

SEKAJÄTTEEN KOOSTUMUSTUTKIMUS KAINUUSSA ELOKUUSSA 2015

Anu Koskela

Kainuun jätehuollon kuntayhtymä Ekokymppi

22.12.2015

TIIVISTELMÄ

Kainuun jätehuollon kuntayhtymän Ekokympin tehtävänä on järjestää Kainuun alueella kotitalouksien, lomakiinteistöjen ja julkisten palveluiden jätehuolto. Jätetutkimuksen taustalla ovat muutokset jätealalla. Vuoden 2016 alussa voimaan tulevan kaatopaikkakiellon takia Ekokymppi alkaa viedä kainuulaisten sekajätettä Leppävirralle Riikinvoiman Ekovoimalaitokseen poltettavaksi. Ekovoimalaitos valmistuu vasta vuoden 2016 lopussa, mutta Ekokymppi anoo poikkeuslupaa käyttää kaatopaikkaa osalle sekajätteestä siihen saakka.

Jätetutkimus tehtiin elokuun alussa 2015 ja sen tarkoituksena oli selvittää kotitalouksien sekajätteen koostumus. Tutkimus antaa pohjatietoa erilaisille laskelmille sekä neuvontatyölle ja tiedottamiselle. Tutkimus rajattiin Kajaanin ja Sotkamon alueille. Näillä alueilla asuu yli puolet koko Kainuun asukkaista. Mukaan otettiin kolme sekajätekuormaa Kajaanista ja yksi Sotkamosta. Kajaanin kuormista kaksi edusti taajama-alueita ja yksi haja-asutusalueita. Sotkamon kuorma oli taajama-alueelta. Otanta oli sama kuin edellisessä tutkimuksessa, joka tehtiin joulukuussa 2014.

Tällä kertaa tutkimuksessa lajiteltiin käsin noin 551 kg kotitalouksien sekajätettä. Lajittelu tehtiin Ekokympin lajitteluohjeiden sekä Jätelaitosyhdistyksen (JLY) ohjeiden mukaisesti. Tutkimuksessa saatiin selville, että sekajäte sisälsi biojätettä (keittiöbiojäte, pehmopaperi, muu biojäte) 33 %. Lisäksi sekajäte sisälsi kierrätykseen kelpaamatonta jäännösseka-jätettä 18 %, energiajätettä (muovit, puuaines, tekstiilit, muu kartonki, ei PVC) 26 %, kierrätyskel-poista hyötyjätettä (metalli, lasipakkaus, paperi, kartonkipakkaus) 21 % sekä muita jätteitä, kuten sähkö- ja elektroniikkaromua 3 %. Erikseen tutkittiin myös pakkausten määrää. Pakkauksia oli 31 % sekajätteen painosta.

Energiajätettä kerätään Kainuun taajama-alueilla myös tulevaisuudessa. Tutkimme sitä, kuinka paljon energiajätettä on taajamien ja haja-asutusalueiden sekajätteessä. Taajamissa energiajätteen keräys on järjestetty, joten odotimme, että energiajätettä ei olisi paljon sekajätteen seassa. Tutkimuksessa saatiin kuitenkin selville, ettei suurta eroa ole taajamien ja haja-asutusalueiden välillä. Taajamissa sekajätteen painosta energiajätettä oli 26 % ja haja-asutusalueilla 28 %.

Neuvontaa ja tiedottamista tarvitaan lisää. Neuvontaa tullaankin kohdistamaan erityisesti biojätteen lajitteluun. Biojätteen kuljettaminen Leppävirralle on kallista, eikä kostea biojäte pala tehokkaasti. Hyvä paikka biojätteelle on kotikompostori, mutta se voidaan myös kerätä erilliseen biojäteastiaan. Tällöin se viedään jäteurakoitsijan toimesta Kajaanin Majasaaren jätekeskukseen, jossa se kompostoidaan. Polttolaitokseen on turha viedä myös metallia, lasia, vaarallista jätettä sekä sähköromua.

SISÄLLYS

JOHDANTO.....	1
EKOKYMPPI JA SEKAJÄTTEEN MÄÄRÄ.....	2
AIKAISEMPIA JÄTETUTKIMUKSIA.....	3
MÄÄRITELMIÄ.....	5
TUTKIMUKSEN TAVOITTEET	6
TUTKIMUKSEN TOTEUTUS.....	7
Jätetutkimuksen perusjoukko ja otanta	7
Kuormat.....	8
Kuormien käsittely ja näytteiden ottaminen.....	9
Lajittelu-aika ja -paikka	11
Lajittelu.....	13
TULOKSET JA ANALYYSI	16
Sekajätteen koostumus	17
Jäännössekaajätteen määrä.....	19
Biojätteen määrä.....	20
Energiajätteen määrä ja eri alueiden vertailua	22
Pakkausten määrä	25
Kierrätyskelpoinen jäte.....	27
Muiden jätteiden määrä.....	29
Riikinvoin Ekovoimalaitoksessa polttoon kelpaava ja polttokelvoton jäte	30
POHDINTAA JA JATKOSUUNNITELMIA	31
LÄHTEET.....	33
LIITTEET.....	35

JOHDANTO

Jätehuolto on suurten muutosten edessä. Muutosten alkuunpanija on ilmastomuutos ja YK:n ilmastopöytäkirja, jonka myös Suomi on ratifioinut 1994. Suomi on pyrkinyt vähentämään kasvihuonekaasujen määrää sopimuksen mukaisesti. Jätehuoltoalalla se on merkinnyt sitä, että orgaanisen jätteen määrää on kaatopaikoilla vähennetty. EU:n säätämän kaatopaikkadirektiivin (vuonna 1999) lisäksi Suomen valtioneuvosto rajoitti orgaanisen jätteen sijoittamista kaatopaikoille asetuksella kaatopaikoista (2.5.2013). Asetus tulee voimaan 1.1.2016. Käytännössä se tarkoittaa orgaanisen jätteen kaatopaikkakieltoa. Kaatopaikalle saa viedä enää vain kiviainesta ja tuhkaa.

Suomen uusi jätelaki (646/2011) astui voimaan 1.5.2012 ja sillä pantiin täytäntöön myös EU:n jätedirektiivi, jossa yhtenä keskeisenä asiana on jätehuollon etusijajärjestys eli jätehierarkia. Sen mukaan jätteen määrää ja haitallisuutta pitää vähentää, ja jätteen kierrätystä ja muuta hyödyntämistä lisätä (Kuntaliitto. Etusijajärjestys.) Lajittelun tärkeyteen onkin Kainuussa kiinnitetty huomiota jo pitkään. Kainuun jätehuollon kuntayhtymän Ekokymppin jätehuoltomääräyksissä (2002) oli jo velvoite lajitella biojäte erikseen sekajätteestä. Nykyisten jätehuoltomääräysten (1.1.2006) mukaan kaikkien asuinkiinteistöjen (mukaan lukien vapaa-ajan asunnot) on lajiteltava biojäte erikseen sekajätteestä. Biojäte voidaan joko kompostoida kiinteistöllä tai se voidaan kerätä jäteurakoitsijan toimesta ja kuljettaa Kajaanin Majasaaren jätekeskukseen. Jätekeskuksessa biojäte kompostoidaan.

Kainuussa on valmistettu seka- ja energiajätteestä kierrätyspolttoainetta vuodesta 2012 lähtien. Kierrätyspolttoaineen tekeminen vähensi kaatopaikalle vietävän jätteen määrää huomattavasti. Viime aikoina kierrätyspolttoaine ei tosin ole enää mennyt kaupaksi lähivoimaloihin, vaan sitä on pitänyt varastoida tai myydä kauemmaksi. On pitänyt miettiä muita vaihtoehtoja sekajätteen käsittelyyn.

Ekokymppi alkaakin viedä sekajätettä polttoon Leppävirralle vuoden 2016 lopulla. Silloin valmistuu Riikinvoiman Ekovoimalaitos, jonka osakkaana on myös Ekokymppi. Sekajätettä ei käsitellä etukäteen Kainuussa, vaan se lähtee sellaisenaan Leppävirralle. Näin ollen kotona tehtävä lajittelu korostuu. Sekajäte ei saa sisältää biojätettä, lasia (mukaan keramiikka yms.) metalleja, sähköromua eikä vaarallista jätettä. Sekajätteen koostumus pitäisi olla sellaista, että se palaa hyvin, eikä aiheuta haittaa polttolaitoksen prosesseihin. (Jätepolttoaineen laatuohje 2015.)

Energiajätettä Kainuussa kerätään myös tulevaisuudessa. Energiajäteastia pitää olla asuinkiinteistöissä, joissa on neljä tai useampi huoneisto (Kainuun jätehuoltomääräykset 2006), tosin energiajätettä kerätään vain taajama-alueilla. Energiajätteen kerääminen olisi hyödyllistä myös taajamien

pienemmissä asuinkiinteistöissä, sillä se on kiinteistölle halvempaa kuin sekajäte. Sekajätteen käsittelyhintoihin sisältyy aina jätevero, jota ei energijätteen käsittelyhintoihin sisälly (Astiakoh-
taiset käsittelymaksut, julkaistaan vuoden 2016 alussa). Sekajätteen ja yleensä loppusijoitettavan
jätteen hintoihin tulee korotus vuoden 2016 alussa, koska jätevero nousee 15 €/tonnilta (ennen 55
€/tonni, nyt 70 €/tonni). (Edilex 2015.)

Suomen uusi jätelaki täsmentää myös jätehuollon järjestämiseen liittyviä vastuuta. Pakkausjätteen
täysi tuottajavastuu, joka perustuu jätelakiin (646/2011) sekä valtioneuvoston asetukseen pakkauk-
sista (518/2014), toteutetaan koko maan kattavalla keräysverkostolla (1.5.2015 alkaen, viimeistään
1.1.2016). Keräyksen lisäksi pakkausjäte pitää lain mukaan hyödyntää joko uudeksi raaka-aineeksi
tai energiana. Metalli-, kartonki-, lasipakkauksia on kerätty jo kauan, mutta muovipakkausten ke-
räys on uutta (Jätelaki 646/2011; Valtioneuvoston asetus pakkauksista ja pakkausjätteestä.)

EKOKYMPPI JA SEKAJÄTTEEN MÄÄRÄ

Ekokympissä eli Kainuun jätehuollon kuntayhtymässä on mukana kaikki Kainuun yhdeksän kun-
taa. Kainuun alueella asuu 79 256 asukasta (31.12.2014) ja maapinta-alaa on 21 494 km². Kainuu
on harvaan asuttua aluetta (3,7 asukasta/km²). Pitkät välimatkat ja harva asutus ovat jätehuollolle
haasteellinen yhdistelmä. Ekokymppin tehtävänä on järjestää jätehuolto kaikille sellaisille talouk-
sille, joissa syntyy asumisen kautta jätettä (mm. kotitaloudet, lomakiinteistöt, asuntolat, julkishal-
linto). Ulkopuolelle jää teollisuuden ja muun yritystoiminnan jäte. Jätehuollon järjestäminen tar-
koittaa jätteen keräyspaikkojen eli lajitteluasemien ja aluekeräyspisteiden ylläpitoa. Ekopisteet
muuttuvat 1.1.2016 Rinki-ekopisteiksi ja ovat sitten Rinki Oy:n vastuulla. Jätehuollon järjestämi-
nen tarkoittaa myös Kajaanissa sijaitsevan Majasaaren jätekeskuksen ylläpitoa. Tähän ylläpitoon
kuuluu ympäri Kainuuta saapuvan jätteen vastaanotto, käsittely, loppusijoittaminen ja vanhojen
kaatopaikkojen hoitaminen. Majasaari toimii myös jätteen välivarastona, sillä osa jätteistä lähtee
Majasaaresta vielä eteenpäin, kuten vaaralliset jätteet ja tuottajavastuun alaiset hyötyjätteet. Maja-
saarella käsitellään energijäte ja sekajäte, joista tehdään kierrätyspolttoainetta. Majasaarella
kompostoidaan myös biojäte sekä saastuneet maat. Lisäksi Kajaanissa avattiin uusi Risu-Mattilaksi
nimetty puutarhajätteen vastaanottopaikka. Ekokymppin muita tehtäviä ovat neuvontatyö, viran-
omaistehtävät sekä jätehuollon kehittäminen. Ekokympillä ei ole omaa kuljetuskalustoa (Ekokym-
pin vuosikertomus 2014; Ekokymppin [www-sivut](#)).

Vuonna 2014 Majasaaren jätekeskukseen tuotiin kotitalouksien sekajätettä noin 12 500 tonnia koko Kainuun alueelta. Energiajätteen määrä oli noin 3 500 tonnia. Kummastakin tehtiin kierrätyspolttoainetta. Ekokymppi tulee viemään Riikinvoiman Ekovoimalaitokseen polttoon vuosittain noin 8 000 tonnia sekajätettä. Loppu sekajäte (4 000 tonnia) sekä 3 500 tonnia energiajätettä jää Kajaa-nin Majasaaren jätekeskukseen jatkokäsittelyyn. Näistä valmistetaan edelleen kierrätyspolttoai-netta (engl. REcovered Fuel, REF), jota voidaan polttaa lämpövoimaloissa lähempänäkin.

AIKAISEMPIA JÄTETUTKIMUKSIA

Sekajätteen koostumustutkimuksia on tehty Suomessa useita. Uusien, sekajätteen polttamiseen so-veltuvien polttolaitosten rakentaminen on aiheuttanut sen, että viimeaikaisissa tutkimuksissa on keskitytty usein sekajätteen polttokelpoisuuden tutkimiseen. On kiinnitetty huomio biojätteen, la-sin, metallin, vaarallisen jätteen sekä sähköromun osuuteen sekajätteen painosta. Edelliset jätelajit ovat jätteitä, joiden lämpöarvo on huono tai ne ovat haitaksi polttolaitokselle.

Ekokymppi teki viimeksi sekajätteen koostumustutkimuksen joulukuussa 2014. Joulukuun tutki-muksessa polttoon soveltumatonta jätettä oli noin 43 % sekajätteen painosta. Biojätettä oli 33 % (pehmopaperi mukana), lasia (kaikki) 4 %, metallia (kaikki) 3 %, vaarallista jätettä alle 0,5 % sekä sähköromua 3 % sekajätteen painosta. Lisäksi tutkittiin energiajätteen määrää (puu, muovipakkaus, muu muovi, tekstiili), jota oli 20 % sekajätteen painosta. Pakkauksia (kartonki-, muovi-, lasi- ja metallipakkaukset) sekajätteessä oli 25 %. Kierrätyskel-poista materiaalia (paperi, kaikki kartonki, kaikki metalli ja kaikki lasi) oli 19 %. Jäännössekajätettä eli oikein lajiteltua sekajätettä oli 25 %. Tutkimustuloksissa tuli esille, että jäteneuvontaa pitää lisätä. Polttokelvoton jäte pitää saada pois sekajätteen seasta. Lisäksi energiajäte-tietoutta pitää lisätä (Koskela ja Elfving 2015.)

HSY (Helsingin seudun ympäristöpalvelut kuntayhtymä) teki vuonna 2012 (syyskuu) sekajätteen koostumustutkimuksen. Tutkimuskohteena olivat erityyppisten asuinkiinteistöjen jätteiden määrä ja laatu. Tutkimuksen avulla selvitettiin hyötyjätteiden kiinteistökohtaisen keräyksen vaikutusta kotitalouksien sekajätteen määrään ja laatuun. Samalla selvitettiin sekajätteen laadun mahdollisia muutoksia viimeisen viiden vuoden aikana. Tuloksista kävi ilmi, että sekajätteen määrä asukasta kohden oli lievässä nousussa. Tämän aiheutti erityisesti pakkausmateriaalien lisääntyminen. Bio-jätettä (pelkkä keittiöjäte) oli koko aineistossa sekajätteen seassa noin 25 painoprosenttia. Biojät-teen erilliskeräys oli pakollista vain yli 10 huoneistoa käsittävissä kiinteistöissä. Ylipäättänsä tulok-sissa todettiin, että kotona tehty lajittelu (syntypaikkalajittelu) ei vielä ollut kovin hyvin omaksuttu asia (HSY 2013).

Puhas Oy teki vuonna 2013 kesällä sekajätteen koostumustutkimuksen Joensuun, Ilomantsin, Polvijärven, Kontiolahden ja Liperin alueilta. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää sekajätteen polttokelpoisuus sekä hyötyjätteen määrä sekajätteen seassa. Tutkimuksen tuloksista kävi ilmi, että sekajätteessä oli paljon hyötyjätettä (48 %), josta puolet oli biojätettä (24 %). Biojäte lisää sekajätteen kosteuspitoisuutta, jolloin tehollinen lämpöarvo jää alhaiseksi. Ramboll Analytics´n tekemä kosteusmittaus toi esille, että osassa näytteistä mitattiin liian suuria kosteusarvoja. Esimerkiksi Joensuun eräältä omakotitaloalueelta kerätyssä näytteessä (biojätettä 24 %) oli kokonaiskosteus 54,9 massaprosenttia, kun korkein arvo saisi olla 36 massaprosenttia. Sen tehollinen lämpöarvo oli 6,90 MJ/kg, kun arvon pitäisi asettua välille 8 – 15 MJ/kg. Tutkimuksessa todettiin myös, että merkittävä osa sekajätteestä olisi ollut hyödynnettävissä. Puhas Oy:n jätehuoltomääräyksissä biojäte tulee kerätä erikseen asemakaava-alueen kerros- ja rivitaloista, joita tutkimuksessa oli paljon (Mikkonen ja Martikainen 2013).

Puhas Oy teki toisen sekajätteen koostumustutkimuksen huhtikuussa 2014. Tutkimusalueena oli pelkästään Joensuu. Tutkimuksessa keskityttiin erilaisten asuin kiinteistöjen (ok-talot, kerrostalot) sekajätteeseen. Tutkimuksen tarkoituksena oli saada tietoa sekajätteen polttokelpoisuudesta (Riikinvoiman Ekovoimalaitos) sekä siitä miten lajittelua, neuvontaa ja jätteiden materiaalihyödyntämistä pitäisi kehittää. Lajittelussa sekajäte oli lajiteltu jätelajeittain (16), mutta yhdistetty vielä jätehierarkian mukaisesti kierrätettävään, energiahyödynnettävään sekä loppusijoitettavaan jätteeseen. Tuloksista kävi ilmi, että kierrätettävää oli 67 %, energiahyödynnettävää 31 % ja loppusijoitettavaa ainesta 2 %. Biojäte näytti olevan edelleen suurin jätelaji sekajätteen seassa (43 %). Asuin kiinteistöjä vertailtaessa omakotitaloissa biojätettä oli sekajätteen seassa 48 %, kun taas kerrostaloissa 39 %. Kosteusmittauksissa kummatkin kohteet menivät raja-arvon (36 massa- %) huonommalle puolelle eli olivat liian kosteita. Kerrostalon sekajätteen tehollinen lämpöarvo 11,5 MJ/kg oli kuitenkin raja-arvojen sisällä, mutta omakotitalojen sekajäte ei ollut lämpöarvoltaan (6,22 MJ/kg) raja-arvoissa (8-15 MJ/kg). Tutkimuksessa todetaan, että lajittelua ja tietoisuutta on lisättävä neuvonnan ja tiedottamisen avulla (Mikkonen 2014).

Ylä-Savon jätehuolto Oy teki sekajätteen koostumustutkimuksen heinä-elokuussa 2014 ja tammikuussa 2015. Jätekuormia oli seitsemän ja jokaisesta kuormasta otettiin yksi 600 litran näyte, yhteensä tutkittiin eli lajiteltiin noin 510 kg sekajätettä. Kuormat tulivat heinäkuussa Vieremältä ja Iisalmen taajamasta, elokuussa Kiuruvedeltä ja Iisalmen taajamasta ja tammikuussa Sonkajärveltä, Vieremältä ja Iisalmen taajamasta. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää sekajätteen koostumus ja vuodenajan vaikutus sekajätteen koostumukseen. Ylä-Savon jätehuolto Oy vie sekajätteensä polttoon Riikinvoiman Ekovoimalaitokselle vuoden 2016 lopussa. Ylä-Savon jätehuolto

Oy:n alueella sekajätettä syntyy vuosittain noin 12 000 tonnia. Samoin kuin monessa muussakin koostumustutkimuksessa, biojätettä (keittiöjäte, puutarhajäte, muu biojäte) oli sekajätteen seassa eniten. Talvella otetuissa näytteissä biojätettä oli yli 40 % ja kesällä otetuissa noin 25 %. Vaihtelun todettiin johtuvan siitä, ettei kaikkialta kerätä biojätettä ja kotikompostorit jäätyvät talvella. Polttoa ajatellen ikäviä jätelajeja ovat lasi, metalli, vaarallinen jäte sekä sähköromu. Näiden osuus oli yhteensä 5 % talvella ja 8 % kesällä. (Krogerus 2015.)

Keski-Suomessa tehtiin kolmen jäteyhtiön yhteinen sekajätteen koostumustutkimus vuonna 2015. Mukana olivat **Mustankorkea Oy, Sammakkokangas Oy sekä Jämsän Jätehuolto liikelaitos**. Erityisesti tavoitteena oli saada selville biojätteen, lasin ja metallin määrä sekajätteen seassa. Lisäksi verrattiin taajamia ja haja-asutusalueita keskenään. Kuormia kerättiin yhteensä kahdeksalta eri alueelta. Taajama-alueina (4 aluetta) olivat mukana Saarijärvi, Jämsä-Jämsänkoski, Jyväskylän Kuokkala ja Laukaan keskusta. Haja-asutusalueina (4 aluetta) mukana olivat Kinnula-Kivijärvi Kannonkoskelta, Kuhmoinen, Korpilahti ja Laukaan haja-asutusalue. Näytteitä otettiin 24 kpl ja näytteiden yhteispaino oli noin 2700 kg. Tutkimuksessa kävi ilmi, että biojäte lajiteltiin taajamissa (22 % sekajätteestä) paremmin kuin haja-asutusalueilla (28 % sekajätteestä). Biojäte sisälsi keittiöjätteen, puutarhajätteen ja muun biojätteen (pehmopaperi). Lasin osuus sekajätteen painosta oli koko Keski-Suomen alueella 2 % ja metallin 3 %. (Lehtinen 2015.)

Riikinvoiman Ekovoimalaan sekajätteensä joulukuussa 2016 vievän Sammakkokangas Oy:n alueelta näytteitä otettiin 6 kpl ja niiden yhteispaino oli 607 kg. Biojätettä oli taajamissa 25 % ja haja-asutusalueella 29 % sekajätteen painosta. Lasia oli 2 % ja metallia 3 % sekajätteen painosta. (Lehtinen 2015.)

MÄÄRITELMIÄ

Jätelain (646/2011) mukaan **asumisessa syntyvä jäte** tarkoittaa jätettä, joka syntyy vakituksessa asumisessa (kotitaloudet), vapaa-ajan asunnoissa, asuntoloissa ja julkishallinnossa. Asumisessa syntyvää jätettä on myös kotitalouksien omatoimisessa ja pienimuotoisessa remontoinnissa syntyvä jäte, jonka kuljetuksen hoitaa kiinteistön asukas tai kiinteistön jätteet hakeva jäteurakoitsija. Määritelmän ulkopuolelle jää teollisuuden ja muun yritystoiminnan tuottama jäte. (Jätelakiopas 2015, 14.)

Sekajäte voidaan määritellä monella tavalla. Tässä tutkimuksessa sekajäte tarkoittaa sitä jätettä, jonka jäteauto hakee kiinteistön sekajäteastiasta ja vie sen käsiteltäväksi jätekeskukseen tai vuoden 2016 loppupuolelta lähtien Riikinhoiman Ekovoimalaitokseen. Tämän sekajätteen pitäisi olla lajiteltua, **kierrätykseen kelpaamatonta jäännösjätettä**, jolloin siitä on lajiteltu jo kotona erilleen kaikki hyödynnettävät (biojäte ja energiajäte, metalli, lasi, kartonki sekä paperi) ja vaaralliset jätteet sekä SER. Sekajäte –termi käsitetään usein väärin jätelajiksi, jossa saa olla kaikkea jätettä sekaisin.

TUTKIMUKSEN TAVOITTEET

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää sekajätteen koostumus (jako 20 jätelajiin). Tavoitteena oli selvittää erityisesti

1. Jäännössekajätteen määrä (=oikein lajitellun sekajätteen).
2. biojätteen määrä.
3. energiajätteen määrä (muovit ilman PVC:tä, puuaines, tekstiili) sekajätteen seassa sekä energiajätteen erilliskeräyksen vaikutus sekajätteen koostumukseen (taajama vs. haja-asutusalue).
4. pakkausten määrä (lasi-, muovi-, metalli-, kartonki- ja paperipakkaus).
5. kierrätyskelpoisen materiaalin määrä (uusiokäyttö) (ekopistemateriaali: metalli, lasipakkaus, paperi, kartonki- ja paperipakkaus)
6. muiden jätteiden määrä (SER, vaaralliset jätteet, kiviaines).
7. **Riikinhoiman Ekovoimalaitoksessa polttoon kelpaava jäte** (jäännössekajäte, kaikki muovi, tekstiili, kaikki kartonki, paperi ja puuaines).
8. **Riikinhoiman Ekovoimalaitoksessa polttoon kelpaamaton jäte** (kaikki biojäte, kaikki metalli, kaikki lasi, kiviaines, vaarallinen jäte ja SER).

Tutkimuksen avulla seurattiin myös neuvonnan tehokkuutta. Ekokympillä oli tammikuusta elokuulle 2015 biojätekampanja, jota käytiin erityisesti Sotkamossa. Sotkamo valikoitui kampanjapaikaksi vain sen takia, koska se oli kooltaan hyvä. Biojätekampanja jatkuu vuoden 2016 alussa Kajaanissa. Tutkimuksessa ei verrattu tutkimusalueita keskenään jokaisen jätelajin kohdalla. Poikkeuksen teki sekajätteen seassa oleva energiajäte, jonka määriä verrattiin taajamien ja haja-asutusalueen kesken. Taajamien kiinteistöissä voidaan kerätä energiajätettä erikseen, kun taas haja-asutusalueella ei siihen ole mahdollisuutta. Tutkimuksen avulla selvitettiin vaikuttiko energiajätteen

erilliskeräys sen määrään sekajätteessä. Ennakkoarviona oli, että energiajätettä pitäisi olla vähemmän taajama-alueen sekajätteessä kuin haja-asutusalueen sekajätteessä. Tässä tutkimuksessa ei myöskään vertailtu erilaisia kiinteistöjä ja niiden tuottamia jätelajeja keskenään.

TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

Tutkimussuunnitelma tehtiin kesäkuun lopussa 2015. Tutkimuksen konkreettinen osuus eli lajittelu tehtiin 3. - 7.8.2015 Majasaaren jätekeskuksessa. Jäteurakoitsijana toimi Kajaanin Jäteauto Oy.

Jätetutkimuksen perusjoukko ja otanta

Tutkimuksen perusjoukkona olivat kainuulaiset asumisessa syntyvää jätettä tuottavat taloudet. Otantana olivat Kajaanin kaupunki ja Sotkamon kunta. Alueet edustavat hyvin koko Kainuuta, sillä Kajaanin ja Sotkamon alueilla asuu yli puolet koko Kainuun väestöstä. (Kainuun liitto tilastot, väestömuutokset Kainuu 2014). Kuormia oli yhteensä neljä, joista kolme tuli taajama-alueilta ja yksi haja-asutusalueelta. Kajaanin haja-asutusalueen kuormassa oli mukana myös aluekeräyspisteiden sekajätteitä.

Kuorma	Alue	Taajama/haja-asutusalue	Kerätääkö energiajätettä?
	KAJAANI: asumisessa syntynyt sekajäte		
1	Kättö, Kuurna, Nakertaja	taajama	kyllä
2	Variskangas, Lehtikangas, Laajankangas, Kylmä, osa Kajaanin keskustaa	taajama	kyllä
3	Kirkkoaho, Hannusranta, Kuluntalahti, Takkaranta, Pohjajoki, Jormua, Saviniemi, Salmijärvi ja Pärsänsuo	haja-asutusalue	ei
	SOTKAMO: asumisessa syntynyt sekajäte		
4	Hirvensalmi, Keskusta, Salmela, Tiilitörmä, Makkosenmäki, Sopala, Vuokatti	taajama	kyllä

Taulukko 1. Tutkimuksen rajaukset

Kuormat

Tutkimuskuorma tarkoittaa yhden jäteauton (pakkaava jäteauto) koko kuormaa. Kuormat kerättiin jäteauton sen päivän normaalilta reitiltä, mukana olivat vain asumisessa syntyneet sekajätteet. Kuormia tuli yhteensä neljä, yksi päivässä. Kuormien yhteispaino oli 18160 kg. Mukana ei ollut jätettä teollisuudesta, kaupoilta tai lajitteluasemilta.

Ensimmäinen kuorma tuli Kätön, Kuurnan ja Nakertajan kaupunginosista Kajaanista yhden päivän normaalilta jäteauton reitiltä. Koko alue on taajama-aluetta ja asukkailla on mahdollisuus energiajätteen erilliskeräykseen. Alueella on omakotitaloja, rivitaloja ja kerrostaloja. Kättö sijaitsee noin 4 km, Kuurna noin 2 km, Nakertaja noin 5 km Kajaanin keskustasta. Alueet sijaitsevat Kajaaninjoen pohjoispuolella. Kuorma painoi 4940 kg.

Toinen kuorma tuli Variskankaan, Lehtikankaan, Laajankankaan ja Kylmän kaupunginosista yhden päivän normaalilta jäteauton reitiltä. Koko alue on taajama-aluetta, jossa asukkailla on mahdollisuus energiajätteen erilliskeräykseen. Alueella on sekä omakotitaloja, rivitaloja ja kerrostaloja. Alue sijaitsee 2-5 km Kajaanin keskustasta, Kajaaninjoen eteläpuolella. Toinen kuorma painoi 5040 kg.

Kolmas kuorma tuli Kirkkoahon, Hannusrannan, Kuluntalahden, Takkarannan, Pohjajoen, Jor-
muan, Saviniemen, Salmijärven ja Pärsänsuon haja-asutusalueilta yhden päivän normaalilta jäteauton reitiltä. Alueella on etupäässä omakotitaloja. Alueet sijaitsevat noin 10 km päässä Kajaanin keskustasta, Kajaaninjoen pohjoispuolella. Tässä kuormassa oli mukana myös sekajätettä kahdelta aluekeräyspisteeltä, koska osa alueen kiinteistöistä vie sekajätteensä aluekeräyspisteille. Aluekeräyspisteet on tarkoitettu kiinteistöille, joilla ei ole sopimusta jäteurakoitsijan kanssa jätteen hausta kiinteistöltä. Kolmas kuorma painoi 2460 kg.

Neljäs kuorma tuli Sotkamosta yhden päivän normaalilta jäteauton reitiltä. Tutkimusalue kuuluu taajamaan, jossa asukkailla on mahdollisuus energiajätteen erilliskeräykseen. Alueella on omakotitaloja, rivitaloja ja kerrostaloja. Lisäksi Vuokatin alueella on paljon vapaa-ajan asuntoja. Alueina olivat mm. Haapalanlahti, Hirvensalmi, keskusta, Salmela, Tiilitörmä, Makkosenmäki, Sopala ja Vuokatti (Topinlampi, Katinkulta, Jäätiönlahti). Vuokatti on suosittu lomakohde, joten lomalaiset lisäävät jätteen määrää. Sotkamo sijaitsee Kajaanista noin 35 km itään. Neljäs kuorma painoi 5720 kg.

Kuorma 1 Kajaani taajama kg	Kuorma 2 Kajaani taajama kg	Kuorma 3 Kajaani haja-asutus- alue kg	Kuorma 4 Sotkamo taajama kg	Kuormien paino yht. kg
4940	5040	2460	5720	18160

Taulukko 2. Kuormien painot kg.

Kuormien käsittely ja näytteiden ottaminen

Kun jäteauto saapui Kajaanin Majasaaren jätekeskukseen, se ensin punnittiin Majasaaren jätekuormavaa'alla (kymmenen kilon tarkkuus). Auto tiputti kuorman maahan vähitellen ja siitä muodostui pitkä ja matala kasa. Kuormaa ei sekoitettu kauhakuormaajalla, koska kuorman alustana oli hiekkakenttä. Jaoimme kasan kahtia narun avulla ja otimme kummastakin kasasta yhden näytteen nostelemalla ne käsin kasoista. Käsin nostelemalla pussit saatiin jäteastiaan kokonaisina, eikä hiekkaa sekoittunut näytteisiin. Samalla havainnoimme oliko kasassa isoja kappaleita. Isoja kappaleita oli hyvin vähän kaikissa kuormissa. Neljän päivän kuormista otimme yhteensä kahdeksan (8) näytettä á 660 litraa. Näytteiden yhteispaino oli ensipunnituksessa noin 556 kg.

Kuorma 1 Kajaani taajama	Kuorma 2 Kajaani taajama	Kuorma 3 Kajaani haja- asutusalue	Kuorma 4 Sotkamo taajama	Kuormat yht.
Näytteet (1 ja 2) kg	Näytteet (1 ja 2) kg	Näytteet (1 ja 2) kg	Näytteet (1 ja 2) kg	Näytteet yht. kg
142	160	120	134	556

Taulukko 3. Näytteiden painot kg.



Kuva 1. Jäteauto pudotti kuorman pitkäksi kasaksi, joka jaettiin narun avulla kahteen kasaan. Kummastakin kasasta otettiin yksi näyte.



Kuva 2. Sekajätepussit nosteltiin käsin näyteastiaan.



Kuva 3. Iso vaaka, jolla punnittiin näytteet isossa jäteastiassa ennen lajittelua.



Kuva 4. Lajittelun jälkeen tehtiin uusi punnitus jätelajeittain pienemmällä vaa'alla.

Lajitteluaika ja -paikka

Lajittelu tehtiin 3.-7.8.2015. Paikkana oli työhalli Majasaaren jätekeskuksessa Kajaanissa. Halliin rakennettiin lajittelualue, jossa oli lajittelupöytä, jossa viisi työpistettä.



Kuva 5. Lajitteluhalli, työpöytä ja jäteastiat

Työpisteessä oli isot jäteastiat muovipakkauksille, kartonkipakkauksille ja sekajätteelle. Kolme edellistä olivat yhteiset vieressä olevan työpisteen kanssa. Jokaisessa työpisteessä oli pahvilaatikot biojätettä, pehmopaperia, lasipakkauksia, metallipakkauksia, paperia ja tekstiilejä varten. Jokaisessa jäteastiassa oli muovipussi suojana. Muovipussit helpottivat punnitusta ja pitivät paikat ja astiat siisteinä. Pussien paino vähennettiin punnituksessa. Puhtaat pussit käytettiin useaan kertaan.



Kuva 6. Lajittelijoita työnsä ääressä

Lajittelu

Lajittelu suoritettiin niin kuin se olisi pitänyt tehdä jätteen syntypaikalla eli kotona Ekokymppin lajitteluohjeiden sekä Jätelaitosyhdistyksen ohjeiden mukaisesti (Ekokymppi.fi/lajitteluohjeet; Toivonen, Lotta ja Sahimaa, Olli 2014). Kosteat kartonki ja paperi lajiteltiin niin kuin ne olisivat olleet kuivia. Metalliin laitettiin jäte, josta silmämääräisesti metallia oli vähintään 75 %. Biojäte kaavittiin pakkauksista, jos se vain oli mahdollista. Jos se ei ollut mahdollista, se lajiteltiin sen mukaan mitä jätelajia se sisälsi eniten. Sekajätepussi lajiteltiin 20 jätelajiin.

Lajittelu suoritettiin käsin. Sekajätepusseja oli noin 400 kpl ja ne painoivat yhteensä noin 556 kg. Lajittelijoita oli työssä lähes koko ajan 5. Yksi lajittelija teki työtä pöydän päädyssä. Kuorma tuli aina iltapäivällä ja joka kuormasta otettiin kaksi näytettä. Ensimmäinen näyte lajiteltiin kuorman tulon jälkeen ja toinen näyte seuraavana päivänä aamupäivällä. Kuormia tuli neljänä päivänä ja lajittelua tehtiin viitenä päivänä.



Kuva 7. Lajittelijalla oli yllään suojahaalari, suojalasit, viiltöhanskat ja hengityssuojat. Viiltöhanskojen sisässä oli lisäksi kumihanskat (jätteet kosteita) ja jaloissa oli turvakengät. Ne, jotka halusivat saivat käyttöönsä myös hengityssuojamaskin.



Kuva 8. Harvinaisen kuiva sekajätepussin sisältö.



Kuva 9. Usein kohdattu sekajätepussin sisältö: mitään ei ole lajiteltu.

Jätelajit	Sisältö
1 Keittiöbiojäte	Ruokajätteet, karpäsen toukat, kahvinpurut suodatinpusseineen, kananmunan kuoret, pienet luut, teepussit
1.3 Pehmopaperi	Pehmopaperi (talouspaperi, servetit, nenäliinat, wc-paperi, käsipyyhkeet)
1.4 Muu biojäte	Lemmikin purut, kissanhiekka, pakastimen -, kaappien siivousbiojäte, outo biojäte
1.5 Puutarhajäte	Puiden lehdet, oksat (< ranteen paksuiset), ruoho, kasvit, kävyt, havut, tuohi, multa, pilaantuneet omenat pihalta
2 Paperi	Postiluukusta tulleet paperit, monisteet, muu paperi (silppu, kuitit yms.)
3.1 Kartonkipakkaus	Kartonki- ja pahvipakkaukset myös alumiinia sisältävät, juomien kääreet (mäyräkoirat, salkku), muro-, keksi-, makeispaketit, muna- ja hedelmäkennnot, kartonkihylsyt, perunalastuputkilot, aaltopahvi, paperipussit ja -kassit (jauho- ja sokeripussit)
3.3 Muu kartonki	Voimapaperi, askartelupahvit, lehtiöiden taustapahvit, pelilaudat, palapelit, pahvitaulut, kartonkiset kertakäyttöastiat
4 Puu+puupakkaus	Puiset tavarat, pienpuu, (ei kyllästetty)
5.1 Muovipakkaus	Muovipullot, -kanisterit, -astiat, elintarvikerasiat, styroxpakkaus sekä -tuet, grilliruokapakkaus, muovikotelot, kannet, korkit, muovikassit, -pussit, -säkit, pakastevihannepussit, karkkipaperit (ei alumiiniset), kelmut, (ei pvc)
5.2 Muu muovi	Sangot, muoviastiat, styroxeristeet, tiski- ja hammasharjat, kertakäyttöastiat, parranajohöylät, pakastusrasiat (ei pvc).
6.1 Lasipakkaus	Lasipurkit ja -pullot
6.2 Muu lasi	Lasiastiat, juomalasit, posliini, keramiikka, peilit, ikkunalasi, kristalli, sulakkeet

7.1 Metallipakkaus	Säilykepurkit, tölkit, foliot, korkit, kannet, tyhjät maalipurkit, tyhjät aerosolipurkit
7 Muu metalli	Kattilat, pannut, ruokailuvälineet, irralliset sähköjohdot, kaapelit, kodin muu pienmetalli, tuikkukuoret, kertakäyttögrillit, työkalut
8 Tekstiilit	Vaatteet, kankaat, muut tekstiilit, matot, kangasnauhat ja -narut, pehmolelut
9 Sähkölaitteet	Pienlaitteet ja -koneet, sähkölelut, energia- ja led- ja loistevalput, laitteiden osat, palovaroitin, termostaatit
10 Vaaralliset jätteet	Kyllästetty puu, kemikaalit, akut, paristot, lääkkeet, kosmetiset tuotteet (kynsilakka)
11 Jäännössekajäte	Kengät, laukut, sadetakit, nahka, keinonahka, hehku- ja halogeenilamput, sipsi- ja kahvipakkaukset, tuhka, VHS-kasetit, kynät, syvävedetyt muovit, cd:t ja niiden kotelot, pankkikortit, lääkkeiden läpilyöntilevyt, sateenvarjot, lasivilla, suuret luut, eläinten raadot, karkkipaperit (alumiiniset), kumi, pölyimurin pussit, kuukautissuojat, vaipat, tupakan tumpit, purukumit, tennispallot, vanupuikot, pumpuli, sätkäpussit, koirankakkapussit, pvc
12 Kiviaines	Betonikappaleet, kipsi, kevytbetoni, tiilenpalat, laatat, kaakelit, kivet, kukkasora, sisustussorat
13 Hienojakoinen jäte	Nöyhtä

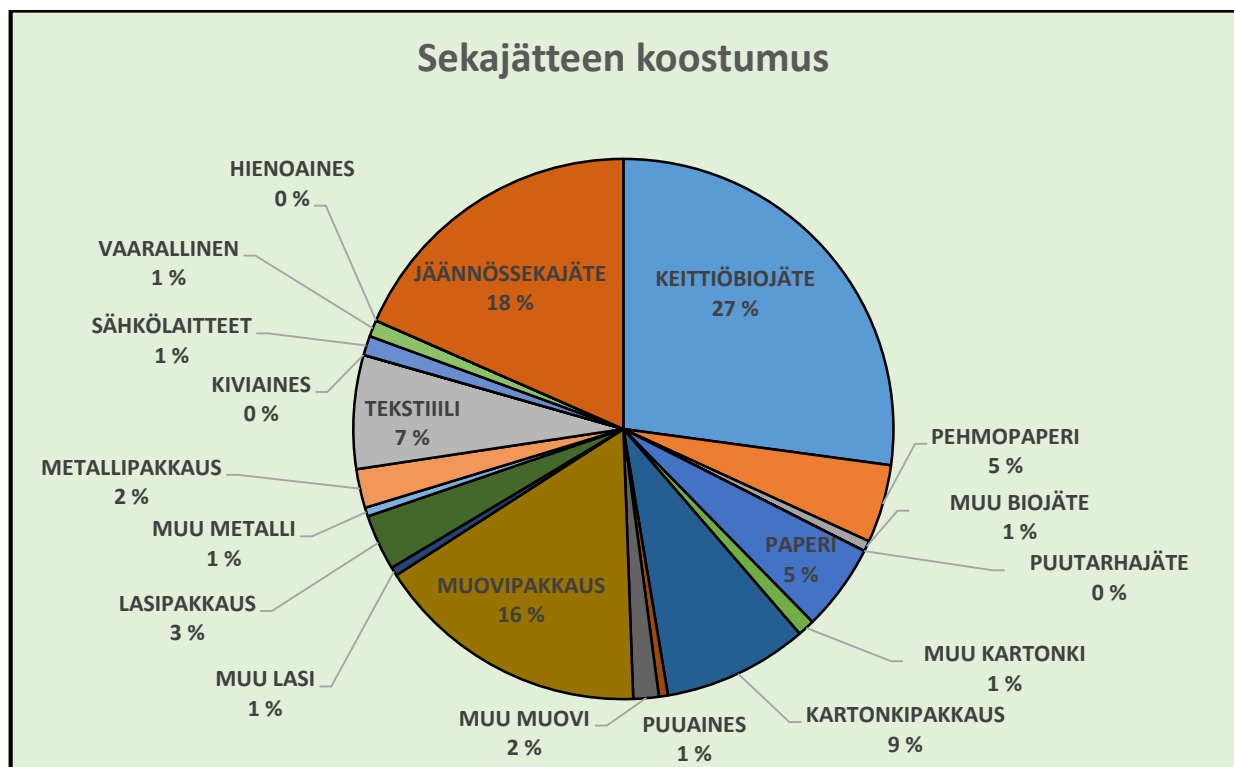
Taulukko 4. Jätelajit ja niiden sisältö lajittelussa

TULOKSET JA ANALYYSI

Tarkoituksena oli selvittää **sekajätteen koostumus**. Erikseen selvitettiin **jäännössekajätteen määrä, biojätteen määrä, energiajätteen määrä ja eri alueiden vertailua, pakkausten määrä, kierrätyskelpoisen jätteen määrä, muiden jätteiden määrä, Riikinvoiman Ekovoimalaitokseen polttoon kelpaavan jätteen sekä Riikinvoiman Ekovoimalaitokseen kelpaamattoman jätteen määrät**.

Sekajätteen koostumus

Tutkimuksessa kävi ilmi, että sekajätteen seassa oli keittiöbiojätettä 27 %. Lisäksi pehmopaperia oli 5 % ja muuta biojätettä 1 %. **Biojätettä oli siten kaiken kaikkiaan 33 %** eli juuri sama määrä kuin Ekokympin talvitutkimuksessa. Seuraavaksi suurin jätelaji oli jäännössekajäte, jota oli 18 % sekajätteen painosta. Muovipakkauksien osuus oli 16 %. Kartonkipakkauksia oli nyt 9 %. Tekstiilejä oli nyt 7 % ja paperia 5 %. Sähkö- ja elektroniikkaromua noin 3 %, lasipakkauksia noin 2 %, metallipakkauksia noin 2 %. Muiden jätelajien osuudet ovat alla kaaviossa sekä taulukossa 5, jossa kaikkien tarkat osuudet. Jättemäärät laskettiin painoprosentteina (paino-%).



Kaavio 1. Sekajätteen koostumus painoprosentteina.

Paino %	Kajaani taajama, alue 1	Kajaani taajama, alue 2	Kajaani haja-asutus, alue 3	Sotkamo taajama, alue 4	Kaikki alueet yhteensä
Keittiö- biojäte	25,61	26,47	25,76	30,84	27,15
Pehmopaperi	4,55	3,26	4,47	6,71	4,68
Muu biojäte	0	1,70	0,69	0	0,64

Puutarhajäte	0	0,01	0	0	0
Paperi	4,47	8,33	5,41	1,99	5,20
Kartonki-pakkaus	7,58	7,60	8,74	11,06	8,67
Muu kar- tonki	0,84	0,51	1,3	1,59	1,02
Puuaines	0,42	1,22	0,28	0,08	0,54
Muovipak- kaus	16,32	14,80	14,0	20,87	16,47
Muu muovi	2,49	1,48	1,24	0,82	1,53
Lasipakkaus	3,32	4,90	2,25	2,48	3,35
Muu lasi	0,96	0,40	0,34	0,36	0,52
Metallipak- kaus	2,51	2,66	2,24	1,83	2,33
Muu metalli	0,61	0,36	0,98	0,24	0,53
Tekstiili	8,61	4,55	11,21	3,62	6,80
Kiviaines	0	0	0,04	0	0,01
SER	0,86	1,28	0,46	1,96	1,16
Vaaralliset	1,31	1,60	0,09	0,71	0,99
Hienoaines	0,02	0	0	0	0,01
Jäännöseka- jäte	19,52	18,87	20,52	14,83	18,42
Yhteensä	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Taulukko 5. Jätelajit painoprosentteina

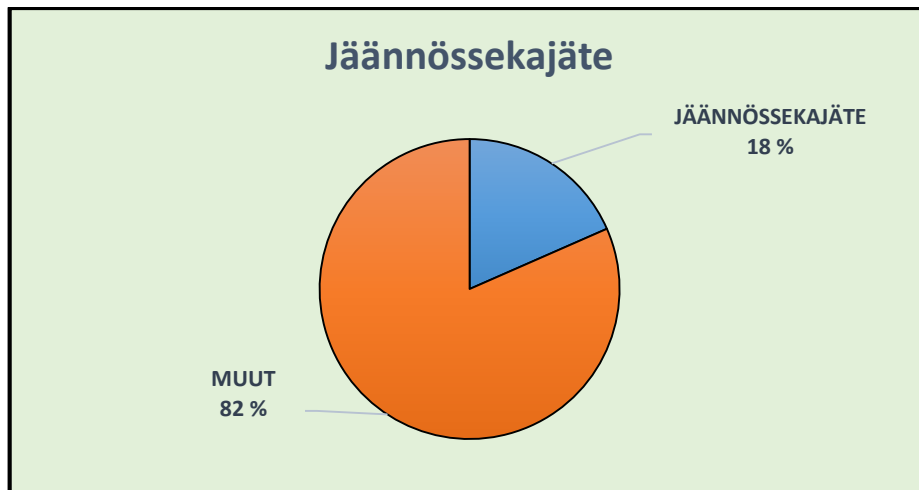


Kuva 10. Lajittelijat havainnoivat kuormia jo niiden tullessa Majasaaren alueelle. Useasta jäteautosta valui nesteitä, kun jätteitä alettiin pudottaa autosta maahan. Myös lasin rikkimisen ääniä ja metallien kolahduksia havaittiin.

Jäännössekajätteen määrä

Jäännössekajäte on lajiteltua jätettä, josta on poistettu kaikki hyödynnettävissä oleva jäte (kaikki biojäte, kaikki lasi, kaikki metalli, paperi, kaikki kartonki) sekä energiajäte (muovit (ei pvc), puuaines, tekstiilit) sekä vaarallinen jäte ja SER. Lajittelun tuloksena selvisi, että roskapussin sisällöstä **jäännössekajätettä oli noin 18 painoprosenttia**. Jäännössekajäte on koostumukseltaan jätettä, joka sopii hyvin polttoon Riikinvoiman Ekovoimalaitokselle Leppävirralle.

Tässä tutkimuksessa jäännössekajätteestä on lajiteltu energiajäte erikseen, koska Ekokympin alueella kerätään vielä tulevaisuudessakin energiajätettä REF:in tuotantoon. Tekstiilit on lajiteltu tässä energiajätteeksi, koska ne tutkimusta tehtäessä lajiteltiin Ekokympin alueella niin. Tulevaisuudessa tekstiilit on parempi lajitella sekajätteeseen, joka lähtee Riikinvoiman Ekovoimalaitokselle polttoon.



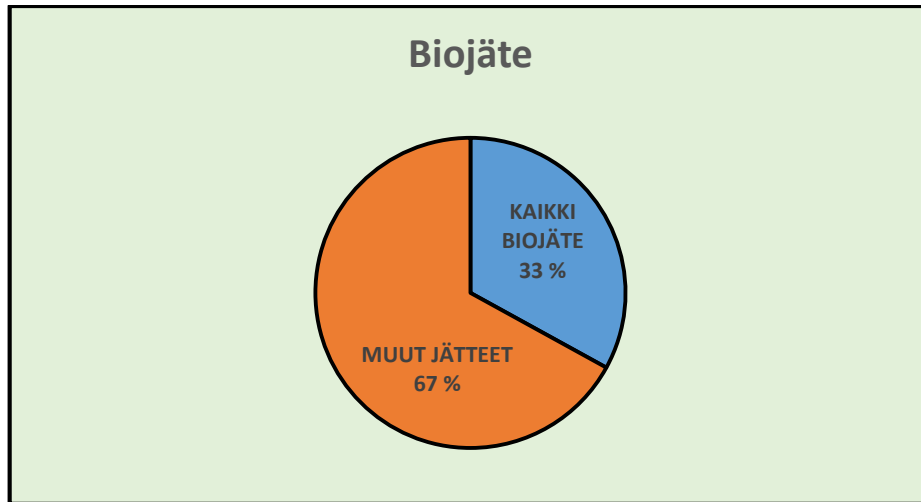
Kaavio 2. Jäännössekajätettä oli 18 % sekajätteen painosta.



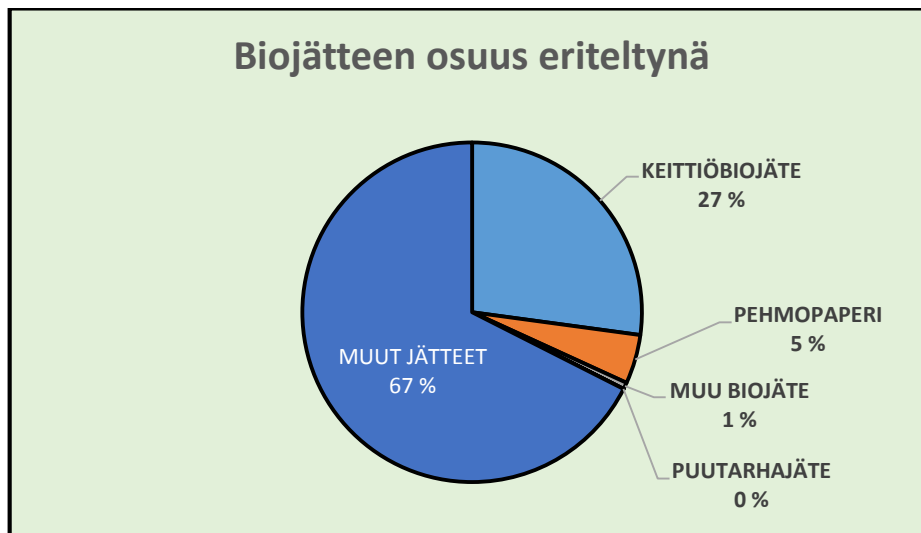
Kuva 11. Lajiteltua jäännössekajätettä, jossa oli etupäässä alumiinipinnoitteisia pusseja, vaippoja ja lääkkeiden painopakkauksia.

Biojätteen määrä

Tutkimuksessa kävi ilmi, että jokaisessa kuormassa oli runsaasti biojätettä. **Biojätettä oli yhteensä 33 painoprosenttia.**



Kaavio 3. Biojätettä oli 33 % sekajätteen painosta.



Kaavio 4. Biojätteen koostumus.

Keittiöbiojäte koostui ruuantähteistä (mm. pikaruokien tähteitä ja leipää). Lisäksi oli paljon hedelmien ja vihannesten kuoria. Usein tuli eteen myös jogurttipurkkeja, joita ei ollut syöty loppuun.

Ekokymppi on sopinut, että noin 8 000 000 kg sekajätettä viedään polttoon Riikinvoima Oy:n polttolaitokseen vuosittain. Tuloksen perusteella Kainuusta lähtee siis vuosittain noin 2 640 000 kg huonosti palavaa biojätettä poltettavaksi Riikinvoiman Ekovoimalaitokseen.

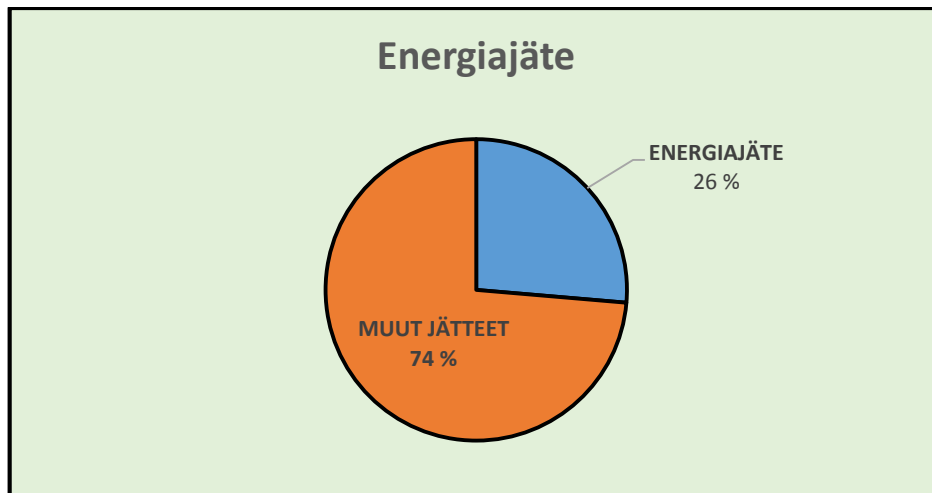


Kuva 12. Biojätettä sekajätteen seassa: kahvinsakkoja suodatinpusseineen, leipää ja kananmunan-kuoria.

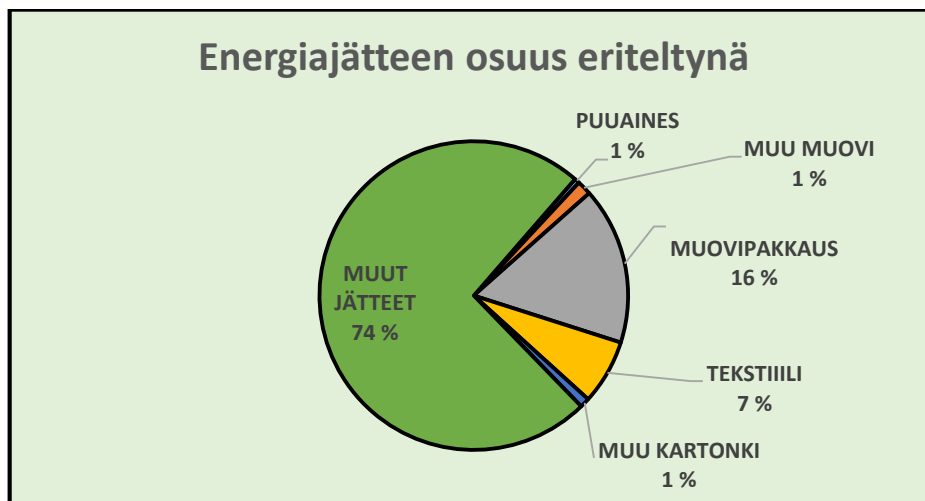
Energiajätteen määrä ja eri alueiden vertailua

Energiajätteen erilliskeräykseen ei ole mahdollisuutta kaikilla alueilla Kainuussa. Energiajätettä kerätään erikseen yleensä vain taajama-alueilla. Ekokymppin jätehuoltomääräysten (2006) mukaan energiajäteastia on oltava kiinteistöissä, joissa on 4 tai useampi huoneisto. Myös pienemmät kiinteistöt voivat taajama-alueilla kerätä energiajätettä sopimalla siitä jäteurakoitsijan kanssa.

Tavoitteena oli energiajätteen määrän selvittäminen sekajätteen seassa. Energiajätettä ovat seuraavat jätelajit: puuaines (ei kyllästetty), tekstiilit ja muovit (ei PVC) ja muu kartonki (ei pakkauskartonki). **Energiajätettä oli kaiken kaikkiaan 26 % sekajätteen painosta.**



Kaavio 5. Energiajätettä oli 26 % sekajätteen painosta.



Kaavio 6. Energiajätteen koostumus

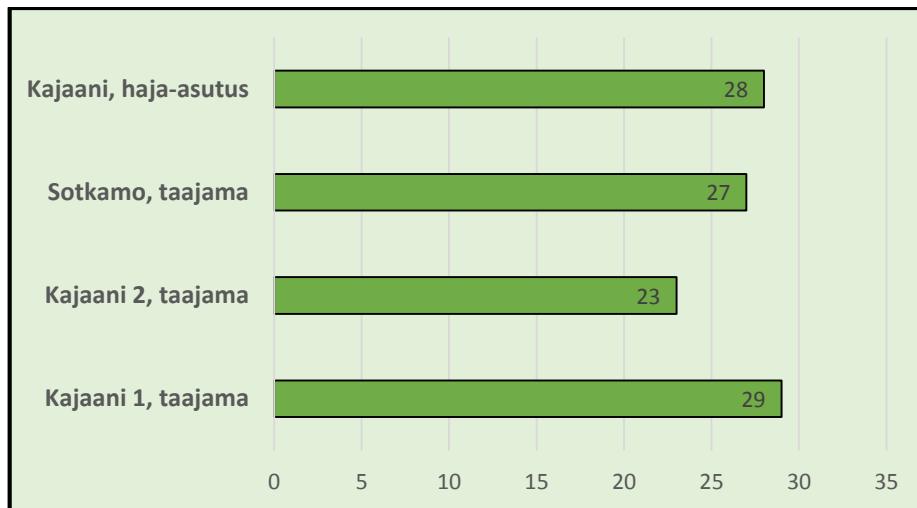
Suurin osa energiajätteestä oli muovia ja erityisesti muovipakkauksia. Tekstiilejä oli yllättävän paljon ja osa oli aivan käyttökelpoisia vaatteita – parempi paikka olisi ollut UFF-keräys tai kirpputorit. Muuta kartonkia olivat lähinnä kertakäyttöastiat ja kirjojen kannet. Energiajätteen määrä kiloina Kainuusta Riikinvoima Oy:n polttolaitokseen lähtevästä sekajättemäärästä (8 000 000 kg) olisi noin 2 080 000 kg.



Kuva 13. Tekstiileistä osa oli hyväkuntoisia.

Tutkimuksessa verrattiin myös sitä, miten erillinen energijätteen keräys taajama-alueilla vaikuttaa sekajätteen koostumukseen. Ennalta arvioitiin, että taajamissa energijätteen osuus sekajätteessä olisi paljon pienempi, koska näillä alueilla on mahdollisuus kerätä erikseen energijätettä. Kaavista 7 voi havaita, että taajama-alueillakin energijäte menee usein kuitenkin sekajätteen sekaan.

Kajaanin taajaman kuorma 1 näytteissä oli energijätettä kaikkein eniten (29 % energijätettä sekajätteen seassa), seuraavaksi eniten energijätettä sekajätteen seassa oli Sotkamon taajama-alueen näytteissä (27 %), jopa Kajaanin haja-asutusalueella energijätettä oli vähemmän sekajätteen seassa (26 %). Kainuuta kierrellessäni olen havainnut, että haja-asutusalueella kerätään muovia kotona säkkeihin ja viedään ne sitten lajitteluasemille. Muovin vieminen on maksutonta. Tämä muovi ei saa sisältää PVC-muovia. Kajaanin taajaman kuorma 2 näytteissä oli vähiten energijätettä 23 %.

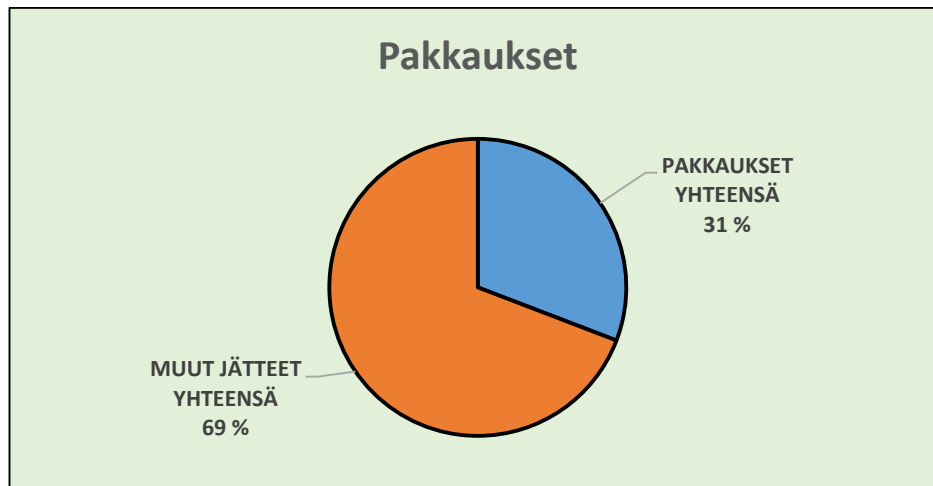


Kaavio 7. Energiajätteen osuus sekajätteessä eri alueilla.

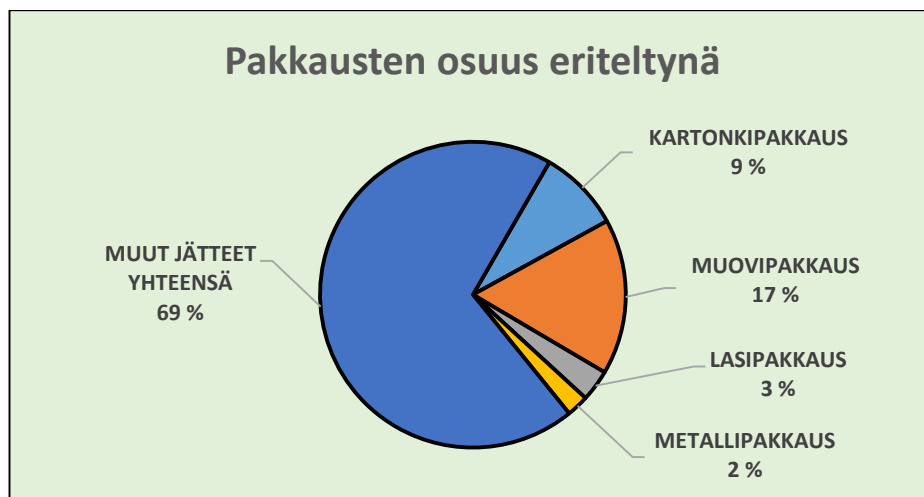
Taajamien keskiarvo oli 26 %, vaikka näissä taajamissa on paljon kerrostaloja, joissa energiajätteen keräys on hyvin järjestetty. Sekajätteen seassa energiajäte ei ole Riikinvoiman Ekovoimalaitoksessa haitaksi, mutta taloyhtiöille sekajäte on kalliimpi jäte kuin energiajäte.

Pakkausten määrä

Pakkausten osuus sekajätteessä oli 31 painoprosenttia. Pakkausasetuksen (3.7.2014) mukaan pakkaus on tuote, joka säilyttää ja suojaa tuotetta, helpottaa tuotteen esillepanoa sekä tekee tuotteen käsittelyn ja kuljettamisen mahdolliseksi (PYR info 1/2015). Pakkauksien määrää seurataan tulevaisuutta varten, sillä pakkausten keräykseen tulee muutoksia. Vuonna 2014 tuli voimaan täysi tuottajavastuu pakkausten osalta. Pakkausjätteen keräysvastuu kuuluu kokonaan tuottajille viimeistään vuoden 2016 alussa, jolloin pakkausten koko maan kattava keräysverkosto (rinki-ekopisteet) pitäisi olla valmiina. Tuottajien tulisi ensisijaisesti hyödyntää pakkaukset kierrättämällä materiaalia, mutta myös energiatuotanto kartonki- ja muovipakkausten osalta on mahdollista.



Kaavio 8. Pakkauksia oli 31 % sekajätteen painosta.



Kaavio 9. Pakkausten osuus eriteltynä.



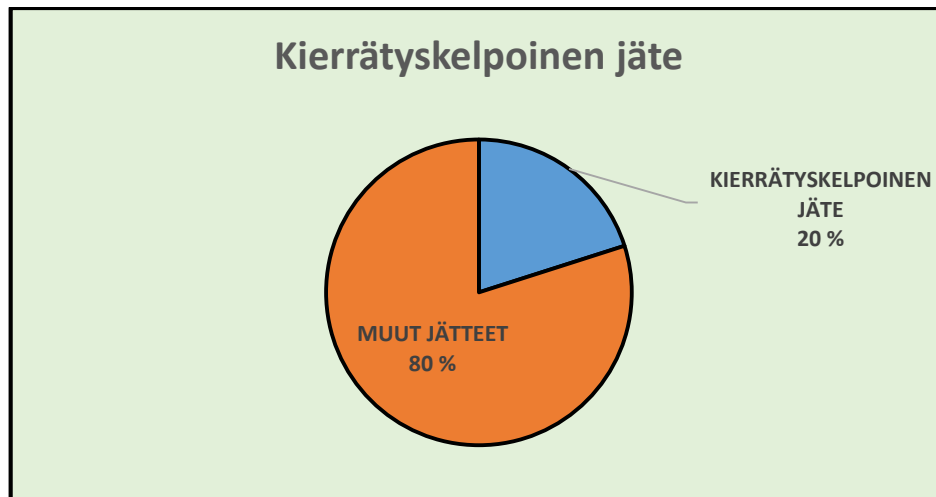
Kuva 14. Muovipakkauksia oli eniten eli 17 % sekajätteen painosta.

Ekokymppi vie vuosittain Riikinvoiman Ekovoimalaitokselle polttoon n. 8 000 000 kg sekajätettä. Pakkausten määrä kiloissa on tämän tutkimuksen mukaan noin 2 500 000 kg. Tutkimuksen mukaan muovipakkauksia oli sekajätteen seassa 17 paino-% eli niitä vietäisiin polttoon vuosittain noin 1 360 000 kg, kartonkipakkauksia oli 9 paino-% eli 720 000 kg, lasipakkauksia 3 % eli 240 000 kg ja metallipakkauksia 2 % eli 160 000 kg.

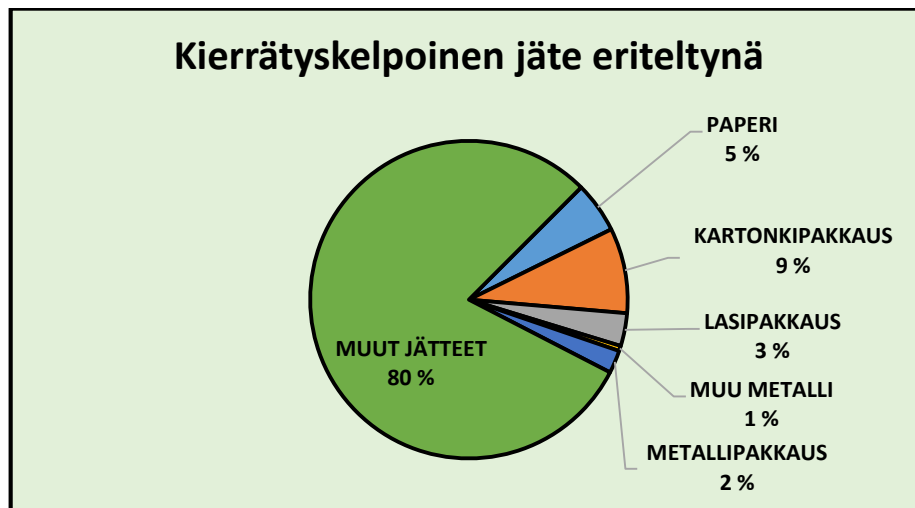
Riikinvoiman Ekovoimalaitosta ajatellen muovi- ja kartonkipakkaukset eivät ole haitallisia sekajätteen seassa, mutta mieluummin muovin voisi laittaa energiajätteeseen ja kartongin tuleville rinki-ekopisteille. Joillekin rinki-ekopisteille tulee myös muovinkeräysastioita (Rinki Oy). Lasi- ja metallipakkaukset olisi sen sijaan saatava pois sekajätteen seasta. Kun metalli ja lasi lajitellaan jo kotona erilleen sekajätteestä ja viedään rinki-ekopisteelle, syntyy myös säästöjä turhista kuljetuskustannuksissa (vrt. vienti Riikinvoima Oy:lle 230 km Kajaanista).

Kierrätyskelpoinen jäte

Kierrätyskelpoisella jätteellä tarkoitetaan jätettä, jota voidaan materiaalina ottaa uudelleen käyttöön ja josta voidaan tehdä uusia tuotteita. (JLY ry). Tutkimuksen teon aikana ekopisteille sai viedä Kainuussa paperia, kartonkipakkauksia, metallipakkauksia, kodin pienmetallia ja lasipakkauksia. Sekajätteen seassa oli ekopisteille kuuluvia jätteitä yhteensä 20 paino-%.



Kaavio 10. Kierrätyskelpoista jätettä oli 20 % sekajätteen painosta.



Kaavio 11. Kierrätyskelpoisen jätteen osuus eriteltynä.



Kuva 15. Metalli oli etupäässä alumiinia.

Kun suhteutetaan tutkimuksessa selville saadut ekopisteille kuuluvat hyötyjättemäärät Riikinvoima Oy:n polttolaitokseen vietäviin jätemääriin (8 000 000 kg/vuosi), voidaan arvioida, että Riikinvoimalle lähtee Kainuusta 1 600 000 kg/vuosi jätettä, joka olisi voitu hyödyntää uusiokäytössä.

Muiden jätteiden määrä

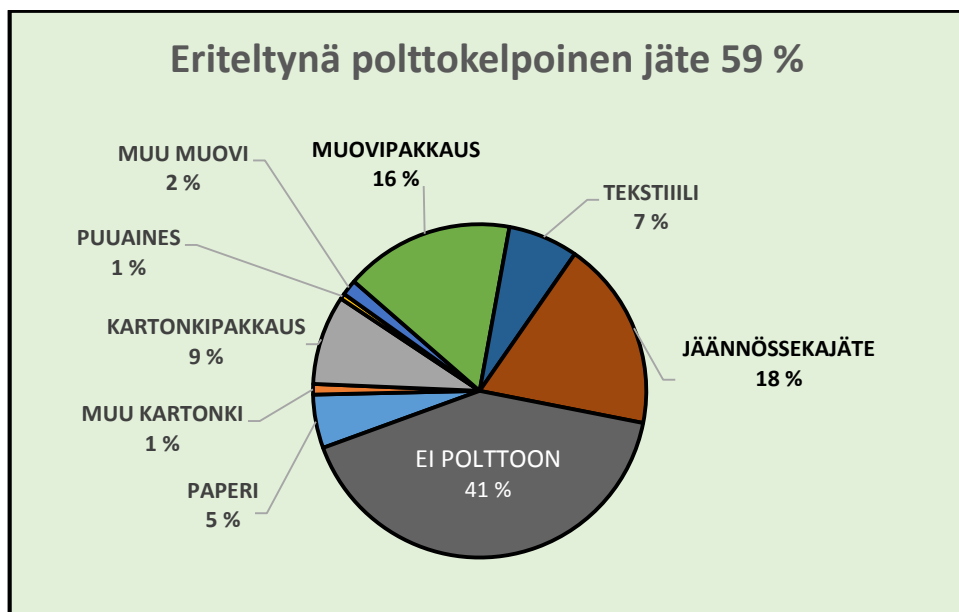
Muita jätteitä sekajätteen seassa olivat SER eli sähkö- ja elektroniikkaromu, jonka osuus oli 1 painoprosenttia. Muuta lasia, joita ovat keramiikkaa, peilit, ikkunalasi, juomalasit yms., oli myös 1 painoprosentti. Lisäksi oli vaarallista jätettä sekä kiviainesta, kumpikin alle 1 prosentin osuudella. Hienoainesta oli vielä vähemmän. SER koostui mm. jatkojohdoista, puhelinten latureista ja tietokoneen osista. Vaarallisissa jätteissä oli kosmetiikkaa, lääkkeitä ja paristoja.

Muita jätteitä kulkeutuu Riikinvoiman Ekovoimalaitokseen poltettavaksi yhteensä noin 3 % koko sekajättemäärästä eli noin 240 000 kg.

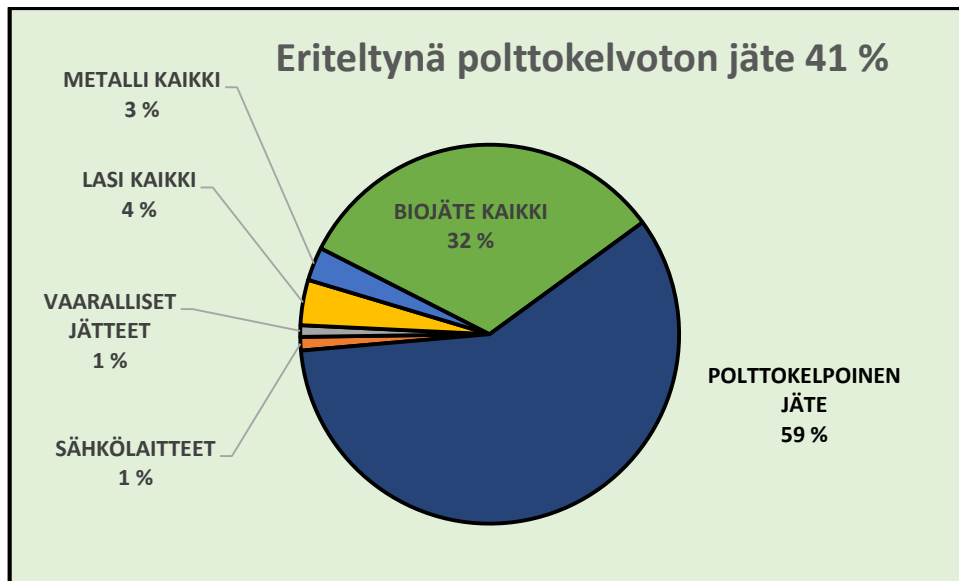
Riikinvoiman Ekovoimalaitoksessa polttoon kelpaava ja polttokelvoton jäte



Kaavio 12. Polttoon kelpaavaa jätettä oli 59 % ja polttokelvotonta 41 %.



Kaavio 13. Polttoon kelpaavaa jätettä oli 59 %.



Kaavio 14. Polttoon kelpaamatonta jätettä oli 41 %.

POHDINTAA JA JATKOSUUNNITELMIA

Tutkimuksen tarkoituksena oli ensisijaisesti saada selville sekajätteen koostumus tulevia jätehuoltoalan muutoksia silmällä pitäen. Teimme edellisen sekajätteen koostumustutkimuksen joulukuussa 2014. Valitsimme otokseksi nyt, samoin kuin viimeksi, Kajaanin ja Sotkamon alueilla olevat urakoitsijan tutkimuspäiville sattuneet reitit. Urakoitsija otti mukaan vain kotitalouksien (=asumisessa syntyvää) sekajätteitä. Vaikka reitit olivat samoja, kiinteistöt eivät kuitenkaan kaikki olleet samoja kuin aikaisemmassa tutkimuksessa. Tämä johtuu siitä, että kiinteistöjen jäteastioilla on eripituiset tyhjennysvälit. Otannassa otimme mukaan kolme kuormaa (75 %) taajama-alueilta ja yhden kuorman (25 %) haja-asutusalueilta. Kuormien painoja ja lopullisia lajiteltavia sekajättemääriä kiloissa ei voitu ennalta tietää, joten niiden osalta taajamat tulivat paremmin esille (noin 80 % sekajätteestä tuli taajama-alueelta). Otanta kuvaa kuitenkin Kainuun väestön jakautumista, sillä taajamissa asui vuoden 2014 lopulla 73 % väestöstä. (Kainuun liitto tilastot, taajama-aste 2014).

Tässä tutkimuksessa emme vertailleet kaikkia jätelajeja taajamien ja haja-asutusalueiden kesken. Poikkeuksen teki taajama-alueiden ja haja-asutusalueiden energiajätteen määriä sekajätteessä. Energiajätettä kerätään erikseen taajama-alueilla, mutta sen kerääminen haja-asutusalueilla ei ole mahdollista. Halusimme tietää, miten erilliskeräys vaikuttaa energiajätteen määrään sekajätteen seassa. Tutkimus toi varmuutta ”näppituntumaan”, joka on tullut tutuksi neuvontatilaisuuksista

kentältä. Ainakin taloyhtiöiden aktiiviset lajittelijat valittelevat usein sitä, että sekajäteastiat täyttyvät, kun taas energiajäteastiat pysyvät tyhjinä. Asian pitäisi olla tietysti toisinpäin, sillä energiajätettä syntyy paljon enemmän. Kainuussa kerätään energiajätettä myös tulevaisuudessa eli asukkaita tullaan neuvomaan myös energiajäteasioissa.

Myös edellisessä tutkimuksessa biojätettä oli suurehko määrä. Neuvontaa ja tiedottamista kohdistettiin Sotkamon alueelle huhti-heinäkuussa 2015. Kävimme Sotkamon torilla, kirjastossa, S- ja K-marketteissa, pesäpallo-otteluissa, taloyhtiöissä ja kouluissa kertomassa biojätteen lajittelusta. Lisäksi Sotkamon kansalaisopistossa oli luento biojätteen lajittelusta ja jätehuollon merkityksestä. Lisäksi käytimme eri medioita (lehdet, tv, radio, some) apuna mahdollisimman paljon erilaisten tiedotteiden ja kirjoitusten levittämisessä. Juttuja olikin aika paljon Kainuun lehdissä mm. Kainuun Sanomissa, Sotkamo-lehdessä, Ylä-Kainuussa ja Tervareitissä. Myös Kaleva Oulusta teki jutun Ekokymppin sekajätteen koostumustutkimuksesta, sen tuloksista ja erityisesti biojätteen lajittelusta. Yle Kainuu oli myös mukana (Yle uutiset Kainuu). Tiedottamista asiasta oli myös Radio Kajauksessa. Myös muualla Kainuussa pidettävissä neuvontatilaisuuksissa ykkösasia on biojätteen lajittelu. Kaikesta neuvonta- ja tiedotustyöstä huolimatta, tulos oli juuri sama kuin aiemmin. Tosin odotukset eivät olleet kovin korkeat, sillä lajittelun aloittaminen on usein asenteista ja arvoista kiinni. Ne muuttuvat tunnetusti hitaasti. Silti aloitamme uuden biojäte-kampanjan vuoden 2016 alusta, jossa kohteena on erityisesti Kajaanin kaupunki. Kajaanin kaupunki on Kainuun keskus ja lähes puolet Kainuussa asuvista asuu Kajaanin kaupungin alueella. Jätehuolto on järjestetty hyvin, joten polttoon kelpaamaton jäte olisi helppo oppia lajittelemaan oikein. Jätetutkimus tehdään seuraavan kerran ennen Riikinvoiman Ekovoimalaitoksen toiminnan alkamista, silloin on tärkeää saada selville, onko biojätettä saatu pois sekajätteen seasta. Myös metallin, lasin, vaarallisten jätteiden ja SER:n osuus tulee tarkastaa.

LÄHTEET

Edilex 2015. (www.edilex.fi/he/20150035)

Ekokymppi. Astiakohtaiset käsittelymaksut 2016. Julkaistaan vuoden 2016 alussa.

Nyt:(http://ekokymppi.fi/uploads/files/Astiakasittelyhinnat_2015_kuluttajille.pdf)

Ekokymppi. Jätehuoltomääräykset 2006. http://ekokymppi.fi/uploads/files/Jhm_2012_uusilogo.pdf

Ekokymppi.fi/lajitteluohjeet. (http://www.eko-kymppi.fi/uploads/files/nettihakemääräykset_24.9.2014.pdf). (luettu 9.3.2015).

Ekokymppi. Vuosikertomus 2014. (http://www.eko-kymppi.fi/uploads/files/Vuosikertomus_2013.pdf). (Luettu 1.3.2015).

HSY 2013: Pääkaupunkiseudun kotitalouksien sekajätteen määrä ja laatu vuonna 2012. Koostumustutkimus. Ramboll Finland Oy. (http://www.jly.fi/2_2013_pks_kotitalouksien_sekajätteen_maaja_ja_laatu_lr.pdf). (Luettu 7.1.2015).

JLY ry. (<http://www.jly.fi/sanasto.php>) (luettu 1.12.2015).

Jätehuoltomääräykset Ekokymppi 2006. (http://www.eko-kymppi.fi/uploads/files/Jhm_2012_uusilogo.pdf). (Luettu 1.3.2015).

Jätelaki 646/2011. (<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20110646>).

Jätelakiopas. Yhdyskuntajätehuoltoa ohjaavat säännökset. Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2015. Ympäristöministeriö. Helsinki.

Jätepolttoaineen laatuohje 2015. Riikinvoima Oy. moniste.

Kainuun liiton tilastot. Taajama-aste 2014. (http://www.kainuunliitto.fi/tilastot_vaesto).

Kainuun liiton tilastot. Väestönmuutokset Kainuussa 2014 ennakkotieto. (http://www.kainuunliitto.fi/tilastot_vaesto).

Koskela, Anu ja Elfving, Anu 2015: Sekajätteen koostumustutkimus Kainuussa elokuussa 2014. Ekokymppi. (http://www.eko-kymppi.fi/uploads/files/Sekajätteen_koostumustutkimus_27.4.2015.pdf)

Krogerus, Roosa 2015: Ylä-Savon yhdyskuntajätteen lajittelututkimus. Opinnäytetyö. Tekniikan ja liikenteen ala. Savonia ammattikorkeakoulu.

Kuntaliitto. Etusijajärjestys. (<http://www.kunnat.net/fi/asiantuntijapalvelut/yty/jatehuolto/jatehuolto-vastuu/Sivut/default.aspx>). (Luettu 1.3.2015).

Lehtinen, Iris 2015: Keski-Suomen sekajätteen koostumustutkimus. Tutkimusraportti 7/2015. Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma. Luonnonvara- ja ympäristöala. Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Mikkonen, Krista ja Martikainen, Hanna 2014: Selvitys sekajätteen koostumuksesta Joensuun asunto-osakeyhtiöissä ja omakotitaloissa. Puhas Oy. (<http://www.puhas.fi/p/fi/tietopankki/liitetiedostot/93-lajitteluselvitys2014.pdf>). (Luettu 16.12.2015).

Mikkonen, Krista 2013: Selvitys kunnallisessa jätteenkuljetuksessa olevan sekajätteen koostumuksesta Puhas Oy:n alueella 2013. (<http://www.puhas.fi/p/fi/tietopankki/liitetiedostot/922-lajitteluselvitys2013.pdf>). (Luettu 16.12.2015).

PYR info 1/2015: Pakkauksen monet määritelmät.

Rinki Oy: Kierrätyspisteet. Voimassa 1.1.2016. (<http://rinkiin.fi/ajankohtaista/tiedotteet/uusi-uutisartikkeli-3/>) (luettu 14.12.2015).

Toivonen, Lotta ja Sahimaa, Olli 2014: Jätelaitosyhdistyksen (JLY) ohjeet. Opas sekajätteen koostumustutkimuksiin. (http://www.jly.fi/Opas_sekajatteen_koostumustutkimuksiin.pdf). (Luettu 10.3.2015).

Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista. (<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2013/20130331>).

Valtioneuvoston asetus pakkauksista ja pakkausjätteestä. (<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20140518>). (Luettu 1.3.2015).

Yle Uutiset Kainuu 19.12.2014: (http://yle.fi/uutiset/naita_tonkiessa_ei_tule_jouluruoat_mieleen__sekajatteita_selvitellaan_valtakunnallisesti/7698010) (luettu 7.12.2015).

Muut tiedot:

Lajittelijat	Suvi Kinnunen, Valtteri Korhonen, Konsta Kyllönen, Salla Sorvisto ja Anu Koskela
Kaaviot	Anu Koskela
Taulukot	Anu Koskela
Valokuvat	Anu Koskela

LIITTEET

Liite 1. Kuormat kiloina

Paino kg	Kajaani taajama alue 1	Kajaani taajama alue 2	Kajaani haja-asutus alue 3	Sotkamo taajama alue 4	Kaikki alueet yh- teensä
Keittiöbiojäte	35,92	42,29	30,62	40,83	149,15
Pehmopaperi	6,38	5,20	5,31	8,89	25,78
Muu biojäte	0	2,71	0,82	0	3,53
Puutarhajäte	0	0,01	0	0	0,01
Paperi	6,27	13,31	6,43	2,64	28,65
Kartonkipak- kaus	10,61	12,16	10,39	14,65	47,81
Muu kartonki	1,18	0,82	1,54	2,11	5,65
Puu	0,59	1,95	0,33	0,10	2,97
Muovipakkaus	22,89	23,62	16,67	27,66	90,81
Muu muovi	3,49	2,36	1,47	1,09	8,41
Lasipakkaus	4,66	7,83	2,67	3,29	18,45
Muu lasi	1,35	0,64	0,41	0,48	2,88
Metallipak- kaus	3,52	4,25	2,66	2,42	12,85
Muu metalli	0,86	0,58	1,16	0,32	2,92
Tekstiili	12,08	7,27	13,33	4,79	37,47
Sähköromu	1,21	2,05	0,55	2,59	6,4
Vaaralliset	1,84	2,55	0,11	0,94	5,44
Jäännöseka- jäte	27,42	30,14	24,36	19,61	101,56
Kiviaines	0	0	0,05	0	0,05

Hienojakoinen jäte	0,03	0	0	0	0,03
Yhteensä	140,30	159,74	118,88	132,41	551,33

Liite 2. Punnitustaulukot.**PUNNITUSTAULUKKO 1**

Päivämäärä	Alue	Kuorman kokonaispaino kg	Näyte nro	Näytteen paino kg
3.8.2015	1	4940	1	62

Biojäte kg	13,60
Pehmopaperi kg	2,61
Outo biojäte kg	-
Puutarhajäte kg	-
Paperi kg	1,16
Kartonkipakkaus kg	4,32
Muu kartonki kg	0,06
Puuaines (ei kyllästettyä) kg	0,12
Muovipakkaus kg	11,54
Muu muovi kg	1,15
Lasipakkaus kg	3,11
Lasi kg	-
Metallipakkaus kg	1,20
Muu metalli kg	0,35
Tekstiili kg	9,70
Kiviaines kg	-
Sähkölaitteet kg	-
Vaaralliset jätteet kg	0,45
Hienoaines kg	0,03
Jäännössekajäte kg	11,6

YHTEENSÄ KG	<u>61,00</u>
-------------	--------------

PUNNITUSTAULUKKO 2

Päivämäärä	Alue	Kuorman ko- konaispaino kg	Näyte nro	Näytteen paino kg
3.8.2015	1	4940	2	79,30

Biojäte kg	22,32
Pehmopaperi kg	3,77
Outo biojäte kg	0
Puutarhajäte kg	0
Paperi kg	5,11
Kartonkipakkaus kg	6,29
Muu kartonki kg	1,12
Puuaines (ei kyllästettyä) kg	0,47
Muovipakkaus kg	11,35
Muu muovi kg	2,34
Lasipakkaus kg	1,55
Muu lasi kg	1,35
Metallipakkaus kg	2,32
Muu metalli kg	0,51
Tekstiili kg	2,38
Kiviaines kg	0
Sähkölaitteet kg	1,21
Vaaralliset jätteet kg	1,39
Hienoaines kg	0
Jäännössekajäte kg	15,82

YHTEENSÄ KG	<u>79,30</u>
-------------	--------------

PUNNITUSTAULUKKO 3

Päivämäärä	Alue	Kuorman ko- konaispaino kg	Näyte nro	Näytteen paino kg
4.8.2015	2	5040	1	77,91

Biojäte kg	16,16
Pehmopaperi kg	2,46
Outo biojäte kg	2,71
Puutarhajäte kg	0,01
Paperi kg	11,68
Kartonkipakkaus kg	4,34
Muu kartonki kg	0,35
Puuaines (ei kyllästettyä) kg	1,92
Muovipakkaus kg	10,3
Muu muovi kg	1,57
Lasipakkaus kg	4,44
Muu lasi kg	0,64
Metallipakkaus kg	1,42
Muu metalli kg	0,46
Tekstiili kg	3,99
Kiviaines kg	0
Sähkölaitteet kg	0,71
Vaaralliset jätteet kg	2,43
Hienoaines kg	0
Jäännössekajäte kg	12,32

YHTEENSÄ KG	<u>77,91</u>
-------------	--------------

PUNNITUSTAULUKKO 4

Päivämäärä	Alue	Kuorman ko- konaispaino kg	Näyte nro	Näytteen paino kg
4.8.2015	2	5040	2	81,83

Biojäte kg	26,13
Pehmopaperi kg	2,74
Outo biojäte kg	0
Puutarhajäte kg	0
Paperi kg	1,63
Kartonkipakkaus kg	7,82
Muu kartonki kg	0,47
Puuaines (ei kyllästettyä) kg	0,03
Muovipakkaus kg	13,32
Muu muovi kg	0,79
Lasipakkaus kg	3,39
Muu lasi kg	0
Metallipakkaus kg	2,83
Muu metalli kg	0,12
Tekstiili kg	3,28
Kiviaines kg	0
Sähkölaitteet kg	1,34
Vaaralliset jätteet kg	0,12
Hienoaines kg	0
Jäännössekajäte kg	17,82

YHTEENSÄ KG	<u>81,83</u>
-------------	--------------

PUNNITUSTAULUKKO 5

Päivämäärä	Alue	Kuorman ko- konaispaino kg	Näyte nro	Näytteen paino kg
5.8.2015	3	2460	1	61,77

Biojäte kg	19,2
Pehmopaperi kg	1,86
Outo biojäte kg	0,82
Puutarhajäte kg	0
Paperi kg	0,7
Kartonkipakkaus kg	4,07
Muu kartonki kg	1,13
Puuaines (ei kyllästettyä) kg	0,04
Muovipakkaus kg	9,32
Muu muovi kg	0,2
Lasipakkaus kg	1,97
Muu lasi kg	0
Metallipakkaus kg	1,76
Muu metalli kg	0,71
Tekstiili kg	4,31
Kiviaines kg	0
Sähkölaitteet kg	0
Vaaralliset jätteet kg	0,11
Hienoaines kg	0
Jäännössekajäte kg	15,57

YHTEENSÄ KG	<u>61,77</u>
-------------	--------------

PUNNITUSTAULUKKO 6

Päivämäärä	Alue	Kuorman ko- konaispaino kg	Näyte nro	Näytteen paino kg
5.8.2015	3	2460	2	57,11

Biojäte kg	11,42
Pehmopaperi kg	3,45
Outo biojäte kg	0
Puutarhajäte kg	0
Paperi kg	5,73
Kartonkipakkaus kg	6,32
Muu kartonki kg	0,41
Puuaines (ei kyllästettyä) kg	0,29
Muovipakkaus kg	7,35
Muu muovi kg	1,27
Lasipakkaus kg	0,7
Muu lasi kg	0,41
Metallipakkaus kg	0,9
Muu metalli kg	0,45
Tekstiili kg	9,02
Kiviaines kg	0,05
Sähkölaitteet kg	0,55
Vaaralliset jätteet kg	0
Hienoaines kg	0
Jäännössekajäte kg	8,79

YHTEENSÄ KG	<u>57,11</u>
-------------	--------------

PUNNITUSTAULUKKO 7

Päivämäärä	Alue	Kuorman ko- konaispaino kg	Näyte nro	Näytteen paino kg
6.8.2015	4	5720	1	71,29

Biojäte kg	27,51
Pehmopaperi kg	4
Outo biojäte kg	0
Puutarhajäte kg	0
Paperi kg	1,63
Kartonkipakkaus kg	7,3
Muu kartonki kg	0,85
Puuaines (ei kyllästettyä) kg	0,02
Muovipakkaus kg	15,34
Muu muovi kg	0,55
Lasipakkaus kg	1,54
Muu lasi kg	0,08
Metallipakkaus kg	1,29
Muu metalli kg	0,21
Tekstiili kg	1,83
Kiviaines kg	0
Sähkölaitteet kg	0,02
Vaaralliset jätteet kg	0,3
Hienoaines kg	0
Jäännössekajäte kg	8,82

YHTEENSÄ KG	<u>71,29</u>
-------------	--------------

PUNNITUSTAULUKKO 8

Päivämäärä	Alue	Kuorman ko- konaispaino kg	Näyte nro	Näytteen paino kg
6.8.2015	4	5720	2	61,12

Biojäte kg	13,32
Pehmopaperi kg	4,89
Outo biojäte kg	0
Puutarhajäte kg	0
Paperi kg	1,01
Kartonkipakkaus kg	7,35
Muu kartonki kg	1,26
Puuaines (ei kyllästettyä) kg	0,08
Muovipakkaus kg	12,32
Muu muovi kg	0,54
Lasipakkaus kg	1,75
Muu lasi kg	0,4
Metallipakkaus kg	1,13
Muu metalli kg	0,11
Tekstiili kg	2,96
Kiviaines kg	0
Sähkölaitteet kg	2,57
Vaaralliset jätteet kg	0,64
Hienoaines kg	0
Jäännössekajäte kg	10,79

YHTEENSÄ KG	<u>61,12</u>
-------------	--------------