ja lomakausilla ei olisi vaikutusta otosten koostumukseen. Toteutuksessa tuli ottaa huomioon myös työturvallisuusnäkökohdat.

3.1 Näytteenottoajanjakso

Näytteenotto järjestettiin jokaiselle päävuodenajalle. Näin saatiin mahdollisimman edustava otos alueen jätteistä. Tämän avulla pyrittiin myös selvittämään vuodenaikojen vaikutus eri jätejakeisiin. Näytteenotot tehtiin syksyn 2008 ja syksyn 2009 välisenä aikana. Jotta otos olisi mahdollisimman edustava ja tyypillinen, pyrittiin ajankohdat valitsemaan niin, että lomakausien ja juhlapyhien vaikutus otoksien laatuun olisi mahdollisimman pieni. Näytteenotot suoritettiin 24.11.2008, 24.2.2009, 21.4.2009 ja 10.6.2009.

3.2 Kuorman ja otoksien valinta

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää syntypaikkalajitellun yhdyskuntajätteen koostumus. Tutkittavat jätekuormat haluttiin valita niin, että erityyppisten jätteen tuottajien erot tulisivat näkyviin. Kuormia valittiin loppujen lopuksi kolme: yksi taajama-alueelta, yksi haja-asutusalueelta ja yksi energijakeesta. Yhdellä kuormalla tarkoitetaan tässä yhden jäteauton sisältöä taajama- ja haja-asutusalueen tapauksessa ja energijakeen kohdalla yhtä energijaepaalia.

Jotta tutkimus antaisi mahdollisimman todenmukaisen kuvan toimialueen syntypaikkalajitellun yhdyskuntajätteen koostumuksesta, tuli lajittelua varten valita riittävän suuret

otokset. Muissa tutkimuksissa otoksien määrä on vaihdellut paljon, 8–108 otoksen välillä. Tässä työssä päädyttiin 12 otokseen, eli yksi otos kuormaa kohden. Otosten määrää rajoitti resurssien rajallisuus. Lisäksi päätettiin käyttää 600 litran tilavuuteen perustuvaa otosta, kuten aiemmissa tutkimuksissa. Näin saatiin otosten tilavuuspainot selville ja tuloksia oli mahdollista verrata aiempien tutkimusten tuloksiin. Asfalttikentälle kaadetuista kuormista kerättiin otokset käsin 600 litran jäteastioihin. Koska otokset kerättiin käsin, pyrittiin jätösäkkejä ja -pusseja valikoimaan tasaisesti joka puolelta kuormaa.

3.3 Otoksien lajittelu ja jäteryhmät

Otoksien lajittelu suoritettiin käsin, kuten myös otoksien valinta jäteyhtiölle tulleista kuormista. Lajitteluperiaatteena pidettiin, että jätteet lajitellaan sen mukaan millainen jäte on ollut roskiin laitettaessa. Jos siis paperi on selkeästi likaantunut roskapussissa tai kuormassa, niin tämä lajiteltiin silti keräyspapereihin. Roskapussit ja jätösäkit, joissa jätteet oli viety jäteastiaan, lajiteltiin kaatopaikkajätteisiin, sillä jäteastian likaantumisen estämiseksi jätteet tulee tarvittaessa pakata (Mikkelin kaupunki jätehuoltomääräykset 2006, 9; Puumalan jätehuoltomääräykset 2006, 9; Ristiinan jätehuoltomääräykset 2006, 9; Suomenniemen jätehuoltomääräykset 2006, 10). Muovipussi on tähän hyvä ja riittävä suoja. Aikaa yhteen lajittelukertaan, eli kolmen otoksen lajitteluun kului n. 9–12 tuntia sisältäen tauot.

Lajittelualustana käytettiin muovitettua pöytää, jonka päälle pussit tyhjennettiin lajittelun helpottamiseksi. Apuna pussien avaamisessa käytettiin mattoveistä ja tyhjentämiseen sekä jakeiden erotteluun suuria pihtejä. Lajittelu toteutettiin erittelemällä jokainen jae aluksi omaan laatikkoonsa, jotka lopuksi punnittiin. Tämä oli kuitenkin hyvin työlästä, joten pian siirryttiin käyttämään 90 litran jätösäkkejä lajitteluastioina. Hienoaines saatiin talteen pöydältä lakaisemalla se jätösäkkiin. Otokset lajiteltiin 18 eri jäteljakeeseen, jotka olivat:

1. biojäte
2. pehmopaperi
3. kaatopaikkajäte

4. keramiikkajäte
5. keräyspaperi
6. muu paperi
7. keräyskartonki ja pahvi
8. muu kartonki ja pahvi
9. käsittelemätön puu
10. lasi
11. metalli
12. nykyiseen kierrätykseen soveltuva muovi
13. polttokelpoinen muovi
14. polttokelvoton muovi
15. muu polttokelpoinen jäte
16. ongelmajäte
17. SER
18. renkaat

Muovit jaettiin kolmeen luokkaan kierrätettävään, polttokelpoiseen ja polttokelvottomaan. Kierrätettävällä muovilla tarkoitetaan Suomessa tällä hetkellä kierrätettäviä muoveja, eli pantillisia PET-pulloja. Polttokelpoista ja polttokelvotonta muovia ei tarvitsisi Kotkan Energia Oy:n polttolaitoksen vuoksi erotella, mutta jäteryhmiä valittaessa päätettiin nämä kaksi lajitella erikseen. Ne antoivat lisätietoa energijakeen sisällöstä, jossa PVC- ja sekoitemuoveja ei tulisi olla. Polttokelvottomaan muoviin lajiteltiin PVC:tä sisältävät muovit sekä tunnistuskelvoton muovi ja sekoitemuovi, koska ne voivat sisältää PVC:tä.

Aluksi hienoaines oli myös omana jakeenaan, mutta se liitettiin kaatopaikkajätteisiin. Jaetta syntyi vähän, joten se ei vaikuta merkittävästi saatuihin tuloksiin. Hienoaines koostui pääasiassa pölystä, maa-aineksesta sekä muusta pienestä roskasta, jota oli vaikea käsitellä. Tämän muutoksen lisäksi ensimmäisellä lajittelukerralla lisättiin seuraavat jakeet:

- pressu
- pehmopaperi.

Pressu yhdistettiin myöhemmin polttokelvottomaan muoviin. Tarkempi jätejäte-erittely on esitetty liitteessä I.

Lajittelussa sekä otoksien valinnassa otettiin huomioon myös työturvallisuus. Riskeinä oli esimerkiksi naulaan tai muuhun terävään esineeseen astuminen kaatopaikalla ja lajitteluvaiheessa jätepussin sisällä olevasta terävästä esineestä, kuten neulasta tai lasinsirpaleesta, tuleva haava tai pistos. Luettelo käytetyistä suojarusteista sekä muista lajittelutarvikkeista on liitteessä II.

3.4 Punnitus

Kokonaiskuormien painot saatiin Metsäsairila Oy:n tietokannasta. 600 litran jäteastian kerätty otos punnittiin jätteen tilavuuspainon selvittämiseksi sekä täytenä että tyhjänä. Tämän lisäksi jokainen käsinlajiteltu jae punnittiin erikseen, jotta saatiin selville jakeiden massaosuudet. Nämä painot merkittiin liitteessä III olevaan punnitustaulukkoon. Punnitustaulukkoon kirjattiin myös otoksesta tehdyt huomiot.

4 LAJITTELUTUTKIMUKSEN TOTEUTUS JA TULOKSET

4.1 Syyslajittelu

Syyslajittelun otokset haettiin Metsäsairila Oy:n jätekeskuksen kaatopaikalta 24.11.2008. Jätekuormista Metsäsairila Oy:n työntekijät olivat ottaneet sivuun yhden kuorman haja-asutusalueelta ja yhden kuorman taajamasta tullutta jätettä. Liitteestä IV nähdään sekä kuormien kokonaispainot sekä kerätyn otoksen paino. Molemmista kuormista kerättiin yksi 600 litran jäteastia täyteen jätepusseja ja -säkkejä. Näiden lisäksi otettiin energiajapaalista yksi otos 600 litran jäteastiaan. Koska tarkempi lajittelu tehtiin pussitetulle jätteelle, suuret kappaleet jätettiin huomioimatta.

Näytteet tuotiin Lappeenrantaan pakettiautossa ja niitä säilytettiin ulkona, kunnes lajittelu toteutettiin 27.11.2008. Jäteotoksien koostumusten, esim. kosteuspitoisuuden, voidaan olettaa pysyneen muuttumattomina, sillä otokset säilytettiin ulkona pakkasessa suljetuissa astioissa. Lajittelu suoritettiin otos kerrallaan yliopiston laboratoriotiloissa, kuva 2. Lajittelun punnitustulokset nähdään myös liitteestä IV.



Kuva 2. Lajittelua

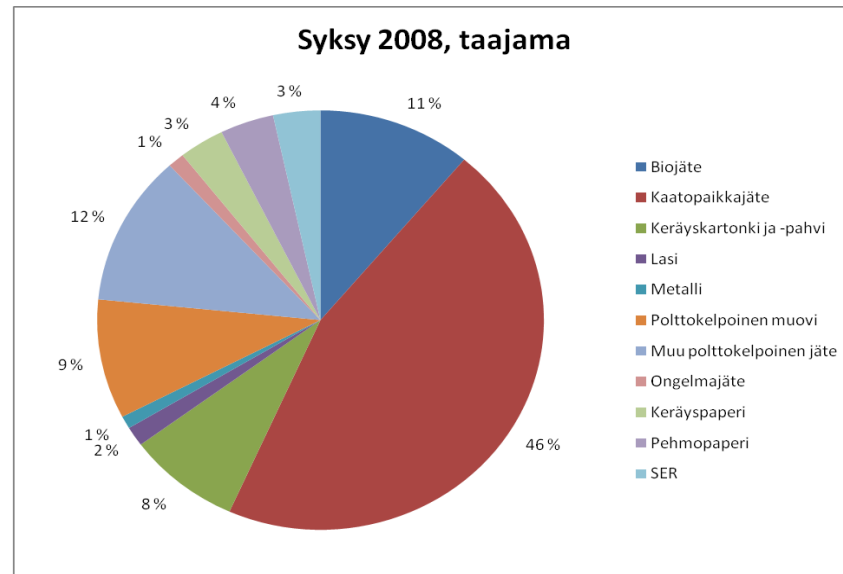
4.1.1 Taajama

Taajama-alueelta tullut jätekuorma oli poikkeuksellinen, sillä se sisälsi paljon suuria kappaleita kuten sohvan, jätteastian sekä sängyn, kuva 3.



Kuva 3. Taajama-alueelta tullutta jätettä

Kuvasta 4 nähdään taajama-alueen lajittelutulokset massaosuuksina. Otoksesta lähes puolet, 46 p-%, oli kaatopaikkajätettä. Biojätettä oli jonkin verran, 11 p-%, vaikka alueella on biojätteen erilliskeräys. Muita kierrätykseen soveltuvia jakeita kaatopaikkajätteen seassa oli paperi, 3 p-%, kartonki sekä pahvi, 8 p-%, lasi, 2 p-% ja metalli, 1 p-%. Lisäksi otoksessa oli SER:a 3 p-%. Tämä koostui kellosta sekä lankapuhelimesta. Ongelmajätettä otoksessa oli mustekasetti sekä paristo.



Kuva 4. Syksyn 2008 taajama-alueen lajittelutulokset [p-%]

Poikkeavaksi taajamaotoksen teki myös suuri määrä sairaalajätettä. Otoksen seasta löytyi esimerkiksi hammasporia, sidetarpeita sekä kertakäyttöhanskoja. Osa näistä jätteistä oli verisiä. Roskapusseista löytyi myös kaksi insuliinikynää.

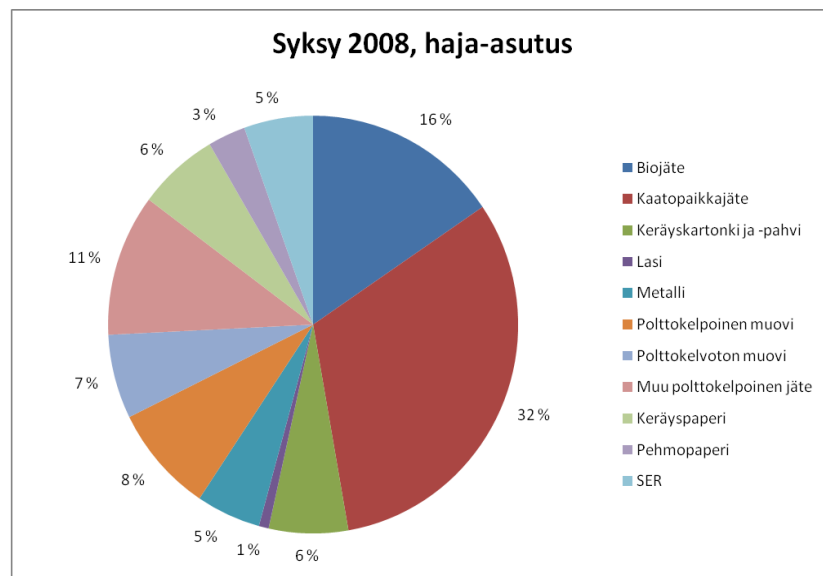
4.1.2 Haja-asutusalue

Haja-asutusalueen jätekuorma oli merkittävästi tasaisempi, eikä sieltä löytynyt suuria kappaleita. Erikoisuutena oli suuri määrä imurinputkia, jotka olivat ilmeisesti peräisin paikallisesta kierrätyskeskuksesta, kuva 5.



Kuva 5. Haja-asutusalueen jätekuorma

Kuvasta 6 nähdään otoksen jätejakeiden massaosuudet. Haja-asutusalueen otoksesta 16 p-% oli biojätettä, mikä on varsin paljon. Otoksesta muita kierrätykseen kelpaavia jakeita oli yhteensä 23 p-%. Ongelmajätettä tässä otoksessa ei ollut, mutta 5 p-% SER:a. SER-jae koostui yhdestä rikkoutuneesta vohveliraudasta, joka painoi 3,4 kg. Muu polttokelpoinen jäte otoksessa sisälsi pääasiassa vaatteita.



Kuva 6. Syksyn 2008 haja-asutusalueen lajittelutulokset [p-%]

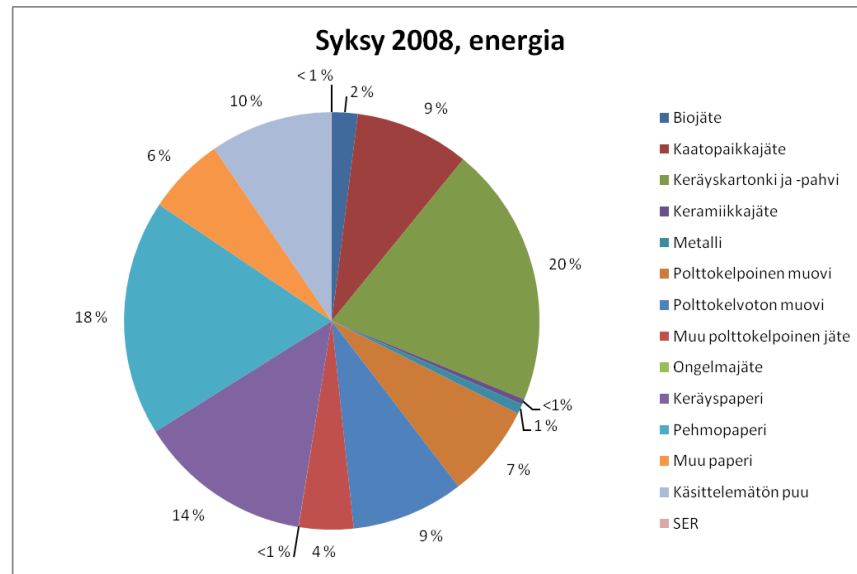
4.1.3 Energiajäte

Energiajäte otettiin suuresta energiajätepaalista, joka painaa noin 500 kg. Energiajätepaali sisältää poltettavaa jätettä, eli mm. paperia, pahvia sekä muovia. Otosta varten yksi energiajätepaali avattiin ja siitä otettiin jätettä täyteen energiajätettä, kuva 7.



Kuva 7. Energiajätepaaleja ja 600 litran jätettä

Otoksesta löytyi jonkin verran, noin 24 p-%, energiajätteen kuulumatonta jätettä, kuva 8. Tämä osa sisälsi kaatopaikkajätettä, metallia, ongelmajätettä, biojätettä, keramiikkajätettä, SER:a sekä polttokelpotonta muovia. Ongelmajätettä sekä SER:a oli yhteensä hyvin vähän, noin 2 p-%. SER koostui kahdesta muistikustasta ja ongelmajäte kahdesta paristosta. Polttokelpoista muovia otoksessa oli 7 p-% ja paperia sekä pahvia 58 p-%. Muu polttokelpoinen jätte sisälsi pääasiassa styroksia ja muu paperi -jäte koostui lähinnä erivärisistä päällystetyistä papereista. Päällystettyä paperia esiintyi vain energiajätteen jätteen.



Kuva 8. Syksyn 2008 energijakeen lajittelutulokset [p-%]

4.2 Talvilajittelu

Talvilajittelu toteutettiin kevättalvella 2009 samantyyppisesti kuin syyslajittelukin. Metsäsairila Oy:n työntekijät olivat siirtäneet sivuun taajamasta sekä haja-asutusalueelta tulleet jätekuormat, joista otokset kerättiin. Otokset haettiin 24.2.2009 ja lajittelu toteutettiin 3.–4.3.2009 Lappeenrannassa. Näytteet säilytettiin ulkona pakkasessa suljetuissa astioissa, jottei kosteuspiitoisuus muuttuisi. Liitteestä V nähdään kuormien kokonaispainot, otosten kokonaispainot sekä lajittelutulokset.

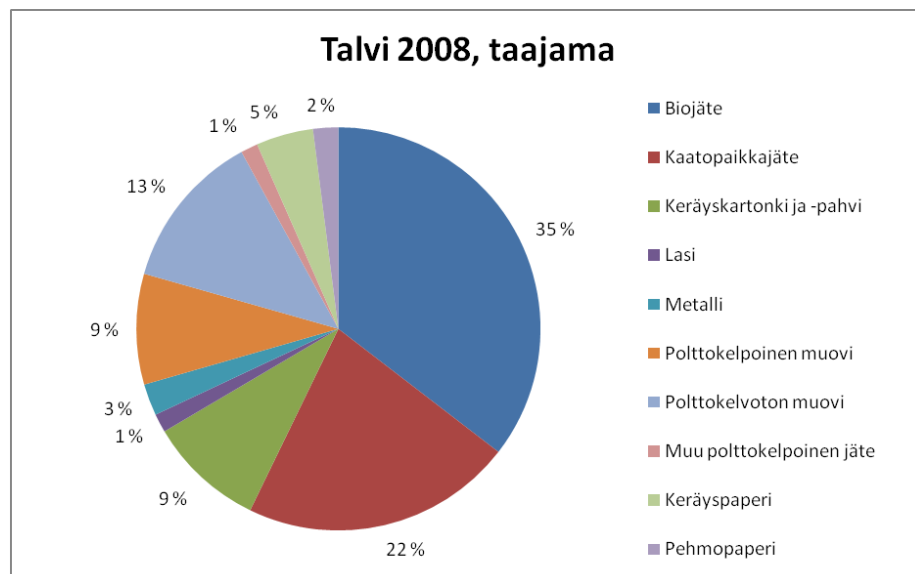
4.2.1 Taajama

Talvilajittelun taajamasta tullut jätekuorma oli hyvin tasaista, kuva 9. Se ei sisältänyt suuria kappaleita, kuten edellisellä kerralla.



Kuva 9. Talven 2009 jätekuorma

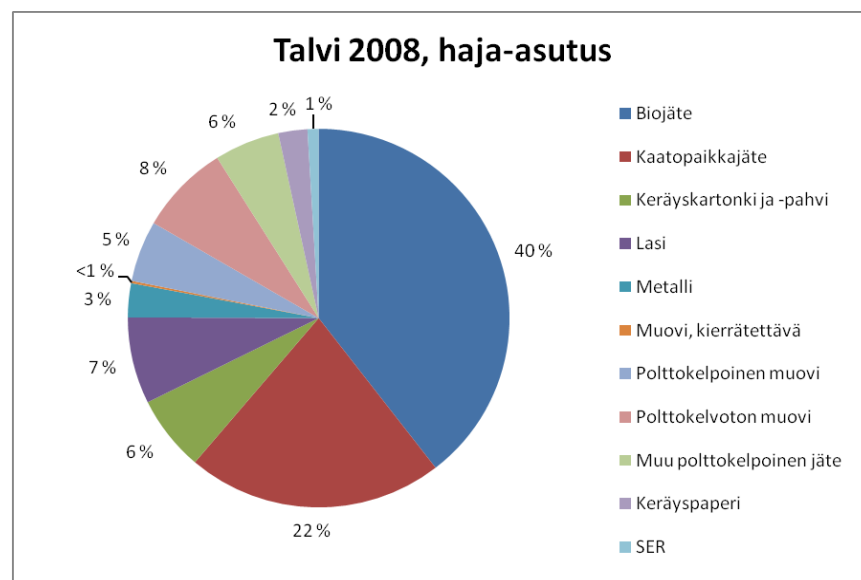
Talven otoksessa oli huomattava määrä biojätettä, 35 p-% otoksen kokonaispainosta, kuva 10. Syytä tähän on vaikea sanoa, sillä lajittelu toteutettiin helmikuun loppupuolella, jolloin joulukaan ei vaikuta jätekuorman sisältöön. Kierrätettäviä materiaaleja oli myös runsaasti otoksessa. Yhteensä pahvia, paperia, lasia ja metallia oli 18 p-%. Pehmopaperia oli otoksessa 2 p-%.



Kuva 10. Talven 2009 taajaman lajittelutulokset [p-%]

4.2.2 Haja-asutusalue

Haja-asutusalueen jätekuorma oli myös hyvin tasainen. Kuten taajama-alueen otoksessa, myös haja-asutusalueen otoksessa oli huomattava määrä biojätettä, kuva 11. Tähän on yhdistetty otoksessa ollut pehmopaperi, jota oli erittäin vähän. SER:a otoksessa oli 1 p-%, joka sisälsi kaksi pientä kattolamppua. Muu polttokelpoinen jäte koostui mm. vaatteista ja pehmolelukäärmeestä. Kierrätykseen kelpaavia jakeita otoksessa oli 19 p-%, joka sisälsi mm. PET-pulloja.



Kuva 11. Talvi 2009 haja-asutusalueen lajittelutulokset [p-%]

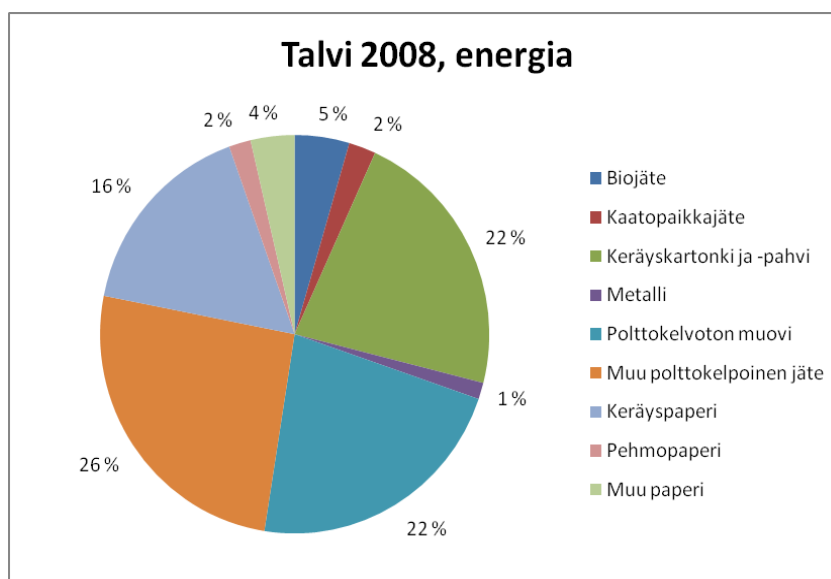
4.2.3 Energiajäte

Kuten aiemmassa lajittelussa, energiajäte otettiin 500 kg:n energiajätepaalista, kuva 12. Energiajätepaali näytti suhteellisen tasalaatuiselle, eikä siitä suoraan ollut nähtävissä energiajätteen kuulumatonta ainesta.



Kuva 12. Energiajapaalin sisältöä

Kuvasta 13 nähdään energiajäteotoksen jakauma. Lajittelussa energiajakeeseen kuulumatonta jätettä löytyi jonkin verran, noin 30 p-%, josta suurin osa oli polttokelvotonta muovia. Muu paperi -jäte oli samaa päällystettyä paperia, jota oli myös edellisessä energiajäteotoksessa. Muu polttokelpoinen jätte sisälsi esimerkiksi vaatteita.



Kuva 13. Talven 2009 energiajakeen lajittelutulokset [p-%]

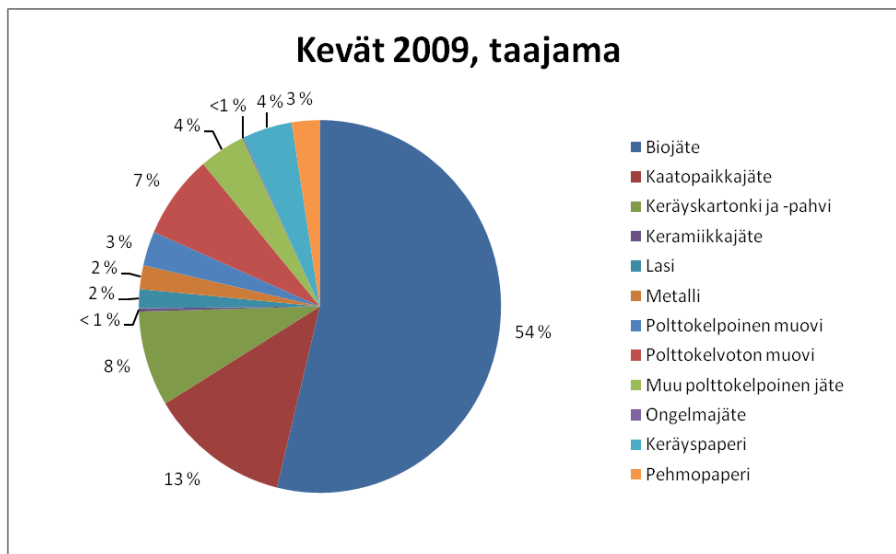
4.3 Kevätlajittelu

Kevätlajittelu päätettiin toteuttaa jätekeskuksen alueella, koska jätteitä ei voinut säilyttää kovin pitkään hajuhaittojen sekä kosteuspitoisuuden muutosten vuoksi. Lajittelu suoritettiin 21.4.2009 Metsäsairila Oy:n jätekeskuksen alueella ulkokatoksessa. Katokseen oli varattu suuri pöytätaaso, jonka päällä lajittelu toteutettiin. Muut tarvikkeet tuotiin Lappeenrannan teknilliseltä yliopistolta.

Tällä kertaa Metsäsairila Oy:n henkilökunta oli ottanut kuormaajalla taajama- ja haja-asutusalueen otokset suoraan 600 litran jäteastioihin. Tämän vuoksi ei ole tietoa oliko jätekuormissa poikkeavia jakeita, kuten paljon suuria kappaleita. Otokset olivat myös aiempaa painavampia, vaikka tilavuus oli sama. Energiajajaeotos otettiin käsin energiajajepaalista, joten sen massa on lähempänä aiempia otoksia. Punnitustulokset on kerätty liitteeseen VI.

4.3.1 Taajama

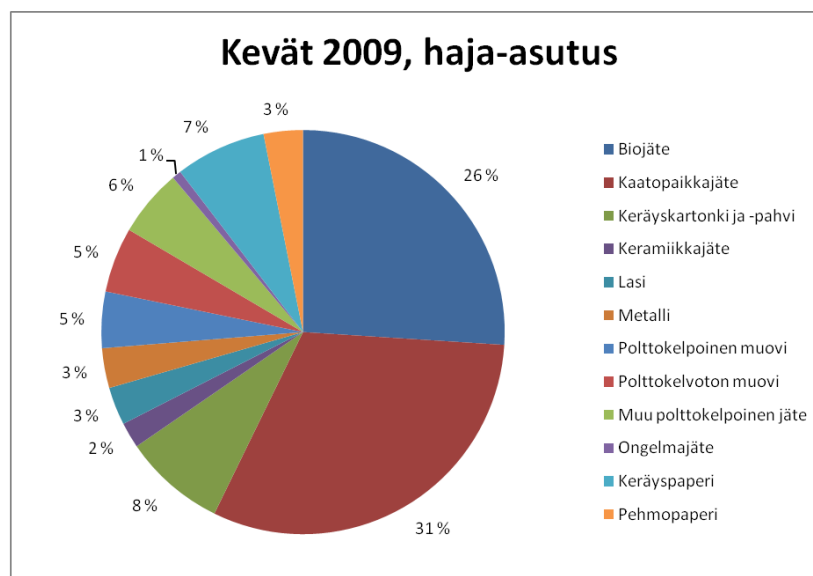
Biojätteen osuus jatkoi kasvuaan edellisestä otoksesta. Biojätettä otoksessa oli huimat 54 p-%, kuva 14. Tämä koostui suurimmaksi osaksi ruokajätteestä. Koska jäte menee polttolaitokseen, näin suuret määrät kosteaa jätettä voivat vaikuttaa polttoprosessiin. Biojätteeksi luettavaa pehmopaperia otoksessa oli 3 p-%. Otoksessa oli kierrätykseen kelpaavia jakeita 17 p-%:a. Muu polttokelpoinen jäte sisälsi mm. vaatteita ja sohva-tyynyn. Ongelmajäte sisälsi kolme paristoa.



Kuva 14. Kevät 2009 taajaman lajittelutulokset [p-%]

4.3.2 Haja-asutusalue

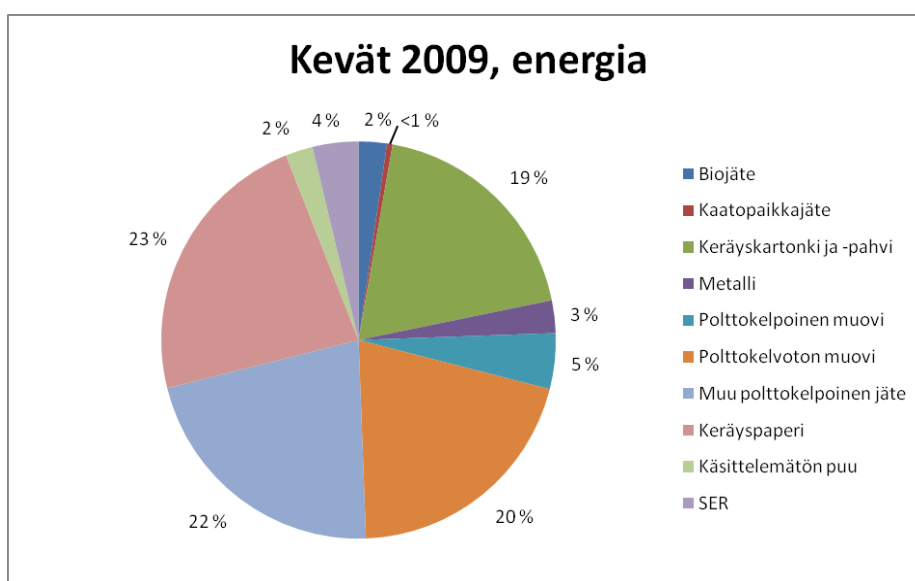
Haja-asutusalueen otoksessa oli kaatopaikkajäte suurin yksittäinen jae 31 p-% osuudella, kuva 15. Toiseksi suurin otos oli biojäte, jota oli 26 p-%. Biojätteen osuus oli pienentynyt talven otokseen verrattuna yli 10 p-%:lla. Haja-asutusalueen otos sisälsi myös jonkin verran pahvia, paperia sekä muovia. Kierrätykseen kelpaavia jakeita oli yhteensä 23 p-%. Otoksesta löytyi lisäksi lääkeampulleja, neula sekä inhalaattori.



Kuva 15. Kevät 2009 haja-asutusalueen lajittelutulokset [p-%]

4.3.3 Energiajajae

Energiajajaeotos oli suhteellisen tasainen, kuten kuvasta 16 nähdään. Poikkeuksen toi metalli- sekä SER-jajae, joka koostui sähköjohdosta sekä valaisimesta. Biojätettä otokses- sa oli kiitettävän vähän, vain 2 p-%. Kokonaisuudessaan otoksesta ns. oikeaa energiajajae- etta oli 71 p-%. Polttokelvoton muovi, jota otoksesta oli 20 p-%, ei kuulu energiajajakee- seen. Siitä kuitenkin osa saattaa olla oikeassa paikassa, sillä polttokelvottomaan muo- viin on lajiteltu myös tunnistuskelvoton muovi.



Kuva 16. Kevät 2009 energiajakeen lajittelutulos [p-%]

4.4 Kesälajittelu

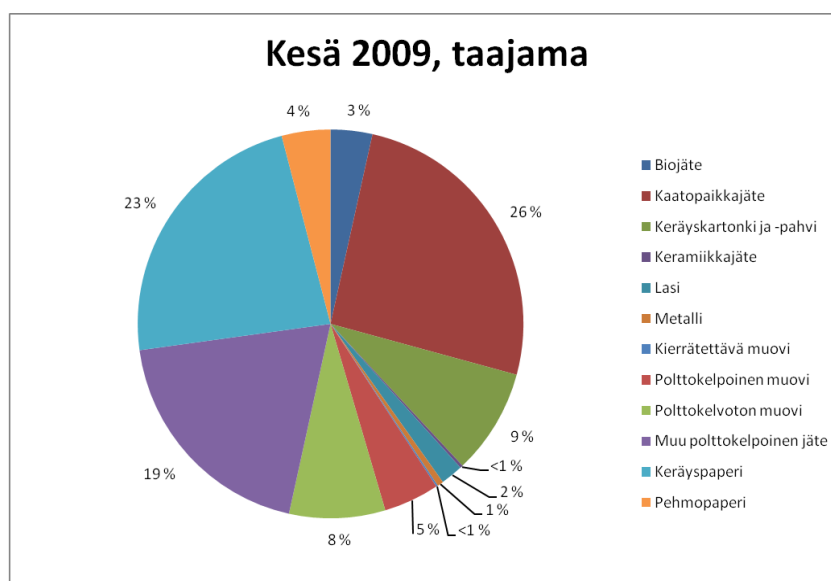
Kuten kevätotoksen, myös kesäotoksen Metsäsairila Oy:n työntekijät olivat ottaneet taajama- ja haja-asutusalueen osalta valmiiksi 600 litran jäteastioihin. Kesälajittelu tehtiin Mikkelissä 10.6.2009, jolloin lomakausi ei ollut vielä alkanut. Energiajajaeotos päätettiin kuitenkin ottaa mukaan Lappeenrantaan, koska haja-asutusalueen sekä taajaman jätetosten analysointi vei oletettua pidempään. Energiajajae koostui lähinnä kuivasta paperista, pahvista sekä muovista, joten hajuhaittojen mahdollisuus oli pieni. Otoksen kuivuuden vuoksi voitiin myös olettaa, että kosteuspitoisuus pysyi samana. Otoksen

jätesäkit laitettiin vielä varmuuden vuoksi ehjiin jätesäkkeihin. Energiajäte pyrittiin myös lajittelemaan mahdollisimman pian. Viimeinen otos lajiteltiin 12.6.2009.

Liitteessä VII on jätekuormien ja otoksien painot sekä lajittelutulokset. Poikkeuksellisesti energiajäte otettiin suoraan aumasta, joten jätekuorman kokonaispainoa ei ollut mahdollista saada. Energiajätettä ei ollut myöskään paalitettu, joten se vei jonkin verran enemmän tilaa. Tästä syystä päätettiin energiajäte ottaa painon mukaan. Aiemmat energiajäteotokset ovat olleet massaltaan 43 kg ja 56 kg:n välillä. Kesälajittelun energiajäteotosto jäi kuitenkin jonkin verran kevyemmäksi, 31,5 kg. Tilavuudeltaan otos oli suurempi kuin aiemmat.

4.4.1 Taajama

Taajama-alueen biojätteen määrä romahti aiempiin otoksiin verrattuna. Kesäotoksessa biojätettä oli vain 3 p-%, kuva 17. Samalla kuitenkin keräyspaperin määrä nousi 23 p-%:iin 3–5 p-%:sta. Otos sisälsi paljon veikkauskupongeja sekä lehtiä, joten oletettavasti otokseen oli valikoitunut kioskilta tai kaupalta tulleita roskia. Kierrätykseen kelpaavia materiaaleja oli 36 p-%, sisältäen keräyspaperin, lasin, metallin, kierrätettävän muovin sekä keräyskartongin ja -pahvin.



Kuva 17. Kesä 2009 taajaman lajittelutulokset [p-%]

4.4.2 Haja-asutusalue

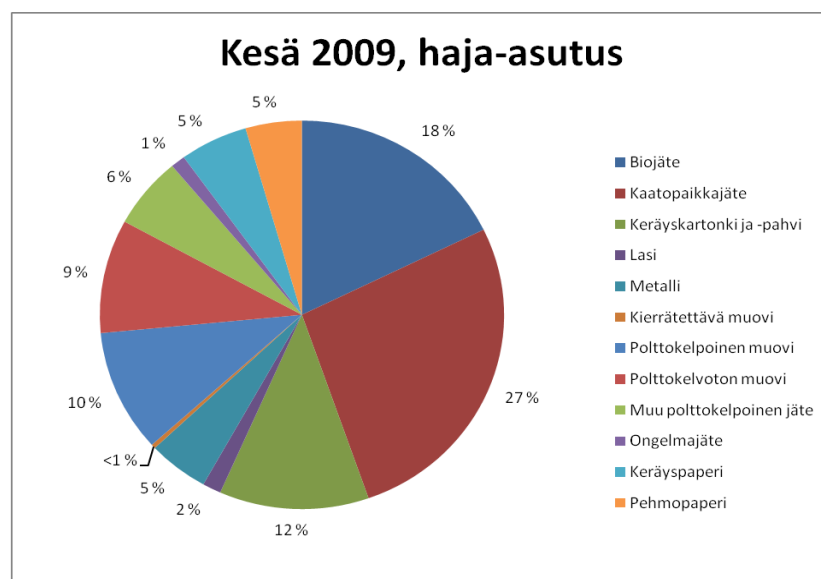
Kuvassa 18 nähdään hieman yleiskuvaa haja-asutusalueen otoksesta. Haja-asutusalueen biojätteen osuus oli pienentynyt, mutta se oli silti kohtalaisen suuri, 18 p-%, kuva 19 ja 20. Ongelmajätettä otoksessa oli 2 p-%. Tämä koostui kahdesta mustekasetista sekä Miranol-maalipurkista. Myös kierrätettävien jakeiden osuus oli suuri, 25 p-%. Metallista noin 800 g oli kierrätettäviä tölkkejä. Verrattuna aiempiin otoksiin kesän haja-asutusotoksessa oli eniten keräyskartonkia ja -pahvia, 12 p-%.



Kuva 18. Yleiskuvaa otoksesta



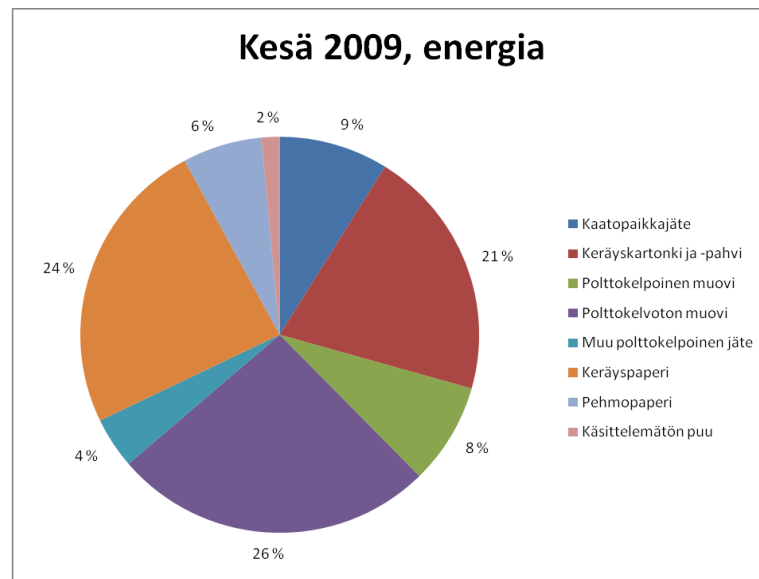
Kuva 19. Biojätettä



Kuva 20. Kesä 2009 haja-asutusalueen lajittelutulokset [p-%]

4.4.3 Energiajajae

Kesäotoksessa energiajakeeseen kuulumatonta jätettä oli 35 p-%, kuva 21. Tästä suurin osa 26 p-% oli polttokelvotonta muovia. Otoksesta siis 65 p-% oli energiajakeeseen kuuluvaa jätettä sisältäen pääasiassa paperia ja kartonkia. Otos oli myös poikkeuksellinen, koska se ei sisältänyt lainkaan biojätettä, toisin kuin aiemmat energiajakeet. Aiemmissa energiajakeissa biojätettä on ollut 2–5 p-%.



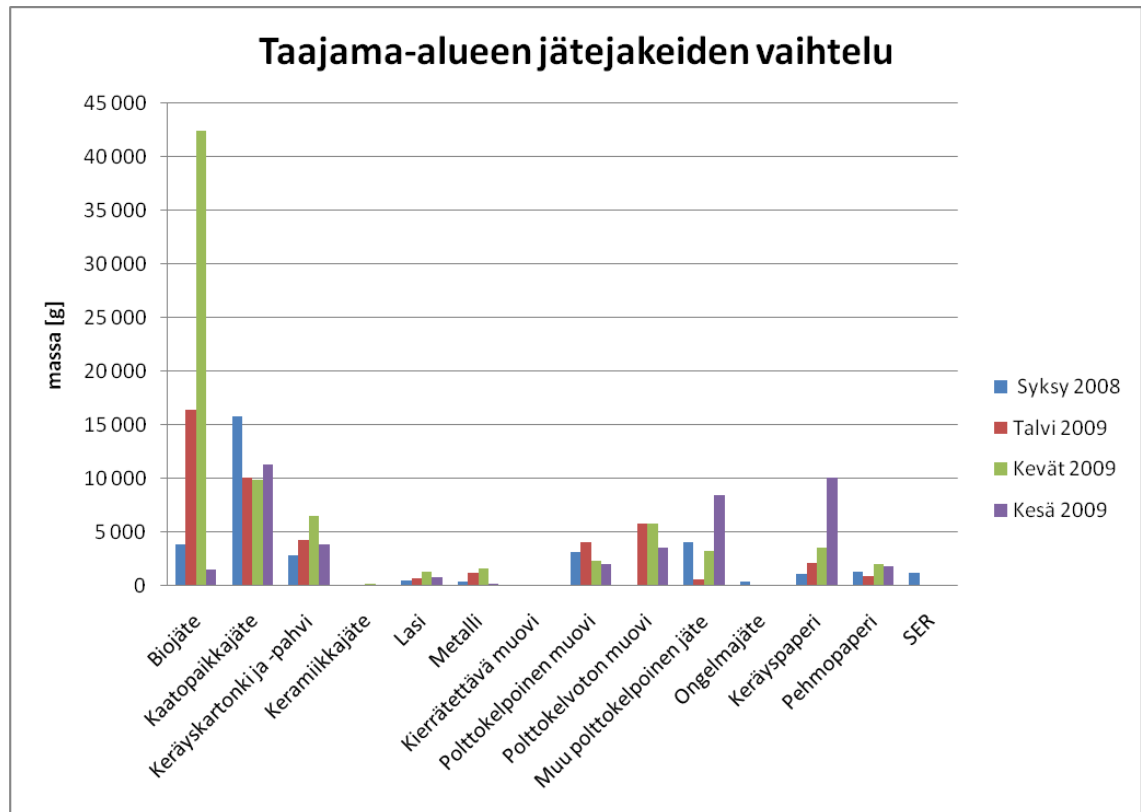
Kuva 21. Kesä 2009 energiajakeen lajittelutulokset [p-%]

5 TULOSTEN ANALYSOINTI JA VERTAILU

5.1 Jakeiden vaihtelut eri otoksissa

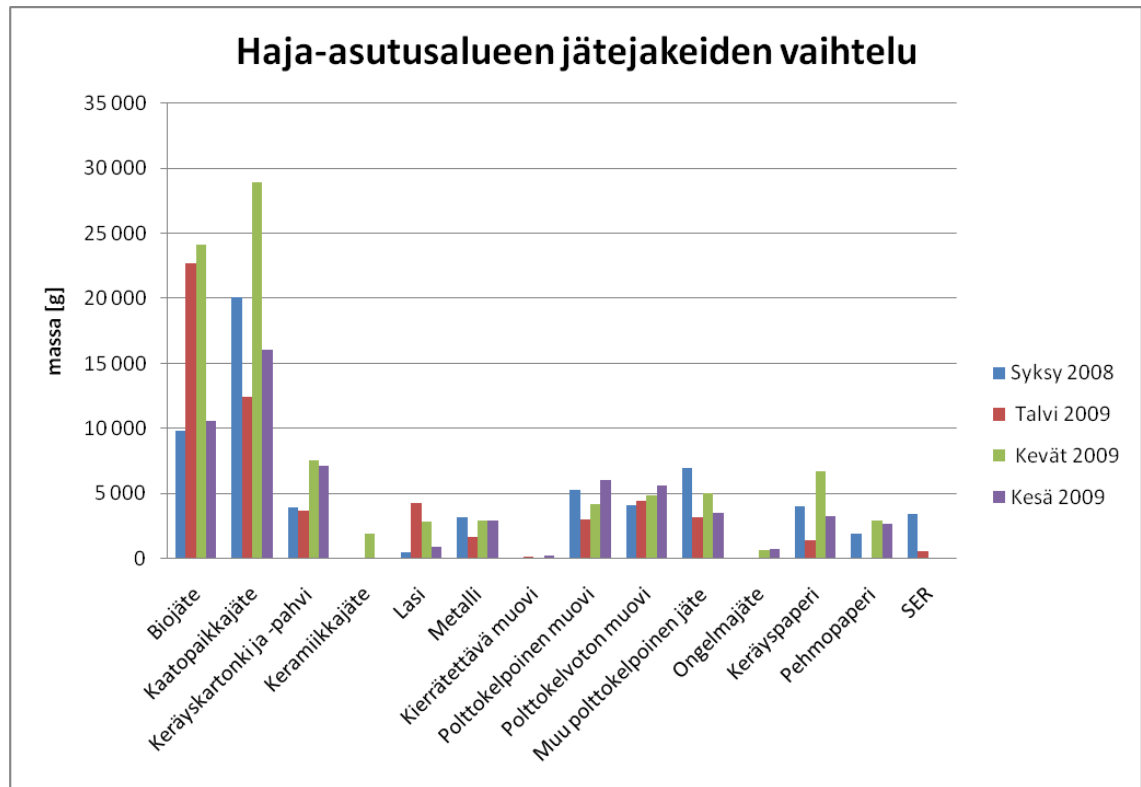
Vertaamalla eri otoskertojen tuloksia keskenään samalta alueelta, nähdään mahdolliset vaihtelut vuodenajansuhteen. Vertailussa tulee kuitenkin ottaa huomioon, että tulokset ovat vain yhden vuoden lajittelujaksolta. Jos haluttaisiin luotettavampia tuloksia, olisi samantyyppisiä lajitteluita toteutettava useampana vuotena. Tällöin saataisiin karsittua poikkeamat pois ja nähtäisiin keskimääräinen jätejakeiden jakaantuminen. Myös otoksen koot ja määrät vaikuttavat tulosten luotettavuuteen. Useampi otos samasta kuormasta antaisi paremman kuvan jätteen koostumuksesta.

Taajama-alueen jätejakeet jakautuivat pääasiassa tasaisesti eri otoksien suhteen, kuva 22. Poikkeuksena on biojäte, jonka määrä talvi- ja kevätotoksessa oli suuri, mutta kesäotoksessa hyvin pieni. Syytä näin suureen vaihteluun on vaikea löytää, sillä talviotos haettiin helmikuussa ja kevätotos huhtikuussa, eikä lähiaikoina ollut pyhäpäiviä tai pidempiä lomia, jotka olisivat voineet vaikuttaa biojätteen määrään. Ilmeisesti talvi ja kevät olivat vaikuttaneet ihmisten lajitteluinnostukseen. Kesäotoksessa muuta polttokelpoista jätettä ja keräyspaperia oli jonkin verran keskimääräisiä määriä enemmän. Taajamaotoksissa ei ollut suuria määriä ongelmajätteitä tai SER:a.



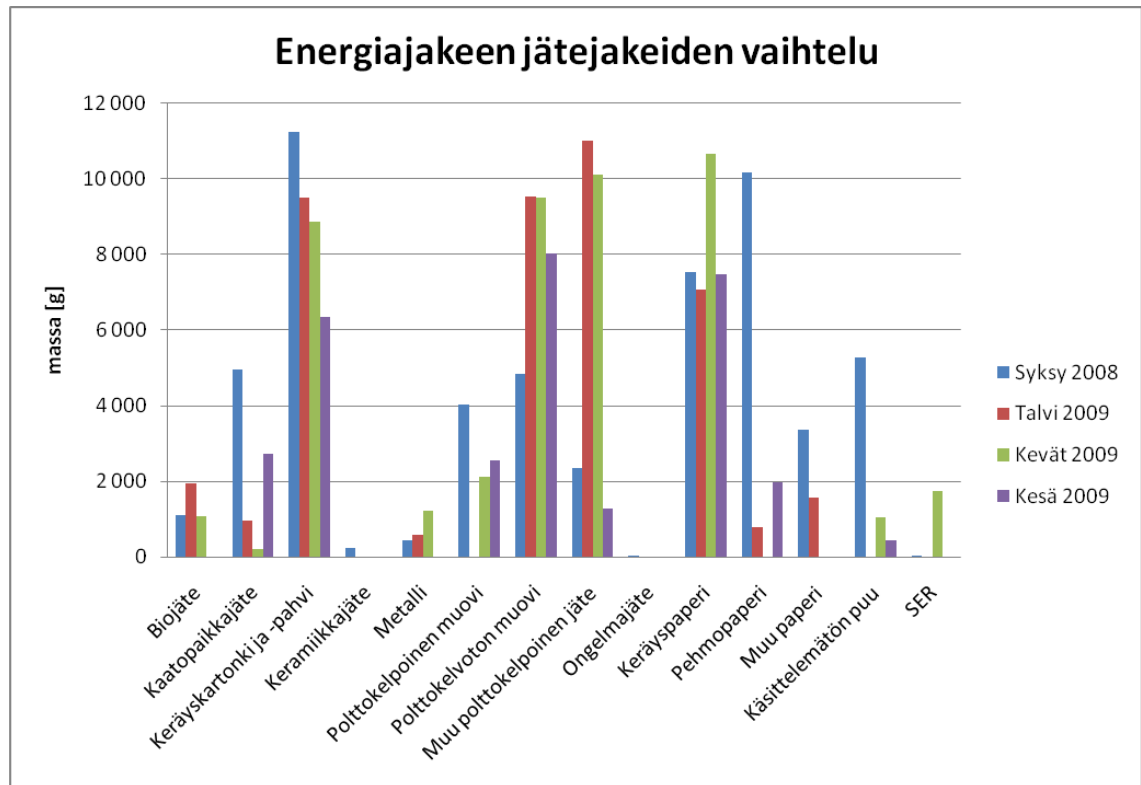
Kuva 22. Taajama-alueen jätejakeiden vaihtelu eri otoksissa

Haja-asutusalueen otoksissa biojätettä oli keskimääräistä enemmän talvi- ja kevätotoksessa, kuva 23. Biojätteen määrä myös muissa otoksissa oli varsin suuri, vaikka alueella biojäte tulisi kerätä erilleen. Kaatopaikkajätteen osuus kasvoi kevätotoksessa, mutta kesäotoksessa määrä laski lähemmäs talviotoksen tulosta. Muiden jakeiden vaihtelut olivat suhteellisen pieniä. Ongelmajätettä oli kiitettävän vähän otoksissa, kuten myös SER:a. Syysotoksen SER koostui painavasta vohveliraudasta.



Kuva 23. Haja-asutusalueen jätejakeiden vaihtelu eri otoksissa

Energiajake sisälsi pääasiassa sinne kuuluvia jätteitä. Kuvasta 24 nähdään jätejakeiden jakaantuminen. Jakeiden määrissä on jonkin verran vaihtelua, joka voi johtua esimerkiksi siitä mistä yrityksistä jätettä on tullut kyseisellä keräysviikolla. Metallia löytyi hieman syys-, talvi- ja kevätotoksista, kuten myös biojätettä. Erityisiä piikkejä oli syysotoksen kaatopaikkajätteen määrässä sekä kevätotoksen SER:ssa. Ongelmajätettä energiajakeessa oli vain syysotoksessa.



Kuva 24. Energiajakeen jätejakeiden vaihtelu eri otoksissa

5.2 Tilavuuspainot

Taulukkoon 7 on koottu otosten painot jätekuutiota kohden. Painosta on poistettu jäteastian oma paino. Kuten nähdään, vaihtelua on jonkin verran. Taajama-alueen otosten tilavuuspainot vaihtelevat noin 61–134,6 kg/m³ välillä ja maksimi paino osuu kevätotokseen. Myös haja-asutusalueen suurin otos, 157,6 kg/m³, osuu keväälle. Keväällä painavan jakeen, kuten biojätteen määrä oli suuri. Lisäksi haja-asutusalueen jätejakeissa oli runsaasti kaatopaikkajätettä. Tilavuuspainojen suuri ero voi osittain selittyä sillä, että kevätotoksen keräsi Metsäsairila Oy:n henkilökunta. Muut haja-asutusalueen otokset ovat tilavuuspainoiltaan lähes samansuuruisia, 96,8–107,3 kg/m³ välillä.

Taulukko 7. Tilavuuspainot [kg/m³] (ilman jäteastian painoa)

Otos	Taajama	Haja-asutusalue	Energiajake
Syksy	61	107,3	93,8
Talvi	77,8	96,8	71,8
Kevät	134,6	157,6	78,3
Kesä	73,1	99,5	*
Ka.	86,6	115,3	81,3

* Otettu painon mukaan aumasta, joten tilavuuspainoa ei voida laskea

Energiajakeotoksen suurin tilavuuspaino, 93,8 kg/m³, osuu syksylle. Kun katsotaan energiajakeen jätejakaumaa, nähdään, että syksyn otoksessa oli eniten käsittelemätöntä puuta. Syysotoksessa oli myös jonkin verran painavia jakeita, kuten metallia, biojätettä sekä muuta paperia. Energiajakeesta kevyin oli 71,8 kg/m³ talviotos. Tähän vaikutti eniten se, että otoksessa ei ollut lainkaan puuta. Kesänäyte otettiin aumasta painon mukaan, joten sen tilavuuspaino ei ole tiedossa. Suurin vaikutus tilavuuspainojen eroihin oli otoksien koostumuksella. Jätteiden tuottajat olivat pakanneet jätteet samantyyppisesti joka kerta ja käsinlajittelun jälkeisessä punnituksessa jättesäkin paino taarattiin pois.

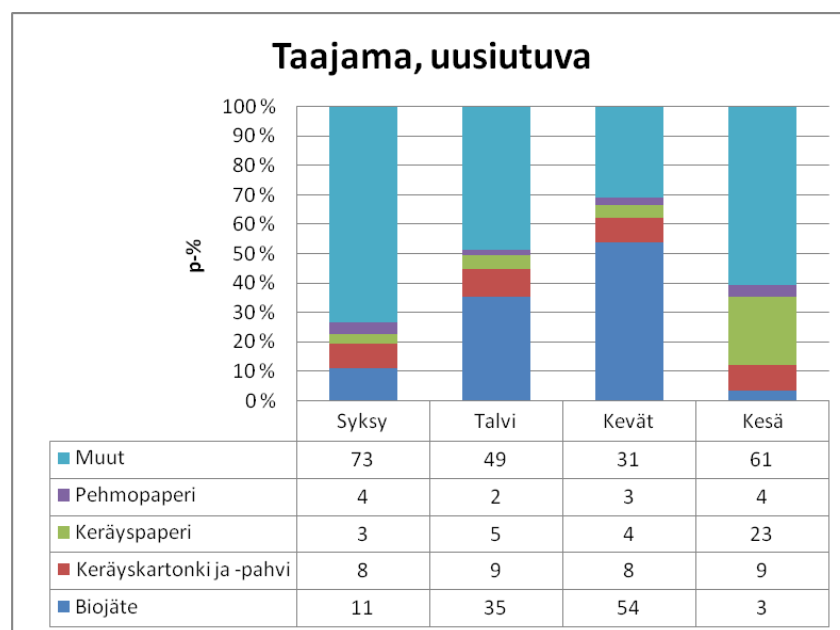
5.3 Jätteen uusiutuvan energian osuus

Tässä työssä uusiutuviksi materiaaleiksi on laskettu biojäte, keräyskartonki ja -pahvi, keräyspaperi, pehmopaperi sekä puu. Muu polttokelpoinen jäte -jake saattaa sisältää hie-man uusiutuvaksi laskettavaa materiaalia, esimerkiksi osa vaatteista, mutta osa jakeesta oli uusiutumaton. Tästä syystä sitä ei ole otettu mukaan laskuihin. Kuvissa 25, 26 ja 27 on kuvattu uusiutuvaksi energiaksi laskettavan jätteen prosentuaalinen osuus koko otoksesta. Lisäksi eri otoksien polttoon kelpaavan uusiutuvan energian osuudet on merkitty näkyviin. Uusiutuvaksi polttoon kelpaavaksi energiaksi lasketaan edellä luetellut uusiutuvat materiaalit pois lukien biojäte. Biojäte on jätetty polttoon kelpaavista pois, sillä se ei ole hyvää polttoainetta suuren kosteuspitoisuuden vuoksi.

Taajamassa uusiutuvien määrä vaihteli jonkin verran, kuva 25. Eniten uusiutuvia oli kevätotoksessa, jossa sitä oli yhteensä noin 69 p-%. Tähän vaikutti eniten biojätteen määrä, joka oli varsin suuri talvi- ja syysotoksessa. Kesäotoksessa biojätettä oli vähän,

mutta keräyspaperin määrä oli kasvanut huomattavasti aiempiin otoksiin verrattuna. Jos katsotaan uusiutuvan polttoon kelpaavan materiaalin osuutta, saadaan tulokseksi:

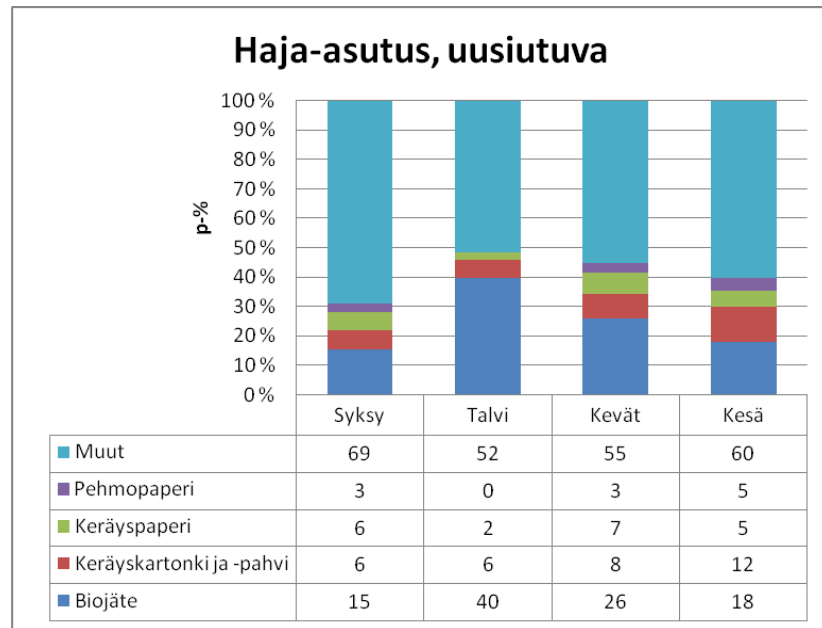
- syksy 15 p-%
- talvi 16 p-%
- kevät 15 p-%
- kesä 36 p-%.



Kuva 25. Taajama-alueen otoksissa uusiutuvien osuus [p-%]

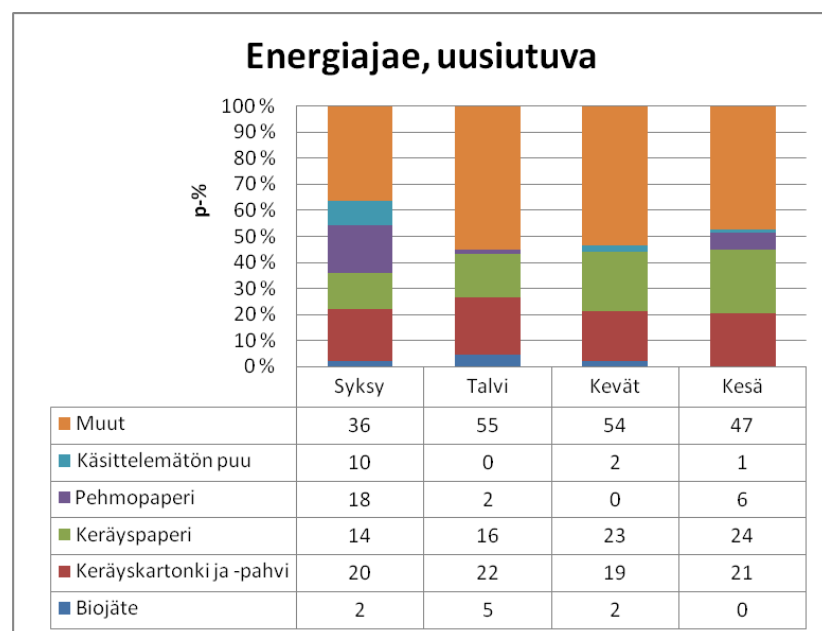
Kuvaan 26 on kerätty haja-asutusalueen uusiutuvien materiaalien osuudet. Haja-asutusalueella uusiutuvaa materiaalia oli eniten talviotoksessa, jonka uusiutuvan materiaalin osuus oli 48 p-%. Suurin osa tästä oli biojätettä. Kevätotoksessa oli uusiutuvia 44 p-%, josta myös suurin osa biojätettä. Muissa otoksissa biojätettä oli noin 15 p-%, eli noin puolet uusiutuvasta materiaalista. Uusiutuvaksi ja polttoon kelpaavaksi laskettavaa materiaalia haja-asutusalueen otoksissa oli:

- syksy 15 p-%
- talvi 8 p-%
- kevät 18 p-%
- kesä 22 p-%.



Kuva 26. Haja-asutusalueen otoksissa uusiutuvien osuus [p-%]

Energiajajetta tutkittaessa siinä ollut uusiutuva jae, jota taajama- ja haja-asutusalueelta tulleissa otoksissa ei esiintynyt, oli käsittelemätön puu. Käsittelemätöntä puuta oli eniten syysotoksessa, noin 10 p-%, kuva 27. Muissa energiajajetoksissa puuta oli hyvin vähän tai ei lainkaan. Keräyskartongin ja -pahvin määrä otoksissa on pysynyt suurinpiirtein samana, mutta muiden jakeiden osuudet ovat vaihdelleet hieman. Eniten uusiutuvaa materiaalia oli syysotoksessa, 64 p-%. Muiden otoksien uusiutuvan materiaalin määrä vaihteli 45–52 p-%:n välillä.



Kuva 27. Energiajajkeen otoksissa uusiutuvien osuus [p-%]

Energiajakeessa oli myös paljon polttoon kelpaavaa uusiutuvaksi laskettavaa jätettä:

- syksy 62 p-%
- talvi 40 p-%
- kevät 44 p-%
- kesä 52 p-%.

Energiajakeessa on huomattavasti enemmän polttoon kelpaavaa uusiutuvaksi laskettavia jakeita kuin mitä taajama- tai haja-asutusalueen otoksissa. Tämä on loogista, sillä energiajakeen tulisi sisältää vain polttokelpoisia materiaaleja. Verrattaessa taajama- ja haja-asutusalueen polttoon kelpaavien uusiutuviksi laskettavien osuuksia kokonaispainosta, ovat ne suurin piirtein samoissa lukemissa.

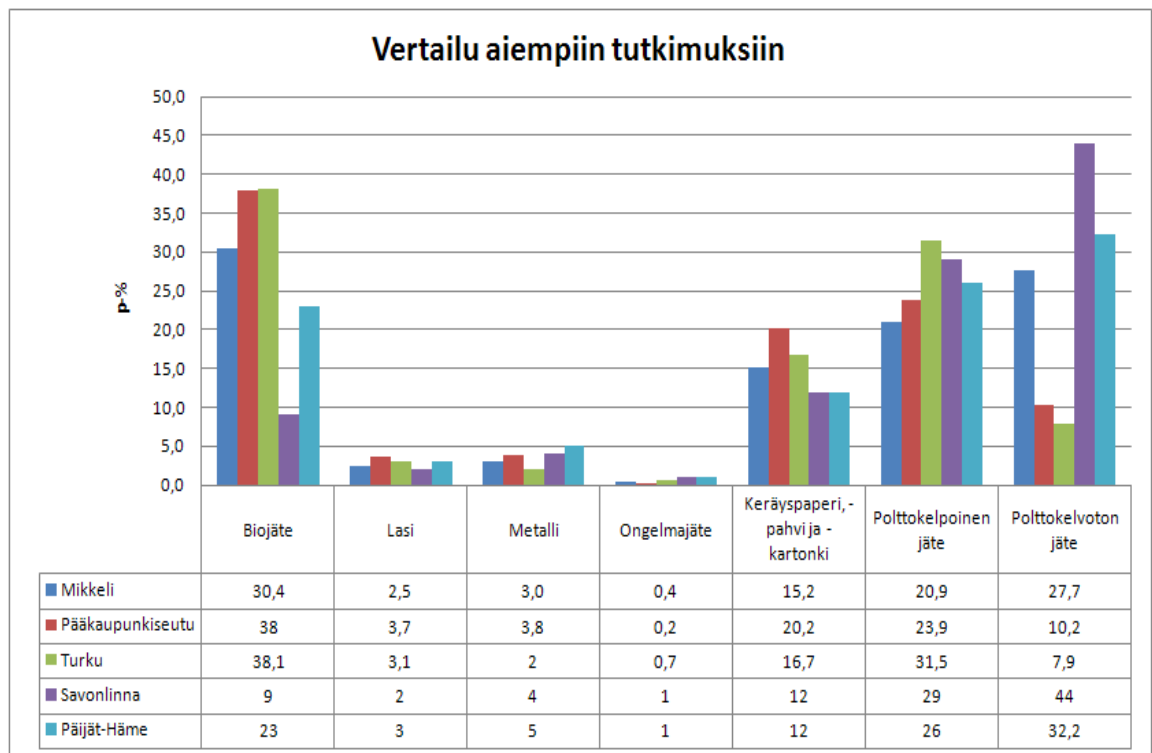
5.4 Tuloksien vertailu referenssitutkimuksiin

Alueella ei ole aiemmin tehty vastaavaa tutkimusta, joten tuloksia ei ole mahdollista verrata saman alueen aiempiin tuloksiin. Saatuja tietoja voidaan kuitenkin vertailla aiemmin Suomessa suoritettuihin lajittelututkimusten tuloksiin, jotka on esitelty kappaleessa 2.1. Vertailussa lajittelutuloksista on otettu huomioon vain taajama- ja haja-asutusalue, sillä energiajake ei ole vertailukelpoinen aiemmin tehtyihin tutkimuksiin. Referenssitutkimuksissa otokset sisälsivät vain sekajätettä.

Koska tutkimuksilla on ollut hieman eri tapoja lajitella jätejakeet, on jakeita yhdistelty, jotta ne olisivat paremmin vertailukelpoisia. Biojätteet oli osassa eritelty tarkemmin ja osassa kaikki biojäte oli lajiteltu samaan, joten tässä biojäte-jake sisältää mm. pehmopaperin, keittiöbiojätteen ja muun biojätteen. Myös keräyskartonki, -pahvi ja -paperi yhdistettiin. Lasi, metalli sekä ongelmajäte oli kaikissa tutkimuksissa lajiteltu erikseen, joten ne pidettiin omina jakeinaan. Loput jakeet lajiteltiin polttokelpoiseen ja polttokelvottomaan jätteeseen. Kaikki muovi on lajiteltu tässä tapauksessa polttokelpoiseen jätteeseen ja suuret kappaleet sekä renkaat polttokelvottomaan jätteeseen. Renkaat ovat periaatteessa polttokelpoista, mutta tässä ne on lajiteltu polttokelvottomaan, koska ne ovat tuottajavastuun alaisia jätteitä. Vaipat ja kuukautissiteet on lajiteltu polttokelvot-

tomaan, sillä tässä tutkimuksessa ne on lajiteltu kaatopaikkajätteeseen. Kuten nähdään, kaatopaikkajäte sisältää joitain polttokelpoisia jakeita. Tarkemmin tehdyt jätejakeiden yhdistelyt on esitetty liitteestä VIII.

Kuvassa 28 on esitetty eri jätejakeet sekä tutkimuksien tulokset. Suurinta vaihtelua tutkimustulosten kesken löytyy biojätteestä sekä polttokelvottomasta jätteestä. Biojätteen kohdalla eron voidaan olettaa muodostuvan alueiden jätehuoltomääräyksistä, alueella asuvien ihmisten lajitteluaktiivisuudesta ja kiinnostuksesta. Esimerkiksi Turun seudulla vasta vähintään kymmenen asunnon kiinteistöillä tulee olla biojätteen erilliskeräys tai kompostori (Roström & Uggeldahl 2003, 11). Kuitenkin pääkaupunkiseudun biojätteen määrä on suuri, vaikka tehdyssä tutkimuksessa kiinteistöryhmien valinta perustui biojätteen ja paperin erilliskeräysvelvoitteeseen (YTV 2004, 18). Biojätteen erilliskeräys on pakollista myös Savonlinnan (Karvonen, Voutilainen 2007, 6) sekä Mikkelin alueella, kappale 2.2. Polttokelvottoman jätteen eroavaisuudet eivät näillä selity. Osaksi tähän vaikuttaa valitut lajittelukriteerit ja jakeet. Yleisesti ottaen Metsäsairila Oy:n lajittelu- tutkimuksen tulokset asettuvat hyvin linjaan muualla tehtyjen tutkimusten kanssa.



Kuva 28. Vertailu Suomessa aiemmin tehtyihin lajitteluihin [p-%]

Taulukosta 8 nähdään Päijät-Hämeessä, Savonlinnassa sekä pääkaupunkiseudulla tehtyjen tutkimusten keskimääräiset tilavuuspainot sekä Mikkelin seudulla tehdyn tutkimuksen taajama- ja haja-asutusalueen tilavuuspainot. Mikkelin seudulla tehdyssä tutkimuksessa otoksien keskimääräiset painot ovat olleet jonkin verran kevyempiä. Tähän on voinut vaikuttaa erilaiset lajitteluohjeet verrattuna referenssitutkimuksiin sekä pienet otosmäärät. Mikkelin seudun lajittelututkimuksessa ei otettu myöskään huomioon suuria kappaleita toisin kuin referenssitutkimuksissa.

Taulukko 8. Keskimääräisten tilavuuspainojen [kg/m³] vertailu referenssitutkimuksiin

Alue	Tilavuuspaino [kg/m ³]
Mikkeli	
- taajama	86,6
- haja-asutus	115,3
- keskimäärin	101
Pääkaupunkiseutu	207,5
Turku	*
Savonlinna	126
Päijät-Häme	114,6

* ei voida laskea tarkan otosmäärän puuttuessa

Kun vertaillaan uusiutuvan energian määrää eri tutkimuksissa, nähdään, että Mikkelin seudulla tehdyn tutkimuksen tulokset ovat linjassa referenssitutkimuksien kanssa. Vertailun tulokset nähdään taulukosta 9. Pääkaupunkiseudulla uusiutuvan energian osuus on jonkin verran suurempi muiden alueiden tuloksiin. Tämä selittyy suurilla biojätteen sekä paperin, pahvin ja kartongin osuuksilla.

Taulukko 9. Uusiutuvan energian osuus keskimäärin kokonaispainosta

Alue	p-%
Mikkeli	
- Taajama	41,5
- Haja-asutus	41
- Keskimäärin	41,3
Pääkaupunkiseutu	62,4
Turku	54,9
Savonlinna	33
Päijät-Häme	42

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Verrattaessa taajama- ja haja-asutusalueen tuloksia muualla suoritettujen jätteen lajittelututkimusten tuloksiin, Mikkelin seudun tulokset ovat hyvin samanlaatuisia. Vaikka biojätettä oli paljon otoksien yhteenlasketuissa tuloksissa, esiintyi sitä suuria määriä myös Turussa ja pääkaupunkiseudulla tehdyissä tutkimuksissa. Kuitenkin tutkimukseen valitut kuormat ja niistä kerätyt otokset edustavat suhteellisen pientä osaa Mikkelin seudulla syntyvästä jätteestä. Tehty lajittelututkimus antaa siis vain yleiskuvan alueella kerättävästä syntypaikkalajittelusta jätteestä sekä energiajakeesta. Vaikka otoksien edustavuutta pyrittiin lisäämään valikoimalla jätepusseja eri puolilta kuormaa, on otokseen voinut valikoitua myös sellaisia jätepusseja, joissa on ollut poikkeuksellisen paljon yhtä jätejakeita. Tulosten luotettavuuteen vaikuttaa otoksen edustavuuden lisäksi jättejakeiden lajittelussa mahdollisesti tapahtuneet virheet. Nämä pyrittiin kuitenkin karsimaan pois lajitteluohjeen avulla. Lajittelun toteutti myös samat henkilöt jokaisella kerralla.

Vaikka tutkimuksessa on jonkin verran epävarmuuksia, soveltuivat käytetyt menetelmät hyvin tämän tyyppisen selvityksen tekoon. Otostutkimus on suhteellisen helppo toteuttaa ja siitä saadaan yleiskuva alueen erilliskeräyksen toimivuudesta ja kaatopaikkajätteen sisällöstä. Jos tutkimustulosten luotettavuutta halutaan parantaa, on se mahdollista esimerkiksi otoksien määrää kasvattamalla, suorittamalla pidempi aikainen tutkimus ja/tai ottamalla huomioon alueen kiinteistöjakauma ja asukasmäärät.

Taajama- ja haja-asutusalueen lajittelutuloksia katsottaessa nähdään, että alueen lajittelu on epätäydellistä, vaikka biojätteen erilliskeräys on pakollista koko alueella. Myös muita kierrätettäviä jakeita oli otoksissa jonkin verran. Kaatopaikkajakeeseen kuulumattomien jätteiden määrää saataisiin todennäköisesti vähennettyä kierrätystä tehostamalla sekä tiedottamalla alueen jätteidentuottajia. Esimerkiksi alueella järjestettävä kierrätyskampanja voisi lisätä ihmisten tietoisuutta jätteiden lajittelusta.

Energiajakeen, jota kerätään yrityksiltä, lajittelutulokset ovat jonkin verran parempia. Energiajakeeseen kuulumattomia jakeita, eli palamattomia materiaaleja sekä polttokelvotonta muovia, oli noin neljännes otoksista. Polttokelvottomasta muovista osa saattaa

kuulua energiajakeeseen, sillä tähän jakeeseen lajiteltiin myös tunnistuskelvoton muovi. Ongelmajätteen osuus sekä energiajakeessa että taajama- ja haja-asutusalueen otoksissa oli pieni, taajama- ja haja-asutusotoksissa noin 3 p-% ja energiajakeessa alle 1 p-%. Kierrätettäviä PET- ja lasipulloja sekä tölkkejä otoksissa oli myös vähän.

7 YHTEENVETO

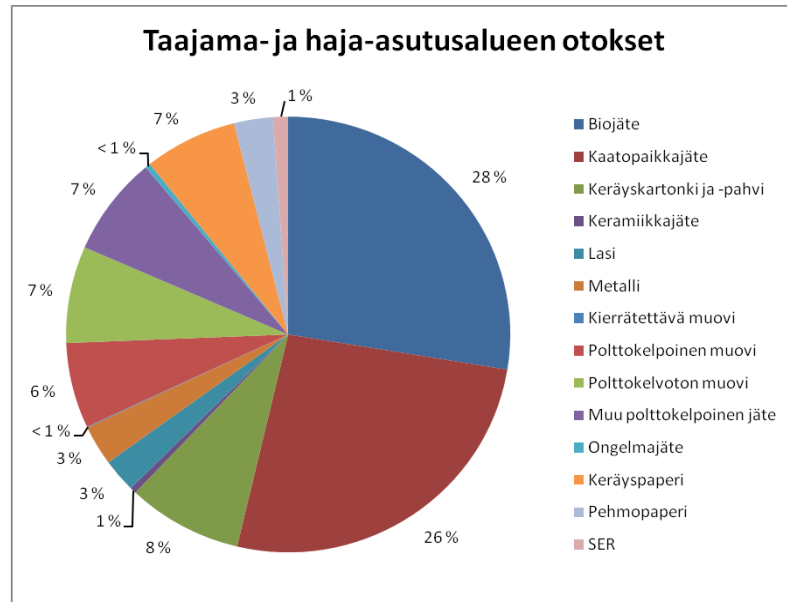
Metsäsairila Oy tilasi Lappeenrannan teknilliseltä yliopistolta syntypaikkalajittelun jätteen koostumusta ja palamisteknisiä ominaisuuksia koskevan tutkimuksen. Projekti toteutettiin kahtena kandidaatintyönä. Tässä opinnäytetyössä käsitellään jätteen koostumusta lajittelututkimuksen avulla ja Reetta Sorsan työssä käsitellään lajittelututkimuksesta kerättyjen jättenäytteiden palamisteknisiä ominaisuuksia.

Syntypaikkalajittelun jätteen sekä erillään kerättävän energiajätteen lajittelututkimus toteutettiin neljänä eri kertana, eli jokaisena päävuodenaikana. Ensimmäinen lajittelu toteutettiin marraskuussa 2008 (syysotos) ja viimeinen kesällä 2009 (kesäotos). Lajittelu ajankohtia valittaessa pyrittiin välttämään lomakausia sekä juhlapyhiä, jotta jäte olisi mahdollisimman tyypillistä alueella syntyvää jätettä. Kaikilla lajittelukerroilla kerättiin yksi 600 litran otos jokaisesta mukaan valitusta jätekuormasta. Jätekuormia oli valittu kolme: yksi taajama-alueelta, yksi haja-asutusalueelta ja yksi energiajajepaali. Viimeisellä lajittelukerralla energiajajaeotos otettiin suoraan aumasta, joten jätteen kokonaispainoa ei ole tiedossa. Energiajajetta Mikkelissä kerätään vain yrityksiltä.

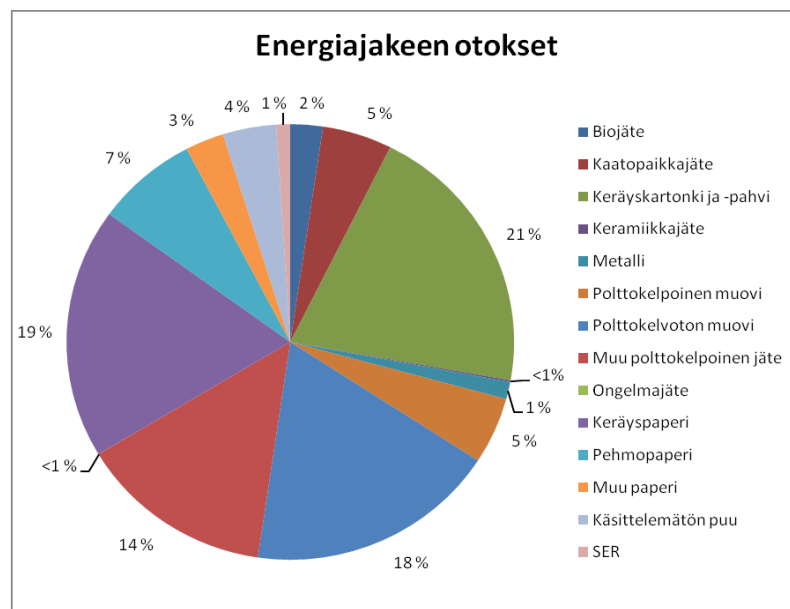
Syys- ja talvilajittelu toteutettiin Lappeenrannan teknillisellä yliopistolla, jossa oli varattu pöytätilaa laboratoriotiloista. Lajittelu tehtiin otos kerrallaan yhteensä 18 eri jakeeseen, jotka lopuksi punnittiin massaosuuksien selvittämiseksi. Näiden lisäksi jäteastia punnittiin täytenä ja tyhjänä, jotta saataisiin tietoon jäteotoksen tilavuuspaino. Kevät- ja kesälajittelu toteutettiin samalla tavalla, mutta hajuhaittojen välttämiseksi lajittelu tehtiin Metsäsairila Oy:n jätekeskuksen alueella ulkotiloissa.

Lajittelutulosten koonti nähdään kuvista 29 ja 30. Lajittelutulosten massaosuus jakaumat olivat biojätteen kohdalta yllättäviä, sillä alueella on biojätteen erilliskeräys. Eniten biojätettä oli taajama-alueen kevätotoksessa, jossa sitä oli noin 54 p-%. Ongelmajätteitä oli otoksissa hyvin vähän. Ne koostuivat mm. paristoista, maalista sekä mustekaseteista. Myös SER:a otokset sisälsivät kohtuullisen vähän. Voidaan kuitenkin todeta, että ihmisten kiinnostus lajitteluun on vähäistä. Otoksissa oli noin 28 p-% biojätettä ja muita kierrätettäviä jakeita noin 23 p-%. Biojätteen määrästä huolimatta taajama- ja

haja-asutusalueen lajittelutulokset olivat hyvin samansuuntaisia aiempien lajittelututkimuksien kanssa. Yrityksiltä tuleva energiajakeessa oli jonkin verran sinne kuulumattomia jakeita, mutta pääosin otoksen sisältö oli polttokelpoista.



Kuva 29. Taajama- ja haja-asutusalueen lajittelutulokset [p-%]



Kuva 30. Energiajakeen lajittelutulokset [p-%]

Verrattaessa eri lajittelukertojen tuloksia alueittain, ei suuria poikkeamia eri jätelajitteluiden välillä ollut. Taajama-alueella selvä piikki oli biojätteen määrässä kevätotoksessa. Biojätettä oli kyseisessä otoksessa yli kaksinkertainen määrä muihin otoksiin verrat-

tuna. Taajaman kesäotoksessa biojätteen määrä pieneni, mutta keräyspaperin ja muun polttokelpoisen jätteen määrät kasvoivat verrattuna aiempiin otoksiin. Haja-asutusalueella biojätteen määrä oli korkea kaikissa otoksissa, mutta talvi- ja kevätotoksissa biojätteen määrä oli keskimääräistä suurempi. Kevätotoksessa oli myös runsaasti kaatopaikkajätettä. Energiajakeen jätejakeet vaihtelivat jonkin verran, mutta pääasiassa otokset sisälsivät polttokelpoista jätettä. Syy vaihteluun on todennäköisesti eri jätteen tuottajat. Syys-, talvi- sekä kevätotokset sisälsivät jonkin verran metallia ja biojätettä.

Tilavuuspainoja vertaillessa saman alueen eri otoskertojen kesken, olivat otoksien tilavuuspainot kevättä lukuun ottamatta lähellä toisiaan. Kevätotos oli selvästi painavin taajama- ja haja-asutusalueella. Osasyynä tähän on mm. jo aiemmin mainittu suuri biojätteen määrä. Tilavuuspainoista lasketut keskiarvot olivat seuraavat: 86,6 kg/m³ (taajama), 115,3 kg/m³ (haja-asutus) ja 81,3 kg/m³ (energia). Taajama- ja haja-asutusalueen tilavuuspainot ovat kevyempiä verrattuna referenssitutkimuksien tilavuuspainoihin. Referenssitutkimuksissa tilavuuspainot vaihtelivat 114,6–207,5 kg/m³ välillä. Yksi syy tilavuuspainojen eroon on, että Mikkelin seudun tutkimuksessa ei otettu huomioon suuria kappaleita.

Yhtenä työn tavoitteena oli selvittää jätteen uusiutuvan energian osuus. Uusiutuviksi materiaaleiksi laskettiin biojäte, keräyskartonki ja -pahvi, keräyspaperi, pehmopaperi sekä puu. Taulukkoon 10 on tehty yhteenveto sekä uusiutuvan energian osuudesta että uusiutuvaksi laskettavaksi polttoon kelpaavasta osuudesta, joka ei sisällä biojätettä. Eniten uusiutuvia materiaaleja oli taajama-alueen kevätotoksessa. Uusiutuvaa polttoainetta oli eniten energiajakeen syysotoksessa. Uusiutuvan energian osuus oli hyvin linjassa muualla tehtyjen tutkimusten kanssa, joissa uusiutuvan energian osuus vaihteli 33–62,4 p-%:n välillä.

Taulukko 10. Uusiutuvan energian osuus ja uusiutuvan polttoon kelpaavan energian osuus [p-%]

Otos	Uusiutuva energia, p-%				Uusiutuva energia pl. biojäte, p-%			
	Syksy	Talvi	Kevät	Kesä	Syksy	Talvi	Kevät	Kesä
Taajama	26	51	69	39	15	16	15	36
Haja-asutus	30	48	44	40	15	8	18	22
Energia	64	45	46	52	62	40	44	52

Koska lajittelututkimuksen otosmäärä oli pieni suhteutettuna kuormien kokoon ja alueella syntyvän jätteen määrään, voidaan sanoa, että tulokset antavat kohtalaisen yleiskuvan alueen energiajätteen ja sekajätteen koostumuksesta. Biojätteen määrä oli osassa otoksia jopa hälyttävän suuri ja olisikin hyvä, jos erillislajittelusta ja kierrätyksestä tiedotettaisiin asukkaita ja muita alueen toimijoita. Tutkimustyyppi, otostutkimus, sopi hyvin tämän tyyppisen tutkimuksen tekoon, mutta tulosten luotettavuuden ja otosten edustavuuden vuoksi olisi hyvä valita useampia otoksia.

LÄHTEET

Hirvonen, Sami. 2009. Metsäsairila Oy:n kehityspäällikön vastauksia Metsäsairila Oy:n toimialueen jätehuoltoon liittyviin kysymyksiin. [yksityinen sähköpostiviesti]. Vastaanottaja: Nina Teirasvuori. Lähetetty: 9.9.2009 klo 12.58 (GMT +0200).

Jätehuolto osakaskunnissa. [Metsäsairila Oy:n www-sivut]. [viitattu 2.9.2009].

Saatavissa:

http://www.metsasairila.fi/fi/sisalto/navigation/left/002_jatehuolto_osakaskunnissa

Karvonen, Tanja ja Voutilainen, Matti. 2007. Yhdyskuntajätteen lajittelututkimus Noulusialan jäteasemalla –raportti [verkkodokumentti]. [viitattu 20.11.2009]. Saatavissa: http://www.savonlinna.fi/teknisetpalvelut/lajittelukokeen_raportti.pdf

Metsäsairila Oy. [Jätelaitosyhdistyksen www-sivut]. [viitattu 19.10.2008]. Saatavissa: http://www.jly.fi/jasen.php?org_id=379

Mikkelin kaupunki jätehuoltomääräykset. 2006. [verkkodokumentti]. Päivitetty 4.12.2006 [viitattu 19.10.2009]. Saatavissa:

http://www.metsasairila.fi/fi/sisalto/liitetiedostot/lomakkeet/mikkeli_jatehuoltomaaraykset_2007-.pdf

Puumalan jätehuoltomääräykset. 2006. [verkkodokumentti]. Päivitetty 4.12.2006 [viitattu 19.10.2009]. Saatavissa:

<http://www.metsasairila.fi/fi/sisalto/liitetiedostot/lomakkeet/jatehuoltomaaraykset.doc>

Päijät-Hämeen jätehuolto Oy. 2006. Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy:n kaatopaikkatutkimus 2006 [verkkodokumentti]. [viitattu 20.11.2009]. Saatavissa: http://www.phj.fi/downloadable_material/Kaatopaikkajatutkimus_2006.pdf

Ristiinan jätehuoltomääräykset. 2006. [verkkodokumentti]. Päivitetty 11.12.2006 [viitattu 19.10.2009]. Saatavissa:

http://www.metsasairila.fi/fi/sisalto/liitetiedostot/lomakkeet/ristiinan_jatehuoltomaaraykset_2007.pdf

Roström, Heli ja Uggeldahl, Petri. 2003. Kotitalouksien ja vähittäiskaupan jätteiden koostumuksen muutos Turussa 1987-2002 [verkkodokumentti]. [viitattu 20.11.2009].

Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=3637&lan=fi>

Sorsa, Reetta. 2009. Syntypaikkalajitellun sekajätteen palamistekniset pääominaisuudet. Kandidaatin tutkinnon opinnäyte. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. LUT Energia/Ympäristötekniikka. Lappeenranta.

Suomenniemen jätehuoltomääräykset. 2006. [verkkodokumentti]. Päivitetty 18.12.2006 [viitattu 19.10.2009]. Saatavissa:

http://www.metsasairila.fi/fi/sisalto/liitetiedostot/lomakkeet/suomenniemen_jatehuolto_maaraykset.doc

Tietoa yhtiöstä. [Metsäsairila Oy:n www-sivut]. [viitattu 2.9.2009].

Saatavissa: http://www.metsasairila.fi/fi/sisalto/navigation/left/001_tietoa_yhtiosta

Tilastokeskus. 2009. Jätetilasto 2008 [verkkodokumentti]. Päivitetty 16.12.2009 [viitattu 8.1.2010]. Saatavissa: http://www.stat.fi/til/jate/2008/jate_2008_2009-12-16_fi.pdf

Ympäristöministeriö. 2008. Valtioneuvosto hyväksyi valtakunnallisen jätesuunnitelman vuoteen 2016 [Ympäristöministeriön www-sivut]. Julkaistu 10.4.2008 [viitattu 8.1.2010]. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=275302&lan=fi>

YTV. 2004. Pääkaupunkiseudun kotitalouksien sekajätteen määrä ja laatu [verkkodokumentti]. Pääkaupunkiseudun julkaisusarja B 2004:13. [viitattu 20.11.2009]. Saatavissa: <http://www.ytv.fi/NR/rdonlyres/5DDD8432-388F-477A-A075-7775401C05E5/0/sekajate2004.pdf>

YTV. 2008. Pääkaupunkiseudun kotitalouksien sekajätteen määrä ja laatu 2007 [verkkodokumentti]. YTV:n julkaisuja 15/2008. [viitattu 20.11.2009]. Saatavissa: http://www.ytv.fi/NR/rdonlyres/38C48ADC-F29D-4D69-AF17-5F4B017B9F92/0/sekajatetutkimus_netti.pdf

Jätejakeiden tarkempi erittely

1. Biojäte
 - ruoan tähteet
 - pahviset munakennot
 - puutarhajäte
2. Pehmopaperi
3. Kaatopaikkajäte
 - vaipat, siteet
 - nahka, kumi
 - siivousjäte, esimerkiksi pölypussit
 - muovipussit, joissa yhdyskuntajäte oli viety jäteastiaan
 - elintarvikkeita sisältävät pakkaukset ja pussit sekä suuret luut
 - alumiinia sisältävät pakkaukset, esim. kahvipussi, sipsipakkaukset
 - lajittelusta jäljelle jäänyt hienoaines
4. Keramiikkajäte
5. Keräyspaperi
 - sanoma- ja aikakauslehdet
 - mainokset
 - vaaleat kirjekuoret ja valkoiset paperikassit
 - ATK- ja kopiointipaperi
6. Muu paperi
 - likaiset ja märät paperit
 - muovi ja vahapintaiset paperit
 - lahjapaperit
7. Keräyskartonki ja pahvi
 - maito-, mehu-, kermapurkit
 - muro- ja keksipaketit
 - aaltopahvi
 - ruskea paperi ja kartonki
 - voimapaperi
 - ruskeat paperikassit ja kirjekuoret
8. Muu kartonki ja pahvi

- likaiset ja märät kartonki- ja pahvipakkaukset

9. Käsittelemätön puu

10. Lasi

- lasipullot ja -purkit
- lasiastiat
- duralex-talouslasi

11. Metalli

- säilykepurkit, juomatölkit
- pullonkorkit, tölkkienkannet
- foliovoat, ja -kannet
- pienet metalliesineet
- tyhjät hiuslakka- ja deodoranttipullot

12. Nykyiseen kierrätykseen soveltuva muovi

- PET-pullot, 01

13. Polttokelpoinen, mutta ei nykyisiin kierrätysjärjestelmiin soveltuva muovi

- muovilaadut: 02, 04, 05, 06

14. Polttokelvoton muovi

- PVC, 03
- muut muovit ja sekoitemateriaalit (O), 07
- tunnistuskelvoton muovi

15. Muu polttokelpoinen jäte

- tekstiilit (mm. vaatteet ja pehmolelut)
- styroks

16. Ongelmajäte

- akut ja paristot
- liuottimet, lakat, maalit
- loisteputket ja energiansäästölamput
- lääkkeet, kuumemittarit
- pesu- ja tahrainpoistoaineet
- öljyt sekä öljyiset jätteet
- käsitelty puu (kyllästetty)

17. SER

18. Renkaat

Otoksien keräilyssä ja lajittelussa käytetyt suojavaarusteet ja tarvikkeet

Suojavarusteet:

- haalarit
- turvasaappaat
- hengityssuojain
- suojalasit
- viiltosuojakäsineet
- kumihanskat.

Lajittelussa ja otoksien keräilyssä käytetyt tarvikkeet ja välineet:

- kolme 600 litran jäteastiaa
- jätessäkkejä
- lapioita
- mattoveitsiä
- lajittelupöytä
- pihdit
- lumiharja (hienoaineksen keräämiseen)
- vaaka.

Punnitustaulukko

Otos numero: _____ Päivämäärä: _____

Jätteen kokonaispaino: _____ kg, josta 600 litran otos painoi: _____ kg

Jätejakeet	Otos Kg
Keräyspaperi	
Muu paperi	
Keräyskartonki ja pahvi	
Muu kartonki ja pahvi	
Biojäte	
Lasi	
Metalli	
Kierrätettävä muovi	
Polttokelpoinen muovi (ei kierrätettävä)	
Polttokelvoton muovi	
Muu polttokelpoinen jäte	
Kaatopaikkajäte	
Hienoaines, <20 mm	
Ongelmajäte	

Syksyn 2008 punnitustulokset

Alue/näyte:	Keskusta, Mikkeli
Vuodenaika:	Syksy 2008
Näytteen noutopäivämäärä:	24.11.2008
Näytteen punnituspäivämäärä:	
Jätekuorman kokonaispaino:	5600 kg
Roska-astian paino:	35,2 kg
600 litran otoksen paino (sis. astian):	71,8 kg
600 litran otoksen paino:	36,6 kg

Punnitustaulukko: Otoksen lajittelu

Keskusta, Mikkeli Syksy 2008 Jätejakeet	Netto [g]	Osuus [paino-%]
Biojäte	3 843	11,1 %
Hienoaines, < 20 mm	215	0,6 %
Kaatopaikkajäte	15 522	44,9 %
Kartonki ja pahvi, keräys-	2 834	8,2 %
Kartonki ja pahvi, muu		
Keramiikkajäte		
Lasi	523	1,5 %
Metalli	337	1,0 %
Muovi, kierrätettävä		
Muovi, polttokelpoinen (ei kierr.)	3 179	9,2 %
Muovi, polttokelvoton		
Muu polttokelpoinen jäte	4 015	11,6 %
Ongelmajäte	416	1,2 %
Paperi, keräys-	1 136	3,3 %
Paperi, pehmo-	1 345	3,9 %
Puu, käsittelemätön		
Renkaat		
SER	1 179	3,4 %
Σ	34 544	100,0 %

Huomiot:

Jakeiden painosta on taarattu punnitusastia pois!

Otos sisälsi suhteellisen paljon "sairaalajätettä", joista osa verisiä. Roskapusseista löytyi myös kaksi insuliinikynää.

* Mustekasetti ja paristo

** Lankapuhelin ja kello

Alue/näyte:	Haja-asutusalue, Mikkeli
Vuodenaika:	Syksy 2008
Näytteen noutopäivämäärä:	24.11.2009
Näytteen punnituspäivämäärä:	
Jätekuorman kokonaispaino:	3200 kg
Roska-astian paino:	31,55 kg
600 litran otoksen paino (sis. astian):	95,95 kg
600 litran otoksen paino:	64,4 kg

Punnitustaulukko: Otoksen lajittelu

Haja-asutusalue, Mikkeli Syksy 2008 Jätejakeet	Netto [g]	Osuus [paino-%]
Biojäte	9 780	15,5 %
Hienoaines, < 20 mm	265	0,4 %
Kaatopaikkajäte	19 802	31,3 %
Kartonki ja pahvi, keräys-	3 947	6,2 %
Kartonki ja pahvi, muu		
Keramiikkajäte		
Lasi	491	0,8 %
Metalli	3 212	5,1 %
Muovi, kierrätettävä		
Muovi, polttokelpoinen (ei kierr.)	5 277	8,4 %
Muovi, polttokelvoton	4 116	6,5 %
Muu polttokelpoinen jäte *	6 943	11,0 %
Ongelmajäte		
Paperi, keräys-	4 023	6,4 %
Paperi, pehmo-	1 879	3,0 %
Puu, käsittelemätön		
Renkaat		
SER **	3 443	5,4 %
Σ	63 178	100,0 %

Huomiot:

Punnitusastiat taarattu pois jakeiden painosta!

* Vaatteita

** Rikkoutunut vohveli/vast.rauta

Talven 2009 punnitustulokset

Alue/näyte:	<u>Keskusta, Mikkeli</u>
Vuodenaika:	<u>Talvi 2009</u>
Näytteen noutopäivämäärä:	<u>24.2.2009</u>
Näytteen punnituspäivämäärä:	<u>4.3.2009</u>
Jätekuorman kokonaispaino:	<u>7400 kg</u>
Roska-astian paino:	<u>35,2 kg</u>
600 litran otoksen paino (sis. astian):	<u>81,9 kg</u>
600 litran otoksen paino:	<u>46,7 kg</u>

Punnitustaulukko: Otoksen lajittelu

Keskusta, Mikkeli Talvi 2009 Jätejakeet	Netto [g]	Osuus [paino-%]
Biojäte	16 391	35,4 %
Hienoaines, < 20 mm	121	0,3 %
Kaatopaikkajäte	9 932	21,5 %
Kartonki ja pahvi, keräys-	4 308	9,3 %
Kartonki ja pahvi, muu		
Keramiikkajäte		
Lasi	689	1,5 %
Metalli	1 176	2,5 %
Muovi, kierrätettävä		
Muovi, polttokelpoinen (ei kierr.)	4 102	8,9 %
Muovi, polttokelvoton	5 838	12,6 %
Muu polttokelpoinen jäte	633	1,4 %
Ongelmajäte		
Paperi, keräys-	2 115	4,6 %
Paperi, pehmo-	932	2,0 %
Puu, käsittelemätön		
Renkaat		
SER		
Σ	46 237	100,0 %

Huomiot:

Jakeiden painosta on taarattu punnitusastia pois!

Alue/näyte:	Haja-asutusalue, Mikkeli
Vuodenaika:	Talvi 2009
Näytteen noutopäivämäärä:	24.2.2009
Näytteen punnituspäivämäärä:	3.3.2009
Jätekuorman kokonaispaino:	4300 kg
Roska-astian paino:	31,55 kg
600 litran otoksen paino (sis. astian):	89,6 kg
600 litran otoksen paino:	58,05 kg

Punnitustaulukko: Otoksen lajittelu

Haja-asutusalue, Mikkeli Talvi 2009 Jätejakeet	Netto [g]	Osuus [paino-%]
Biojäte	22 672	39,5 %
Hienoaines, < 20 mm	180	0,3 %
Kaatopaikkajäte	12 286	21,4 %
Kartonki ja pahvi, keräys-	3 700	6,4 %
Kartonki ja pahvi, muu		
Keramiikkajäte		
Lasi	4 241	7,4 %
Metalli	1 664	2,9 %
Muovi, kierrätettävä	113	0,2 %
Muovi, polttokelpoinen (ei kierr.)	2 991	5,2 %
Muovi, polttokelvoton	4 421	7,7 %
Muu polttokelpoinen jäte *	3 170	5,5 %
Ongelmajäte		
Paperi, keräys-	1 414	2,5 %
Paperi, muu		
Puu, käsittelemätön		
Renkaat		
SER **	539	0,9 %
Σ	57 391	100,0 %

Huomiot:

Pehmopaperia otoksessa oli häviävän vähän, joten se lajiteltiin biojätteisiin.

Punnitusastiat taarattu pois jakeiden painosta!

* Vaatteita sekä lelukäärme

** Kaksi pienehköä kattolamppua

Alue/näyte:	<u>Energiajäte, Mikkeli</u>
Vuodenaika:	<u>Talvi 2009</u>
Näytteen noutopäivämäärä:	<u>24.2.2009</u>
Näytteen punnituspäivämäärä:	<u>3.3.2009</u>
Jätetuorman kokonaispaino:	<u>500</u> kg
Roska-astian paino:	<u>31,4</u> kg
600 litran otoksen paino (sis. astian):	<u>74,45</u> kg
600 litran otoksen paino:	<u>43,05</u> kg

Punnitustaulukko: Otoksen lajittelu

Energiajäte, Mikkeli Talvi 2009 Jätejakeet	Netto [g]	Osuus [paino-%]
Biojäte	1 941	4,5 %
Hienoaines, < 20 mm	150	0,3 %
Kaatopaikkajäte	815	1,9 %
Kartonki ja pahvi, keräys-	9 514	22,2 %
Kartonki ja pahvi, muu		
Keramiikkajäte		
Lasi		
Metalli	577	1,3 %
Muovi, kierrätettävä		
Muovi, polttokelpoinen (ei kierr.)		
Muovi, polttokelvoton	9 528	22,2 %
Muu polttokelpoinen jäte *	10 992	25,6 %
Ongelmajäte		
Paperi, keräys-	7 061	16,5 %
Paperi, pehmo-	775	1,8 %
Paperi, muu (päällystetty)	1 561	3,6 %
Puu, käsittelemätön		
Renkaat		
SER		
Σ	42 914	100,0 %

Huomiot:

Energiajäte pääasiassa yrityksiltä (kirjapainot, rautakaupat).

Punnitusastiat taarattu pois jakeiden painosta!

* Vaatteita jne.

Kevään 2009 punnitustulokset

Alue/näyte:	<u>Keskusta, Mikkeli</u>
Vuodenaika:	<u>Kevät 2009</u>
Näytteen noutopäivämäärä:	<u>21.4.2009</u>
Näytteen punnituspäivämäärä:	<u>21.4.2009</u>
Jätekuorman kokonaispaino:	<u>5420 kg</u>
Roska-astian paino:	<u>31,5 kg</u>
600 litran otoksen paino (sis. astian):	<u>112,25 kg</u>
600 litran otoksen paino:	<u>80,75 kg</u>

Punnitustaulukko: Otoksen lajittelu

Keskusta, Mikkeli Kevät 2009 Jätejakeet	Netto [g]	Osuus [paino-%]
Biojäte	42 403	53,8 %
Hienoaines, < 20 mm		
Kaatopaikkajäte	9 820	12,5 %
Kartonki ja pahvi, keräys-	6 529	8,3 %
Kartonki ja pahvi, muu		
Keramiikkajäte	216	0,3 %
Lasi	1 303	1,7 %
Metalli	1 627	2,1 %
Muovi, kierrätettävä		
Muovi, polttokelpoinen (ei kierr.)	2 348	3,0 %
Muovi, polttokelvoton	5 767	7,3 %
Muu polttokelpoinen jäte *	3 229	4,1 %
Ongelmajäte **	83	0,1 %
Paperi, keräys-	3 499	4,4 %
Paperi, pehmo-	1 970	2,5 %
Puu, käsittelemätön		
Renkaat		
SER		
Σ	78 794	100,0 %

Huomiot:

* Vaatteita, sohvatyyny ja styroksia

** 3 paristoa

Alue/näyte:	Haja-asutusalue, Mikkeli
Vuodenaika:	Kevät 2009
Näytteen noutopäivämäärä:	21.4.2009
Näytteen punnituspäivämäärä:	21.4.2009
Jätekuorman kokonaispaino:	5600 kg
Roska-astian paino:	35,4 kg
600 litran otoksen paino (sis. astian):	130,15 kg
600 litran otoksen paino:	94,75 kg

Punnitustaulukko: Otoksen lajittelu

Haja-asutusalue, Mikkeli Kevät 2009 Jätejakeet	Netto [g]	Osuus [paino-%]
Biojäte	24 082	26,0 %
Hienoaines, < 20 mm		
Kaatopaikkajäte	28 927	31,2 %
Kartonki ja pahvi, keräys-	7 588	8,2 %
Kartonki ja pahvi, muu		
Keramiikkajäte	1 909	2,1 %
Lasi	2 815	3,0 %
Metalli	2 947	3,2 %
Muovi, kierrätettävä		
Muovi, polttokelpoinen (ei kierr.)	4 168	4,5 %
Muovi, polttokelvoton	4 830	5,2 %
Muu polttokelpoinen jäte	5 007	5,4 %
Ongelmajäte	673	0,7 %
Paperi, keräys-	6 744	7,3 %
Paperi, pehmo-	2 909	3,1 %
Puu, käsittelemätön		
Renkaat		
SER		
Σ	92 599	100,0 %

Huomiot:

Otos sisälsi mm. neulan, inhalaattorin sekä lääkeampulleja.

Alue/näyte:	Energiajäte, Mikkeli
Vuodenaika:	Kevät 2009
Näytteen noutopäivämäärä:	21.4.2009
Näytteen punnituspäivämäärä:	21.4.2009
Jätetuorman kokonaispaino:	500 kg
Roska-astian paino:	31,4 kg
600 litran otoksen paino (sis. astian):	78,4 kg
600 litran otoksen paino:	47 kg

Punnitustaulukko: Otoksen lajittelu

Energiajäte, Mikkeli Kevät 2009 Jätejakeet	Netto [g]	Osuus [paino-%]
Biojäte	1 073	2,3 %
Hienoaines, < 20 mm		
Kaatopaikkajäte	213	0,5 %
Kartonki ja pahvi, keräys-	8 853	19,0 %
Kartonki ja pahvi, muu		
Keramiikkajäte		
Lasi		
Metalli	1 235	2,7 %
Muovi, kierrätettävä		
Muovi, polttokelpoinen (ei kierr.)	2 110	4,5 %
Muovi, polttokelvoton	9 503	20,4 %
Muu polttokelpoinen jäte *	10 095	21,7 %
Ongelmajäte		
Paperi, keräys-	10 650	22,9 %
Paperi, pehmo-		
Paperi, muu (päällystetty)		
Puu, käsittelemätön	1 045	2,2 %
Renkaat		
SER **	1 751	3,8 %
Σ	46 528	100,0 %

Huomiot:

* Sisälsi mm. koristenauhaa sekä styroksia

** Johtoa sekä valaisin

Kesän 2009 punnitustulokset

Alue/näyte:	<u>Keskusta, Mikkeli</u>
Vuodenaika:	<u>Kesä 2009</u>
Näytteen noutopäivämäärä:	<u>10.6.2009</u>
Näytteen punnituspäivämäärä:	<u>10.6.2009</u>
Jätetuorman kokonaispaino:	<u>6380 kg</u>
Roska-astian paino:	<u>32,9 kg</u>
600 litran otoksen paino (sis. astian):	<u>76,75 kg</u>
600 litran otoksen paino:	<u>43,85 kg</u>

Punnitustaulukko: Otoksen lajittelu

Keskusta, Mikkeli Kesä 2009 Jätejakeet	Netto [g]	Osuus [paino-%]
Biojäte	1 532	3,5 %
Hienoaines, < 20 mm		
Kaatopaikkajäte	11 255	25,7 %
Kartonki ja pahvi, keräys-	3 844	8,8 %
Kartonki ja pahvi, muu		
Keramiikkajäte	104	0,2 %
Lasi	820	1,9 %
Metalli	224	0,5 %
Muovi, kierrätettävä	61	0,1 %
Muovi, polttokelpoinen (ei kierr.)	2 040	4,7 %
Muovi, polttokelvoton	3 530	8,1 %
Muu polttokelpoinen jäte *	8 480	19,4 %
Ongelmajäte		
Paperi, keräys-	10 100	23,1 %
Paperi, pehmo-	1 791	4,1 %
Puu, käsittelemätön		
Renkaat		
SER		
Σ	43 781	100,0 %

Huomiot:

Ilmeisesti kioskin tai kaupan roskis, sillä paljon veikkauskuponkeja sekä lehtiä.

Alue/näyte:	Haja-asutusalue, Mikkeli
Vuodenaika:	Kesä 2009
Näytteen noutopäivämäärä:	10.6.2009
Näytteen punnituspäivämäärä:	10.6.2009
Jätekuorman kokonaispaino:	7100 kg
Roska-astian paino:	35,8 kg
600 litran otoksen paino (sis. astian):	95,5 kg
600 litran otoksen paino:	59,7 kg

Punnitustaulukko: Otoksen lajittelu

Haja-asutusalue, Mikkeli Kesä 2009 Jätejakeet	Netto [g]	Osuus [paino-%]
Biojäte	10 603	17,8 %
Hienoaines, < 20 mm		
Kaatopaikkajäte	16 025	26,9 %
Kartonki ja pahvi, keräys-	7 142	12,0 %
Kartonki ja pahvi, muu		
Keramiikkajäte		
Lasi	886	1,5 %
Metalli *	2 904	4,9 %
Muovi, kierrätettävä **	208	0,3 %
Muovi, polttokelpoinen (ei kierr.)	6 063	10,2 %
Muovi, polttokelvoton	5 644	9,5 %
Muu polttokelpoinen jäte	3 540	5,9 %
Ongelmajäte ***	694	1,2 %
Paperi, keräys-	3 240	5,4 %
Paperi, pehmo-	2 686	4,5 %
Puu, käsittelemätön		
Renkaat		
SER		
Σ	59 635	100,0 %

Huomiot:

* Pantillisia tölkkejä 810g

** 5 palautuspulloa

*** 2 mustekasettia ja Miranol-maalipurkki

Alue/näyte:	<u>Energiajäte, Mikkeli</u>
Vuodenaika:	<u>Kesä</u>
Näytteen noutopäivämäärä:	<u>10.6.2009</u>
Näytteen punnituspäivämäärä:	<u>12.6.2009</u>
Jätekuorman kokonaispaino:	<u>0 kg</u>
Roska-astian paino:	<u>0 kg</u>
600 litran otoksen paino (sis. astian):	<u>31,5 kg</u>
600 litran otoksen paino:	<u>31,5 kg</u>

Punnitustaulukko: Otoksen lajittelu

Energiajäte, Mikkeli Kesä Jätejakeet	Netto [g]	Osuus [paino-%]
Biojäte		
Hienoaines, < 20 mm		
Kaatopaikkajäte	2 728	8,8 %
Kartonki ja pahvi, keräys-	6 336	20,5 %
Kartonki ja pahvi, muu		
Keramiikkajäte		
Lasi		
Metalli		
Muovi, kierrätettävä		
Muovi, polttokelpoinen (ei kierr.)	2 555	8,3 %
Muovi, polttokelvoton	8 025	26,0 %
Muu polttokelpoinen jäte	1 289	4,2 %
Ongelmajäte		
Paperi, keräys-	7 478	24,2 %
Paperi, pehmo-	1 984	6,4 %
Paperi, muu (päällystetty)		
Puu, käsittelemätön	453	1,5 %
Renkaat		
SER		
Σ	30 848	100,0 %

Huomiot:

Näyte otettiin aumasta, joten jätekuorman kokonaispaino ei ole tiedossa.

Vertailua varten yhdistellyt jätelajit

Käytetyt jakeet	Mikkeli	Pk-seutu	Turku	Savonlinna	Päijät-Häme
Biojäte	Biojäte Pehmopaperi	Keittiöbiojäte Muu biojäte Pehmopaperi	Eloperäinen aines	Biojäte Haravointijäte	Biojäte ja pehmo- paperi Haravointijäte
Lasi	Lasi	Lasi	Lasi	Lasi	Lasi
Metalli	Metalli	Metalli	Metalli	Metalli	Metalli
Ongelmajäte	Ongelmajäte	Ongelmajäte	Ongelmajäte	Ongelmajäte	Ongelmajäte
Keräyspaperi, -pahvi ja -kartonki	Keräyspaperi Keräyskartonki ja -pahvi	Keräyspaperi, -kartonki ja -pahvi	Keräyskelpoinen paperi ja pahvi	Keräyspaperi Keräyspahvi ja -kartonki	Keräyspaperi Keräyspahvi ja -kartonki
Polttokelpoinen jäte	Muu paperi, pahvi ja kartonki Muovit Käsittelemätön puu Muu polttokelpoi- nen jäte	Muu paperi, pahvi ja kartonki Muovit Puu Tekstiilit Muu palava	Polttokelpoinen muu sekajäte	Muovienergiajäte Muu energiajäte Puu Risut Tekstiilit	Muovienergiajäte Muu energiajäte Puu Risut Tekstiilit
Polttokelivoton jäte	Kaatopaikkajäte Keramiikka SER Renkaat	SER Vaipat ja kuukau- tissiteet Muu palamaton Sekalaiset jätteet Sekalaiset pakka- ukset	Polttoon kelpaama- ton jäte Hienoaines Erityisjätte	SER Vaipat ja kuukau- tissiteet Kaatopaikkajäte Renkaat Suuret kappaleet	SER Vaipat ja kuukau- tissiteet Kaatopaikkajäte Renkaat Suuret kappaleet