



Aalto-yliopisto
Insinöörیتieteiden
korkeakoulu

Olli Sahimaa

Luokitteluohje sekajätteen koostumustutkimukseen

Diplomityö, joka on jätetty opinnäytteenä tarkastettavaksi
diplomi-insinöörin tutkintoa varten.

Espoossa 22.5.2014

Valvoja: Professori Riku Vahala

Ohjaaja: DI Pirjo Korhonen

Tekijä Olli Sahimaa

Työn nimi Luokitteluohje sekajätteen koostumustutkimuksiin

Laitos Yhdyskunta- ja ympäristötekniikan laitos

Professori Ympäristötekniikka**Professuurikoodi** Yhd-73

Työn valvoja Professori Riku Vahala

Työn ohjaaja DI Pirjo Korhonen

Päivämäärä 22.5.2014**Sivumäärä** 134**Kieli** suomi

Tiivistelmä

Tämän diplomityön tavoitteena oli vertailla Euroopassa ja erityisesti Suomessa tehtyjä sekajätteen koostumustutkimuksia ja antaa suositus Suomessa käytettävälle jätejakeiden luokittelulle sekajätteen koostumustutkimuksissa. Työssä vertailtiin 19 suomalaista sekä 5 eurooppalaista sekajätteen koostumustutkimusta tai koostumustutkimusohjetta. Tämän lisäksi selvitettiin sekajätteen koostumukseen kohdistuvia tietotarpeita eri jätealan toimijoilta. Tutkimusmenetelminä olivat kyselytutkimus jätelaitoksille, kyselytutkimus tuottajavastuuyhteisöille ja kierrätysyrityksiin sekä Tilastokeskuksen, Suomen ympäristökeskuksen ja Ympäristöministeriön edustajien haastattelut.

Vertailun perusteella Suomessa tehtyjen sekajätteen koostumustutkimusten jätejakeiden luokittelut eroavat merkittävästi keskenään, minkä takia tutkimusten tulokset eivät ole vertailukelpoisia keskenään. 2000-luvulla Suomessa tehdyissä sekajätteen koostumustutkimuksissa jätejakeet on jaettu 10-33 luokkaan. Vertailuun sisällytetyissä ulkomaisissa luokittelumetodeissa jätejakeet on jaettu 16-35 luokkaan.

Jätelaitoksille suunnatussa kyselyssä tärkeimmiksi eroteltaviksi jätejakeiksi sekajätteen koostumustutkimuksissa arvioitiin eri materiaalien pakkaukset, vaaralliset jätteet, sähkö- ja elektroniikkalaitteet, metallit, ruokajäte, puun keräykseen kelpaamaton puu, keräyspaperi sekä PVC- ja fluoripitoinen muovi. Tuottajavastuuyhteisöille ja kierrätysyrityksille suunnatussa kyselyssä osoitettiin eniten kiinnostusta metallien, muovien, lasin ja puun kierrättämiseen ja näiden materiaalien osuuksiin sekajätteessä. Haastattelujen perusteella myös jätetilastointi, tutkimukselliset tarpeet sekä jätelainsäädännön ja valtakunnallisen jättesuunnitelman tuomat velvoitteet ovat sekajätteeseen kohdistuvien tietotarpeiden taustalla.

Työssä rakennettu kolmitasoinen jätejakeiden luokitteluohje mahdollistaa sekajätteen koostumustutkimusten tekemisen eri tarkkuustasoilla. Ensimmäinen taso sisältää 11, toinen taso 26 ja kolmas taso 41 jäteluokkaa. Tasot ovat hierarkkisia, minkä vuoksi kaikilla kolmella tasolla tehdyt tutkimukset ovat vertailukelpoisia keskenään.

Avainsanat yhdyskuntajäte, sekajäte, koostumustutkimus, jätejake, luokitteluperuste



Author Olli Sahimaa

Title of thesis Classification method for mixed waste composition studies

Department Civil and Environmental Engineering

Professorship Environmental Engineering

Code of professorship Yhd-73

Thesis supervisor Professor Riku Vahala

Thesis advisor Pirjo Korhonen, M.Sc.

Date 22.5.2014

Number of pages 134

Language Finnish

Abstract

The aim of this study was to compare mixed waste composition studies both in Europe and in Finland and create a recommendation for the classification of waste components in Finnish mixed waste composition studies. Altogether 19 Finnish and 5 European waste composition studies were studied. On top of that, three professionals from waste management field were interviewed (Statistics Finland, Finnish Environment Institute and Ministry of the Environment). Also, two questionnaire studies were sent to employees of waste treatment plants and recycling business.

Based on the research, the classifications of waste components are highly different in different mixed waste composition studies, which make the comparison of the results very difficult. In 19 Finnish studies, waste components were divided from 10 to 33 categories whereas in five European studies the waste categories ranged from 16 to 35.

In the questionnaire to the personnel of Finnish waste treatment plants, the following waste components were estimated to be the most important ones in waste composition studies: packages of different materials, hazardous waste, WEEE, metals, food waste, non-recyclable wood, recyclable paper and PVC plastic. Recycling companies and producer responsibility organizations were most interested in percentages of metals, plastics, glass and wood in mixed waste. Based on the interviews, also waste statistics, research on the waste management and requirements of waste legislation influence the information needs of mixed waste composition.

In this thesis, three-level waste classification system for the mixed waste composition studies was developed. First level consists of 11, second level of 26 and third level of 41 waste categories. The categories are hierarchic, which makes the comparison of the results of the different studies possible.

Keywords municipal waste, mixed waste, composition study, waste component, waste classification

Alkusanat

Tämän diplomityön taustalla on tarve sekajätteen vertailukelpoiselle koostumustiedolle, joka on tärkeää jätehuollon kehittämisen ja jätepoliittisten tavoitteiden toteutumisen kannalta. Työssä on kartoitettu sekajätteen koostumustutkimuksissa käytettyjä luokitteluja ja muodostettu suositus jätejakeiden luokitteluun tulevissa sekajätteen koostumustutkimuksissa Suomessa.

Työ on toteutettu osana Helsingin seudun ympäristöpalvelujen (HSY), Jätelaitosyhdistyksen (JLY) ja Aalto-yliopiston Laaturjäte-hanketta, jonka tavoitteena on kehittää jätelaitosten tekemien sekajätteen koostumustutkimusten vertailukelpoisuuden lisäksi kevennettyjä seurantamenetelmiä perinteisten koostumustutkimusten rinnalle. Hankkeessa tutkitaan myös teknologian hyödyntämismahdollisuuksia koostumustutkimuksissa sekä toteutetaan tietojärjestelmä sekajätteen ja muiden jätelajien koostumustutkimusten tulosten systemaattiseen kokoamiseen ja jalostamiseen.

Työn ohjausryhmään ovat kuuluneet Pirjo Korhosen lisäksi Kimmo Koivunen, Lotta Toivonen ja Kirsi Karhu HSY:stä sekä Esa Nummela ja Timo Hämäläinen JLY:stä. Työn valvojana on toiminut professori Riku Vahala Aalto-yliopistosta. Työn rahoittaja on HSY.

Haastattelujen kautta asiantuntemuksellaan ovat auttaneet Juha Espo Tilastokeskukselta, Tuuli Myllymäki SYKEstä sekä Sirje Stén Ympäristöministeriöstä. Myös Sanna Pulkisen kommentit ja asiantuntemus koostumustutkimuksista ovat olleet apuna useampaan otteeseen.

Kiitos kaikille yllä mainituille henkilöille ja tahoille työn mahdollistamisesta. Kiitos myös kaikille perheenjäsenilleni ja läheisilleni tsemppauksesta työn tekemisen aikana!

Espoo 22.5.2014

Olli Sahimaa

Sisällysluettelo

Tiivistelmä

Abstract

Alkusanat

Sisällysluettelo	5
Lyhenteet.....	7
1 Johdanto.....	8
1.1 Tutkimuksen tausta.....	8
1.2 Tutkimuksen tavoitteet	9
1.3 Tutkimuksen rakenne ja rajaukset	9
2 Yhdyskuntajätehuollon järjestäminen ja tekniikat	11
2.1 Yleiskatsaus jätehuoltoon Euroopassa	11
2.2 Yhdyskuntajätteet Suomessa	12
2.3 Jätehuollon organisointi Suomessa	16
2.3.1 Jätelainsäädäntö ja valtakunnallinen jätesuunnitelma.....	16
2.3.2 Kuntien vastuut jätehuollossa	17
2.3.3 Tuottajavastuu	18
2.3.4 Yksityinen yhdyskuntajätehuolto.....	20
2.4 Jätteenkäsittelyn tekniikat	21
2.4.1 Jätteenkäsittelyn vaihtoehdot	21
2.4.2 Mekaaninen käsittely	21
2.4.3 Biologinen käsittely	22
2.4.4 Energiahyödyntäminen	23
3 Sekajätteen koostumuksen tutkiminen	27
3.1 Erilaiset tutkimusmenetelmät	27
3.2 Suomessa tehdyt sekajätteen koostumustutkimukset	29
3.2.1 Yleistä suomalaisista koostumustutkimuksista	29
3.2.2 Ajankohdat ja tutkimusten pituudet	30
3.2.3 Tutkimusten tavoitteet.....	30
3.2.4 Otosten valinta ja jätteen alkuperän huomiointi.....	32
3.2.5 Näytekoot ja –määrät	33
4 Jätejakeiden luokittelu koostumustutkimuksissa	35
4.1 Jätejakeiden luokittelu suomalaisissa tutkimuksissa	35
4.1.1 Erot jäteluokituksissa	35
4.1.2 Biojäte	36
4.1.3 Paperi, kartonki ja pahvi	37
4.1.4 Puu, muovit, lasi ja metallit.....	39
4.1.5 Muut luokat	42

4.1.6	Hienoaines ja suuret kappaleet.....	43
4.2	Jätejakeiden luokittelu muualla Euroopassa.....	46
4.2.1	Yleistä	46
4.2.2	Biojäte	48
4.2.3	Paperi, kartonki ja pahvi	48
4.2.4	Puu, muovit, lasi ja metallit.....	49
4.2.5	Muut luokat	50
4.2.6	Hienoaines ja suuret kappaleet.....	51
5	Jätealan toimijoiden tietotarpeet sekajätteestä	52
5.1	Tutkimusmenetelmät	52
5.2	Jätelaitoskyselyn tulokset	53
5.2.1	Vastaajat	53
5.2.2	Sekajätteen koostumustutkimusten tavoitteet	56
5.2.3	Koostumustutkimukset ja jätelaitosten toiminta	58
5.2.4	Näkemykset eri jakeiden erottelun tärkeydestä.....	61
5.2.5	Koostumustutkimukset tulevaisuudessa	68
5.2.6	Yhteenveto jätelaitoskyselyn tuloksista	71
5.3	Jätteen hyödyntäjille suunnatun kyselyn tulokset	73
5.4	Haastattelujen tulokset	78
5.4.1	Haastateltavien näkökulmat yhdyskuntajätteeseen	78
5.4.2	Puutteet sekajätteen koostumustiedossa.....	80
5.4.3	Haastateltavien luokittelu ehdotukset	81
6	Tulosten analysointi ja luokitteluohje sekajätteen koostumustutkimuksiin	84
6.1	Luotettavuusanalyysi	84
6.2	Tutkimustulosten tarkastelu	86
6.3	Luokitteluohje sekajätteen koostumustutkimuksiin	89
6.3.1	Kolmitasoinen luokittelu.....	89
6.3.2	Suuret kappaleet	95
6.3.3	Hienoaines.....	96
7	Johtopäätökset.....	97
	Lähdeluettelo	100
	Liiteluettelo	106
	Liitteet	

Lyhenteet

BKT	Bruttokansantuote, kotimaisen tuotannon ja tulonmuodostuksen mitta kansantaloudessa
CCME	Canadian Council of Ministers of the Environment
HSY	Helsingin seudun ympäristöpalvelut
LoW	List of Waste, Euroopan Unionin jäteluokitus
PHJ	Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy
PVC-muovi	Polyvinyylikloridimuovi
RDF	Refuse Derived Fuel, sekajätteestä mekaanisesti valmistettu polttoaine
REF	Recovered Fuel, syntypaikkalajitelluista sekajätteestä ja energijätteestä mekaanisella käsittelyprosessilla valmistettu polttoaine. Voidaan luokitella laatuluokkiin I, II ja III.
RVF	Svenska Renhållningsverksföreningen, nykyään Avfall Sverige
SER	Sähkö- ja elektroniikkalaitteet
SRF	Solid Recovered Fuel, RDF:stä ja REF:stä käytetty nimitys
SYKE	Suomen ympäristökeskus
YM	Ympäristöministeriö

1.2 Tutkimuksen tavoitteet

Tämän diplomityön tavoitteena on vertailla Euroopassa ja erityisesti Suomessa tehtyjä sekajätteen koostumustutkimuksia ja antaa suositus Suomessa käytettävälle jättejakeiden luokittelulle sekajätteen koostumustutkimuksissa. Diplomityö on osa Ympäristöministeriön rahoittamaa Laatu-jäte-hanketta, jossa mukana ovat HSY, Jätelaitosyhdistys ja Aalto-yliopisto.

Työssä selvitetään, millainen jätteiden luokittelu sekajätteen koostumustutkimuksissa palvelisi jätelaitosten ja muiden jätealan toimijoiden tietotarpeita parhaiten. Tutkimuksen tulosten odotetaan edistävän jätelaitosten koostumustutkimusten yhtenäistä suorittamista sekä mahdollisuuksia arvioida ja vertailla sekajätteen koostumusta kansallisella tasolla. Tutkimuskysymykset ovat seuraavat:

- Millaisia jättejakeiden luokitteluja sekajätteen koostumustutkimuksissa on käytetty Euroopassa ja erityisesti Suomessa?
- Mitä tietotarpeita eri jätealan toimijoilla on Suomessa sekajätteen koostumuksesta?
- Millainen luokitteluperuste tarjoaisi mahdollisimman paljon jätealan toimijoiden tarvitsemaa tietoa sekajätteen koostumuksesta?

1.3 Tutkimuksen rakenne ja rajaukset

Tutkimuksen teoriaosuudessa selvitetään jätelainsäädäntöä, jätehuollon organisointia sekä jätteenkäsittelytekniikoita Suomessa. Kolmannessa luvussa käydään läpi koostumustutkimusten suorittamisen vaiheet sekä vertaillaan Suomessa tehtyjen tutkimusten tutkimusasetelmia. Neljännessä luvussa vertaillaan Suomessa 2000-luvulla toteutettujen sekajätteen koostumustutkimusten luokitteluja sekä joitakin eurooppalaisia sekajätteen koostumustutkimuksia ja tutkimusohjeistuksia. Työn tutkimusosuus koostuu kolmesta osasta:

1. jätelaitoksille suunnatusta kyselytutkimuksesta
2. jätteen hyödyntäjäketjun osapuolille suunnatusta kyselytutkimuksesta
3. Tilastokeskuksen, Suomen ympäristökeskuksen sekä Ympäristöministeriön edustajien haastatteluista.

Näiden tutkimusmenetelmien avulla kartoitettiin eri jätealan toimijoiden yhtenäisen luokitteluperusteen kehittämiseen vaikuttavat tietotarpeet. Työn lopussa analysoidaan tuloksia ja esitellään analyysiin perustuva luokitteluohje sekajätteen koostumustutkimuksiin sekä johtopäätökset ja jatkotutkimuksen tarpeet.

Työn pääpaino on Suomessa käytettyjen luokitteluperusteiden vertailussa ja sekajätteen liittyvien tietotarpeiden kartoittamisessa. Ulkomaisista sekajätteen koostumustutkimusten raporteista ja ohjeistuksista on rajauduttu eurooppalaisiin julkaisuihin työn

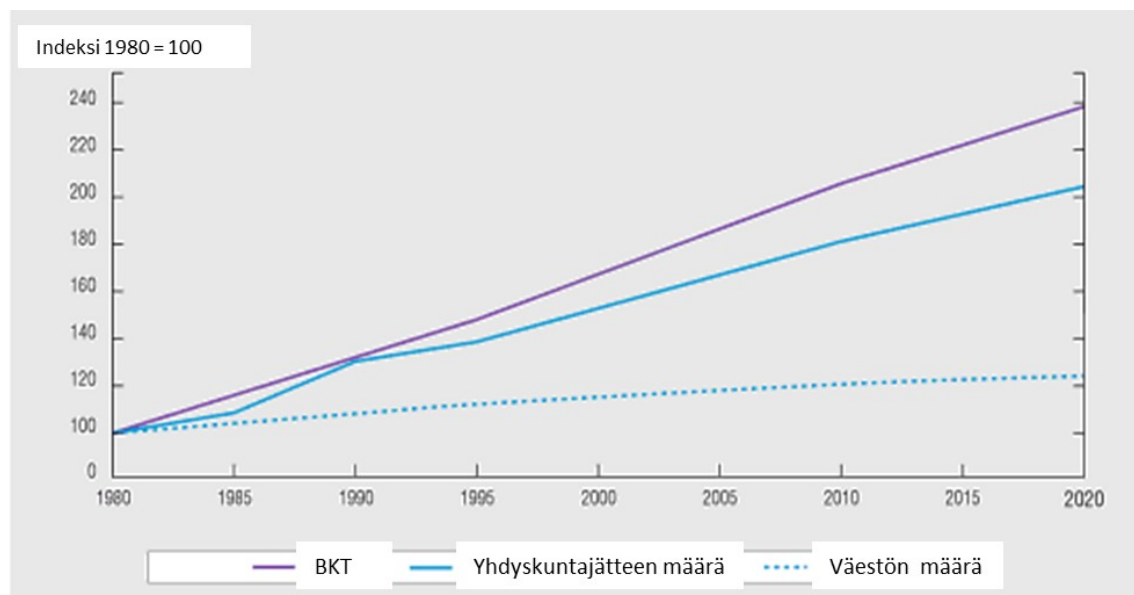
laajuuden rajaamiseksi. Työssä on pyritty lähestymään luokitteluohjeen kehittämistä kahdesta näkökulmasta: yhtäältä on katsottu laajempaa viitekehystä ja otettu huomioon lainsäädännön ja muun säätelyn aiheuttamat tietotarpeet ja toisaalta analysoitu, mitkä jaakohtaiset ominaisuudet on tarpeen ottaa huomioon koostumustutkimusten luokitteluohjeessa. Luvussa kolme on lyhyehkösti vertailtu suomalaisten sekajätteen koostumustutkimusten toteuttamista myös laajemmin kuin jakeiden luokittelun osalta. Muutoin esimerkiksi näytteenottoon ja otosten valintaan liittyvät asiat, jotka ovat merkittävä osa sekajätteen koostumustutkimuksia, on rajattu työn ulkopuolelle.

2 Yhdyskuntajätehuollon järjestäminen ja tekniikat

2.1 Yleiskatsaus jätehuoltoon Euroopassa

Yhdyskuntajätteen määrä käsittää noin 10 % jätteen kokonaismäärästä Euroopassa. Suomessa yhdyskuntajätteen osuus on kuitenkin vain 3 %:n luokkaa (Moliis et al. 2009, s. 4). Huolimatta pienestä prosentuaalisesta osuudesta kokonaisuudessa yhdyskuntajäte on perinteisesti ollut vahvan sääntelyn alaista. Tämä johtuu suuresta jätteen tuottajajoukosta sekä kulutustottumusten vaikutuksesta yhdyskuntajätteen määrään ja koostumukseen. (Blumenthal 2011.)

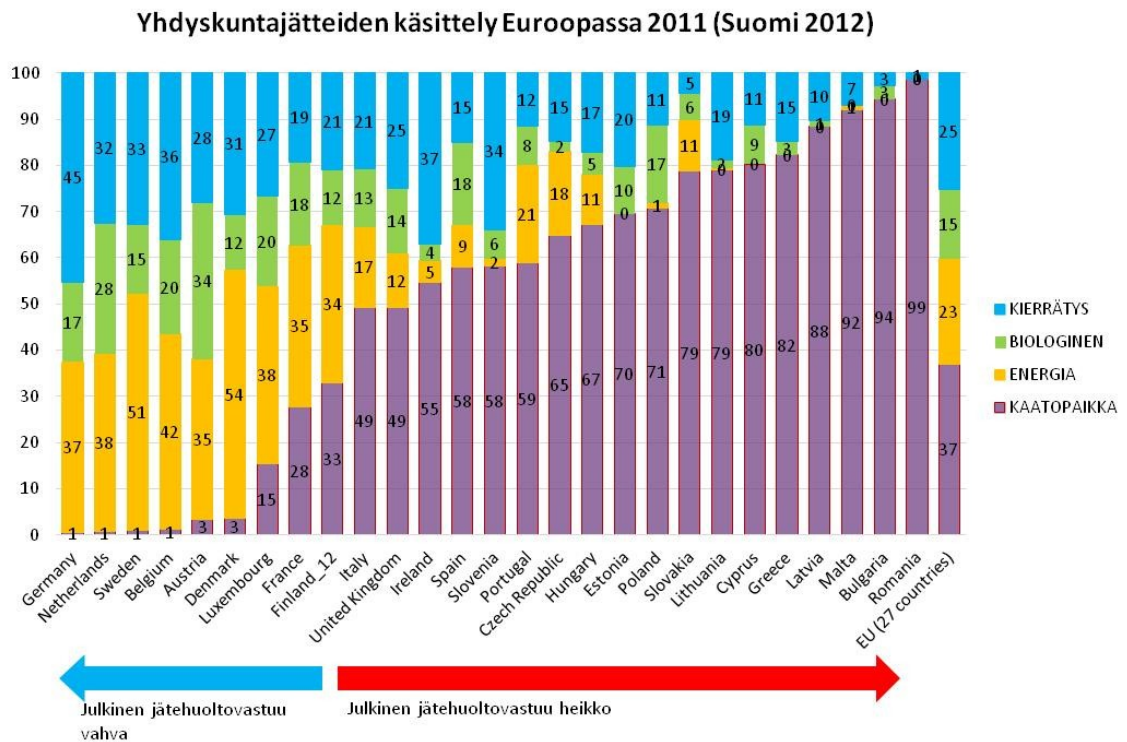
Tuotetun yhdyskuntajätteen määrä vuodessa oli Euroopan Unionin maissa vuonna 2009 keskimäärin 520 kg asukasta kohti. Määrä vaihteli maittain 831 kg:n ja 316 kg:n välillä. Eri maissa tuotetun jätteen määrä riippuu muun muassa taloudellisesta kehityksestä, kulutustottumuksista, teollistumisasteesta sekä ilmasto-olosuhteista. Yleisesti ottaen suurempi tulotaso ja kaupungistumisaste tarkoittavat suurempaa jätemäärää (Kuva 1). Kaupunkiasukkaat tuottavat yleensä noin kaksinkertaisen määrän jätettä maalla asuviin verrattuna. Yhdyskuntajätteen määrään vaikuttaa myös suuresti, kuinka paljon yritysten ja kaupan jätteistä kerätään ja käsitellään yhdessä kotitalouksien jätteiden kanssa. Suurimmassa osassa Euroopan maita kotitaloudet tuottavat 60-90 % yhdyskuntajätteestä. (Blumenthal 2011, Hoornweg & Bhada-Tata 2012.)



Kuva 1. BKT:n, yhdyskuntajätteen määrän ja väestön määrän suhteellinen kasvu vuosina 1980-2020 OECD-maissa (OECD 2001).

Kuva 2 esittää yhdyskuntajätteen kaatopaikalle viedyt, energiana hyödynnetyt, kierrätetyt sekä biologisesti käsitellyt osuudet eri Euroopan Unionin maissa vuonna 2011. Sinisellä ja punaisella nuolella on jaoteltu maat, joissa julkinen jätehuoltovastuu on vahva ja heikko. Kuvan perusteella maakohtaiset erot yhdyskuntajätteen käsittelyssä ovat EU:ssa huomattavia, sillä osassa maita jätteet menevät lähes yksinomaan kaatopaikalle, kun

taas Saksassa, Alankomaissa, Ruotsissa, Belgiassa, Itävallassa ja Tanskassa kaatopaikoille menee alle 5 % jätteistä. Ruotsissa ja Tanskassa polttokelpoisen jätteen kaatopaikkasijoittaminen on ollut kiellettyä vuosista 2002 ja 1997. Niinpä näillä kahdella maalla on yhdyskuntajätteen osalta yli 50 %:n energiahyödyntämisaste. Yleisesti ottaen niissä Euroopan maissa, joissa kierrätysaste on korkea, myös jätteen energiahyödyntäminen on korkealla tasolla. Suomessa ei päästä energiahyödyntämisen kohdalla Ruotsin ja Tanskan kaltaisiin lukuihin, mutta se on lisääntynyt 2000-luvulla. Suomessa, Ranskassa, Italiassa ja Iso-Britanniassa kaatopaikalle menee 28 % -50 % yhdyskuntajätteistä.



Kuva 2. Yhdyskuntajätteen eri käsittelytapojen prosenttiosuudet maittain EU:ssa vuonna 2011 (Eurostat 2013, Tilastokeskus 2014, nuolet Jätelaitosyhdistys 2014).

2.2 Yhdyskuntajätteet Suomessa

Suomen jätelain (646/2011) mukaan yhdyskuntajäte on

”vakinaisessa asunnossa, vapaa-ajan asunnossa, asuntolassa ja muussa asumisessa syntyvää jätettä, mukaan lukien sako- ja umpikaivoliete, sekä laadultaan siihen rinnastettavaa hallinto, palvelu- ja elinkeinotoiminnassa syntyvää jätettä”.

Sekalaisella yhdyskuntajätteellä eli sekajätteellä puolestaan tarkoitetaan lain mukaan

”yhdyskuntajätettä, joka jää jäljelle, kun jätteestä on sen syntypaikalla kerätty erilleen jätelajeittain yksilöidyt jakeet”.

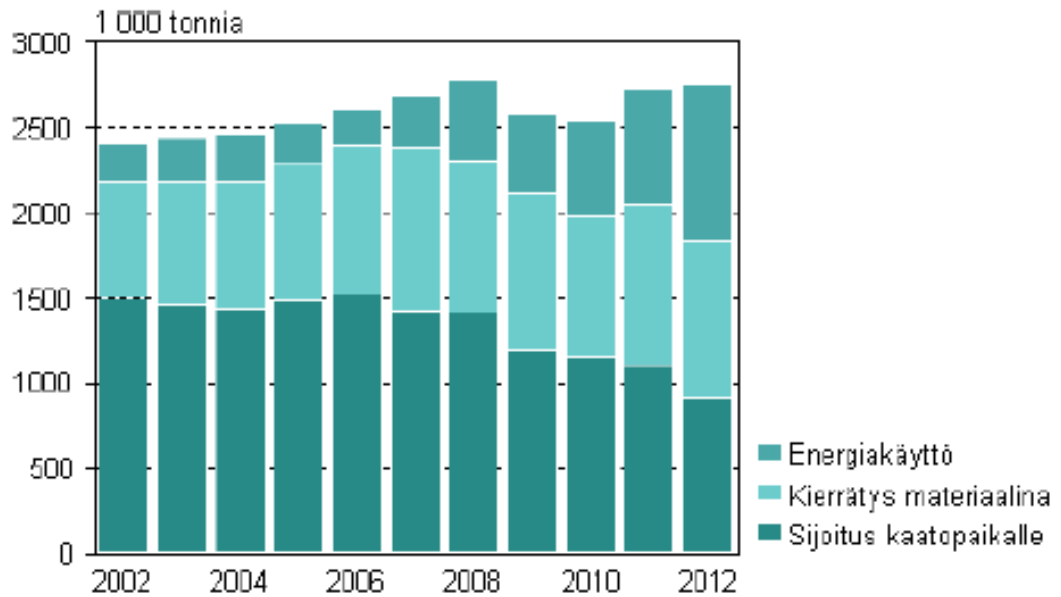
Yhdyskuntajätteelle ominaista ovat suuri jätteentuottajajoukko sekä tiukka sääntely, mikä tuo tarpeen myös jätevirtojen tarkalle seurannalle ja koostumuksen selvittämiseksi. Jätehuollon toiminta perustuu syntypaikkalajitteluun ja kiinteistökohtaiseen keräysjärjestelmään. Keräys- ja kuljetusjärjestelmät ovat jätelaji- ja aluekohtaisia. Erilliskerättyjä jakeita käsitellään mekaanisesti ja johdetaan hyötykäyttöön. Myös sekajätteestä jakeita voidaan erotella hyötykäyttöön.

Materiaalin hyödyntämisestä vastaavat erilaiset jätteenkäsittelylaitokset, jotka tuottavat esimerkiksi erilaisia uusioraaka-aineita, maarakennusaineita, biokaasua ja jätepolttoaineita. Jätepolttoaine tarkoittaa jätettä, joka on käsitelty polttokelpoisempaan muotoon. Arinapolttolaitoksissa sekajäte voidaan hyödyntää energiana myös ilman esikäsitteilyä. (Pirkanmaan Jätehuolto Oy 2005.) Sekajätteen käsittelyvaihtoehtona on vielä vuoteen 2016 saakka läjittäminen suoraan kaatopaikan jätepenkkään, minkä jälkeen orgaanisen jätteen kaatopaikkakielto vähentää kaatopaikalle sijoitettavan jätteen määrää voimakkaasti (Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista 331/2013).

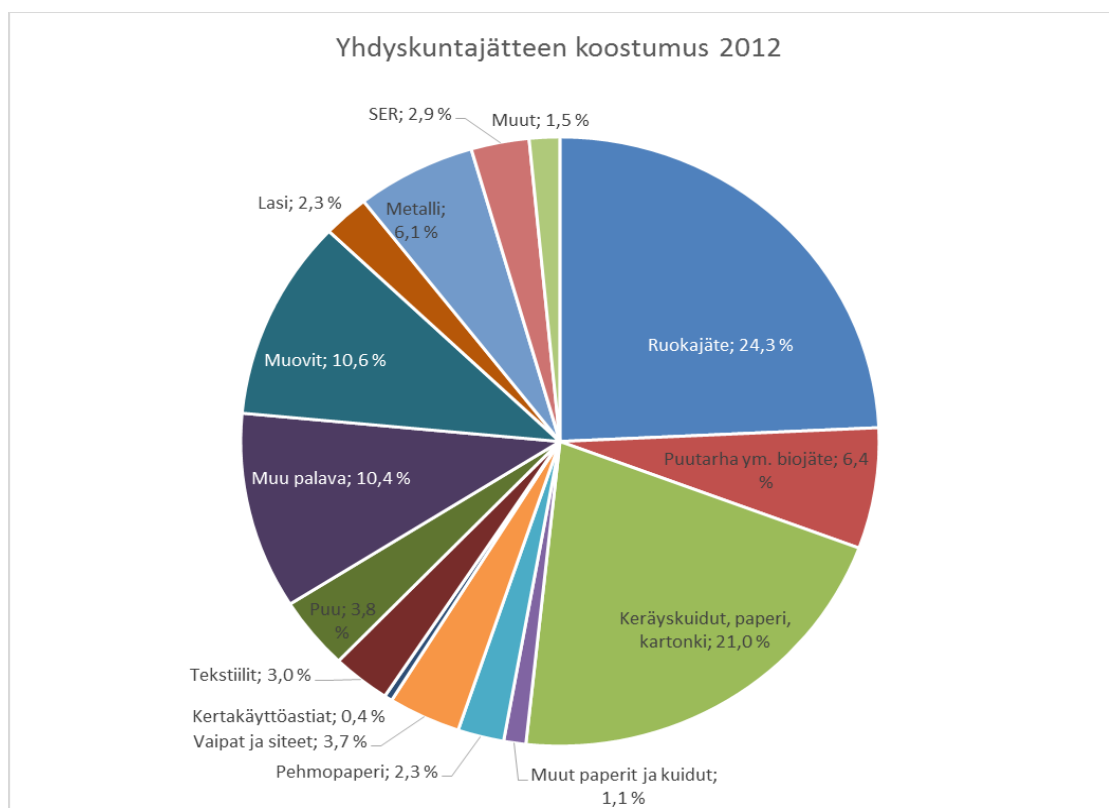
Suomessa on perinteisesti painotettu syntypaikkalajittelua jätelajien muodostamisessa kierrätystä varten. Jätehuollon yleiset linjaukset vaikuttavat siihen, minkälaisia erilliskeräysjärjestelmiä alueellisesti synnytetään. Esimerkiksi biojätteen keräyksellä on suuria paikkakuntaehtaisia eroja. Erilliskerättävät jakeet vaikuttavat luonnollisesti sekajätteen koostumukseen: sekajäte on jäljelle jäävää jätettä, jota ei voida tai haluta lajitella.

Tilastokeskuksen (2013) tiedoista selviää yhdyskuntajätteen kokonaismäärät ja käsitellyt Suomessa vuodesta 2002 vuoteen 2012 (Kuva 3). Valtakunnallisen jätesuunnitelman tavoitteena on ollut yhdyskuntajätteen määrän vakiinnuttaminen 2000-luvun alun tasolle (noin 2,3–2,5 miljoonaa tonniin vuodessa) ja kääntäminen laskuun vuoteen 2016 mennessä (Ympäristöministeriö 2008, s. 9). Tässä ei ole tilastojen mukaan onnistuttu. Ajanjaksolla jätteen kaatopaikkasijoitus on kuitenkin vähentynyt merkittävästi ja energiahyötykäyttö lisääntynyt. Kierrätyksen lisääntyminen samanaikaisesti on kuitenkin ollut vähäistä. Sekajätteen energiahyödyntäminen alkoi yleistyä vuoden 2006 jälkeen, jolloin se oli vain viidesosa vuoden 2012 tasosta. Vuonna 2012 yhdyskuntajätteestä kaatopaikoille päätyi 33 %. Kaatopaikalle sijoitetusta kokonaismäärästä (901 000 tonnia) 97 % oli yhdyskuntien sekajätettä.

Kuvassa 4 on Jätelaitosyhdistyksen (2014) arvio yhdyskuntajätteen koostumuksesta Suomessa vuonna 2012. Arvio on tehty HSY:n ja Tilastokeskuksen tietojen pohjalta. Siitä nähdään, että yhdyskuntajätteestä ruokajätteen, keräyskuitujen, muovien sekä muun palavan osuudet ovat yhteensä yli 65 %. Kuvaajaa voidaan kuitenkin pitää vain arviona, sillä siinä HSY:n alueen kotitalouksien sekajätteestä koottu data on yleistetty koko maan yhdyskuntajätettä koskevaksi. Käytännössä yhdyskuntajätteen koostumusta olemassa olevien tietojen pohjalta on mahdotonta arvioida tällä hetkellä tarkemmin. Luotettavan tilastotiedon saaminen onkin merkittävä tietotarve, jonka toteutuminen vaatii yhtenäisesti suoritettuja sekajätteen koostumustutkimuksia eri jätelaitoksista.



Kuva 3. Yhdyskuntajätteet käsittelytavoittain Suomessa vuosina 2002-2012 (Tilastokeskus 2013).

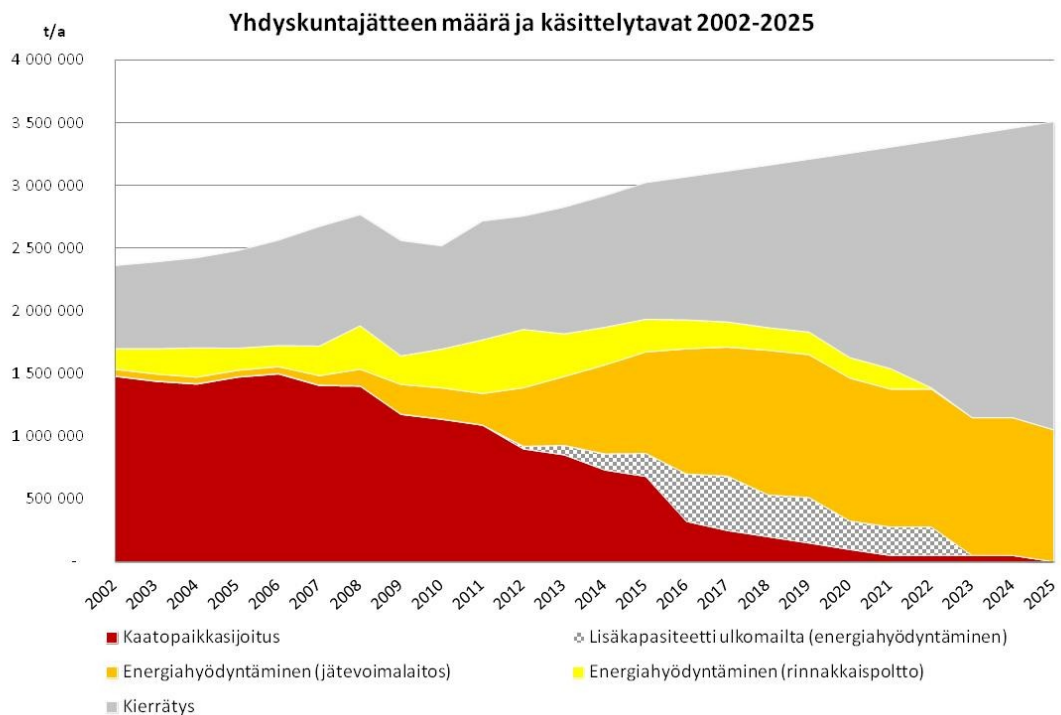


Kuva 4. Arvio yhdyskuntajätteen koostumuksesta vuonna 2012 (Jätelaitosyhdistys 2014).

Yhdyskuntajätteen määrän kehityksestä on tehty useita arvioita. Moliisin et al. (2009, s. 37) mukaan yhdyskuntajätteen määrä Suomessa on yli kaksinkertaistunut noin 2,7 miljoonaan tonniin viimeisen 30 vuoden aikana. Suurin osa yhdyskuntajätteen kehitystä ennustavista tutkimuksista olettaa jätemäärien kasvavan seuraavien vuosikymmenten aikana. Vuotuinen kasvuvauhti vaihtelee ennusteissa noin 0,7–1,6 %:n välillä. OECD

(2008) on ennustanut yhdyskuntajätteen kasvavan vuodessa keskimäärin 1,5 % vuoteen 2030 asti, jolloin yhdyskuntajätettä kertyisi Suomessa ennusteen mukaan 3,76 miljoonaa tonnia. Euroopan Komissio (2005) on puolestaan arvioinut yhdyskuntajätteen määrän kasvavan 0,9 %:n vuotuista tahtia vuoteen 2020 (3,13 Mt), jolloin saman kasvuvauhdin jatkuessa vuonna 2030 Suomessa tuotettaisiin 3,27 miljoonaa tonnia jätettä. Perinteisesti jätteen syntymäärät ovat seuranneet taloudellista kasvua. Euroopan Unionin ja Suomen kansallinen jätepolitiikka pyrkii BKT:n ja jätemäärien irtikytkentään eli jätemäärien kasvun ja talouskasvun välisen positiivisen korrelaation purkamiseen (Moliis et al. 2009, s. 37).

Jätelaitosyhdistyksen ennuste yhdyskuntajätehuollon tulevaisuuden määristä ja käsitteilytavoista on esitetty Kuvassa 5. Merkittävää on huomata kierrätyksen ennakoitu kasvu sekä rinnakkaispolton loppuminen ja jätevoimalaitoksissa tapahtuvan energiahyödyntämisen voimakas lisääntyminen. Kaatopaikkasijoituksen on ennakoitu loppuvan lähes kokonaan Ruotsin ja Tanskan tapaan. Tämän taustalla on orgaanisen jätteen kaatopaikkakielto, joka rajoittaa kaatopaikoille sijoitettavan jätteen määrää voimakkaasti vuodesta 2016 eteenpäin.



Kuva 5. Yhdyskuntajätteen määrän ja käsittelyn kehitys Suomessa vuoteen 2025 (Jätelaitosyhdistys 2014).

2.3 Jätehuollon organisointi Suomessa

2.3.1 Jätelainsäädäntö ja valtakunnallinen jätesuunnitelma

Uudistettu jätelaki (646/2011) astui voimaan 1.5.2012 ja se korvasi aiemmin voimassa olleen jätelain (1072/1993). Jätelain uudistamisen tarkoituksena oli vastata paremmin nykyisiin jäte- ja ympäristöpolitiikan sekä EU-lainsäädännön vaatimuksiin. Jätelain mukaan annettu uusi jäteasetus (179/2012) asettaa yhdyskuntajätteelle 50 %:n kierrätystavoitteen vuoteen 2016 mennessä. Uusi laki noudattaa EU:n vuonna 2008 uudistaman jätepuitedirektiivin (2008/98/EY) linjoja.

Uudistetussa jätelaissa muutoksia aiempaan tuli kierrätystavoitteen lisäksi eräiden jätehuollon keskeisten käsitteiden osalta. Esimerkiksi ongelmajätteestä käytetään nykyisin nimitystä vaarallinen jäte. Sekä uudistettu jätelaki että sitä tukevat asetukset pyrkivät jättehierarkian eli etusijajärjestyksen mahdollisimman hyvään toteutumiseen. Etusijajärjestys tarkoittaa sitä, missä järjestyksessä jätteitä yhteiskunnassa käsitellään. Etusijajärjestyksen mukaan on ensisijaisesti pyrittävä vähentämään syntyvän jätteen määrää ja haitallisuutta. Jos jätettä kuitenkin syntyy, jätteen haltijan on valmistettava jäte uudelleenkäyttöä varten tai tämän ollessa mahdotonta kierrätettävä se. Jos kierrätys ei ole mahdollista, jätteen haltijan on hyödynnettävä jäte muulla tavoin, esimerkiksi energiana. Jos hyödyntäminenään ei ole mahdollista, jäte ohjataan loppukäsiteltäväksi. Etusijajärjestyksen viisi porrasta ovat siis:

- 1) jätteen määrän ja haitallisuuden vähentäminen
- 2) jätteen uudelleenkäyttö
- 3) jätteen kierrätys eli hyödyntäminen materiaalina
- 4) jätteen hyödyntäminen muuten, esim. energiana
- 5) jätteen asianmukainen loppusijoitus. (Jätelaki 646/2011.)

Vuonna 2016 voimaan astuva orgaanisen jätteen kaatopaikkakielto perustuu Valtioneuvoston asetukseen kaatopaikoista (331/2013) ja se koskee kaikkia yhdyskuntajätteitä, lietteitä ja teollisuusjätteitä. Asetuksen mukaan tavanomaisen jätteen kaatopaikan pintarakenteen tiivistyskerroksen alla olevaan jätetäyttöön tai rakenteeseen hyväksytään vain sellaista jätettä, jonka biohajoavan ja muun orgaanisen aineksen pitoisuus on enintään 10 prosenttia. Tämä tarkoittaa käytännössä, että biohajoava ja palava jäte on ohjattava muuhun käsittelyyn kaatopaikkojen sijaan. Asetuksen taustalla on EU:n kaatopaikkadiirektiivi (1999/31/EY).

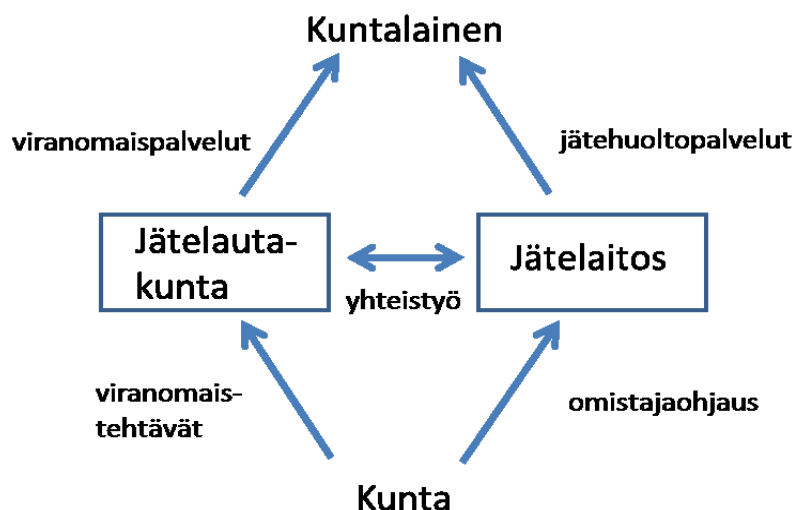
Jätelainsäädännön lisäksi jätepolitiikkaa määritellään valtioneuvoston valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa, joka ulottuu vuoteen 2016 asti. Suunnitelma sisältää valtioneuvoston hyväksymän strategisen suunnitelman jätehuollon ja jätteiden synnyn ehkäisyn periaatteista, päämääristä ja tavoitteista sekä niiden saavuttamiseksi tarvittavista toimista. Jätepolitiikan keskeisenä tavoitteena on jätteen synnyn ehkäisy ja jätteistä aiheutuvien haitallisten terveys- ja ympäristövaikutusten vähentäminen. Tämän lisäksi jätepolitiikan keskeisiä tavoitteita ovat uudelleenkäytön ja biologisen hyödyntämisen edistäminen

sekä materiaalikierrätyksen ja energiahyödyntämisen tukeminen. Suunnitelmalla tähdätään myös jätteiden käsittelyn ja loppusijoittamisen haitattomuuden turvaamiseen. (Ympäristöministeriö 2008.)

2.3.2 Kuntien vastuut jätehuollossa

Yhdyskuntajätehuolto on säädetty kunnan julkisoikeudelliseksi tehtäväksi, jotta jätehuolto olisi toimivaa eri paikoissa ja erilaisissa olosuhteissa. Tästä pääsäännöstä poiketen tuottajavastuun alaisten tuotteiden valmistajilla ja maahantuojilla sekä elinkeinotoiminnalla on vastuu jätehuollon järjestämisestä. Jätehuollon järjestämisvastuut voidaan jakaa kolmeen ryhmään. Ensinnäkin kuntien vastuu jätehuollon järjestämisessä kohdistuu asumisessa syntyneeseen jätteeseen sekä sosiaali- ja terveyspalveluissa, koulutus-toiminnassa ja julkisoikeudellisten yhteisöjen toiminnassa syntyneisiin yhdyskuntajätteisiin. Tämän lisäksi liikehuoneistossa syntyvä yhdyskuntajäte, joka kerätään kiinteistöllä yhdessä edellä mainittujen jätteiden kanssa, on kuntien vastuulla. Toiseksi elinkeinotoiminnan jätteet jätehuollon järjestäminen on jätteen tuottajan vastuulla. Kolmanneksi tuottajavastuun piiriin kuuluvien jätteiden jätehuollon järjestämisestä vastaavat kyseisten tuotteiden valmistajat, maahantuojat ja pakkaajat. (Jätelaki 646/2011, Suomen Yrittäjät 2013.)

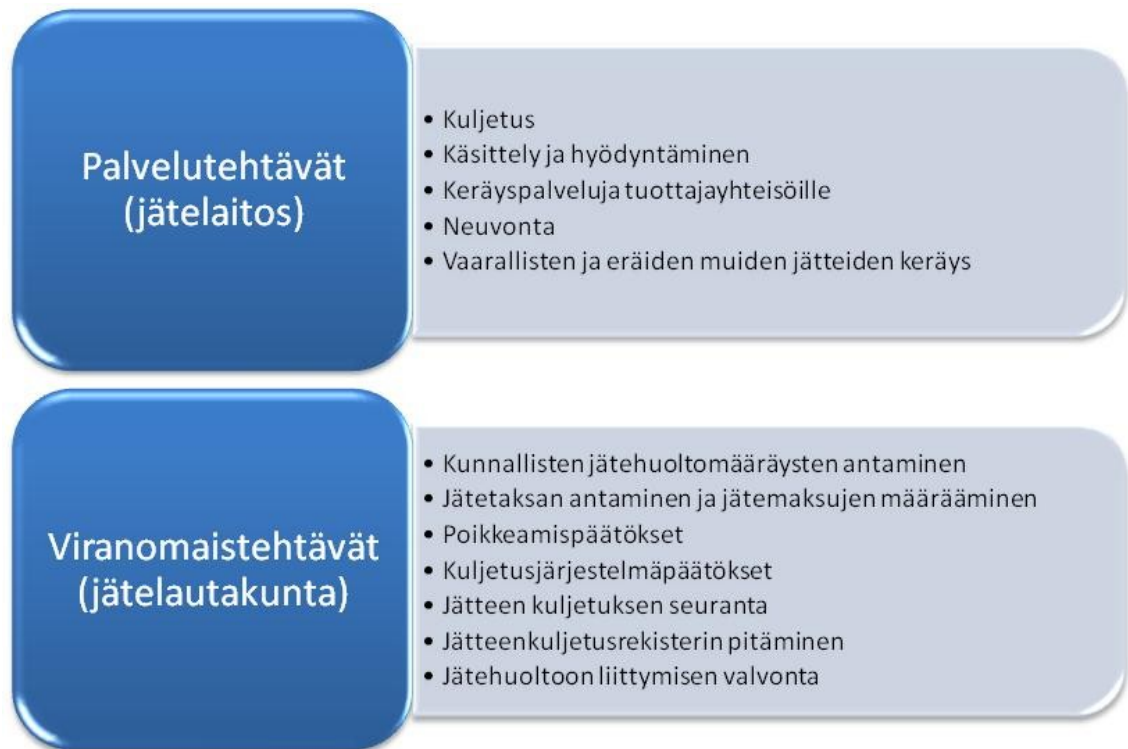
Kunnan jätehuollon tehtävät voidaan jakaa palvelutehtäviin ja viranomaistehtäviin. Palvelutehtävät hoitaa jätelaitos ja viranomaistehtävät jätehuoltoviranomainen eli jätelautakunta. Näiden yhteistoimintaa on havainnollistettu Kuvassa 6.



Kuva 6. Jätehuollon järjestäminen kunnissa (Jätelaitosyhdistys 2014).

Palvelutehtävät ovat jätelaitoksen vastuulla ja ne sisältävät elementit näkyvät Taulukossa 1. Jätehuollon viranomaistehtävät hoitaa jätelautakunta. Jätehuoltoviranomainen toimii yhteistyössä kunnan jätelaitoksen kanssa ja saa laitokselta asiantuntemusta tehtäviensä hoitamisen avuksi. (Jätelaitosyhdistys 2013.)

Taulukko 1. Jätelaitosten ja jätelautakuntien tehtävät kunnan järjestämässä jätehuollossa.



Kunnan viranomaistehtäviin kuuluu muun muassa mahdollisuus antaa jätehuoltomääräyksiä. Kunnalliset jätehuoltomääräykset perustuvat jätelain 91 §:ään ja ne koskevat jätteen tuottajia, käsittelijöitä, hyödyntäjiä ja kuljetusyrittäjiä. Niillä voidaan täsmentää jätelain säännösten tai niiden nojalla annettujen valtioneuvoston yleisten määräysten täytäntöönpanoa. Jätehuoltomääräykset ovat tarpeellinen työkalu jätehuoltoa valvovan kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen hyväksi. Jätehuoltomääräysten noudattamatta jättäminen on rangaistavaa ja siitä voidaan nostaa syyte tuomioistuimessa ja tuomita rangaistukseksi sakkoa. Yleisimmät rikkomukset ovat lajitteluvaikeuksien noudattamatta jättäminen ja keräysvälineitä tai niiden kunnossapitoa koskevat puutteet. Myös keräysvälineiden tyhjennysvälejä koskevia määräyksiä saatetaan rikkoa sopimalla kuljetusyrittäjien kanssa suoraan määräyksiä rikkovista tyhjennysväleistä. (Suomen Kuntaliitto 2010.)

2.3.3 Tuottajavastuu

Tuottajavastuu tarkoittaa tuotteiden valmistajien ja maahantuojien velvollisuutta järjestää tuotteidensa jätehuolto kustannuksellaan, kun tuotteet poistetaan käytöstä. Tuottajavastuun alaiset tuotteet on lueteltu Taulukossa 2. Tuottajavastuun nojalla tuottajat ovat velvollisia järjestämään esimerkiksi maksuttoman paperinkeräyksen kuluttajille. (Suomen Keräystuote Oy 2014.)

Uudistettu jätelaki (646/2011) toi muutoksia tuottajavastuuelvoitteisiin. Keskeisin muutos oli, että tuottajien ja pakkaajien on vastattava myös kotitalouksien pakkausjätteen talteenotosta ja hyödyntämisestä. Alun perin pakkaajien ja pakattujen tuotteiden maahantuojien oli jätelain mukaan järjestettävä käytöstä poistettujen pakkausten jätehuolto sekä vastattava siitä aiheutuvista kustannuksista 1.5.2014 alkaen, mutta valtioneuvoston myöntämän lisäajan turvin pakkaajilla on 1.5.2015 saakka aikaa toteuttaa pakkausten laajennettu tuottajavastuu. Lisäksi tuottajien on järjestettävä kuluttajapakkausten keräysverkosto kotitalouksia varten vasta vuoden 2016 alusta lähtien. (YLE 2013.)

Taulukko 2. Tuottajavastuun alaiset jätteet jätelaissa (646/2011).

Tuottajavastuun alaiset jätteet
<ul style="list-style-type: none"> • henkilöautot, pakettiautot ja niihin rinnastettavat muuta ajoneuvot • moottorikäyttöisen tai muun ajoneuvon ja laitteen renkaat sekä renkailla varustetut ajoneuvot ja laitteet • sähkö- ja elektroniikkalaitteet • paristot ja akut • paperituotteiden valmistukseen käytettävä paperi ja painetut paperituotteet • pakkaukset

Tuottajavastuun tavoitteena on tehostaa jätteen syntymisen ehkäisemistä ja tuotteiden uudelleenkäyttöä sekä käytöstä poistettavien tuotteiden jätehuollon järjestämistä. Tuottajavastuun avulla pyritään myös vähentämään kaatopaikoille sijoitettavan jätteen määrää ja haitallisuutta sekä jätteistä aiheutuvaa vaaraa ja haittaa ihmisen terveydelle ja ympäristölle. Tuottajavastuun organisoimiseksi maahantuojat ja valmistajat ovat järjestäytyneet tuottajayhteisöiksi, jotka hoitavat tuottajan puolesta laissa säädetyt tuottajavastuuelvollisuudet. Esimerkiksi eri pakkausmateriaalille on oma tuottajayhteisönsä ja niiden toiminta rahoitetaan materiaalikohtaisilla hyötykäyttömaksuilla. Tuottaja voi myös periaatteessa järjestää itse markkinoille saattamiensa tuotteiden jätehuollon. Tällöin Pirkanmaan ELY-keskuksen on hyväksyttävä tuottajan hakemus tuottajarekisteriin. Käytännössä tuottajan on vaikeaa toimia ilman tuottajayhteisöä, koska valtakunnallisen keräyksen järjestäminen kuluttajille vaatii merkittävän määrän resursseja. Tuottajarekisteriin voidaan hyväksyä vain sellainen tuottaja, joka omalla kustannuksellaan hoitaa tuotteidensa jätehuollon kuten keräysverkon järjestämisen ja jonka toiminta myös muilta osin täyttää jätelaissa ja sen nojalla säädetyt vaatimukset. (PYR 2014, Pirkanmaan ELY-keskus 2013.)

Pakkausten huomioiminen osana jätevirtaa on noussut enemmän ja enemmän tietoisuuteen laajentuneen tuottajavastuun myötä. Pakkaukset ovat tärkeitä taloudellisesta ja yhteiskunnallisesta näkökulmasta. Niitä voidaan hyödyntää monessa eri käyttötarkoituksessa kuten tuotteiden säilyttämisessä, kuljetuksessa ja suojaamisessa. Kun pakkaukset poistetaan käytöstä, niistä tulee jätettä, joka usein olisi hyödynnettävissä monin eri tavoin. (Salonen 2013.) Vuonna 2012 toteutetun HSY:n koostumustutkimuksen mukaan useimpien pakkausmateriaalien osuus sekajätteessä on kasvanut (HSY 2012, s. 4). EU:n pakkauslainsäädäntö velvoittaa jäsenmaita mahdollisimman tehokkaaseen pakkauksien kierrätykseen ja hyödyntämiseen (Euroopan Komissio 2011).

Pakkausjäteongelmaan on kiinnitetty huomiota EU:ssa jo 80-luvulta lähtien. Nestemäisten ravintoaineiden pakkausjätettä koskeva direktiivi annettiin vuonna 1985 ja se korvattiin 1994 nykyään voimassaolevalla pakkausjätedirektiivillä (94/62/EY). (Salonen 2013.) Direktiivin tarkoituksena oli vähentää pakkausjätteen haitallisia ympäristövaikutuksia. Se pyrkii estämään pakkausjätteen syntymisen ja edistämään sen uudelleenkäyttöä, kierrätystä ja muuta hyödyntämistä. Direktiivin artiklassa 9 asetetaan pakkauksille myös välttämättömät vaatimukset, joiden mukaan niiden paino ja tilavuus tulee minimoida siten, että tuotteiden turvallisuus, hygieenisuus ja kuluttajien hyväksyntä taataan Uudelleenkäytettävien pakkausten tulee direktiivin perusteella soveltua myös joko materiaali kierrätykseen, energiahyödyntämisen tai kompostointiin. (Pakkausjätedirektiivi 1994/62/EY.)

2.3.4 Yksityinen yhdyskuntajätehuolto

Elinkeinotoiminnassa syntyvä jäte on pääsääntöisesti kunnan jätehuollon ulkopuolella. Yritykset, kaupat, yksityinen palvelutoiminta sekä teollisuus- ja tuotantolaitokset vastaavat siis itse jätehuollostaan ja hankkivat palvelut haluamiltaan palveluntarjoajilta. Jätehuoltosopimuksella elinkeinotoimintaa harjoittava yritys siirtää jätehuollon käytännön toteuttamiseen liittyvät vastuunsa jätehuoltoyritykselle. (Suomen Yrittäjät 2013.)

Kunnalla on kuitenkin toissijainen vastuu myös elinkeinoelämän yhdyskuntajätteistä. Tämä tarkoittaa, että kunta vastaa liiketoiminnassa syntyvän jätteen jätehuollosta, jos jätteen haltija tätä muun palveluntarjonnan puutteen vuoksi pyytää ja jäte soveltuu sekä määrältään että laadultaan käsiteltäväksi kunnan jätehuoltojärjestelmässä. (Jätelaitosyhdistys 2011.) Kunnan vastuulle ovat perinteisesti kuuluneet asuinkiinteistöissä sijaitsevista liikehuoneistoissa syntyvät muut kuin vaaralliset jätteet, jotka ominaisuudeltaan, koostumukseltaan ja määrältään vastaavat asumisessa syntynyttä jätettä ja jotka toimitetaan kiinteistön haltijan luvalla kiinteistöllä olevaan keräyspaikkaan (Suomen Yrittäjät 2013).

2.4 Jätteenkäsittelyn tekniikat

2.4.1 Jätteenkäsittelyn vaihtoehdot

Lainsäädännön määrittämien vastuiden lisäksi kuntien jätelaitosten ja kierrätysyritysten käyttämät tekniikat luovat tietotarpeita sekajätteen koostumuksesta. Jätteiden hyödyntämiselle ja loppusijoitukselle on eri vaihtoehtoja. Jätehuollossa on lain mukaan käytävä parasta taloudellisesti käyttökelpoista tekniikkaa sekä mahdollisimman hyvää ympäristö- ja terveystaiton torjuntamenetelmää. Jätteen hylkääminen tai hallitsematon käsittely on kielletty. (Jätelaki 646/2011.) Jätteenkäsittelylaitokset on tarkoitettu laajamittaista jätteen käsittelyä varten ja niitä on kolmea päätyyppiä: mekaanisia eli lajittelulaitoksia, jätettä biologisesti käsitteleviä laitoksia sekä jätteen energiahyödyntämiseen perustuvia laitoksia. Ennen biologista käsittelyä tai energiahyödyntämistä jäte saattaa käydä läpi mekaanisen esikäsittelyvaiheen. (Kaila et al. 2006, s. 61.)

Sekajäte on perinteisesti ohjautunut Suomessa pääosin kuntien kaatopaikoille. Jätteiden hyödyntämis- ja käsittelylaitosten tarkoituksena on muuttaa jäte (joko sekajäte tai erilliskerätty hyötyjäte) käyttökelpoisiksi materiaaleiksi tai energiaksi. (Kaila et al. 2006, s. 56) Käytännössä jätteenkäsittelyketju muodostuu usein monista erityyppisistä käsittelyprosesseista. Suomessa on viime vuosina investoitu kasvavassa määrin jätevoimaloihin, mikä on näkynyt energiahyötykäytön lisääntymisenä. Biojätettä kompostoidaan tai mädätetään sekä kuntien että yksityisten omistamissa laitoksissa. (JLY 2014a.)

2.4.2 Mekaaninen käsittely

Mekaanisella käsittelyllä pyritään erottamaan jätteestä hyödynnettäviä jätejakeita tai muokkaamaan jätettä jatkokäsittelyn kannalta tarkoituksenmukaisempaan muotoon. Jätteen mekaanista laitospesittelyä käytetään muun muassa yhdyskuntajätteiden prosessoinnissa jätepolttoaineksi. (JLY 2014b.) Tärkeitä mekaanisia käsittelytekniikoita ovat erilaiset rouhin- ja murskaintekniikat, materiaalien tunnistustekniikat, materiaalien erotelu- ja lajittelutekniikat sekä materiaalienvalmistus- ja muokkaustekniikat. Jätteen mekaanista käsittelyä rajoittavia tekijöitä ovat esimerkiksi jätteen tekniset ja kemialliset ominaisuudet tai jätteeseen liittyvät hygieeniset riskit. (Kaila et al. 2006, s. 61.)

Jätelaitos Ab Ekorosk Oy:n toiminta-alueella kotitalousjätteen lajittelu perustuu optiseen Optibag-järjestelmään, joka erottelee eriväriset pussit toisistaan. Alueella energiahyödyntämiseen soveltuva jäte laitetaan vaaleisiin pusseihin ja biojäte mustiin pusseihin. Järjestelmä rekisteröi vaaleat pussit ja erottaa nämä mustien pussien joukosta. Energiajäte kulkee kuljetushihnaa pitkin Ewapowerin pellettitehtaalle, joka sijaitsee lajitteluhallin vieressä. Biojäte puolestaan kuljetetaan Mustasaassa sijaitsevalle biokaasulaitokselle, missä jätteestä tuotetaan biokaasua. (JLY 2014c.)

Päijät-Hämeen jätehuolto Oy:n LATE- lajitteluterminaali on myös esimerkki jätteen mekaanisesta erottelusta. Terminaalissa seka- ja rakennusjätettä lajitellaan materiaalin-

käsittelykouralla ja siirtokuormataan kuljetettaviksi materiaali- ja energiahyötykäyttöön. Lajitteluterminaali pystyy käsittelemään noin 50 000 tonnia jätettä vuosittain. Ensisijaisesti jätteestä erotellaan puuta, muovia, metallia, vaarallisia jätteitä sekä sähkölaitteita. Pääosa jätteestä, noin 30 000 tonnia vuodessa, ohjataan energiahyötykäyttöön jätteenpolttolaitoksiin. (Päijät-Hämeen jätehuolto Oy 2014.)

2.4.3 Biologinen käsittely

Biologisessa käsittelyssä orgaaninen jäte hajotetaan kompostoimalla tai mädättämällä ja samalla tuotetaan multaa tai energiaa. Biologinen käsittely vähentää kaatopaikalle päätyvän jätteen orgaanisen aineksen määrää ja sitä kautta suotovesi- ja kaatopaikkakaasupäästöjä. (Jätelaitosyhdistys 2014a, Kaila et al. 2006, s. 67.)

Kompostointi perustuu mikrobien toimintaan. Kosteissa ja hapellisissa olosuhteissa mikrobit hajottavat orgaanisen jätteen ja samalla muodostuu lämpöenergiaa, hiilidioksidia ja vettä. Valmistuksessa kompostista seulotaan tukiainetta ja epäpuhtauksia ja siihen sekoitetaan esimerkiksi hiekkaa ja tarvittaessa ravinteita. Kompostituote voidaan hyödyntää mullan raaka-aineen tai sellaisenaan maanparannusaineena. Sitä voidaan käyttää myös kaatopaikkojen maisemointitöissä. (Kaila et al. 2006, s. 68.) Prosessissa on tärkeää huolehtia kompostituotteen laadusta. Riittävän kypsällä kompostimassalla tarkoitetaan tavallisesti sitä, että kompostimassaa voidaan käsitellä vaarattomasti ja ilman ympäristöhaittoja ulkoilmassa. Esikompostointireaktoreiden tehtävänä on luoda kompostoitumiselle oikeat olosuhteet. Tämä varmistetaan käyttämällä suljettuja lämpöeristettyjä tiloja sekä ilmanvaihdolla, sekoituksella ja kastelulla. Laitosmainen kompostointi voidaan toteuttaa useilla eri tekniikoilla. Yleisesti käytössä olevia menetelmiä ovat tunnelikompostointi, hallikompostointi ja rumpukompostointi. (Kaila et al. 2006, s. 69, Euroopan Komissio 2002, s. 26.)

Mädätyksessä orgaanista ainesta hajotetaan hapettomissa olosuhteissa toimivien mikroorganismien avulla joko betonista tai teräksestä valmistetuissa reaktoreissa. Hajoamisen pääasialliset lopputuotteet ovat metaani, hiilidioksidi, vesi sekä kompostoinnin humukseen verrattava kiintoaine. Metaania voidaan käyttää energianlähteenä sähkön tuotannossa tai ajoneuvopolttoaineena. (JLY 2014a.)

Mädätyslaitoksen toiminta voidaan jakaa viiteen vaiheeseen. Esikäsittelyssä jätettä murskataan, seulotaan ja siitä poistetaan metalleja ynnä muita haittaavia materiaaleja. Toisessa vaiheessa valmistetaan mädätyslaitoksen varsinainen syöte, johon lisätään vettä ja jota lämmitetään. Tähän vaiheeseen voi olla yhdistettynä myös syötteen hygienisointi esimerkiksi höyryn avulla. Kolmannessa vaiheessa tapahtuu itse mädätys, tämän jälkeen mädätteen kuivaus ja lopuksi mädätteen jatkokäsittely esimerkiksi termisesti tai kompostoimalla. Mädätyslaitokset eroavat toisistaan syötteen kosteuspitoisuuden, käytettävän mädätyslämpötila-alueen sekä syötteen syöttötavan osalta. (Kaila et al. 2006, s. 71.)

Laitoksesta riippuen erilaiset jakeet saattavat olla haitallisia biologisen käsittelyn toiminnan kannalta. Taulukossa 3 on listattu eri jätelaitosten lajitteluohjeista biojätteeseen kuulumattomia jättejakeita, jotka saattavat vaikeuttaa biologista käsittelyä.

Taulukko 3. Biologisen käsittelyn kannalta haitallisia jättejakeita biojätteessä (HSY 2013, Mustankorkea Oy 2014, Pirkanmaan Jätehuolto Oy 2014, Stormossen Oy 2014, TSJ Oy 2014).

Biojätteeseen kuulumattomia jättejakeita
<ul style="list-style-type: none"> • ruokaöljy ja muut juoksevat rasvat • nesteet, liemet • vaipat, terveystiteet ja muut hygieniatuotteet • muovikassit ja -pussit • lasi, posliini metallit, tekstiilit • keinokuidut, nahka ja kumituotteet • maito- ja mehutölkit • lääkkeet ym. vaaralliset jätteet • kissanhiekka • kissan ja koiran jätökset • purukumi, tuhka, tupakantumpit • suuret luut • imurin pölypussit

Mädätyslaitoksille myös biohajoavat muovipussit ovat haitallisia, koska ne tukkivat laitteistoja (Stormossen Oy 2014). Suomessa on kymmeniä kompostointilaitoksia ja mädätyslaitoksia jonkin verran vähemmän. (JLY 2014a).

2.4.4 Energiahyödyntäminen

Jätteen energiahyödyntämisen tarkoituksena on jätteen energiasisällön käyttäminen, kaatopaikalle sijoitettavan jätteen määrän vähentäminen sekä kaatopaikalle sijoitettavassa jätteessä olevan biohajoavan materiaalin poistaminen (Kaila et al. 2006, s. 76). Jätteenpolttolaitoksessa voidaan tekniikasta riippuen hyödyntää energiana koostumukseltaan hyvinkin erilaisia jätteitä. Eri jättejakeet eroavat toisistaan merkittävästi lämpöarvoltaan, kosteuspitoisuudeltaan ja tuhkapitoisuudeltaan. Näiden kolmen ominaisuuden perusteella voidaan arvioida jätteen soveltuvuutta energiahyödyntämiseen. (Christensen 2011, s. 366.)

Yhdyskuntajätteen energiahyödyntäminen perustuu yhdistettyyn sähkön ja lämmön tuotantoon. Sähkö johdetaan valtakunnan verkkoon ja lämpö hyödynnetään kaupunkien kaukolämpöverkossa sekä teollisuuden tasaisesti lämpöä tarvitsevilla toiminnoilla. Jätteen energiahyödyntämisellä vähennetään kaatopaikkasijoitusta ja fossiilisten polttoaineiden käyttöä sekä kasvatetaan energiantuotannon omavaraisuutta ja huoltovarmuut-

ta. Jätevoimalassa yksi tonni jätettä tuottaa noin 2 MWh lämpöenergiaa ja 0,7 MWh sähköä. (Jätelaitosyhdistys 2014b.)

Energiahyödyntämisellä voidaan tarkoittaa sekä syntypaikkalajitellun sekajätteen suoraa polttoa että jätteestä mekaanisesti valmistetun kierrätyspolttoaineen (SRF= Solid Recovered Fuel) polttoa. SRF:llä tarkoitetaan sekä sekajätteestä valmistettua kierrätyspolttoainetta (RDF = Refuse Derived Fuel) että kotitalouksien ja yritysten syntypaikkalajitellusta sekajätteestä ja erilliskerätystä energiajätteestä valmistettua kierrätyspolttoainetta (REF = Recovered Fuel). REF voidaan vielä jakaa ominaisuuksien mukaisesti laatu-luokkiin I, II ja III. (Teirasvuo 2011, s. 45.) Nykyisin jätepolttoaineita valmistetaan lähinnä kaupan ja teollisuuden parempilaatuisista jätteistä. Jätepolttoaineita hyödynnetään energiana Lahdessa toimivassa kaasutuslaitoksessa sekä rinnakkaispolttolaitoksissa. Heikkolaatuisempien REF III ja RDF -luokan jätepolttoaineiden käyttö on jäänyt vähäiseksi valmistukseen ja energiahyödyntämiseen liittyvien prosessitekniisten ongelmien takia. (Jätelaitosyhdistys 2014b.)

Arinapolttotekniikka on johtava energiahyödyntämisessä käytetty tekniikka Pohjoismaissa ja Keski-Euroopassa. Arinapolttotekniikka on pitkään käytössä ollut kiinteiden jätteiden energiahyödyntämisen perustekniikka, joka sopii monenlaisille jätteille. Tavanomaista syntypaikkalajiteltua yhdyskuntajätettä ei tarvitse esikäsitellä ennen polttoa, vaan jätevoimalassa riittää, kun hyvin suuret kappaleet rikotaan ja jätteestä poistetaan suuret metalliesineet. Prosessi sietää melko hyvin jätteen kosteuden, lämpöarvon ja tuhkapitoisuuden vaihtelua. (Jätelaitosyhdistys 2014b.)

Suomen arinapolttolaitokset sijaitseva Turussa, Riihimäellä, Kotkassa, Oulussa ja Mustasaarella. Tämän lisäksi Vantaan Energian jätevoimala aloittaa toimintansa vuoden 2014 aikana. Huolimatta arinapolttotekniikan joustavuudesta jätteen laadun suhteen jätteelle asetetaan joitakin vaatimuksia lupaehtojen ja polttolaitoksen teknisten ominaisuuksien perusteella. Esimerkiksi Kotkan Energia Oy:n hyötyvoimalaitokselle polttoon toimitettavasta jätteestä tulee ympäristölupaehtojen mukaan poistaa syntypaikkalajittelussa suurin osa kierrätyskelpoisesta materiaalista. Polttoon ei oteta myöskään suuria kappaleita, sähkö- ja elektroniikkalaitteita, PVC-muovista koostuvia jäte-eriä eikä poikkeavia jätteitä kuten jauhemaisia, palo- tai räjähdysvaarallisia aineita. Lisäksi jätteenpolttosopimuksessa voi olla jätteen lämpöarvolle ehtoja. Kotkan hyötyvoimalaitoksella polttoaineen tehollisen lämpöarvon saapumistilassa tulisi olla keskimäärin 9-12 MJ/kg. (Teirasvuo 2010, s. 11-12.)

Alla olevaan listaan on kerätty Mustasaaren Westenergyn voimalaan jätettä toimittavien jätelaitosten lajitteluohjeista jakeita, jotka eivät kuulu arinapolttolaitoksiin (Lakeuden Etappi Oy 2014, Botniarosk Oy 2014, Vestia Oy 2014):

- hyötyjätteet
- sähkö- ja elektroniikkalaitteet
- vaaralliset jätteet

- suurikokoiset jätteet kuten huonekalut
- rakennusjätteet
- kipsilevyt
- eristevilla
- kattohuopa ja muovimatto
- PVC-muovit
- lasi- ja posliiniastiat
- keramiikka
- ikkunalasi, tasolasi
- lasikuitua sisältävät tuotteet (esim. sukset)
- vesivahinko- tai tulipalojäte.

Leijupetipoltto on vaihtoehtoinen tekniikka arinapolttolle. Siinä jäte poltetaan ilmavirran avulla leijutettavassa hehkuvan hiekan ja tuhkan muodostamassa kerroksessa eli pedissä. Polttoaine liikkuu ja sekoittuu kerroksessa jatkuvasti. (JLY 2014b.) Leijupetipoltossa jäte vaatii arinapolttota tarkemman esikäsittelyn. Se saattaa tarkoittaa esimerkiksi jätteen repimistä, seulomista sekä metallien, lasin, keramiikan ja kiviainesten poistoa. (Christensen 2011, s. 308, Kaila et al. 2006, s. 78.) Leijupetipolttoa varten polttoaine on yleensä palakooltaan maksimissaan 50–100 mm halkaisijaltaan (Vesanto et al. 2007, s. 40). Yhdyskuntajätteestä saadaan REF-laitoksessa noin 2/3 jätepolttoainetta ja 1/3 jää jatkokäsittelyä vaativiksi rejekteiksi (Jätelaitosyhdistys 2014b). Leijupetipoltton toteutuksessa on kaksi erilaista tekniikkaa: kerrosleijutekniikka ja kiertoleijutekniikka. Näiden päätoteutustapojen lisäksi tekniikoista on lukuisia erilaisia yhdistelmiä ja versioita. (Jätelaitosyhdistys 2014b.)

Lajittelematon yhdyskuntajäte ei sovellu leijupetitekniikalla toimivan polttolaitoksen polttoaineeksi. Taulukossa 4 on esitetty sekajätteessä esiintyviä leijupetipoltossa haitallisia jätejakeita. Kattilalle haitallisia alkuaineita ovat erityisesti matalissa lämpötiloissa sulavat metallit (muun muassa alumiini, lyijy, sinkki, tina). Biojätteen sisältämät suolat ovat haitallisia polton kannalta, sillä ne nostavat jätteen kloori- ja alkalipitoisuutta (Rouskis Oy 2013, s. 8). Biojäte sisältää myös paljon kosteutta, mikä alentaa polttoaineen lämpöarvoa (Kohvakka 2014, s. 22). Leijupetipolttoon käytettävästä sekajätteestä tuleekin syntypaikkalajittelun avulla poistaa metallit, lasi, sähkö- ja elektroniikkalaitteet, suurikokoiset romut, muut kuin kierrätyskelppoiset muovit ja minimoida biojätteen osuus. Jos jätettä ei syntypaikkalajitella ohjeiden mukaisesti, voimalaitoksen toiminta heikkenee ja sen toimintavarmuus ja elinikä laskevat. (Kohvakka 2014, s. 53.)

Taulukko 4. Leijupetipoltossa haitallisia jätejakeita (Kohvakka 2014, s. 53).

PVC-muovit	mm. mapit, muovitaskut, CD-levyt, sadetakit, kerniliinat, johdot, putket, letkut, pressut, rakennusmuovit, ruskea pakkausteippi, syvävedetyt myyntipakkaukset, kontaktimuovi
Vaaralliset jätteet	mm. öljyt, akut, paristot, maalit, liimat, voimakkaat pesuaineet, jäädytin-, kytkin- ja jarrunesteet, lääkkeet, elohopeakuumemittarit, kyllästetty puu
Biojäte	mm. ruoantähteet, kalanperkeet, pilaantuneet elintarvikkeet, teepussit ja kahvinsuodattimet, pehmopaperi
Metallit	mm. säilyke- ja juomatölkit, maalipurkit, metalliastiat, foliovoat ja kannet, folio, sähköjohdot
Sähkö- ja elektroniikkalaitteet	mm. sähkö- ja elektroniikkalaitteet, loisteputket, energiansäästölamput
Lasi, posliini, keramiikka	mm. värilliset ja kirkaat lasipurkit ja pullot, lasiesineet ja -astiat, kristalli, peili, ikkunalasi
Sähkölamput	
Nahka, keinonahka	mm. kengät, vaatteet, kalusteet
Kumi	

Edellä esitettyjen tekniikoiden lisäksi jätteen energiahyödyntämisessä voidaan käyttää myös rumpu-uuneja tai kaasutusta. Rumpu-uuneja käytetään yleisesti vaarallisten jätteiden polttoon, sillä ne sopivat niin kiinteiden, nestemäisten kuin kaasumaistenkin materiaalien polttamiseen. Poltettavan jätteen viipymäaika voi rumpu-uunissa olla tarvittaessa pitkä ja uunin lämpötila voidaan suunnitella hyvin korkeaksi. Kaasutus tarkoittaa puolestaan lämpökäsittelyä ali-ilmaisissa olosuhteissa. Jättemateriaaleista kaasutukseen soveltuvat pääasiassa jättepoltoaineet ja kuivattu liete. Suomessa on käytössä yksi jättemateriaalien kaasutuslaitos Lahdessa. Lahti Energia Oy:n Kymijärvi 2 –laitos tuottaa kattilapoltoaineena käytettävää kaasua leijupedissä tapahtuvan polttoaineen osittaisen hapetuksen avulla. (JLY 2014b.)

Yhdyskuntajätettä hyödynnetään energiana myös rinnakkaispoltolla tavanomaisen polttoaineen kanssa esimerkiksi leijupetikattiloissa tai teollisuuden rumpu-uuneissa. Jätteen rinnakkaispoltto tavanomaisissa voimalaitoksissa soveltuu kuitenkin parhaiten teollisuuden tasalaatuisille jätteille. Yhdyskuntajätehuollossa rinnakkaispolttoa voidaan käyttää vain rajoitetusti jätteen heterogeenisen laadun vuoksi. (JLY 2014b.)

3 Sekajätteen koostumuksen tutkiminen

3.1 Erilaiset tutkimusmenetelmät

Sekajätteen määrää ja koostumusta selvittäessä voidaan käyttää erilaisia tutkimusmenetelmiä. Tiedon hankinta on usein monivaiheinen prosessi, jonka osana ovat tilastolliset ja laskennalliset menetelmät sekä alan kirjallisuuteen ja olemassa olevaan tietoon perehtyminen. Tietojenkeruumenetelmän valintaan vaikuttaa tarvittavan jätetiedon tyyppi. Kyseessä voi olla jätteen määrän, koostumuksen, olomuodon, laadun, ominaisuuden tai syntyfrekvenssin määrittäminen. (YTV 2004, s. 15-17.)

Jätteiden tutkimusmenetelmät voidaan jakaa viiteen eri ryhmään: kirjallisuustutkimus, kyselytutkimus, tilastotutkimus, pysyvä seuranta sekä luokitteluun perustuva koostumustutkimus, johon tähän työssä keskitytään. Kirjallisuustutkimus perustuu aikaisemmin tehtyihin tutkimuksiin ja sen tarkkuus riippuu kirjallisuudessa esiintyvien tulosten tarkkuudesta sekä siitä, kuinka hyvin aikaisempien tutkimusten olosuhteet vastaavat sen hetkisen tutkittavan kohteen olosuhteita. (YTV 2004, s.16.) Kyselytutkimuksessa ihmisten tai yritysten jätehuoltoon liittyviä toimintatapoja kartoitetaan kyselylomakkeilla. Se soveltuu melko hyvin yksittäisten yritysten jätemäärien ja ominaiskertymien määrittämiseen, mutta huonosti jätteen ominaisuuksien ja koostumuksen selvittämiseen. (Yu & Maclaren 1995.) Tilastotutkimuksessa perehdytään jätteen koostumusdataan käyttäen eri lähteistä kerättyä tilastoitua tietoa. Näin pyritään analysoimaan jätteen koostumusta ja mahdollisesti kehittämään malleja tulevaisuuden jäteominaisuuksien arviointiin. (CCME 1999, s. 2.) Jätevirran pysyvää seuranta voidaan tehdä joko jatkuvana seurannana tai lyhyempiaikaisena otantana. Käsittelylaitoksille tulevien jätteiden punnitseminen on esimerkki pysyvästä seurannasta. (YTV 2004, s. 17.)

Koostumustutkimuksissa jätteitä kerätään kiinteistökohtaisesti tai kuormittain, lajitellaan eri jäteluokkiin ja punnitaan. Menetelmä tunnetaan myös nimillä lajittelu, otos-, näyte- ja fraktiointitutkimus. Kiinnostun kohteena voi olla pelkästään sekajäte tai joskus myös muut jätelajit kuten rakennusjäte tai energiajäte. Jätteen koostumustutkimus on luonteeltaan otantatutkimus, jossa tutkitaan tutkimusryhmien määrittämiä otoksia perusjoukosta. Sekajätteelle on ominaista heterogeeninen koostumus, minkä takia puutteellinen tai liian pieni otos heikentää tutkimuksen luotettavuutta. (Yu & Maclaren 1995, Pulkkinen & Sormunen 2013.)

Koostumustutkimusten otanta voidaan suorittaa ositettuna otantana eli kiinteistökohtaisena keräyksenä tai satunnaisotantana eli suoraan kaatopaikalle tulevista jäteautoista. Kiinteistökohtaisessa keräyksessä jätteet kerätään näytteenottosuunnitelman mukaisesti mahdollisimman edustavalta joukolta kiinteistöjä. Kerätessä näytteet kaatopaikalle tulevista jäteautoista ongelmana on, ettei välttämättä tiedetä tarkasti, miltä kiinteistöiltä kuorma on peräisin. Niinpä kiinteistökohtainen keräys antaa yleensä paremman mahdollisuuden eri ryhmien väliseen vertailuun koostumustutkimuksissa. Olennainen osa koostumustutkimusta on selvittää jätteen koostumukseen ja määrään vaikuttavat tiedot kuten

alueen pinta-ala, väestömäärä, asukastiheys, asumismuoto, lämmitysmuoto, asukkaiden tulot ja henkilöluku taloutta kohden. Näiden tietojen perusteella voidaan valita tutkimukseen edustava joukko asukkaita ja kiinteistöjä. (Hoikkala & Kaila 1983, CCME 1999, s. 2, Pulkkinen & Sormunen 2013.)

Otannan lisäksi näytteenotolla on merkittävä vaikutus koostumustutkimusten onnistumiseen. Näytteellä tarkoitetaan kuormasta otettavaa jätenäytettä, joka lajitellaan tutkimuksen tavoitteiden mukaisiin luokkiin. Mitä suurempi otos ja mitä useampaan luokkaan jätteet lajitellaan, sitä enemmän näytteitä tarvitaan. Näytteenoton luotettavuutta parantaa sen kerääminen useasta eri kohdasta kuormaa. (Pulkkinen & Sormunen 2013, Klee 1993.)

Sekajätteen koostumustutkimukset voivat palvella merkittävällä tavalla yhteiskunnan eri toimijoiden ja jätelaitosten tietotarpeita. Koostumustutkimusten antamia tietoja voidaan hyödyntää jätehuollon kehittämisessä ja suunnittelussa esimerkiksi arvioimalla sekajätteen päätyvien materiaalien kierrätyspotentiaalia (Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy 2006, Hynynen 2008). Koostumustutkimukset tarjoavat tietoa myös jätteen tuottajista ja näiden esimerkiksi neuvontakampanjoita voidaan ohjata oikeisiin kohteisiin. Ne auttavat lisäksi seuraamaan eri jätelajien erilliskeräysjärjestelmien toimivuutta. Loppusijoitettavasta jätteestä on mahdollista tehdä erilaisia laadunmäärytyksiä kuten fysikaalisten, kemiallisten tai biologisten ominaisuuksien analysointia tai lämpöarvon määrytyksiä koostumustutkimusten yhteydessä. Sekajätteen koostumustieto on edellytyksenä jätteen synnyn ehkäisyn suunnittelussa. (Sfeir et al. 1999, HSY 2012.) Lisäksi koostumustieto voi olla tukemassa jätteen prosessoinnissa käytettävien laitteiden kehitystyötä (Sfeir et al. 1999).

Eri koostumustutkimuksilla voi olla myös spesifimpiä tavoitteita, jotka liittyvät esimerkiksi biohajoavan jätteen määrän rajoittamiseen kaatopaikalla, jätteen energiahyötykäytön suunnitteluun tai pakkausjätteen osuuksien määrittämiseen. Sopivalla tutkimusasetelmalla voidaan vertailla esimerkiksi eri alueiden lajitteluaktiivisuutta. Myös viranomaisraportointiin tarvitaan tietoa sekajätteen sisältämän biohajoavan jätteen määrästä ja kuinka paljon sitä päätyy kaatopaikan jätetäyttöön. (Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy 2006, Hynynen 2008.) Valtakunnallisella tasolla jätelaitosten on ympäristövaatimusten kiristymisen vuoksi löydettävä uusia ratkaisuja erityisesti jätteen energiahyödyntämisen mutta myös kaatopaikka- ja biojätteen käsittelyn osalta. Tässä prosessissa sekajätteen koostumustiedot voivat olla merkittävänä apuna.

Koostumustutkimusten suorittaminen samalla metodilla useita kertoja tarjoaa pohjaa vertailevalle tutkimukselle, jolloin voidaan esimerkiksi analysoida kierrätyksen muutoksia eri ajankohtina tai muita jätevirtaan vaikuttavia tekijöitä (CCME 1999, s. 1). Lajittelussa käytettävät luokat tulisi valita tutkimustavoitteiden mukaisesti. Tällöin kuitenkin ei saisi unohtaa myöskään vertailtavuutta muihin tutkimuksiin. (Pulkkinen & Sormunen, 2013.) Hoikkalan & Kailan (1983) mukaan luokkien valitseminen pelkästään tutkimuksen tavoitteiden ja tietotarpeiden mukaisesti johtaa siihen, että koostumustutkimusten tiedot jätteen koostumuksesta eivät ole vertailukelpoisia.

Sekä ulkomailla että Suomessa käytettyjä sekajätteen koostumustutkimusten luokitteluja vertaillaan luvussa 4. Ennen sitä kappaleessa 3.2 vertaillaan Suomessa tehtyjen koostumustutkimusten ajankohtia, tavoitteita, otantaa ja näytteenottoa.

3.2 Suomessa tehdyt sekajätteen koostumustutkimukset

3.2.1 Yleistä suomalaisista koostumustutkimuksista

Suomessa on tehty 2000-luvulla ainakin 19 sekajätteen koostumustutkimusta, joista löytyy raportoitua tietoa. Tutkimukset on järjestetty Taulukkoon 5 julkaisuvuoden mukaisesti. Tätä ennen sekajätteen koostumustutkimuksia ovat tehneet ainakin Pirkanmaan jätehuolto Oy vuonna 1998, Päijät-Hämeen jätehuolto Oy vuonna 1997 Turun kaupunki vuonna 1992 ja 1988, Ab Ekorosk Oy vuonna 1990 sekä YTV vuonna 1987. Näitä tutkimuksia ei ole sisällytetty vertailuun työn laajuuden rajaamiseksi ja koska lähes kaikilta paikkakunnilta on uudemmat tutkimukset saatavilla. Taulukkoon ei ole myöskään sisällytetty koostumustutkimuksia, joista ei ole kirjallisesti raportoitua tietoa. Tällaisia pienemmän kokoluokan tutkimuksia on tehty ainakin Jätekuikko Oy:ssä ja Kymenlaakson jäte Oy:ssä.

Taulukossa vihreällä ja sinisellä värillä ryhmitellyissä tutkimuksissa on käytetty keskenään yhteneväisiä tai lähes yhteneväisiä jaeluokituksia samanväristen tutkimusten kanssa. Jonssonin (2011) tutkimuksessa on selvitetty sekajätteen lisäksi myös biojätteen ja rakennusjätteen koostumusta ja Rouskis Oy:n (2013) tutkimuksessa sekajätteen lisäksi myös energiajätteen koostumusta. Pääosin tutkimukset kohdistuvat kotitalouksien sekajätteeseen, mutta osassa tutkimuksia mukana on ollut myös elintarvikeliikkeiden ja liikekiinteistöjen sekajätettä tai jätteen alkuperästä ei ole tarkkaa tietoa.

Taulukko 5. Suomessa tehdyt sekajätteen koostumustutkimukset 2000-luvulla.

Viite	Jätelaitos/muu organisaatio	Julkaisuvuosi
Koponen et al.	Jätekuikko Oy	2013
Rouskis Oy	Rouskis Oy	
Mikkonen	Puhas Oy	
Lakeuden Etappi Oy	Lakeuden Etappi Oy	
HSY	HSY	2012
Jonsson	Pirkanmaan Jätehuolto Oy	
Kähkönen	Turun Seudun Jätehuolto Oy	
Leino	Pirkanmaan Jätehuolto Oy	2011
Lakeuden Etappi Oy	Lakeuden Etappi Oy	
Teirasvuo	Etelä-Karjalan Jätehuolto Oy	2010
Teirasvuo	Metsäsairila Oy	
Kuitto	Mustankorkea Oy	
Tampio	Kainuun ELY-keskus	
YTV	YTV (nyk. HSY)	2008
Hynynen	Jätekuikko Oy	
Karvonen & Voutilainen	Savonlinnan Seudun Jätehuolto Oy	2007
PHJ Oy	Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy	2006
YTV	YTV (nyk. HSY)	2004
Roström & Uggehdahl	Lounais-Suomen ympäristökeskus	2003

3.2.2 Ajankohdat ja tutkimusten pituudet

Taulukossa 6 on esitetty vertailuun sisällytettyjen koostumustutkimusten pituudet ja ajankohdat. Yleisin tapa suorittaa tutkimuksia on ollut viiden päivän mittainen tutkimus ilman, että on huomioitu vuodenaikojen aiheuttamaa vaihtelua jätteiden koostumuksessa. Useissa tutkimuksissa on kuitenkin pyritty välttämään juhlapyhien, syysiiousten ynnä muiden ilmeisten tekijöiden aiheuttamat vaihtelut sekajätteen koostumuksessa. Teirasvuon (2010) tutkimus on tehty yhteensä neljänä päivänä kaikkina eri vuodenaikoina. YTV:n vuoden 2004 tutkimus on puolestaan suoritettu neljän viikon (yhteensä 20 päivän) aikana eri vuodenaikoina, joten se ottaa muita tutkimuksia paremmin huomioon mahdolliset ajalliset vaihtelut sekajätteen koostumuksessa. Yleisin tutkimusten suorittamisen ajankohta on ollut kesä (kesä-elokuu), jolloin 19 tutkimuksesta on tehty kuusi. Kaikissa raporteista ei ollut mainintaa tutkimuksen suorittamisen ajankohdasta.

Taulukko 6. Sekajätteen koostumustutkimusten pituudet ja ajankohdat.

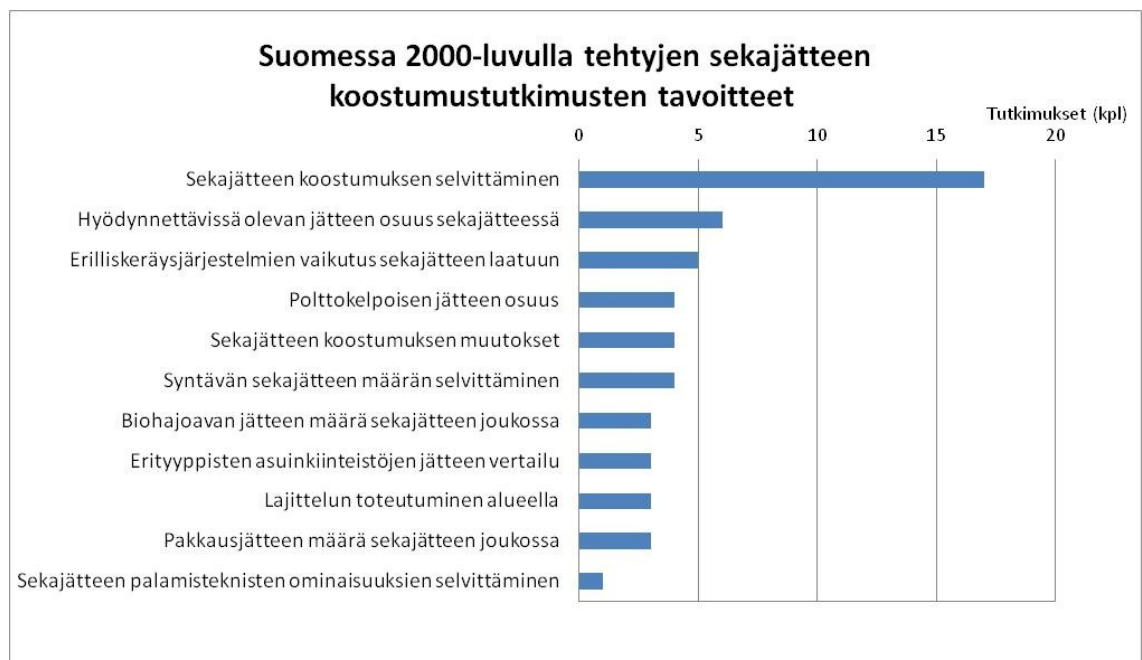
Tutkimuksen pituus	Ajankohta				useampana vuodenaikana	ei tiedossa	yhteensä (kpl)
	kevät	kesä	syksy	talvi			
alle 5 päivää		Leino (2011) Tampio (2010) Karvonen & Voutilainen (2007)			Teirasvuo (2010)		4
5-10 päivää	Kähkönen (2012), Hynynen (2008), Kuittio (2010)	Jonsson (2012)	HSY (2012), YTV (2008)	Koponen et al. (2013), Rouskis Oy (2013)	Teirasvuo (2011)		9
yli 10 päivää		Mikkonen (2013)			YTV (2004)		2
ei tiedossa	Lakeuden Etappi Oy (2013)	PHJ Oy (2006)			Roström & Uggeldahl (2003)	Lakeuden Etappi Oy (2011)	4
yhteensä (kpl)	4	6	2	2	4	1	19

3.2.3 Tutkimusten tavoitteet

Tutkimusten tavoitteet ovat luonnollisesti osaltaan vaikuttaneet koostumustutkimuksissa käytettyihin jätteen luokitteluihin. Yhteensä tutkituissa raporteissa mainittiin 11 erilaista tavoitetta sekajätteen koostumustutkimuksille. Kuvassa 7 on esitetty eri tavoitteiden

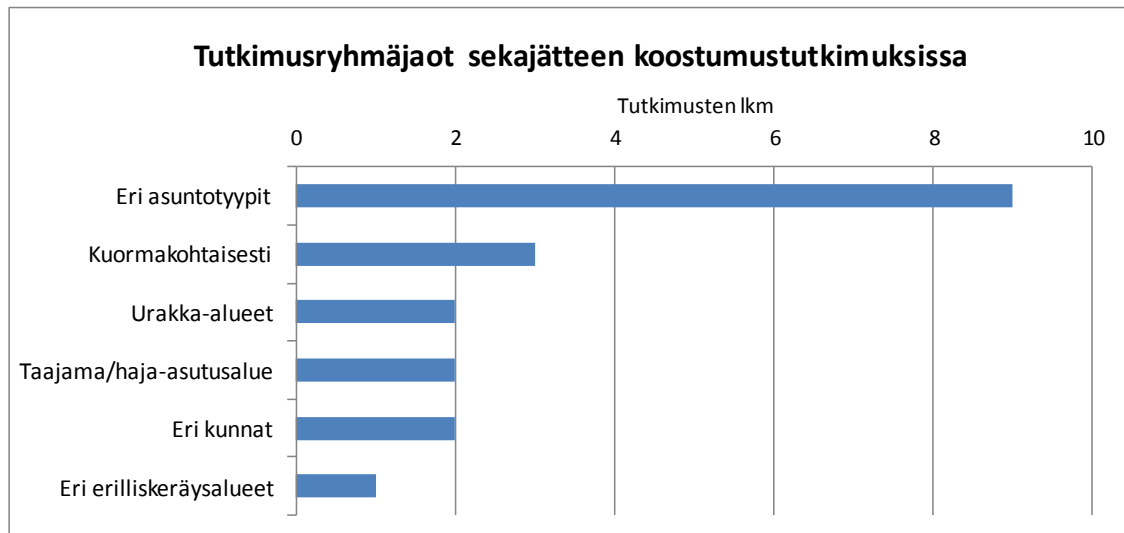
yleisyys koostumustutkimuksissa. Pylvään pituus kuvaa, kuinka monessa 19 tutkimuksesta kyseinen tavoite on mainittu.

Yleisin tavoite on ollut yleisluontoinen sekajätteen koostumuksen selvittäminen, joka mainittiin lähes kaikissa tutkimuksissa. Hyödynnettävissä olevan jätteen osuus sekajätteen osuudessa on mainittu kuuden tutkimuksen tavoitteissa. Yleisiä tavoitteita ovat olleet myös erilaisten erilliskeräysalueiden sekajätteen vertailu, syntyvän sekajätteen määrän selvittäminen, sekajätteen koostumuksen muutoksien selvittäminen sekä sekajätteen joukossa olevan polttokelpoisen jätteen määrän selvittäminen. Biohajoavan jätteen osuus sekajätteen osuudesta, erityyppisten asuinkiinteistöjen jätteen vertailu sekä lajittelun toteutumisen seuranta mainittiin kolmessa tutkimuksesta. Pakkausjätteen määrää sekajätteen osuudessa oli mielenkiinnon kohteena Leinon (2012), Jonssonin (2011) ja Roström & Uggeldahlin (2003) tutkimuksissa. Teirasvuon (2011) tutkimus oli ainoa, jossa oli selvitetty tarkemmin jätteen palamisteknisiä ominaisuuksia.



Kuva 7. Suomessa tehtyjen sekajätteen koostumustutkimusten tavoitteet.

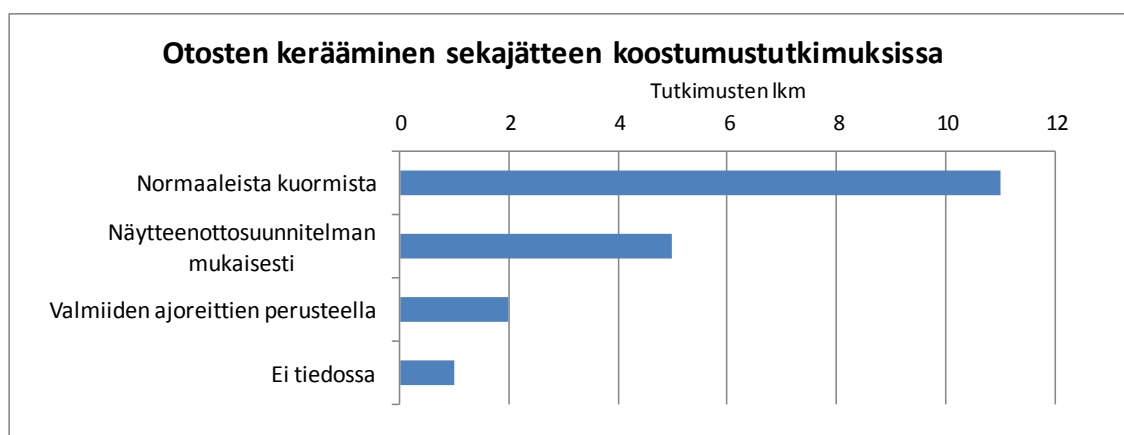
Kuvassa 8 on esitetty tutkimusryhmien eroja tarkastelluissa koostumustutkimuksissa. Yleisin tapa vertailla sekajätteen koostumuksen eroja on ollut eri asuntotyyppien välillä. Osassa tutkimuksista on tutkittu kuormia satunnaisotantana ilman, että on tiedetty tarkalleen, minkä kiinteistöjen jätettä ne sisälsivät. Yleistä on ollut kuormien jaottelu asuimuodon lisäksi taajamasta ja haja-asutusalueilta tulleisiin. Teirasvuon (2010, 2011) tutkimuksissa tämä on pääasiallinen jaottelutapa. Mikkosen (2013) ja Rouskis Oy:n (2013) tutkimuksissa on vertailtu eri kuntien alueilta tulleiden sekajätteen koostumusta. Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy:n tutkimuksessa puolestaan on tutkittu eri erilliskeräysjärjestelmien vaikutusta sekajätteen koostumukseen.



Kuva 8. Tutkimusryhmiin jakaminen sekajätteen koostumustutkimuksissa.

3.2.4 Otosten valinta ja jätteen alkuperän huomiointi

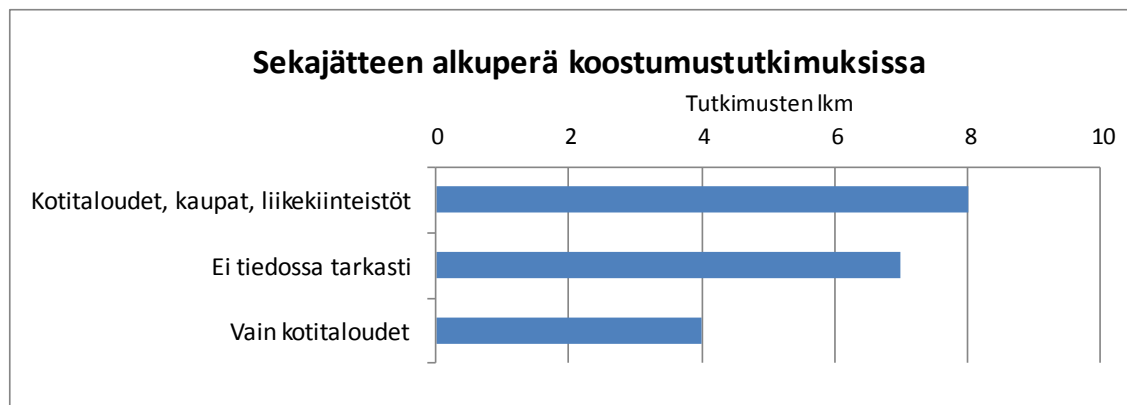
Yleisin tapa koostumustutkimuksiin sisällytettyjen jätteiden keräämiseen on ollut satunnaisotanta normaaleista kaatopaikalle tulevista kuormista (Kuva 9). Ainoastaan viidessä tutkimuksessa on käytetty ositettua otantaa eli tehty kiinteistökohtainen keräyssuunnitelma, jolloin on paremmin voitu varmistaa jätteen alkuperä. Leinon (2011) ja Kähkösen (2012) tutkimuksissa otanta on suunniteltu valmiiden ajoreittien perusteella, jolloin on tiedetty, millaisista kohteista jäte on peräisin, mutta ei ole voitu vaikuttaa sitä tarkemalla tasolla otosten edustavuuteen. Koposen et al. (2013) raportissa ei ole mainittu lajitellun sekajätteen alkuperää.



Kuva 9. Otosten kerääminen sekajätteen koostumustutkimuksissa.

Tutkimuksiin on sisällytetty vaihtelevasti kotitalouksien ja muiden toimijoiden sekajätettä (Kuva 10). Neljässä tutkimuksessa on tarkkaan pidetty huolta, että sekajäte on peräisin vain kotitalouksista. Nämä tutkimukset ovat Hynysen (2008) tutkimus sekä pääkaupunkiseudun tutkimukset. Kahdeksassa tutkimuksessa mukana on ollut kotitalouksi-

en lisäksi myös kauppojen liikekiinteistöjen ja muiden vastaavien sekajätettä. Näistä Roströmin & Uggeldahlin (2003) tutkimuksessa kaupan ja liikekiinteistöjen jäte on ollut omina kuormina ja näin on pystytty vertailemaan niiden eroja kotitalouksien sekajätteen kanssa. Karvosen & Voutilaisen (2007) sekä Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy:n (2006) tutkimuksissa on raporttien mukaan ollut mukana kaupoista ja liikekiinteistöistä olevaa jätettä, mutta se on pyritty jättämään huomiotta ennen varsinaista lajittelua. Peräti seitsemässä tutkimuksessa jätteen alkuperä ei ollut täysin tiedossa tai siitä ei mainittu.

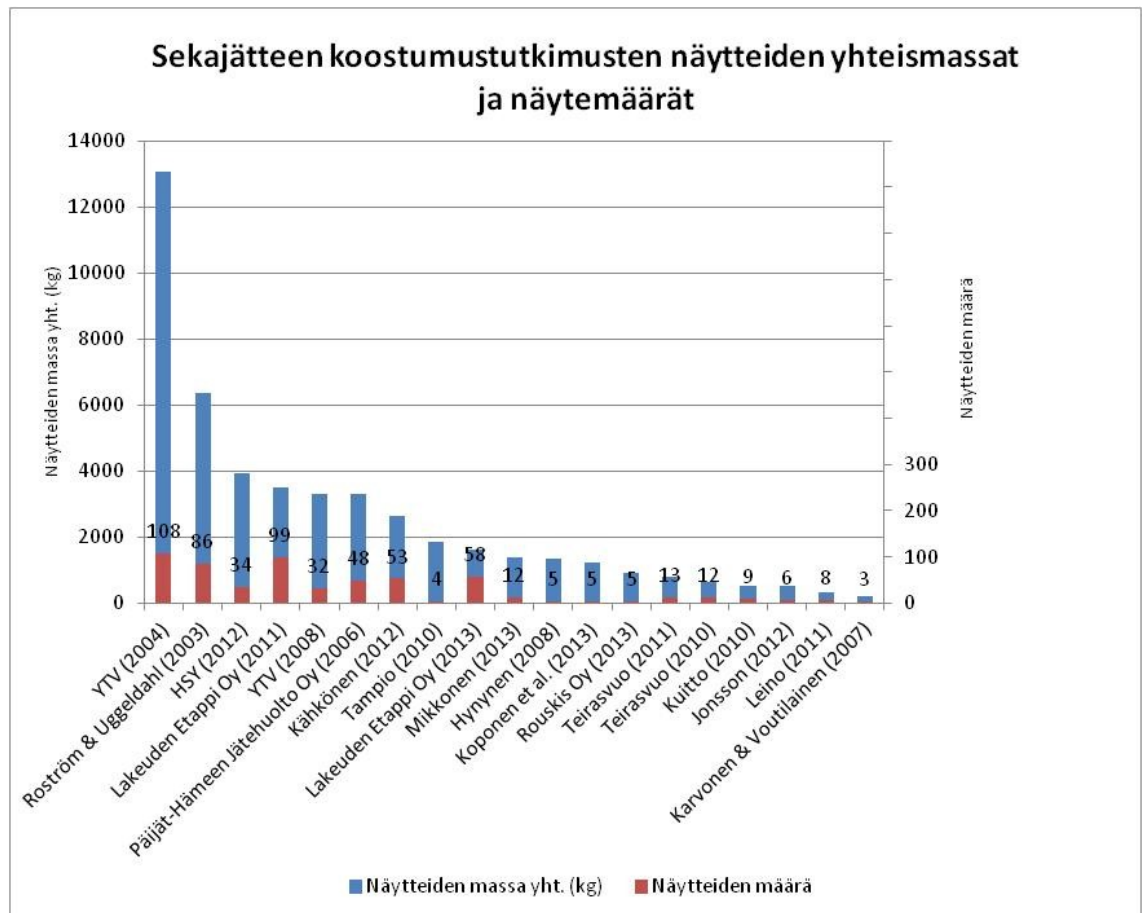


Kuva 10. Sekajätteen alkuperä eri koostumustutkimuksissa.

3.2.5 Näytekoot ja -määrät

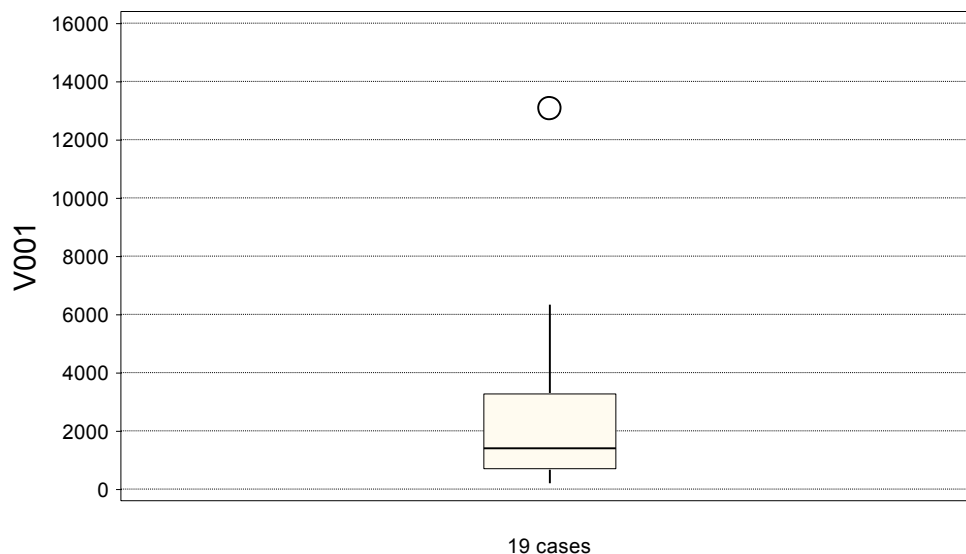
Suomessa tehdyt sekajätteen koostumustutkimukset ovat olleet hyvin erikokoisia niin näytteiden yhteismassalla kuin näytteiden yhteismäärälläkin mitattuna. Kuvassa 11 näkyvät tutkimuksissa otettujen näytteiden yhteismassat sinisellä sekä näytteiden määrä lukuina ja punaisina pylväinä. Jonssonin (2012) ja Rouskis Oy:n (2013) tutkimuksista, joissa on tutkittu sekajätteen lisäksi muutakin jätettä, on huomioitu vain sekajätteen osuus.

Yleisesti ottaen tutkimuksissa on otettu keskenään hyvin erikokoisia näytteitä. Esimerkiksi Lakeuden Etapin (2013) tutkimuksessa ja Tampion (2010) näytteiden yhteispaino on molemmissa lähellä toisiaan, mutta näytemäärät ovat 58 ja 4. YTV:n vuonna 2004 suorittama tutkimus on selvästi suurin näytemäärältään ja näytteiden yhteismassan osalta ja myös muut pääkaupunkiseudun tutkimukset (HSY 2012 ja YTV 2008) ovat suurimmasta päästä. Niissä näytteiden edustavuuteen on myös kiinnitetty eniten huomiota. Pienemmät tutkimukset ovat pääosin opinnäytteinä jätelaitoksille tehtyjä tutkimuksia ja niissä näytteiden edustavuudesta ei ole yhtä hyvää varmuutta.



Kuva 11. Koostumustutkimusten näytteiden yhteismassat ja näytemäärät.

Kuvassa 12 on esitetty näytteiden yhteismassojen hajonta laatikkokuvaajana. Laatikoitten reunat kuvaavat havaintojoukon keskimmäistä 50 % ja laatikon keskellä oleva viiva on näytteiden yhteismassojen mediaaniarvo. YTV:n (2004) tutkimus näkyy muista tutkimuksista selvästi poikkeavana havaintona ylhäällä pallona. Laatikoitten päistä jatkuvat viikset ovat 1,5 kertaa kvartiilivälin (25 %) pituus. Tutkimuksista puolten näytteiden yhteismassat ovat noin 700-3300 kg:n välillä ja mediaaniarvo on 1390 kg.



Kuva 12. Sekajätteen koostumustutkimusten näytteiden yhteismassat laatikkokuvaajana.

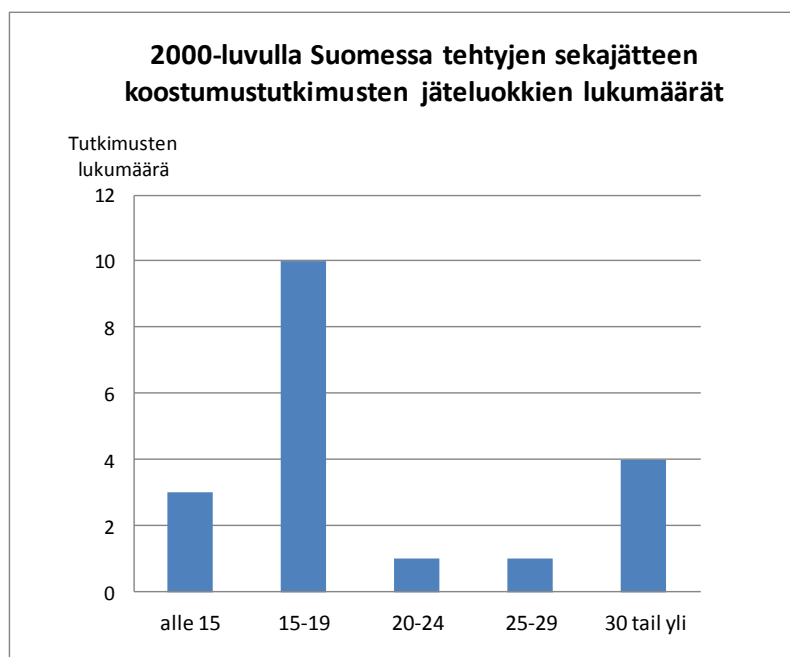
4 Jätejakeiden luokittelu koostumustutkimuksissa

4.1 Jätejakeiden luokittelu suomalaisissa tutkimuksissa

4.1.1 Erot jäteluokituksissa

Raportoitua tietoa sisältäviä koostumustutkimuksia on tehty Suomessa 2000-luvulla yhteensä 19 kappaletta 12 eri jätelaitoksessa: Pirkanmaan Jätehuolto Oy:ssä, HSY:ssä (ent. YTV), Turun Seudun Jätehuolto Oy:ssä, Metsäsairila Oy:ssä, Jätekuikko Oy:ssä, Savonlinnan Seudun Jätehuolto Oy:ssä, Päijät-Hämeen jätehuolto Oy:ssä, Puhas Oy:ssä, Lakeuden Etappi Oy:ssä, Etelä-Karjalan Jätehuolto Oy:ssä, Rouskis Oy:ssä ja Mustankorkea Oy:ssä. Tämän lisäksi Lounais-Suomen ympäristökeskus ja Kainuun ELY-keskus ovat olleet mukana koostumustutkimusten suorittamisessa, edellinen vuonna 2003 ja jälkimmäinen vuonna 2010. Useimpien tutkimusten tekijät ovat olleet tietoisia ainakin osasta aikaisempia tutkimuksia. Sekajätteen koostumustutkimuksissa käytettyjä luokitteluja ei ole kuitenkaan suurimmassa osaa tutkimuksia perusteltu.

Tutkimuksissa käytettyjen jäteluokkien määrät näkyvät Kuvassa 13. Sen perusteella voidaan todeta, että käytetyissä luokitteluissa on merkittäviä eroja. Jäteluokkien määrä tutkimuksissa vaihtelee välillä 10-33. Suurin jäteluokkien määrä on Leinon (2011) Pirkanmaan Jätehuolto Oy:lle tekemässä tutkimuksessa. Tämä johtuu pakkausten tarkasta luokittelusta kyseisessä tutkimuksessa. Myös HSY:n (2012) ja YTV:n (2008, 2004) tutkimuksissa on käytetty yli 30 jäteluokkaa. Pääkaupunkiseudun tutkimuksissa luokittelu on ollut yhteneväinen eri vuosina ja siten on pystytty selvittämään myös sekajätteen koostumuksessa tapahtuneita muutoksia. Pienin jäteluokkien määrä (10 kpl) on Tampinon (2010) tutkimuksessa, jossa luokat muodostuvat pääosin materiaalipohjaisesta jaottelusta.



Kuva 13. Koostumustutkimukset ryhmiteltyinä jäteluokkien määrän mukaisesti.

Koposen et al. (2013), Hynynen (2008), Karvonen & Voutilaisen (2007), Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy:n (2006), Mikkosen (2013) sekä Lakeuden Etappi Oy:n (2011, 2013) tutkimuksissa on käytetty keskenään lähes yhtenevää luokittelua pieniä eroja lukuun ottamatta. Yhteensä 19 tutkimuksessa on käytetty 11 selvästi toisistaan eroavaa luokittelua. Materiaalikohtaisia luokitteluja sekä hienoaineksen ja suurten kappaleiden käsitteilyä tutkimuksissa on vertailtu tarkemmin seuraavissa alaluvuissa.

4.1.2 Biojäte

Biojätteen luokittelu koostumustutkimuksissa on vaihdellut Taulukon 7 mukaisesti. Yleisin tapa on ollut erotella biojäte ja puutarhajäte erikseen. Näin on tehty yhdeksässä 19 tutkimuksesta. Näissä tutkimuksissa biojätteellä tarkoitetaan pääosin keittiössä syntyvää jätettä. Viidessä tutkimuksessa biojäte on ollut jakeena sellaisenaan, eikä sitä ole jaoteltu sen tarkemmin. HSY:n ja YTV:n tutkimuksissa puutarhajäte ja keittiöjäte on eroteltu omiksi luokikseen. Tämän lisäksi näissä tutkimuksissa maa-ainekset ja pehmopaperi on eroteltu muusta biojätteestä. Leinon (2011) ja Teirasvuon (2010) tutkimuksessa muusta biojätteestä on eroteltu pehmopaperi.

Analyysin perusteella voidaan todeta, että biojätettä on jaoteltu tutkimuksissa hyvin eri tavoilla. Osassa tutkimuksista biojätteellä tarkoitetaan pääosin vain ruokajätettä ja osassa siihen on luettu mukaan myös puutarhajäte. Vaihtelua on myös siinä, mihin luokkiin maa-ainekset, kissanhiekat ynnä muut hienojakoiset ainekset on luettu. Osassa tutkimuksia ne on luokiteltu biojätteeseen kun taas osassa tutkimuksia ne on lajiteltu muualle.

Taulukko 7. Biojätteen luokittelu sekajätteen koostumustutkimuksissa.

Tutkimus	Biojäte	Keittiöjäte	Puutarhajäte	Pehmopaperi	Muu biojäte
Mikkonen (2013)	x				
Rouskis Oy (2013)	x				
Teirasvuon (2011)	x				
Tampio (2010)	x				
Kuitto (2010)	x				
Leino (2011)	x			x	
Teirasvuon (2010)	x			x	
Lakeuden Etappi Oy (2013)	x		x		
Koponen et al. (2013)	x		x		
Kähkönen (2012)	x		x		
Jonsson (2012)	x		x		
Lakeuden Etappi Oy (2011)	x		x		
Hynynen (2008)	x		x		
Karvonen & Voutilainen (2007)	x		x		
Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy (2006)	x		x		
Roström & Uggeldahl (2003)	x		x		
HSY (2012)		x	x	x	x
YTV (2008)		x	x	x	x
YTV (2004)		x	x	x	x
Yht.	16	3	12	5	3

4.1.3 Paperi, kartonki ja pahvi

Paperin kohdalla löytyy joitakin eroavaisuuksia luokittelussa (Taulukko 8). 15 tutkimuksesta löytyy keräyspaperi erillisenä luokkana. Kahdessa tutkimuksessa kaikki paperi on luettu samaan luokkaan ja kahdessa tutkimuksessa paperi ja paperipakkaukset on jaoteltu erilleen. Tampiolla (2010) myös pehmapaperi on luettu muun paperin kanssa samaan luokkaan.

Taulukko 8. Paperin luokittelu sekajätteen koostumustutkimuksissa.

Tutkimus	Paperi	Keräyspaperi	Paperipakkaukset
Lakeuden Etappi Oy (2013)		x	
Rouskis Oy (2013)		x	
Miikkonen (2013)		x	
Koponen et al. (2013)		x	
HSY (2012)		x	
Kähkönen (2012)		x	
Teirasvuo (2011)		x	
Lakeuden Etappi Oy (2011)		x	
Teirasvuo (2010)		x	
Hynynen (2008)		x	
YTV (2008)		x	
Karvonen & Voutilainen (2007)		x	
Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy (2006)		x	
YTV (2004)		x	
Roström & Uggeldahl (2003)		x	
Tampio (2010)	x		
Kuitto (2010)	x		
Jonsson (2012)	x		x
Leino (2011)	x		x
Yht.	4	15	2

Pahvin ja kartongin jaottelussa esiintyy huomattavia eroja eri tutkimusten kesken (Taulukko 9). Taulukosta nähdään, onko kartonki ja pahvi jaoteltu erikseen, onko kartonki- tai pahvipakkauksia eroteltu tutkimuksessa ja onko tutkimuksessa ollut jokin ylijäämäluokka, johon on luettu pahvia tai kartonkia.

Taulukko 9. Pahvin ja kartongin luokittelu sekajätteen koostumustutkimuksissa.

Tutkimus	Keräyspahvi	Keräyskartonki	Keräyspahvi ja -kartonki	Pakkauksia eroteltu	Ylijäämäluokka
Lakeuden Etappi Oy (2013)			x		
Rouskis Oy (2013)			x		
Mikkonen (2013)			x		
Koponen et al. (2013)			x		
Kähkönen (2012)			x		
Teirasvuori (2011)			x		
Lakeuden Etappi Oy (2011)			x		
Hynynen (2008)			x		
Karvonen & Voutilainen (2007)			x		
PHJ Oy (2006)			x		
Teirasvuori (2010)			x		x
Tampio (2010)			x		
Kuitto (2010)	x	x			
HSY (2012)	x	x		x	x
YTV (2008)	x	x		x	x
YTV (2004)	x	x		x	x
Jonsson (2012)			x	x	x
Leino (2011)	x			x	x
Roström & Uggeldahl (2003)		x		x	x
Yht.	5	5	13	6	7

Yleisin tapa on ollut luokitella keräyspahvi ja -kartonki samaan luokkaan. Kuiton (2010) ja pääkaupunkiseudun tutkimuksissa sen sijaan kartonki ja pahvi on eroteltu toisistaan. Tämän lisäksi alumiinipinnoitetut kartonkitölkit on jälkimmäisissä eroteltu omaksi jakeekseen.

Jonssonin (2012) tutkimuksessa on käytetty pakkauksiin perustuvaa luokittelua ja eroteltu pahvi- kartonki- ja nestekartonkipakkaukset omaksi luokakseen ja kaikki muu kartonki ja pahvi omakseen. Leinon (2011) tutkimuksessa pakkaukset on jaettu kolmeen jakeeseen: nestepakkauskartongit, aaltopahvipakkaukset ja kotelopakkaukset. Tämän lisäksi on eroteltu keräyspahvi sekä muu kartonki ja pahvi. Roströmin & Uggeldahlin (2003) tutkimuksessa on käytetty omanlaistaan jaottelua, jossa on eroteltu, keräyskartonki, paperinkeräykseen ja biojätekeräykseen kelpaamaton paperi, pahvi ja kartonki sekä kolmantena luokkana muu polttoon sopiva paperi ja pahvi.

Edellisissä taulukoissa esitettyjen luokkien lisäksi paperilla, pahvilla ja kartongilla on ollut muita luokkia, joihin on luokiteltu esimerkiksi keräyspaperin ja -pahvin- ja kartongin ulkopuolelle jääviä jakeita. HSY:n ja YTV:n tutkimuksissa kaikki muu paperi, pahvi ja kartonki on ollut yhdessä luokassa. Myös Leinon tutkimuksessa on yksi luokka ylijäämäpahville ja -paperille. Teirasvuon (2010) ja Jonssonin (2012) tutkimuksissa muu paperi sekä muu pahvi ja kartonki ovat olleet omina luokkinaan eroteltuina. Rouskis Oy:n (2013) tutkimuksessa likainen paperi ja pahvi on eroteltu muusta paperista ja pahvista. Näiden lisäksi muissa tutkimuksissa ei ole ollut ylijäämäluokkia paperille, pahville ja kartongille.

4.1.4 Puu, muovit, lasi ja metallit

Puun jaottelussa merkittävimmät erot tutkimusten kesken ovat siinä, onko keräyspuu ja risut jaoteltu erilleen muusta puusta (Taulukko 10). Teirasvuon (2011) tutkimuksessa puuta ei ole jaoteltu lainkaan omaksi jakeekseen ja toisessa Teirasvuon (2010) tutkimuksessa on eroteltu ainoastaan keräyspuu. Myöskään Kuiton (2010) puuta ei ole jaoteltu omaksi jakeekseen, vaan se on luokiteltu samaan luokkaan muun energijätteen kanssa. Käsitelty puu on jaoteltu tässä tutkimuksessa "Ongelmajäte"-luokkaan.

Kuudessa tutkimuksessa puu on jaoteltu erikseen, mutta sitä ei ole eroteltu sen tarkemmin. Karvosen & Voutilaisen (2007) tutkimuksessa ainoastaan risut ovat omana jakeenaan. Viidessä tutkimuksessa puu ja risut on jaoteltu erikseen.

Pääkaupunkiseudun tutkimuksissa löytyy kaksi jaetta: keräyspuu ja puun keräykseen kelpaamaton puu. Jonssonin (2012) tutkimuksessa on käytetty pakkauksiin perustuvaa luokittelua ja jaoteltu erikseen puupakkaukset sekä muu puu.

Taulukko 10. Puun luokittelu sekajätteen koostumustutkimuksissa.

Tutkimus	Puu	Risut	Keräyspuu	Puun keräykseen kelpaamaton puu	Puu-pakkaukset	Muu puu
Teirasvuo (2011)						
Lakeuden Etappi Oy (2013)	x					
Mikkonen (2013)	x					
Leino (2011)	x					
Lakeuden Etappi Oy (2011)	x					
Tampio (2010)	x					
Roström & Uggeldahl (2003)	x					
Karvonen & Voutilainen (2007)		x				
Koponen et al. (2013)	x	x				
Rouskis Oy (2013)	x	x				
Kähkönen (2012)	x	x				
Hynynen (2008)	x	x				
PHJ Oy (2006)	x	x				
Teirasvuo (2010)			x			
HSY (2012)			x	x		
YTV (2008)			x	x		
YTV (2004)			x	x		
Jonsson (2012)					x	x
yht.	11	6	4	3	1	1

Taulukossa 11 näkyy muovien luokittelu koostumustutkimuksissa. Yhdeksässä tutkimuksessa 19:sta muovit on luokiteltu omaksi luokakseen, muttei sen tarkemmin. Rouskis Oy:n (2013), Kähkösen (2012) ja pääkaupunkiseudun tutkimuksissa on eroteltu kalvo- ja kovamuovit sekä PVC-muovit omiin luokkiinsa. Leinon (2011) ja Jonssonin (2012) tutkimuksissa on eroteltu muovipakkaukset ja muut muovit toisistaan. Leinon tutkimuksessa sekä pakkauksista että muista muoveista on eroteltu PVC-muovia sisältävät erilleen. Teirasvuon (2011) tutkimuksessa kierrätyskelpoiset ja -kelvottomat muovit on eroteltu toisistaan. Kuiton (2010) tutkimuksesta löytyy "Kierrätettävä muovi" -

niminen luokka, johon on lajitteluohjeistuksen mukaan luettu PET-pullot. Teirasvuon (2010) tutkimuksessa on kierrätyskelpoisen muovin lisäksi erotettu toisistaan polttokelpoinen ja polttokelvoton muovi.

Taulukko 11. Muovien luokittelu sekajätteen koostumustutkimuksissa.

Tutkimus	Muovit	Kalvo- muovit	Kova- muovit	PVC	Muovi- pakkaukset	Kierrätys- muovi	Poltto- kelpoinen	Poltto- kelvoton
Lakeuden Etappi Oy (2013)	x							
Mikkonen (2013)	x							
Lakeuden Etappi Oy (2011)	x							
Tampio (2010)	x							
Roström & Uggeldahl (2003)	x							
Karvonen & Voutilainen (2007)	x							
Koponen et al. (2013)	x							
Hynynen (2008)	x							
PHJ Oy (2006)	x							
Rouskis Oy (2013)		x	x	x				
Kähkönen (2012)		x	x	x				
HSY (2012)		x	x	x				
YTV (2008)		x	x	x				
YTV (2004)		x	x	x				
Leino (2011)	x			x	x			
Jonsson (2012)	x				x			
Teirasvuon (2011)	x					x		
Kuitto (2010)						x		
Teirasvuon (2010)						x	x	x
Yht.	12	5	5	6	2	3	1	1

Lasien ja metallien kohdalla luokittelut koostumustutkimuksissa ovat olleet muita materiaaleja yhtenäisempiä. 11 tutkimuksessa 19:sta lasi on ollut omana luokkana ilman, että sitä on jaoteltu tarkempiin alajakeisiin (Taulukko 12). Rouskis Oy:n (2013) ja Kähkönen (2012) tutkimuksissa on eroteltu ainoastaan keräyslasi ja muu lasi on ilmeisesti luettu kaatopaikkajätteeksi. Roströmin & Uggeldahlin (2003) tutkimuksessa on myös eroteltu keräyslasi, mutta myös muulle lasille on ollut oma luokkansa. Keräyslasilla tarkoitetaan käytännössä lasipulloja ja -purkkeja eli pakkauslasia. Myös Jonssonin (2012) ja Leinon (2011) tutkimuksissa muusta lasista on eroteltu pakkauslasia. Jonssonilla (2012) ja Tampiolla (2010) lasin kanssa samaan luokkaan on luettu myös keramiikka toisin kuin muissa tutkimuksissa. Pääkaupunkiseudun tutkimukset ovat ainoat, joissa värillinen ja väritön lasi on eroteltu toisistaan.

Taulukko 12. Lasin luokittelu sekajätteen koostumustutkimuksissa.

Tutkimus	Lasi	Pakkauslasi	Keräyslasi	Värillinen pakkauslasi	Väritön pakkauslasi
Lakeuden Etappi Oy (2013)	x				
Mikkonen (2013)	x				
Koponen et al. (2013)	x				
Teirasvuo (2011)	x				
Lakeuden Etappi Oy (2011)	x				
Tampio (2010)	x				
Kuitto (2010)	x				
Teirasvuo (2010)	x				
Hynynen (2008)	x				
Karvonen & Voutilainen (2007)	x				
PHJ Oy (2006)	x				
Rouskis Oy (2013)			x		
Kähkönen (2012)			x		
Roström & Uggeldahl (2003)	x		x		
Jonsson (2012)	x	x			
Leino (2011)	x	x			
HSY (2012)	x			x	x
YTV (2008)	x			x	x
YTV (2004)	x			x	x
Yht.	17	2	3	3	3

Metallien kohdalla vertailun tulokset on esitetty Taulukossa 13. Eroja on ollut ainoastaan sen suhteen, onko muusta metallista eroteltu pakkauksia ja onko alumiinipakkaukset eroteltu muista metallipakkauksista. Yleisin luokittelu on ollut kaikkien metallien luokittelu samaan luokkaan. Pääkaupunkiseudun tutkimuksissa metallit on jaoteltu tarkimmin: alumiinipakkaukset, muut metallipakkaukset sekä muut metallijätteet.

Taulukko 13. Metallien luokittelu koostumustutkimuksissa.

Tutkimus	Metalli	Alumiini-pakkaukset	Metalli-pakkaukset
Lakeuden Etappi Oy (2013)	x		
Rouskis Oy (2013)	x		
Mikkonen (2013)	x		
Koponen et al. (2013)	x		
Kähkönen (2012)	x		
Teirasvuo (2011)	x		
Lakeuden Etappi Oy (2011)	x		
Tampio (2010)	x		
Kuitto (2010)	x		
Teirasvuo (2010)	x		
Hynynen (2008)	x		
Karvonen & Voutilainen (2007)	x		
PHJ Oy (2006)	x		
Jonsson (2012)	x		x
Leino (2011)	x		x
Roström & Uggeldahl (2003)	x		x
HSY (2012)	x	x	x
YTV (2008)	x	x	x
YTV (2004)	x	x	x
Yht.	19	3	6

4.1.5 Muut luokat

Kaikissa 19 tutkimuksessa Tampion (2010) tutkimusta lukuun ottamatta sähkö- ja elektroniikkalaitteet ovat olleet omana luokkana. Samoin vaaralliset jätteet (ent. ongelmajätteet) ovat olleet omana luokkana kaikissa tutkimuksissa. Roströmin & Uggeldahlin (2003) tutkimuksessa vaaralliset jätteet on jaoteltu tarkemmin seuraavasti: maalit, liuotimet ym. nesteet; lääkkeit; paristot ja akut sekä muut. Tampion (2010) tutkimuksessa sähkö- ja elektroniikkalaitteet sekä vaaralliset jätteet on luokiteltu samaan luokkaan (ongelmajäte ja SER). Pääkaupunkiseudun tutkimuksissa muista sähkö- ja elektroniikkalaitteista on eroteltu CFC-yhdisteitä sisältävät laitteet.

Tekstiilit on eroteltu omaksi luokakseen lähes kaikissa 19 tutkimuksessa. Ainoastaan Teirasvuon (2010, 2011) tutkimuksissa niitä ei ole eroteltu. 13 tutkimuksessa tekstiilit ovat omana luokkana, mutta niitä ole jaoteltu sen tarkemmin. Pääkaupunkiseudun tutkimuksissa sen sijaan vaatteet ja muut tekstiilit on eroteltu toisistaan ja Jonssonin (2012) tutkimuksessa on eroteltu sekä sisustustekstiilit, muut tekstiilit että vaatteet.

Niin sanotuissa kaato- tai ylijäämäluokissa, joihin luetaan muihin luokkiin kuulumattomat jätejakeet, yleisin luokittelutapa on ollut polttokelpoiseen ja ei-polttokelpoiseen jätteeseen jaottelu. Näin on toimittu 15 tutkimuksessa. Neljässä tutkimuksessa polttokelpoisuutta ei ole huomioitu. Näistä Leinon (2011) tutkimuksessa löytyy luokat "muut" sekä "epäselvät/tunnistamattomat". Jonssonin (2012), Rouskis Oy:n (2013) ja Tampion (2010) tutkimuksissa muihin luokkiin sopimattomat on luettu "kaatopaikkajäte"-luokkaan. Ylijäämäluokkiin luetut jätejakeet eroavat merkittävästi toisistaan luokitteluperusteiden erojen takia.

Edellä tarkastelluista tutkimuksista pakkaukset on huomioitu perusteellisimmin Leinon (2011) tutkimuksessa, jossa erilaisille pakkauksille on varattu kymmenen luokkaa (Taulukko 14). Myös Jonssonin (2011) tutkimuksessa erilaisten pakkausten määrä jätteessä on ollut mielenkiinnon kohteena, sillä ne on jaettu kahdeksaan eri luokkaan. HSY:n (2012) ja YTV:n (2008, 2004) tutkimuksissa pakkauksille on varattu kuusi luokkaa.

Muissa tutkimuksissa pakkausten huomiointi on ollut vähäisempää. Roströmin & Uggeldahlin (2003) tutkimuksessa alumiini- ja muut metallipakkaukset sekä nestekartonkipakkaukset on eroteltu omiin luokkiinsa. Tampiolta (2010) löytyy pahvi, kartonki ja nestekartonkipakkaukset -niminen luokka. Kähkösellä (2012) ja Kuposella et al. (2013) on huomioitu pakattu biojäte omana jakeenaan, mutta ei muita pakkauksia. Mikkosen (2013), Lakeuden Etappi Oy:n (2011, 2013), Teirasvuon (2010, 2011), Hynysen (2008), Karvosen & Voutilaisen (2007) sekä Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy:n (2006) tutkimuksissa pakkauksia ei ole huomioitu erikseen omina luokkinaan.

On huomioitava, että pakkausten lajitteluun sisältyy ongelmia, sillä usein ne saattavat olla täynnä tai osittain täynnä elintarvikkeita. HSY:n lajitteluohjeessa keittiöjätteeseen on luettu pakkaukset, joista suurin osa keittiöjätettä sekä biojätettä epäpuhtautena sisältävistä pakkausluokista lajittelun aikana arvioitua painoa vastaava osa.

Taulukko 14. Pakkausten jäteluokat Leinon (2011), HSY:n (2012) sekä Jonssonin (2011) tutkimuksissa.

Jätejäte	Tutkimus		
	Leino (2011)	HSY (2012)	Jonsson (2012)
Muovi	Muovipakkaukset (PVC) Muovipakkaukset (ei PVC)		Pakkausmuovi
Metalli	Metallipakkaukset (magneettiset) Metallipakkaukset (ei-magneettiset)	Alumiinipakkaukset Muut metallipakkaukset	Pakkausmetalli
Lasi	Lasipakkaukset	Värillinen pakkauslasi Väritön pakkauslasi	Pakkauslasi
Paperi	Paperipakkaukset		Pakkauspaperi
Ylijäämäluokat	Yhdistelmäpakkaukset	Sekalaiset pakkaukset	Yhdistelmäpakkaukset Muut pakkaukset
Muut	Nestekartonkipakkaukset Aaltopahvipakkaukset Kotelopakkaukset	Alumiinipinnoitetut kartonkitölkit	Pakkauskartonki ja -pahvi Puupakkaukset
yht	10	6	8

4.1.6 Hienoaines ja suuret kappaleet

Koostumustutkimuksissa edustavan näytteen ottaminen voi olla haastavaa. Eräs vaara on osan näytteeseen kuuluvan partikkelien kadottaminen. Esimerkiksi hienoaines saattaa koostumustutkimuksien näytteitä otettaessa jäädä maahan ja jäädä näin huomiotta. Tätä voidaan ehkäistä suunnittelemalla työskentelytilat ja työskentelymenetelmät huolellisesti. (Dahlen & Lagerkvist 2008.)

19 koostumustutkimuksessa hienoaines on huomioitu vaihtelevalla tavalla (Taulukko 15). YTV:n (2008, 2004) ja HSY:n (2012) tutkimuksissa hienoaines koostuu 20 mm seula-alitteesta, mutta se on pyritty jakamaan silmämääräisesti mahdollisimman pitkälle muihin jakeisiin kuten keittiöjätteeseen, puutarhajätteeseen ja muuhun palamattomaan. Hienoaineksen osuus on kuitenkin esitetty myös erikseen. Myös Jonssonin (2012) tutkimuksessa hienoaines on jaettu muihin luokkiin (bio- ja kaatopaikkajätteisiin) silmämääräisen arvion perusteella. Roströmin & Uggeldahlin (2003) tutkimuksessa on hyödynnetty seulontaa pääkaupunkiseudun tapaan. Jätejakeet on jaettu neljään eri kokoluokkaan neljälle eri tasolle: >152 mm, 80-152 mm, 20-80 mm ja <20 mm eli hienoaines. Tällöin hienoaines, joka tutkimuksen mukaan koostui pääasiassa kahvinporoista ja vähäisessä määrin hiekasta, tuhkasta sekä savukkeiden filttäreistä on seulan alimmalle tasolle jäävää materiaalia. Tämän lisäksi hienoainekseen on tutkimuksessa luettu kis-

sanhiekkaa, lemmikkieläinten puruja ja hienojakoisia elintarvikkeita. Rouskis Oy:n (2013) tutkimuksessa hienoaines on ollut omana jakeenaan Roströmin & Uggeldahlin tutkimuksen tapaan, mutta seulontaa ei ole käytetty hienoaineksen erottelemiseen.

Päijät-Hämeen jätehuolto Oy:n (2006) koostumustutkimuksessa hienoaines on luettu kaatopaikkajätteeseen. Tätä menettelyä on raporttien perusteella noudatettu myös Karvosen & Voutilaisen (2007), Hynysen (2008), Teirasvuon (2011), Koposen et al. (2013), ja Mikkosen (2013) tutkimuksissa, joissa luokittelu on muutenkin lähes yhteneväistä Päijät-Hämeen jätehuolto Oy:n tutkimuksen kanssa Teirasvuon tutkimusta lukuun ottamatta. Teirasvuon (2010) ja Tampion (2010) tutkimuksessa hienoaines on tutkimuksen alkuvaiheessa ollut omana jakeenaan, mutta yhdistetty sitten kaatopaikkajätteeseen. Leinon (2011), Kähkösen (2012) ja Lakeuden Etapin (2013, 2011) tutkimuksissa ei ole erikseen mainintaa hienoaineksen käsittelystä.

Taulukko 15. Hienoaineksen käsittely sekajätteen koostumustutkimuksissa.

Käsittelytapa	Tutkimuksia kpl	Tutkimukset
Kaatopaikkajätteeseen	6	Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy (2006), Karvonen & Voutilainen (2007), Hynynen (2008), Teirasvuo (2011) Mikkonen (2013), Koponen et al. (2013)
Jaettu muihin jakeisiin	4	Jonsson (2012), YTV (2004, 2008), HSY (2012)
Omana jakeenaan	2	Roström & Uggeldahl (2003), Rouskis Oy (2013)
Omana jakeenaan/ Kaatopaikkajätteeseen	2	Teirasvuo (2010), Tampio (2010)
Ei mainintaa	5	Kuitto (2010), Leino (2011), Kähkönen (2012), Lakeuden Etappi Oy (2011,2013)

Analyysin perusteella hienoaineksen käsittely on eronnut tutkimuksissa merkittäväällä tavalla. Taulukosta 16 nähdään, että hienojakoisen aineksen osuus voi olla merkittäväkin osa sekajätteen massasta, joten ei ole yhdentekevää, millä tavalla se huomioidaan luokittelussa.

Taulukko 16. Hienoaineksen osuuksia sekajätteen koostumustutkimuksissa.

Tutkimus	Hienoaineksen osuus (paino-%)	Lisätietoja
HSY (2012)	8,7-11,8	eri huoneistokokojen välistä vaihtelua
Teirasvuo (2010)	0,4-2,4	eri vuodenaikojen välistä vaihtelua
Tampio (2010)	n. 48,5	aluekeräyspisteen kuormassa hienoaineksen määrä suuri
YTV (2008)	0,36-0,89	eri huoneistokokojen välistä vaihtelua
YTV (2004)	4,61-8,65	eri huoneistokokojen välistä vaihtelua
Roström & Uggeldahl (2003)	0-6	eri kiinteistöjen (asuin-, liike- jne.) välistä vaihtelua

Koostumustutkimuksissa on huomioitu suuria kappaleita neljällä eri tavalla (Taulukko 17). Yleisimmin suuret kappaleet on kirjattu ylös, mutta niitä ei ole laskettu mukaan näytteiden massoihin. Omana jakeenaan suuret kappaleet ovat neljässä tutkimuksessa. Neljässä tutkimuksessa suurten kappaleiden käsittelystä ei ole mainintaa. HSY:n (2012) ja YTV:n (2008, 2004) tutkimuksissa suuret kappaleet on huomioitu laskennallisesti jakeiden kokonaismassassa. Tämä tarkoittaa sitä, että käsin lajitellun näytteen oikean ryhmän massan päälle on lisätty suurten kappaleiden osuus. Tämä vastaa sitä osuutta, minkä verran suuren jakeen materiaalia olisi ollut näytteessä, mikäli materiaalit olisivat olleet jakautuneina homogeenisesti koko otokseen. Esimerkiksi kun käsin lajitellun näytteen massa on 100 kg, otoksen massa 2 200 kg, otoksesta eroteltujen suurten jätteiden massa 200 kg ja suurissa erotellun yksittäisen paistinpannun massa 4 kg, käsin lajitellun näytteen "muut metallijätteet" ryhmän painon päälle on lisätty paistinpannun osuutena $100/(2\ 200 - 200) \cdot 4\ \text{kg} = 0,2\ \text{kg}$. (YTV 2004, s. 29.)

Taulukko 17. Suurten kappaleiden käsittely koostumustutkimuksissa.

Käsittelytapa	Tutkimuksia (kpl)	Tutkimukset
Kirjattu ylös, muttei laskettu mukaan	8	Roström & Uggeldahl (2003), Kuitto (2010), Teirasvuo (2010, 2011), Leino (2011), Kähkönen (2012), Mikkonen (2013), Rouskis Oy (2013)
Omana jakeenaan	4	Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy (2006), Karvonen & Voutilainen (2007), Hynynen (2008), Koponen et al. (2013)
Huomioitu laskennallisesti jakeiden kokonaismassassa	3	HSY (2012), YTV (2004, 2008)
Ei mainintaa	4	Jonsson (2012), Lakeuden etappi (2010, 2013), Tampio (2010)

Suurten jättejakeiden sisältö on luonnollisesti hyvin heterogeenista. Tutkimuksissa yleisimmin mainittuja suuria kappaleita ovat puutarhajätteet, tekstiilit ja vaatteet, huonekalut, puutavara sekä patjat. Esimerkiksi HSY:n (2012) tutkimuksessa näytekasojen massojen vaihteluväli oli 320–5 220 kg suurien jätteiden vaihtelu näytteissä 26–288 kg. Karvosen & Voutilaisen (2007) tutkimuksessa suurten jakeiden osuus oli 3 %. Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy:n (2006) ja Hynysen tutkimuksissa suurten jakeiden osuus oli 1 %:n luokkaa tai pienempi.

4.2 Jättejakeiden luokittelu muualla Euroopassa

4.2.1 Yleistä

Tässä luvussa tarkastellaan eurooppalaisia sekajätteen koostumustutkimusten luokitteluoheistuksia sekä suoritettuja sekajätteen koostumustutkimuksia. Vertailuun on haluttu pohjoismaista näkökulmaa sekä käytäntöjä maista, joissa jätehuoltojärjestelmä on kehittyneempi kuin Suomessa kierrätys- ja energiahyödyntämisteella mitattuna. Kappaleeseen on sisällytetty ruotsalainen opas koostumustutkimuksiin sekä Norjassa suoritettu koostumustutkimus Pohjoismaiden näkökulma on tärkeä, koska pohjoismaissa jätehuoltojärjestelmä on samantyylinen kuin Suomessa. Tämän lisäksi vertailuun on sisällytetty kahden muun sekajätteen koostumustutkimuksiin rakennetun ohjeistuksen sisältämät luokittelut sekä sveitsiläisen koostumustutkimus. Vertailtavat julkaisut näkyvät Taulukossa 18.

Taulukko 18. Eurooppalaiset koostumustutkimukset ja -ohjeistukset, joita työssä tarkastellaan.

Julkaisija	Julkaisu vuosi	Julkaisun nimi	Lyhenne
Euroopan Komissio	2004	Methodology for the Analysis of Solid Waste (SWA-Tool)	SWA
Nordtest	1995	Solid waste, municipal: sampling and characterisation	Nordtest
Swiss Agency for the Environment, Forests and Landscape	2004	A survey of the composition of household waste	SAEFL
Renhållningsverksföreningen	2005	Manual för plockanalys av hushållsavfall	RVF
Renovasjonsselskapet for Kristiansandsregionen	2004	Sorteringsundersøkelse av husholdningsavfall i Agder	RKR

Nordtest on Nordic Innovations Centerin 1995 julkaisema metodi koostumustutkimusten suorittamiseen. Se sisältää ohjeistuksia myös muihin kuin sekajätteen koostumustutkimuksiin. Solid Waste Analysis (SWA) -ohjeistus on puolestaan Euroopan Komission (2004) suositus sekajätteen koostumustutkimuksissa käytettäviin metodologioihin. Se

sisältää paljon otosten keräämiseen ja näytteenottoon liittyviä suosituksia, mutta myös jäteluokitteluun liittyvää asiaa. Luulajan yliopiston sekä RVF:n ynnä muiden toimijoiden yhteistyönä julkaisema opas "Manual för plockanalys av hushållsavfall" on Ruotsin oloihin suunniteltu koostumustutkimusohje, jonka rakentamisessa on huomioitu muun muassa SWA-ohjeistus. RVF:n julkaisussa viitataan norjalaiseen RKR:n (2004) tutkimukseen "Sorteringsundersøkelse av husholdningsavfall i Agder", joka on neljäs vertailuun sisällytetty luokittelu. Viidentenä vertailtavana tutkimuksena mukaan on otettu SAEFL:n (Swiss Agency for the Environment, Forests and Landscape) vuonna 2004 julkaisema tutkimus "A survey of the composition of household waste".

Kaikki luokitteluohjeistukset (RVF, Nordtest, SWA) perustuvat useampitasoiseen hierarkkiseen jaotteluun, jossa tarkemmalla tasolla jäte jaotellaan useampaan luokkaan kuin karkeammalla tasolla. Taulukossa 19 on esitetty ohjeistuksien mukaiset ensimmäiset eli karkeimmat tasot. SWA:ssa ylätasoja on 11, Nordtestissä 11 ja RVF:n ohjeessa yhdeksän. Nordtest suosittelee servettien erottelua omaksi luokakseen muusta biojätteestä sekä paperin ja pahvin erottelua. SWA-ohjeessa ja RVF:n ohjeessa paperi ja pahvi on ylätasolla samassa luokassa. Muoveilla, lasille ja metallille on kussakin kolmesta ohjeistuksesta varattu oma ylätaso. SWA-ohjeessa on tämän lisäksi luokat puulle ja tekstiileille toisin kuin Nordtest- ja RVF-ohjeistuksissa. Kaikissa tutkimuksissa vaaralliset jätteet on eroteltu omaksi luokakseen. Muiden luokkien jaottelussa on selviä eroavaisuuksia. Nordtest-ohjeessa muihin luokkiin sopimattomat on jaoteltu polttokelpoisuuden perusteella kun taas RVF-ohjeessa on käytetty orgaanisuutta luokitteluperusteena. SWA-ohjeessa inerteilla materiaaleilla tarkoitetaan esimerkiksi maa-aineksia, kiviä ja keramiikkaa. Näiden ohjeistuksien toisia tasoja ja edellä mainittuja kahta koostumustutkimusta on vertailtu materiaaliakohtaisesti seuraavissa alaluvuissa.

Taulukko 19. SWA:n, Nordtestin ja RVF:n ohjeistuksen ylätasot.

SWA	Nordtest	RVF
Biojäte	Biojäte	Biojäte
	Servetit	
Paperi ja pahvi	Paperi	Paperi ja pahvi
	Pahvi	
Muovi	Muovi	Muovi
Lasi	Lasi	Lasi
Metalli	Metalli	Metalli
Puu		
Tekstiilit		
Vaaralliset jätteet	Vaaralliset jätteet	Vaaralliset jätteet
		Sähkö- ja elektroniikkalaitteet
Inertit materiaalit		Muu epäorgaaninen
	Muu palamaton	
	Muu palava	
Sekalaiset jätteet		
Muut	Muut	Muut

4.2.2 Biojäte

Biojätteen luokittelu ohjeistuksissa ja tutkimuksissa on tiivistetty Taulukkoon 20. SAEFL:n tutkimuksessa biojätteelle on varattu vain yksi luokka. RVF:n ohjeessa biojäte on luokiteltu ruokajätteeseen ja puutarhajätteeseen samaan tapaan kuin monessa suomalaisessa tutkimuksessa on tehty. SWA-ohjeistuksessa biojäte on jaoteltu keittiöjätteeseen, puutarhajätteeseen ja muuhun biojätteeseen kuten HSY:n (2012) koostumustutkimuksessa. Nordtest-metodissa ja RKR:n julkaisussa on käytetty kasvi- ja eläinperäiseen biojätteisiin jaottelua. Kasviperäisellä jätteellä tarkoitetaan esimerkiksi hedelmien kuoria ja eläinperäisellä kalan ruotoja.

Taulukko 20. Biojätteen luokittelu ulkomaisissa koostumustutkimuksissa ja ohjeistuksissa.

	SWA	Nordtest	RVF	RKR	SAEFL
Biojäte					Biojäte
	Keittiöjäte	Kasviperäinen Eläinperäinen	Ruokajäte	Kasvi- ja eläinperäinen	
	Puutarhajäte		Puutarhajäte		
	Muu biojäte	Muu biojäte		Muu biojäte	

4.2.3 Paperi, kartonki ja pahvi

Paperin, kartongin ja pahvin luokittelussa on selviä eroja eri metodien kesken. RKR:n julkaisussa nämä materiaalit on jaettu viiteen luokkaan, SWA:ssa sekä RVF:n julkaisussa neljään luokkaan, SAEFL:n tutkimuksessa kolmeen luokkaan sekä Nordtestissä kahteen luokkaan (Taulukko 21). RKR:n luokittelussa paperi on jaoteltu kierrätyskelpoisuuden perusteella. Tämän lisäksi aaltopahvi ja nestepakkauskartongit on luokiteltu omiin luokkiinsa. Myös kartonki ja paperi on luettu omaan luokkaan. SWA:ssa paperi ja pahvi on luettu samaan luokkaan, mutta niistä on eroteltu pakkaukset. Samoin sanomalehdille ja kiiltävälle paperille on molemmille varattu omat luokat. Ruotsin ohjeistuksessa sanoma- ja aikakauslehdet, sekä aaltopahvipakkaukset on eroteltu muista jakeista. Muut paperi kartonki- ja pahvi on jaoteltu pakkauksiin ja muihin. SAEFL ja Nordtest jaottelevat pahvin ja paperin vain muutamaaan luokkaan. SAEFL:n luokitus erottelee sanomalehdet omaksi luokakseen.

Taulukko 21. Paperin, pahvin ja kartongin luokittelu ulkomaisissa koostumustutkimuksissa ja ohjeistuksissa.

	SWA	Nordtest	RVF	RKR	SAEFL
Paperi, pahvi ja kartonki		Paperi			Paperi
				Kierrätyskelvoton paperi	
	Sanomalehdet		Sanoma- ja aikakauslehdet	Kierrätyskelpoinen paperi	Sanomalehdet
	Kiiltävä paperi ja julisteet				
	Paperi- ja pahvipakkaukset		Paperi-, kartonki ja pahvipakkaukset	Nestepakkaus-kartongit	
		Pahvi	Aaltopahvi	Aaltopahvi	Pahvi
	Muu paperi ja pahvi		Muu paperi, kartonki ja pahvi	Muu kartonki- ja paperi	

4.2.4 Puu, muovit, lasi ja metallit

Puun, muovien, lasin ja metallien kohdalla SWA-ohjeistus on selvästi tarkin ja Nordtest selvästi epätarkin (Taulukko 22). Nordtestin kohdalla tosin ohjeessa mainitaan, että muovit, lasin ja metallit voi jakaa tarkempiin luokkiin tutkimusten tavoitteiden mukaisesti. SWA jakaa puun käsittelemättömään ja käsiteltyyn puuhun. Myös RVF:n ohjeistuksessa puu on luokiteltu omaksi luokakseen. Muissa tutkimuksissa puu ei ole ollut omana luokkana.

Muoveista on eroteltu vaihtelevasti kova- ja kalvomuovia, styroksia sekä pakkauksia. Nordtest-metodissa ja SAEFL:n tutkimuksessa kaikki muovit on lajiteltu yhteen luokkaan. Muissa metodeissa kalvo- ja kovamuovi on eroteltu toisistaan. SWA:ssa kalvo- ja kovamuoveista on eroteltu myös pakkaukset, jotka kovamuovien kohdalla on vielä jaettu pulloihin ja rasioihin sekä muihin.

Lasin kohdalla Nordtest ja SAEFL ovat epätarkimpia ja SWA jälleen tarkin. SWA:ssa läpinäkyvä ja värillinen lasi on eroteltu toisistaan. Näiden jaottelu voi olla tärkeää joidenkin hyödyntämistarkoitusten perusteella. Myös RVF- ja RKR-metodeissa lasipakkaukset on eroteltu muusta lasista. Metalleissa SWA:ssa ja RKR:n metodissa on käytetty magneettisuutta luokitteluperusteena. Tämän lisäksi SWA:ssa on RVF:n ja RKR:n tapaan eroteltu metallipakkaukset ja muu metalli

Taulukko 22. Puun, muovien, lasin ja metallien luokittelu ulkomaisissa koostumustutkimuksissa ja -ohjeistuksissa.

	SWA	Nordtest	RVF	RKR	SAEFL
Puu			Puu		
	Käsittelemätön puu				
	Käsitelty puu				
Muovit		Muovit			Muovit
	Kalvomuovi-pakkaukset		Kalvomuovi-pakkaukset	Kalvomuovi	
	Muu kalvomuovi				
	Kovamuovi-pullot ja -rasiat		Kovamuovi-pakkaukset	Kovamuovi	
	Muut kovamuovi-pakkaukset				
	Muu kovamuovi				
			Styrox		
			Muu muovi	Muu muovi	
Lasi		Lasi			Lasi
	Läpinäkyvä pakkauslasi		Lasipakkaukset	Lasipakkaukset	
	Ruskea pakkauslasi				
	Muu pakkauslasi				
	Muu sekalainen lasi		Muu lasi	Muu lasi	
Metallit		Metallit			
	Magneettiset pakkaukset		Metallipakkaukset	Metallipakkaukset	
	Ei-magneettiset pakkaukset				
	Muut magneettiset		Muu metalli	Muu metalli	
					Rauta
	Muut ei-magneettiset				Ei-magneettiset metallit

4.2.5 Muut luokat

Edellä esitettyjen luokkien lisäksi tutkimuksissa ja ohjeistuksissa on eroteltu yleisesti tekstiilejä, vaarallisia jätteitä, sähkö- ja elektroniikkalaitteita sekä muuta palavaa ja palamatonta jätettä (Taulukko 23). Tekstiilit on kaikissa metodeissa lajiteltu erilleen. SWA:ssa vaatteet on eroteltu muista tekstiileistä. Sähkö- ja elektroniikkalaitteet on eroteltu muissa paitsi Nordtest-metodissa. Vaarallisten jätteiden jaottelussa on eroavaisuuksia. Niitä on kuitenkin eroteltu joltain osin kaikissa tutkimuksissa. Kolmessa metodissa on monimateriaalijätteitä luokiteltu omaan luokkaan. SWA:ssa ja RKR-metodissa muihin luokkiin sopimattomat jätteideet on jaoteltu palaviin ja palamattomiin. RVF:n metodissa on sen sijaan käytetty epäorgaanisuutta jäljelle jäävien jakeiden luokitteluperusteena. Kolmessa tutkimuksessa hienoaines on ollut omana luokkana.

Taulukko 23. Muiden jakeiden luokittelu ulkomaisissa koostumustutkimuksissa ja -ohjeistuksissa.

	SWA	Nordtest	RVF	RKR	SAEFL
Tekstiilit		Tekstiilit	Tekstiilit	Tekstiilit	Tekstiilit
	Vaatteet				
	Muut tekstiilit				
Vaaralliset & SER			Vaaralliset jätteet	Vaaralliset jätteet	
	Paristot ja akut				Paristot
		Kemialliset jätteet			
		Terävät esineet			
		Infektiivinen jäte			
		Haitallisten aineiden pakkaukset			
	Muut vaaralliset jätteet				
	SER		SER	SER	SER
Monimateriaali		Monimateriaali-jätteet			
	Monimateriaali-pakkaukset				Monimateriaali-pakkaukset
	Muut monimateriaalijätteet				Muut monimateriaalijätteet
Muu palamaton	Sekalainen palamaton			Muu palamaton	
	Maa-ainekset ja kivet	Maa-ainekset			
		Mineraalit			Mineraalit
		Keramiikka			
			Muu epäorgaaninen		
Muu palava				Muu palava	
					Luonnolliset orgaaniset jätteet
		Kumi			
		Nahka			
	Vaipat		Vaipat ja siteet	Vaipat ja siteet	
	Terveystuotteiden jätteet				
Sekalaiset	Sekalaiset jätteet		Sekalaiset jätteet		Erikoisjätteet
	Hienoinen (<10 mm)	Hienoaines (<10 mm)			Hienoaines < 8 mm

4.2.6 Hienoaines ja suuret kappaleet

Hienoaineksen ja suurten kappaleiden käsittely vaihtelee eri metodien välillä. RVF:n luokituksessa hienoaines ohjeistetaan jakamaan biojätteen ja muun epäorgaanisen luokkiin. Kuten Taulukosta 23 nähdään, hienoaines on omana luokkanaan SWA:ssa sekä Nordtestin ja SAEFL:n metodeissa. RKR:n tutkimuksessa hienoaines on luokiteltu muuhun palavaan. SWA-metodissa on ohjeistettu seulomaan näytteet 40 mm ja 10 mm seuloilla, joista alemman seulan alle jäävä luetaan hienoainekseksi ja 10-40 mm jakeesta otetaan neliöimällä näyte, jonka perusteella koko jakeen koostumus arvioidaan.

Suuret kappaleet on mainittu ainoastaan Nordtest-ohjeistuksessa sekä SAEFL:n tutkimuksessa. Jälkimmäisessä niitä ei ole kuitenkaan otettu mukaan lajitteluun. Edellisessä puolestaan suurten kappaleiden todetaan aiheuttavan virheitä tuloksiin, jos niitä ei oteta mukaan lajitteluun. Suuret kappaleet ohjeistetaan repimään tai pilkkomaan muiden jätteiden sekaan ennen näytteenottoa.

5 Jätealan toimijoiden tietotarpeet sekajätteestä

5.1 Tutkimusmenetelmät

Diplomityön tutkimuksellisen osuuden tarkoituksena oli kartoittaa mahdollisimman kattavasti eri jätealan toimijoiden tietotarpeita sekajätteen koostumuksesta ja näin saada eri näkökulmat huomioiva käsitys sekajätteeseen kohdistuvista tietotarpeista koostumustutkimusten luokitteluohjeen kehittämistä varten. Tutkimuksen kohteina olivat kolme eri taho: jätelaitokset, jätteen hyödyntäjät ja eri osapuolet sekä muut jätealan toimijat. Työssä nähtiin tärkeänä saada kuulla eri toimijoiden näkökulmia ja tietotarpeita sekajätteeseen liittyen, minkä takia tutkimuksellinen osuus jaettiin kolmeen osaan. Tutkimusmenetelmät valittiin sillä perusteella, kuinka laajalta vastaajajoukolta oli tarkoitus saada tietoa.

Tutkimuksen laajin osuus oli jätelaitoksille suunnattu kyselytutkimus (Liite 1). Siinä kartoitettiin niin tehtyjä koostumustutkimuksia kuin jätelaitosten näkemyksiä sekajätteen koostumustutkimusten luokittelun kehittämistä. Jätelaitosten mielipiteiden kerääminen nähtiin tärkeäksi, koska ne ovat tulevaisuudessa työssä rakennetun luokitteluohjeen hyödyntäjiä. Jätelaitoksille suunnattu kysely lähetettiin kaikkien Jätelaitosyhdistyksen 35 jäsenlaitoksen toimitusjohtajille ja saatteessa kehoitettiin toimitusjohtajia välittämään kyselyn sopiville henkilöille organisaatiossa. Kyselyt suoritettiin sähköisinä kyselyinä hyödyntäen Webropol-sovellusta ja saatekirje sekä linkki kyselyyn toimitettiin sähköpostitse.

Jätelaitoskysely oli jaettu neljään osaan. Ensimmäisessä osassa kartoitettiin jätelaitoksilla suoritettuja koostumustutkimuksia sekä näiden tutkimusten tavoitteita ja koostumustiedon käyttötarkoituksia. Toisessa osassa jätelaitosten edustajilta tiedusteltiin tulevia koostumustutkimuksia sekä jätehuollossa tapahtuvia muutoksia, jotka vaikuttavat sekajätteeseen kohdistuviin tietotarpeisiin. Tämän lisäksi kysyttiin muun muassa luontevimmasta tavasta suorittaa sekajätteen koostumustutkimuksia sekä halukkuutta suorittaa koostumustutkimuksia yhtenäisen luokittelun mukaisesti tulevaisuudessa. Kolmas osio oli kyselyn laajin. Siinä kartoitettiin jätelaitosten näkemyksiä eri jakeiden luokittelun tärkeydestä sekajätteen koostumustutkimuksissa. Eri jättejakeiden erottelun tärkeyttä pyydettiin arvioimaan asteikolla 1-5 (1=täysin tarpeeton, 2=melko tarpeeton, 3=ei tarpeeton muttei tärkeäkään, 4=melko tärkeä, 5=erittäin tärkeä). Lista esitetyistä jättejakeista löytyy Liitteestä 2. Kyselyn viimeisessä osiossa kerättiin vastaajien yhteystiedot.

Työn tutkimusosuuden toinen osa oli jätteen hyödyntäjät ja eri osapuolille suunnattu kysely. Tämä kysely suunnattiin jätelaitoskyselyä kohdennetummin pienemmälle vastaajajoukolle, jolla ajateltiin olevan asiantuntemusta aiheesta. Kysely lähetettiin yhteensä 23 henkilölle jätteen kierrättämiseen erikoistuneisiin yrityksiin sekä eri tuottajavastuuyhteisöihin. Sopivien henkilöiden löytämisessä hyödynnettiin jälleen Jätelaitosyhdistyksen asiantuntemusta. Hyödyntäjäkyselyssä kysyttiin jätelaitoskyselyn tapaan mielipiteitä eri jakeiden erottelun tärkeydestä sekajätteen koostumustutkimuksissa. Tämän li-

säksi kartoitettiin yhteistyöhalukkuutta jätelaitosten kanssa sekajätteen koostumustutkimusten yhteydessä.

Molemmat kyselyt koostuivat sekä monivalinta- että avoimista kysymyksistä. Ennen varsinaisia kyselyitä rakennettiin testikyselyt, joita testattiin diplomityön ohjausryhmän jäsenistä muodostetulla vastaajajoukolla. Testikyselyistä saatujen kommenttien perusteella kyselyitä muokattiin vielä ennen varsinaista lähetystä.

Tutkimuksen kolmannessa osuudessa haastateltiin yhteensä kolmea jätealan ammattilaista Tilastokeskuksesta, Suomen ympäristökeskuksesta ja Ympäristöministeriöstä. Haastattelut tehtiin, koska haluttiin laajentaa kyselyistä saatuja tuloksia luokitteluohjeen rakentamista varten. Haastattelut suoritettiin puolistrukturoituna teemahaastatteluina ja kukin niistä kesti 45 minuutista yhteen tuntiin. Haastattelurunko löytyy Liitteestä 4.

Tutkimusaineiston kerääminen tapahtui maaliskuussa 2014. Jätelaitoskyselyn vastausaika oli 9 arkipäivää (18.3.2014-28.3.2014), jonka aikana lähetettiin kaksi muistutusviestiä niille jätelaitoksille, joista ei ollut vielä tullut vastauksia. Jätteen hyödyntäjille suunnatun kyselyn vastausaika oli 8.4.2014-18.4.2014. Haastattelut suoritettiin kolmena päivänä: Tilastokeskuksessa 21.3.2014, Suomen ympäristökeskuksessa 27.3.2014 ja Ympäristöministeriössä 31.3.2014. Haastattelut litteroitiin muutaman päivän sisällä itse haastattelutilanteesta.

Kyselyistä kertynyttä aineistoa käsiteltiin pääasiassa Excel-taulukkolaskentaohjelmalla sekä Webropol-kyselysovelluksen omilla analysointityökaluilla. Analyysissa hyödynnettiin Heikkilän (2010) ja Vehkalahden (2008) kyselytutkimuksia ja tilastollista analyysiä käsitteleviä teoksia. Haastattelujen analysointi oli luonteeltaan laadullista ja sekä suunnittelussa että analysoinnissa hyödynnettiin Hirsjärven & Hurmeen (2000) tutkimushaastatteluja käsittelevää teosta. Seuraavissa kappaleissa on esitetty kyselyiden ja haastatteluiden keskeisimmät tulokset.

5.2 Jätelaitoskyselyn tulokset

5.2.1 Vastaajat

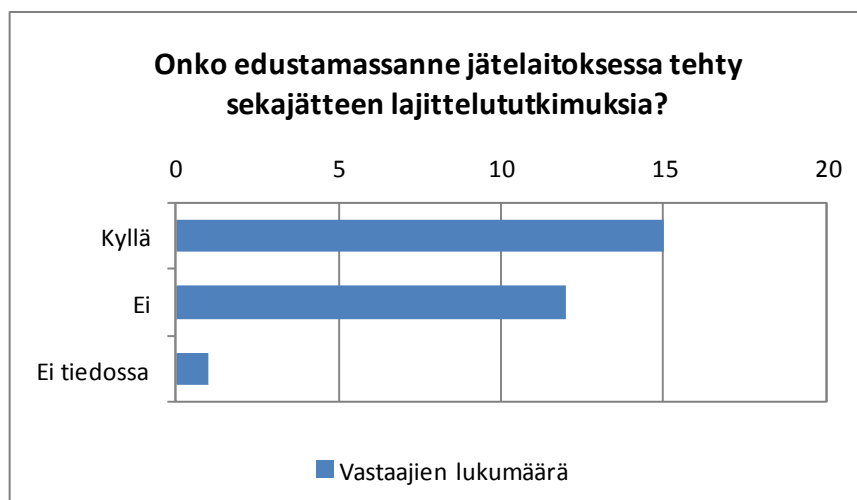
Sekajätteen koostumustutkimuksia koskeva kysely lähetettiin 35 jätelaitokseen ja vastauksia saatiin yhteensä 28. Vastaajat olivat 25 eri jätelaitoksesta. Kahdesta jätelaitoksesta oli vastannut kaksi eri henkilöä ja yksi vastaus oli nimetön, joten sitä ei pystytty yhdistämään mihinkään jätelaitokseen.

Vastaajajoukon virat on esitetty Kuvassa 14. Suurin ryhmä vastaajia oli toimitusjohtajat, joita kyselyyn vastanneista oli kymmenen. Käyttö- tai käsittelypäälliköitä oli yhteensä seitsemän.



Kuva 14. Vastaajajoukon koostumus jätelaitoksille suunnatussa kyselyssä.

Kuvassa 15 on esitetty jakauma vastaajajoukon koostumuksesta jaoteltuna sen mukaan, onko vastaajan jätelaitoksessa tehty koostumustutkimuksia. Vastajiin saatiin kahta lukuun ottamatta kaikki ne jätelaitokset, joissa on tehty 2000-luvulla sellaisia sekajätteen koostumustutkimuksia, joista löytyy raportoitua tietoa (kts. Taulukko 5). Tämä on hyvä asia kyselyn merkittävyyden kannalta, koska vastaajien joukossa on ollut paljon sellaisia henkilöitä, joilla on kokemusta koostumustutkimusten suorittamisesta. Muutamassa kyselyyn vastanneiden henkilöiden jätelaitoksessa tehdyt tutkimukset olivat kuitenkin yli kymmenen vuotta vanhoja, joten vastaajalla ei välttämättä ole ollut syvällistä tietoa koostumustutkimusten suorittamisesta, vaikka hän on vastannut "kyllä" Kuvan 15 kysymykseen. Kuvassa on esitetty kaikki vastaukset (28). Kaikki kyllä-vastaukset olivat eri jätelaitoksista, joten 15 tutkimukseen vastanneista 25 jätelaitoksesta oli suorittanut sekajätteen koostumustutkimuksen tai -tutkimuksia.



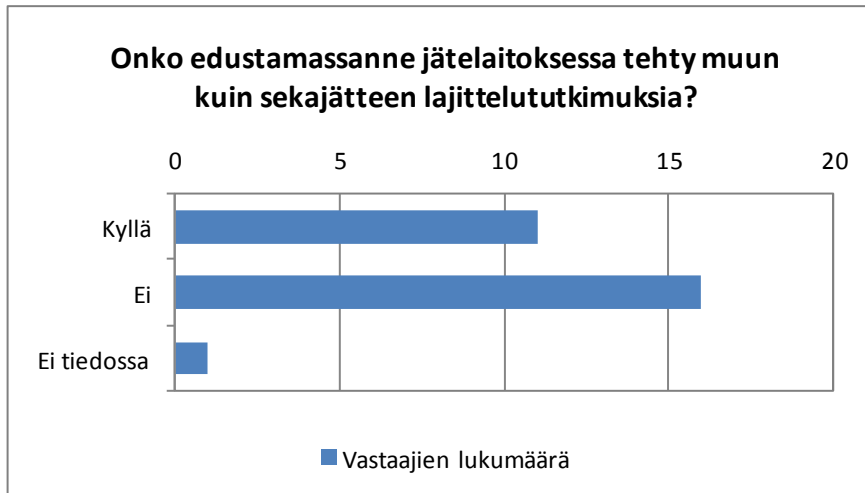
Kuva 15. Vastaajajoukon jakautuminen sen mukaan, onko jätelaitoksessa tehty sekajätteen koostumustutkimuksia.

Niitä vastaajia, joiden jätelaitoksissa ei ollut tehty sekajätteen koostumustutkimuksia (12 kpl), pyydettiin valitsemaan syitä sille, ettei koostumustutkimuksia ollut tehty (Kuva 16). Vastaajien oli mahdollista valita useampia vaihtoehtoja. Tärkeimmiksi syiksi sille, ettei sekajätteen koostumustutkimuksia ole laitoksilla tehty, arvioitiin annetuista vaihtoehtoja muiden jätelaitosten tutkimustiedon hyödyntäminen ja se, ettei tutkimuksia nähdä tarpeelliseksi. Vaihtoehtojen ulkopuolelta syynä mainittiin resurssien niukkuus sekä oma jätemääräseuranta ja tilastointi.



Kuva 16. Syitä sekajätteen koostumustutkimusten tekemättömyydelle jätelaitoksissa. Vastaajia yhteensä 12 kpl.

Kyselyssä kysyttiin myös muun kuin sekajätteen koostumustutkimusten suorittamisesta (Kuva 17). Näiden tutkimusten suorittaminen jätelaitoksissa oli harvinaisempaa kuin sekajätteen koostumustutkimusten suorittaminen. Kaikki 11 vastaajaa, joiden jätelaitoksessa oli tehty muun kuin sekajätteen koostumustutkimus olivat eri jätelaitoksista, joten 11 jätelaitoksessa 25:stä kyselyyn vastanneesta oli tehty muun kuin sekajätteen koostumustutkimus. Vain yksi jätelaitos oli sellainen, jossa ei ollut tehty sekajätteen koostumustutkimuksia, mutta oli tehty muun kuin sekajätteen koostumustutkimus.

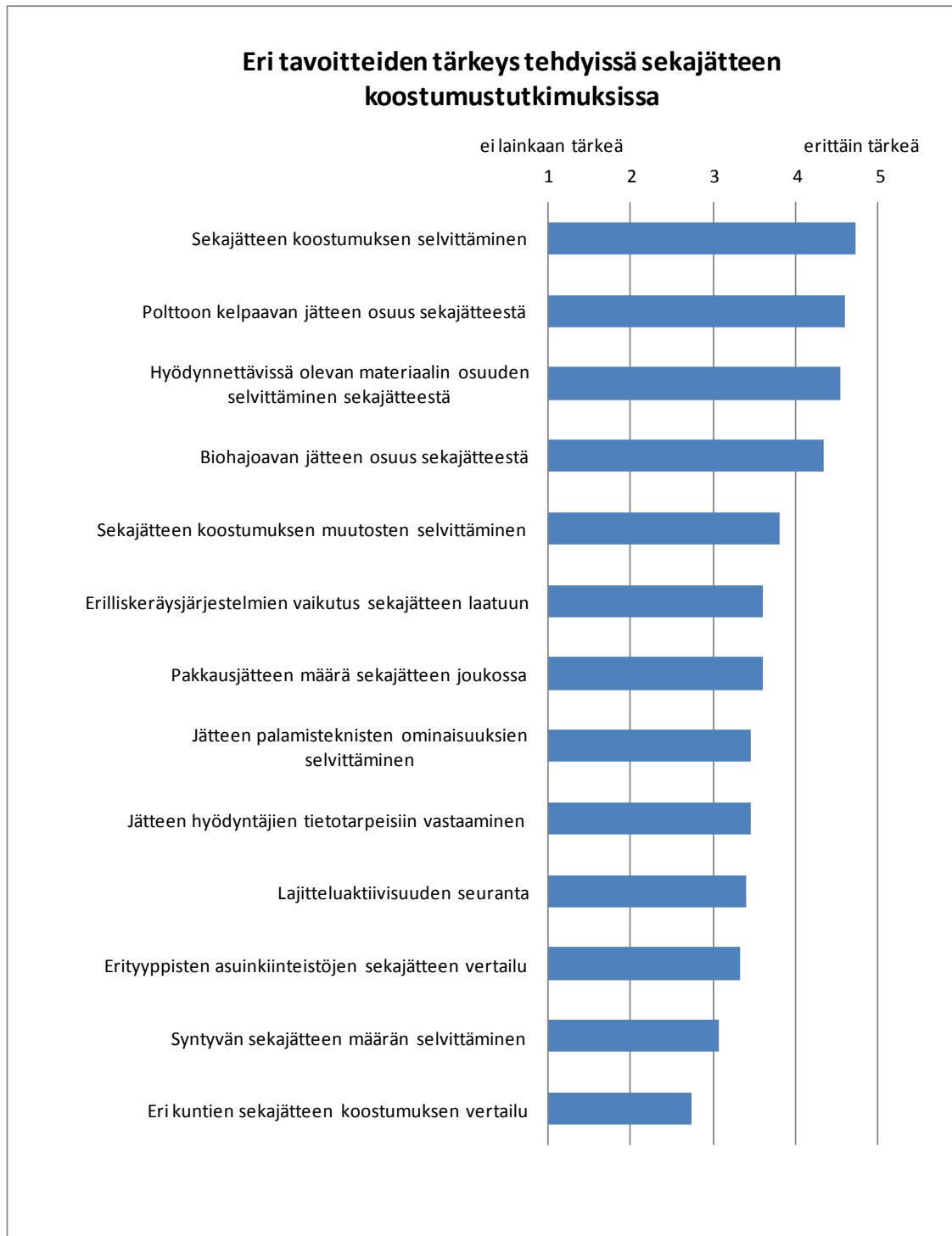


Kuva 17. Vastaajajoukon jakautuminen sen mukaan, onko jätelaitoksessa tehty muun kuin sekajätteen koostumustutkimuksia.

5.2.2 Sekajätteen koostumustutkimusten tavoitteet

Kyselyssä kartoitettiin tärkeimpiä tavoitteita sekajätteen koostumustutkimuksista niistä jätelaitoksista, joissa tutkimuksia oli tehty (15 kpl). Kuvassa 18 on esitetty kyselyyn vastanneiden näkemykset eri tavoitteiden tärkeydestä kyseisillä jätelaitoksilla. Tärkeyttä arvioitiin asteikolla 1-5 (1=ei lainkaan tärkeä, 5=erittäin tärkeä). Esitetyt arvot ovat vastausten keskiarvoja.

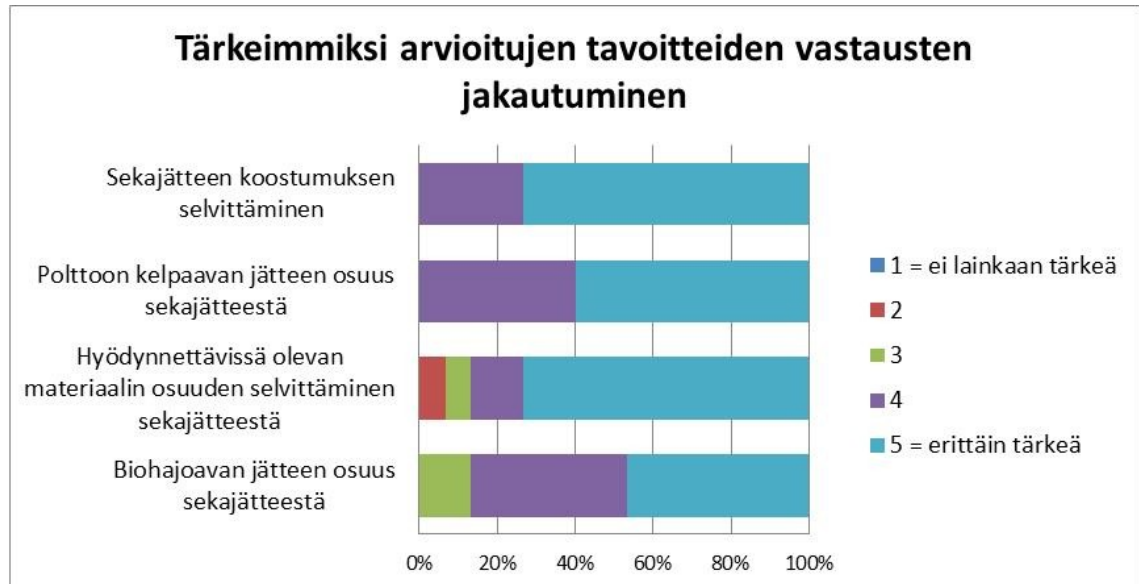
Jokaisen kohdan ovat arvioineet kaikki ne vastaajat, joiden jätelaitoksissa on tehty sekajätteen koostumustutkimuksia, joten vastaajia on jokaiseen kohtaan 15. Annettujen vaihtoehtojen lisäksi ”Muu, mikä?” –kohtaan oli mainittu kohdennetun neuvonnan vaikutuksen seuraaminen.



Kuva 18. Kyselyyn vastanneiden näkemykset eri tavoitteiden tärkeydestä tehdyissä sekajätteen koostumustutkimuksissa.

Kuvaajan perusteella sekajätteen koostumustutkimusten tärkeimmät tavoitteet ovat jätelaitosten näkökulmasta sekajätteen koostumuksen selvittäminen, polttoon kelpaavan jätteen osuus sekajätteestä, hyödynnettävissä olevan materiaalin osuuden selvittäminen sekajätteestä sekä biohajoavan jätteen osuus sekajätteestä. Kuvassa 19 on esitetty näiden tärkeimpien tavoitteiden vastausten jakaumat kyselyssä. ”Sekajätteen koostumuksen selvittäminen” ja ”Polttoon kelpaavan jätteen osuus sekajätteestä” –kohdissa kaikki vas-

taajista ovat arvioineet tavoitteen erittäin tärkeäksi tai melko tärkeäksi koostumustutkimusten kannalta. Hyödynnettävissä olevan materiaalin osuuden selvittämisen arvioi erittäin tärkeäksi 73 % ja melko tärkeäksi 13 % vastaajista. Lähes 90 % vastaajista arvioi myös biohajoavan jätteen osuuden sekajätteestä erittäin tärkeäksi tai melko tärkeäksi.



Kuva 19. Sekajätteen koostumustutkimusten tärkeimmiksi arvioitujen tavoitteiden vastausten jakautuminen kyselyssä.

5.2.3 Koostumustutkimukset ja jätelaitosten toiminta

Jätelaitoksilta, joissa oli tehty sekajätteen koostumustutkimuksia (15 kpl), kysyttiin ovatko koostumustutkimusten tulokset vaikuttaneet käytettäviin erilliskeräysjärjestelmiin. Kahdeksassa jätelaitoksessa koostumustutkimuksilla oli ollut vaikutusta (Kuva 20).



Kuva 20. Koostumustutkimusten tulosten vaikutukset erilliskeräysjärjestelmiin.

Vastauksissa tuotiin esiin näkökulmia niin sekajätteen kuin muidenkin jätelajien koostumustutkimusten vaikutuksesta. Kahdessa vastauksessa todettiin vanhempien tutkimusten olleen perustana nykyään käytettävälle erilliskeräysjärjestelmälle. Koostumustutkimusten todettiin myös yleisesti vaikuttavan erilliskeräysjärjestelmien suunnitteluun sekä laajennustarpeiden määrittämiseen kuin myös syntypakkalajittelun tehostamiseen tähtääviin toimenpiteisiin. Myös jäteasemilla suoritettavaa lajittelua on lisätty koostumustutkimusten perusteella. Kahdessa vastauksessa tuotiin esiin, että koostumustutkimusten tuloksia on hyödynnetty tai tullaan hyödyntämään jätehuoltomääräysten laadinnassa. Kommenteissa todettiin myös yksityiskohtaisempien tutkimusten vaikuttaneen erilliskeräykseen. Esimerkiksi metallijätteiden koostumustutkimus on muuttanut jäteasemien lajittelukäytäntöjä ja pohjakuonan analysoinnin perusteella on aloitettu pienmetallin ja lasijätteen erilliskeräykset.

Kyselyssä kartoitettiin jätelaitosten näkemyksiä myös jätehuollon muutoksista tulevaisuudessa sillä ne voivat olla merkittäviä tekijöitä, jotka on huomioitava luokitteluperusteen rakentamisessa. Kysymykset olivat seuraavat:

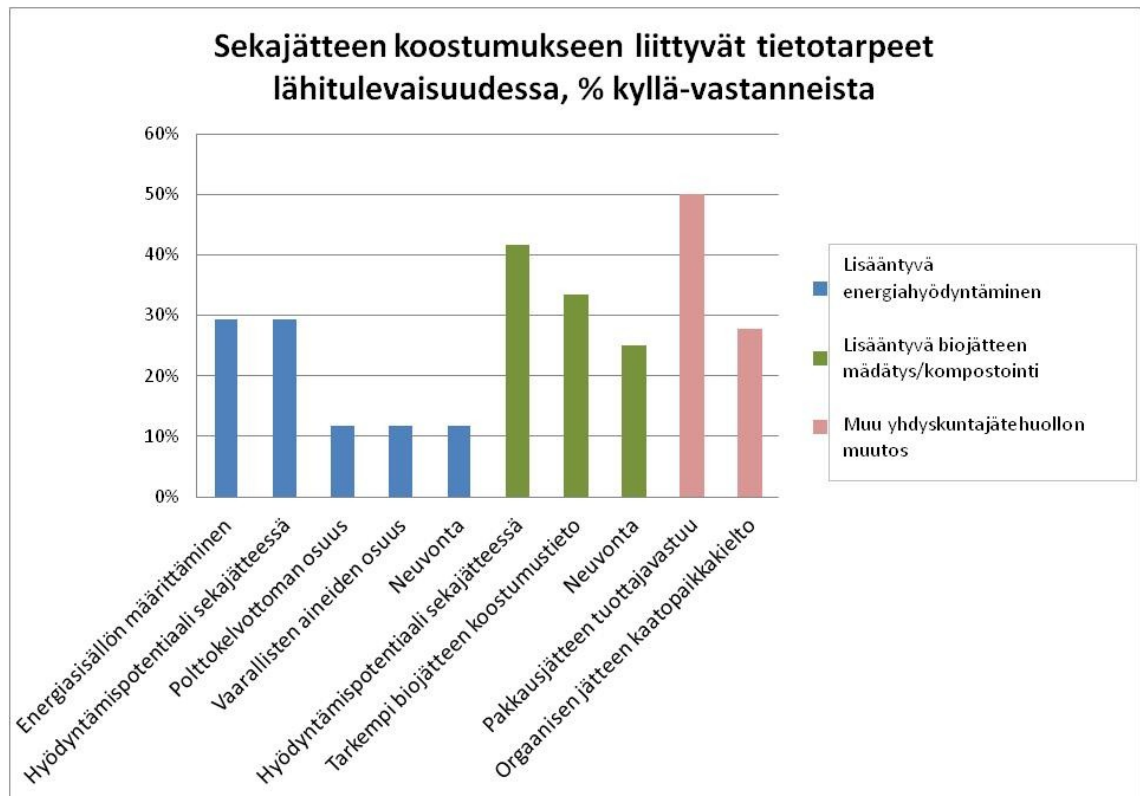
- Synnyttääkö sekajätteen lisääntyvä energiahyödyntäminen uusia tietotarpeita sekajätteen koostumuksesta jätelaitoksenne alueella lähitulevaisuudessa?
- Synnyttääkö biojätteen lisääntyvä mädätys tai kompostointi uusia tietotarpeita sekajätteen koostumuksesta jätelaitoksenne alueella lähitulevaisuudessa?
- Synnyttääkö jokin muu yhdyskuntajätehuollon muutos uusia tietotarpeita sekajätteen koostumuksesta jätelaitoksenne toiminta-alueella lähitulevaisuudessa?

Kuvassa 21 on esitetty vastausten jakaumat yllä oleviin kysymyksiin. Kyllä-vastanneita pyrittiin kuvailemaan, millä tavalla muutokset vaikuttavat tietotarpeisiin. 61 % heistä arvioi energiahyödyntämisen ja 43 % biojätteen mädätyksen tai kompostoinnin tuovan uusia tietotarpeita sekajätteen koostumuksesta tulevaisuudessa (Kuva 21). Biojätteen kohdalla 36 % arvioi pelkän mädätyksen ja 7 % sekä mädätyksen että kompostoinnin vaikuttavan tietotarpeisiin. Kukaan vastaajista ei arvioinut pelkästään kompostoinnin tuovan erityisiä tietotarpeita. Jopa 67 % arvioi edellisten lisäksi jonkin muun yhdyskuntajätehuollon vaikuttavan tulevaisuudessa sekajätteen koostumuksesta tarvittavaan koostumustietoon.



Kuva 21. Vastaajien arviot yhdyskuntajätehuoltoon vaikuttavista muutoksista lähitulevaisuudessa.

Kuvassa 22 on jaoteltu tarkemmin Kuvan 21 esiintyvät kyllä-vastaukset. Prosenttiosuudet Kuvassa 22 esittävät siis niitä vastaajia, jotka vastasivat kyllä Kuvan 21 kysymykseen. Energiahyödyntämisen kohdalla kyllä-vastanneista (Kuvan 21 sininen pylväs, 17 kpl) 29 % mainitsi avoimessa vastauksessaan sekajätteen polttokelpoisuuden tai energiasällön tärkeänä sekajätteen koostumukseen liittyvänä tietotarpeena lähitulevaisuudessa. 12 % puolestaan oli kiinnostunut sekajätteen polttokelvottomien jakeiden sekä 12 % vaarallisten jätteiden osuudesta. Hyödynnettävien jakeiden määrä polttoon ohjautuvassa jätteessä kiinnosti 29 % vastaajista. Muita kysymyksessä nostettuja näkökulmia olivat neuvonnan lisääminen lajittelusta sekä laitostyöntekijöiden työturvallisuuteen liittyvät kysymykset, joissa sekajätteen koostumuksella on merkitystä.



Kuva 22. Jätehuollon muutokset, jotka aiheuttavat tietotarpeita sekajätteen koostumuksesta lähitulevaisuudessa.

Biojätteen kohdalla (kyllä-vastauksia 12 kpl) sekajätteeseen liittyvistä tietotarpeista nostettiin esiin etenkin hyödyntämispotentiaali sekajätteessä (42 %) sekä tarkempi biojätteen koostumustieto (33 %) ja neuvonta (25 %). Energiahyödyntämisen ja biojätteen hyödyntämisen lisäksi vastaajilta kysyttiin, vaikuttaako jokin muu yhdyskuntajätehuollon muutos sekajätteeseen kohdistuvia tietotarpeita lähitulevaisuudessa. Yhteensä 27 vastaajasta 67 % vastasi kysymykseen myöntävästi. Näistä myöntävästi vastanneista pakkausjätteeseen laajennetun tuottajavastuun nosti esille 50 % ja orgaanisen jätteen kaatopaikkakiellon 28 %. Tämän lisäksi yksittäisissä vastauksissa nostettiin esiin lisääntyvä jätteen hyödyntäminen ja täten suuremmat tietotarpeet, lasin lisääntyvä käyttö maarakentamisessa sekä yleinen muutos jätehuollon kentällä.

5.2.4 Näkemykset eri jakeiden erottelun tärkeydestä

Jätelaitoskyselyn laajimmassa osassa jätelaitosten edustajilta kysyttiin sekajätteen eri jakeiden erottelun tärkeyttä koostumustutkimuksissa. Jakeet oli ryhmitelty materiaaliaperusteisesti eri otsikoiden alle. Kyselyyn muodostettiin mahdollisimman kattava listaus eri jakeista hyödyntäen suomalaisissa koostumustutkimuksissa käytettyjä luokitteluperusteita sekä Nordtest-ohjeistusta (1995) ja Euroopan Komission (2004) Solid Waste Analysis (SWA) -ohjeistusta. Kyselyssä käytetty jaelistaus löytyy kokonaisuudessaan Liitteestä 2.

Jakeet ryhmiteltiin hierarkkisesti niin, että vastaajat arvioivat sekä ylempien tasojen että alempien tasojen jakeiden erottelun tärkeyttä. Esimerkiksi kasvi- ja ruokajätteen kohdalla ruokajäte oli yksi ylätasosta. Sen alla vastaaja arvioi myös syötäväksi tarkoitettua ruokaa, joka oli vielä jaettu pakkaamattomaan ja pakattuun ruokaan.

Arviointi suoritettiin asteikolla 1-5 (1=täysin tarpeeton, 2=melko tarpeeton, 3=ei tarpeeton muttei tärkeäkään, 4=melko tärkeä, 5=erittäin tärkeä). Kunkin materiaalin kohdalla vastaajan oli myös mahdollisuus kommentoida valintojaan ja perustella, miksi tiettyjen jakeiden erottelemine on tärkeää.

Seuraavassa on esitelty materiaaliakohtaisesti kyselyn tämän osion tulokset. Kuvissa pylvään pituus kuvastaa vastausten keskiarvoa eli mitä pidempi pylväs on, sitä tärkeämmäksi kyseinen jae on arvioitu keskimäärin. Eri värien pinta-alat kunkin pylvään kohdalla kuvastavat vastausten jakaumaa eli mitä suurempi kyseisen värin osuus on pylväästä, sitä useampi henkilö on vastannut kyseisen vaihtoehdon mukaisesti.

KASVI- JA RUOKAJÄTE

Kasvi- ja ruokajätteen kohdalla vastaajilta kysyttiin mielipidettä kymmenen eri jakeen erottelusta (Kuva 23). Tärkeimmiksi jakeiksi arvioitiin ruokajäte sekä kasvinosat ja puutarhajäte. Näiden erottelu nähtiin asteikolle 1-5 keskimäärin selvästi yli neljän arvoisena. Kasvinosien ja puutarhajätteen kohdalla hajonta vastauksissa oli suurempaa ja 26 % vastanneista arvioi niiden erottelun kohtiin "melko tarpeeton" tai "ei tarpeeton muttei tärkeäkään". Ruokajätteen kohdalla sen sijaan 96 % vastaajista arvioi sen erottelun tärkeäksi tai melko tärkeäksi. Muiden jakeiden tärkeys oli arvioitu selvästi alemmaksi ja niiden kohdalla keskiarvot vaihtelivat melko vähän (3,1-3,7).

Biojätteen ja muiden mahdollisesti hyödynnettävien jätteiden osuuden tietämistä sekajätteestä pidettiin kommentoissa tärkeänä päätöksenteon kannalta. Muun muassa bio-kaasutuotannon kannalta nostettiin esiin biojätteen lajittelu. Mädätyslaitoksen toiminnan kannalta pidettiin oleellisena puutarhajätteen koostumuksen tietämistä, koska esimerkiksi risut voivat olla haitallisia laitoksen toiminnan kannalta. Hyödynnettävyyssnäkökulmasta nostettiin esiin myös syötäväksi tarkoitettu ruoka ja sen jätteeksi päätyneen eliminointi. Ehdotettiin, että ruokaloista myydään ylimääräinen ruoka pois ja pakattu käyttökelpoinen ruoka ohjataan uudelleen jakeluun tehokkaammin. Biojätteen koostumuksen paremman tuntemisen arvioitiin helpottavan kasvi- ja ruokajätteen keräysvelvoitteen laajentamiseen liittyvissä päätöksissä.



Kuva 23. Kasvi- ja ruokajätteen jakeiden erottelun tärkeys sekajätteen koostumustutkimuksissa.

PAPERI

Paperin kohdalla kyselyn tulokset näkyvät Kuvassa 24. Tärkeimmiksi jakeiksi arvioitiin keräyspaperi (vastausten keskiarvo 4,5) ja paperipakkaukset (4,0). Muiden jakeiden keskiarvot asteikolla 1-5 jäivät alle neljän. Muut jakeet arvioitiin tärkeysjärjestyksessä seuraavasti: postiluukun kautta talouteen tulleet paperit (3,7), kirjoitus-, kopio- ja piirustuspaperit (3,4), muu paperi (3,4), kirjat (3,3) ja pehmopaperi (3,0). Paperin kohdalla kommentoitiin, että paperi tulisi saada kierrätykseen mahdollisimman hyvin. Pehmopaperin kommentoitiin sopivan biojätteeseen tai energiahyödyntämiseen ja sen erottaminen keräyspaperista nähtiin tärkeänä.



Kuva 24. Paperijakeiden erottelun tärkeys sekajätteen koostumustutkimuksissa.

KARTONKI JA PAHVI

Kartonki- ja pahvi –otsikon alla vastaajilta kysyttiin mielipidettä seitsemän eri jakeen erottelusta (Kuva 25). Tärkeimmiksi jakeiksi jätelaitosten vastaajat arvioivat kartonkipakkaukset (4,5) sekä pahvipakkaukset (4,5). Myös alumiinipinnoitettujen kartonkitölkkien erottelu muista kartonkipakkauksista nähtiin tärkeänä (3,9). Alumiinipinnoitteen kartonkijätteen todettiin synnyttävän poltossa ylimääräisiä haitallisia savukaasuja sekä nostattavan kuonan haitta-ainepitoisuuksia. Pakkausten erottelun todettiin olevan järkevää, mikäli halutaan tutkia niiden tuottajavastuun toteutumista.

Muiden kuin pakkausten kohdalla ("muu kartonki" ja "muu pahvi") tuloksia saattaa laskea se, että vaihtoehto on epämääräinen ja vastaajalle ei välttämättä ole selvillä, mitä kyseinen luokka sisältää. Alumiinipinnoitettujen kartonkitölkkien erottelun arvottaminen korkealle viestii sitä, että koko sekajätteen kohdalla polttokelpoisuuteen kohdistuu luultavasti mielenkiintoa, joten polttokelvottomat jakeet pitäisi pyrkiä erottelemaan muunkin kuin kartongin osalta.



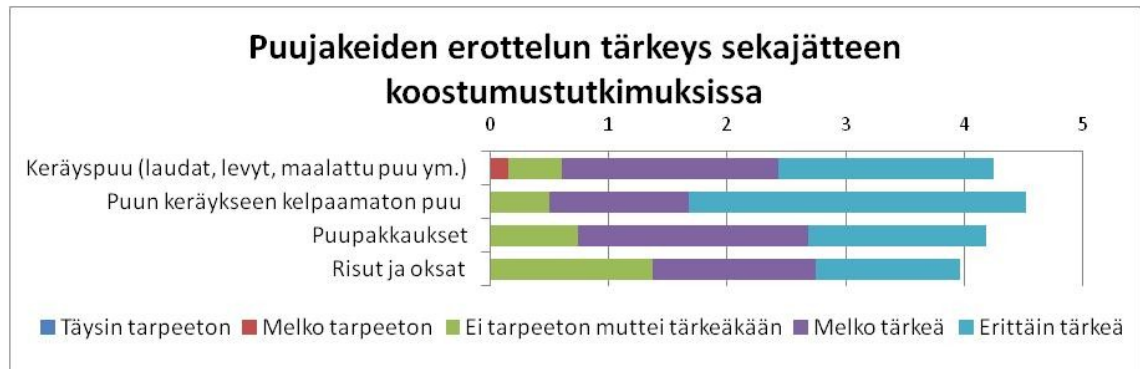
Kuva 25. Kartonki- ja pahvijakeiden erottelun tärkeys sekajätteen koostumustutkimuksissa.

PUU

Puun kohdalla vastaajilta kysyttiin mielipidettä neljän eri jakeen erottelusta (Kuva 26). Kaikkien jakeiden vastausten keskiarvo oli yli neljä tai hyvin lähellä sitä. Tärkeimmäksi eroteltavaksi arvioitiin puun keräykseen kelpaamaton puu (kyllästetty puu, kannot, hal-tex-levy ynnä muu). Lähes 90 % vastaajista arvioi sen erottelun erittäin tärkeäksi tai melko tärkeäksi. Tähän vaikuttaa varmasti se, että kyllästetty puu on vaarallista jätettä ja puun keräykseen kelpaamatonta puuta ei voida hyödyntää energiantuotannossa.

Muut jakeet arvioitiin keskiarvoltaan seuraavasti: keräyspuu 4,3, puupakkaukset 4,2 sekä risut ja oksat 4,0. Vastauksia oli kommentoitu vain vähän, mutta todettiin olevan

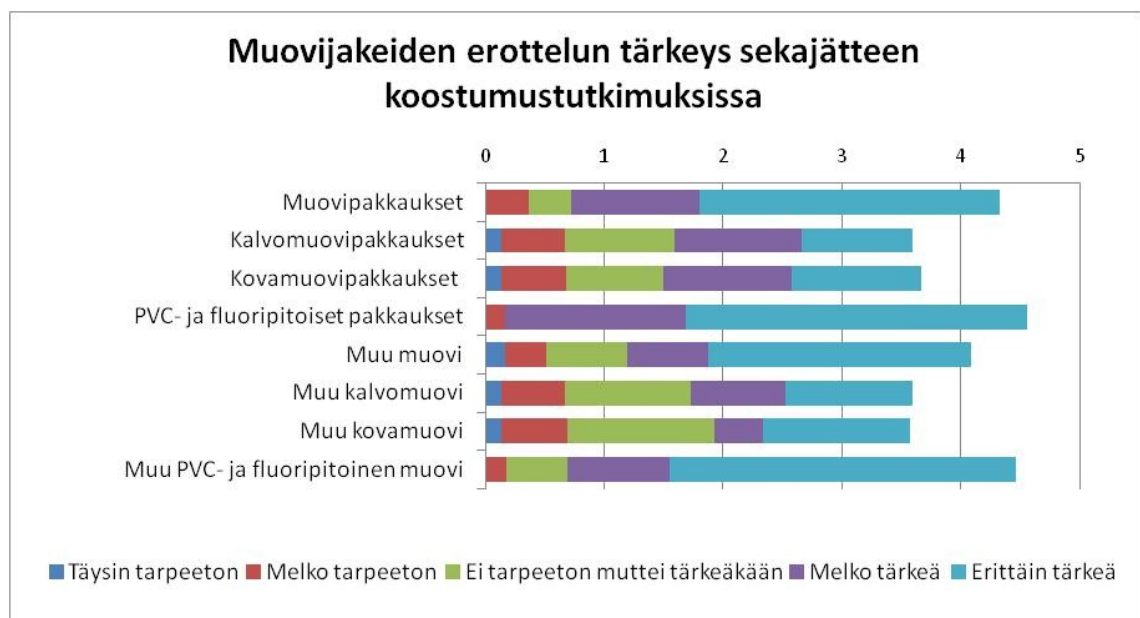
oleellista erotella keräykseen kelpaava puu ja kelpaamaton sekä pakkaukset silloin, kun halutaan tietoa pakkausjätteen osuudesta.



Kuva 26. Puujakeiden erottelun tärkeys sekajätteen koostumustutkimuksissa.

MUOVIT

Muovien kohdalla kyselyn tulokset näkyvät Kuvassa 27. Vastauksista nähdään selvästi, että PVC- ja fluoripitoinen muovi on nähty tärkeänä eroteltavana sekä pakkausten että muun muovin kohdalla. Myös muovipakkaukset kokonaisuudessaan on arvioitu korkealle (4,3). Kalvomuovipakkauksien (3,6) ja kovamuovipakkauksien (3,7) erottelua omiksi jakeikseen ei ole jätelaitosten näkökulmasta arvioitu kovin tärkeäksi, vaikka näiden erottelu voi olla kiinnostavaa muovien hyödyntäjien näkökulmasta samoin kuin muun kalvomuovien ja kovamuovien erottelu.



Kuva 27. Muovijakeiden erottelun tärkeys sekajätteen koostumustutkimuksissa.

Useissa kommentteissa korostettiin PVC- fluoripitoisten pakkausten muovien haitallisuutta poltossa muun muassa savukaasujen ja kuonaan kertyvien haitta-aineiden takia. Muovin materiaalihyödyntämisen arvioitiin lisääntyvän ja siksi nähtiin tarpeelliseksi saada tietoa eri muovilaaduista. Kotitalousmuovijätteen materiaalihyötykäytön lisäys-

tarpeen todettiin olevan pinnalla ja siksi kotitalousmuovijätteen laatu tulisi vastaajan mukaan tietää tarkasti. Tuottajavastuun kannalta todettiin olevan hyvä että muovi lajitellaan sekä materiaalin että pakkausten mukaan.

LASI

Lasin kohdalla kyselyn tulokset näyttävät selkeiltä. Jätelaitosten kannalta Kuvan 28 perusteella tarkkuudeksi riittää lasipakkausten (4,5) ja muun lasin (4,4) erottelu. Värillisen ja värittömän lasin erottelua ei yleisesti ottaen pidetty tärkeänä. Niissä vastaukset ovat enemmän jakautuneet kuin lasipakkausten ja muun lasin kohdalla.

Avoimessa kentässä lasin hyödyntäminen todettiin olevan liian kallista, joten sitä loppusijoitetaan maanrakennukseen. Myös lasin kohdalla tuotiin esiin jätteen polttokelpoisuus ja todettiin, että lasi ei sovi polttoon, joten on tärkeä tietää, paljonko sitä pitää saada pois sekajätteestä. Kommenttina oli myös laitettu sama, mikä nähdään kuvaajasta, eli lasipakkausten erottelun kautta voidaan seurata tuottajavastuun toteutumista ja muutoin kaikki lasi voi mennä samaan jakeeseen.



Kuva 28. Lasijakeiden erottelun tärkeys sekajätteen koostumustutkimuksissa.

METALLIT

Metallien kohdalla (Kuva 29) kaikki esityt jakeet arvioitiin keskiarvoltaan vähintään neljän arvoisiksi (melko tärkeä). Metallipakkauksien kohdalla vastausten keskiarvo oli yksi koko kyselyn korkeimmista (4,8). Myös alumiinipakkausten erottelu (4,2) muista metallipakkauksista (4,2) nähtiin tärkeänä. Vastaukset olivat kuitenkin näiden kohdalla laajemmin jakautuneet kuin pelkästään metallipakkauksilla, joilla kaikki vastaajista arvioivat niiden erottelun melko tärkeäksi tai erittäin tärkeäksi. Muu metalli arvoitettiin asteikolla 1-5 niinkin korkealle kuin 4,7.

Kommenteissa todettiin, että metallit voidaan hyödyntää aina vaan uudelleen, joten ne on tärkeää ottaa talteen. Toisessa kommentissa todettiin myös, ettei metalleilla ole polttoarvoa ja niiden kuonasta erottamiseksi tarvitaan mekaaninen käsittely. Muun metallin sekä pakkausten osuuden tunnistamista erilliskerätyissä metalleissa pidettiin tärkeänä tuottajavastuukeräyksen ja jätelaitoksen kiinteistökohtaisen keräyksen organisoinnin suunnittelussa.



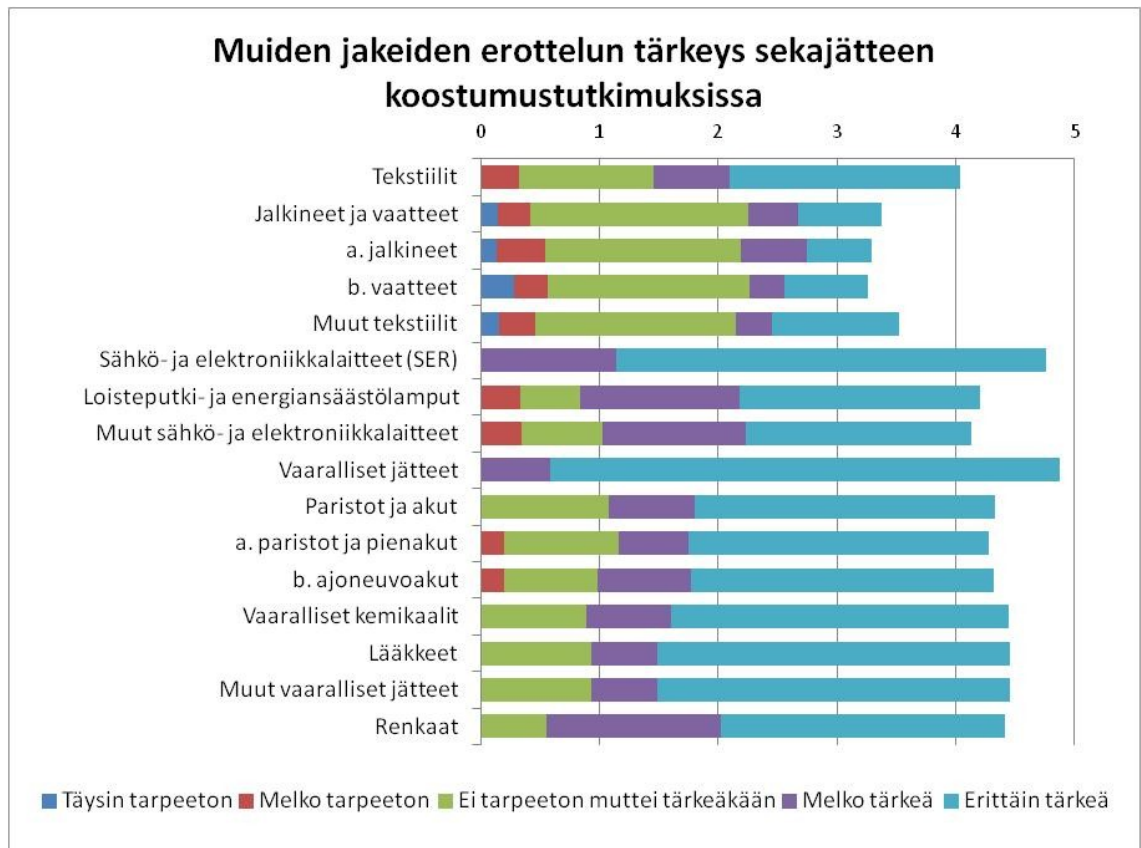
Kuva 29. Metallijakeiden erottelun tärkeys sekajätteen koostumustutkimuksissa.

MUUT JÄTEJAKEET

Muut jättejakeet -otsikon alle oli kyselyssä ryhmitelty eri jakeita kuten tekstiilit, sähkö- ja elektroniikkalaitteet (SER) ja vaaralliset jätteet. Näitä jakeita oli vielä jaoteltu tarkempiin alajakeisiin. Reilusti yli puolet vastaajista arvioi SER:n ja vaaralliset jätteet erittäin tärkeiksi eroteltaviksi sekajätteen koostumustutkimuksissa (Kuva 30). Vaarallisen jätteen (ylätaso) vastausten keskiarvo oli 4,9 ja SER:n 4,8. Myös niiden alatasojen jakeet arvioitiin kaikki keskiarvoisesti yli neljän arvoiseksi.

Vaaralliset jätteiden todettiin aiheuttavat ongelmia käsittelyn kaikissa vaiheissa niin käsittelymenetelmien toimivuudelle, ihmisten terveydelle, ympäristölle kuin hyödyntämisellekin. Toisen vastaajan mukaan vaarallisista jätteistä olisi hyvä saada tarkka kuva, jotta nähdään kuinka hyvin niiden erilliskeräysverkosto toimii. Erikseen oli kommentoitu myös, että räjähdysvaarallisten jätteiden päätyminen polttoon tulisi voida ehkäistä.

Tekstiilit oli arvioitu keskimääräisesti melko tärkeiksi. Jalkineiden ja vaatteiden erottelua muista tekstiileistä ei arvioitu keskiarvoltaan kovin korkealle (3,4). Jalkineista oli mainittu kahdessa kommentissa, että ne eivät ole polttokelpoista ja niiden osuus olisi siten kannattavaa tietää sekajätteessä. Renkaita päätyy vain vähän sekajätteeseen, mutta niiden osuuden tietämisen oli kuitenkin 88 % vastaajista arvioinut erittäin tärkeäksi tai melko tärkeäksi. Tähän vaikuttaa varmasti, että ne ovat tuottajavastuun alaisia.



Kuva 30. Muiden jakeiden erottelun tärkeys sekajätteen koostumustutkimuksissa.

5.2.5 Koostumustutkimukset tulevaisuudessa

Kyselyssä kartoitettiin edellä esitettyjen luokitteluperusteeseen liittyvien näkemysten lisäksi tulevia sekajätteen ja muiden jätelajien koostumustutkimuksia jätelaitoksilla. Tulokset on esitetty Kuvassa 31.



Kuva 31. Tulevat koostumustutkimukset jätelaitoksissa.

"Kyllä, sekajätteen" -vastaajat (12 kpl) olivat kaikki eri jätelaitoksilta. Näistä 12 jätelaitoksesta yhdeksällä jätelaitoksella oli aiemmin tehty sekajätteen koostumustutkimus tai tutkimuksia. Kahdessa jätelaitoksessa, joissa on aikomus tehdä sekajätteen koostumustutkimus tulevaisuudessa, ei ollut aiemmin näitä tutkimuksia tehty ja yhdessä jätelaitoksessa aiemmin tehdyistä tutkimuksista ei ollut varmuutta.

"Kyllä, muun jätelajin" -vastaajat olivat kaikki sellaisista jätelaitoksista, joissa oli aiemmin tehty sekajätteen tai muun jätelajin koostumustutkimus. Tämän kohdan valinneista kuusi oli sellaisista jätelaitoksista, joissa on aikomus tehdä myös sekajätteen koostumustutkimus. Tutkimukset ovat kommenttien mukaan rakennusjätteen (2 kpl), energiajätteen (2 kpl), sekalaisen yritysjetteen (1 kpl) ja biojätteen (1 kpl) sekä sekalaisen kaatopaikkajätteen tutkimuksia (1 kpl). Tämän lisäksi yhdellä jätelaitoksella tehdään vuosittain biojätteen ja energiajätteen tutkimukset.

Yhteensä sekajätteen tai muun koostumustutkimuksia on kyselyyn vastanneissa 25 jätelaitoksessa tutkimuksen mukaan suunnitteilla 20, joista 13 on sekajätteen koostumustutkimuksia ja 7 muun jätelajin koostumustutkimuksia. Tämän lisäksi yhdellä jätelaitoksella tehdään vuosittain biojätteen ja energiajätteen tutkimukset. Sekajätteen koostumustutkimuksista 4 on suunniteltu vuodelle 2014, seitsemän vuodelle 2015 ja yksi vuodelle 2016. Yhden suunnitellun sekajätteen koostumustutkimuksen ajankohdasta ei ollut tietoa.

Kyselyssä kartoitettiin myös, millä tavalla jätelaitoksilla nähtäisiin sopivaksi tehdä koostumustutkimuksia (Kuva 32). Kysymykseen vastasivat kaikki kyselyn täyttäneet henkilöt (28 kpl). Vastaajista 46 % arvioi luontevimmaksi tavaksi tehdä koostumustutkimuksia ammattikorkeakoulun opinnäytetyöt. Omana ja konsultin yhteistyönä tai pelkästään omana työnä tekemiseen luotti molempiin 21 % vastaajista. Pelkästään konsultin tekemänä koostumustutkimuksen teettäisi 4 % (1 kpl) vastaajista. Kahden vastaajan mielestä koostumustutkimuksia ei tarvita kyseisellä jätelaitoksella.



Kuva 32. Vastaajien näkemykset luontevimmasta tavasta tehdä koostumustutkimus.

Ammattikorkeakoulujen kanssa tehtävää yhteistyötä perusteltiin useammassa vastauksessa taloudellisilla näkökulmilla. Tämä näkökulma tulee esiin esimerkiksi seuraavasta kommentista:

”AMK:t olisivat edullinen tapa hoitaa asia, ja samalla opiskelijat pääsevät sisälle jätehuoltoalaan tai ainakin osaan sitä.”

Jätelaitoksesta, jolla on kokemusta opinnäytetöistä, todettiin kuitenkin, että opinnäytetyöt vaativat myös merkittävän määrän työtä jätelaitoksilta joka tapauksessa. Eräässä kommentissa todettiin myös, että koostumustutkimukset eivät ole laitoksen ydintekemistä, joten niiden ulkoistaminen muualle on järkevää. Opinnäytetöiden hyvänä puolena nähtiin se, että opiskelija ehtisi perehtyä tutkimuksen kunnolla, kun taas jätelaitoksella resurssit voivat olla rajalliset. Opinnäytetyön tekijöitä ja lajittelijoita arvioitiin olevan reilusti tarjolla ja yhteistyön arvioitiin hyödyttävän kaikkia osapuolia: opiskelijoita, op-
pilaitosta ja jätelaitosta.

Osittain omana ja osittain konsultin tekemää koostumustutkimusta perusteltiin sillä, että on tärkeää tutkimuksen toteuttaa puolueeton, ulkopuolinen asiantuntijataho. Todettiin myös, että konsultin apua saatetaan tarvita rajatussa osassa koostumustutkimusta kuten polttokelpoisuuden määrittelyssä. Eräässä kommentissa arveltiin, että mitä laajempi selvitys on kyseessä, sitä enemmän myös konsulttiapua tarvitaan. Omaa mukanaoloa konsulttityön ohella perusteltiin sillä, että näin jätelaitos voi varmistaa tutkimuksen laadun. Kokonaan oman tutkimuksen kannalla olevat perustelivat kantaansa sillä, että oma henkilökunta tuntee aihealueen parhaiten. Omana työnä tekemisen todettiin mahdollis-
tavan parhaan mahdollisen havainnoinnin tutkimuksen aikana.

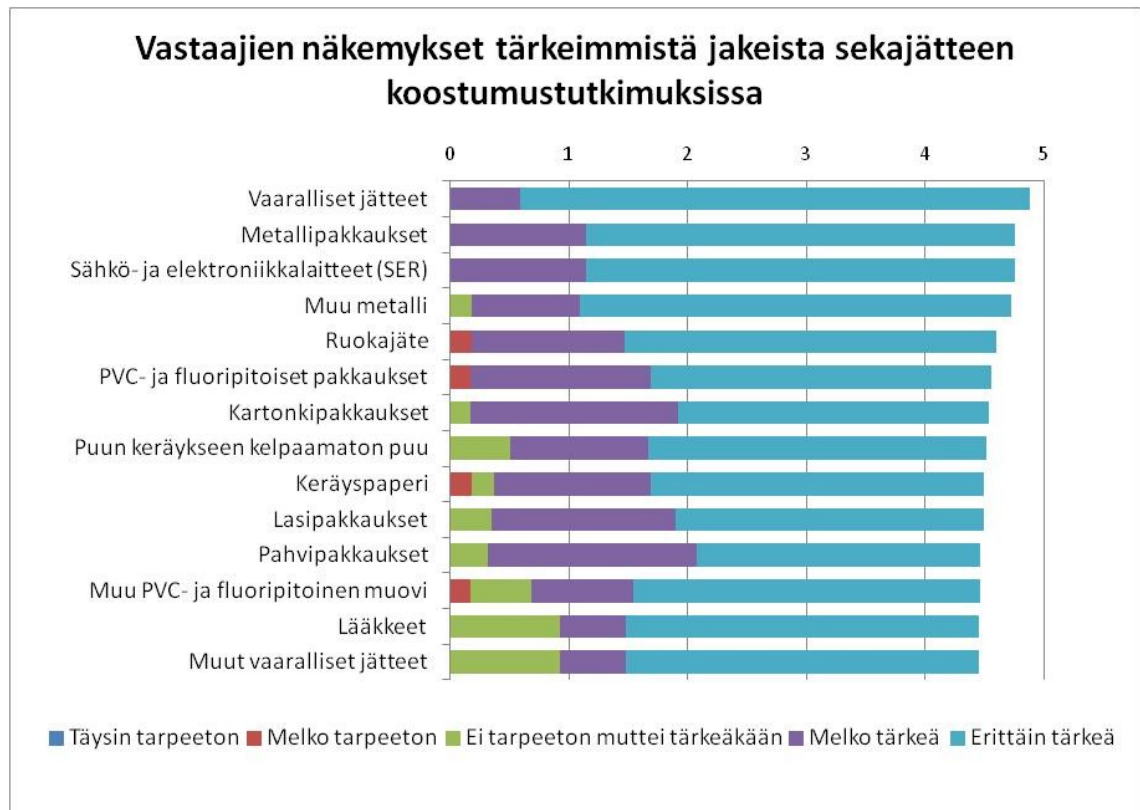
Kyselyssä kartoitettiin myös jätelaitosten halukkuutta suorittaa koostumustutkimuksia tulevaisuudessa yhtenäisen luokitteluperusteen mukaisesti sellaisilta yhtiöiltä, jolla on aikeissa koostumustutkimuksia tehdä seuraavan viiden vuoden aikana (Kuva 33). Vastausten perusteella jätelaitoksilla on selvästi halukkuutta uuden ohjeistuksen noudattamiseen, joten seuraavassa luvussa esitettävän sekajätteen koostumustutkimusten luokitteluo-
hjeenvoi olettaa päätyvän hyötykäyttöön jätelaitoksilla.



Kuva 33. Jätelaitoksien halukkuus noudattaa yhtenäistä luokitteluohjetta sekajätteen koostumustutkimuksissa tulevaisuudessa.

5.2.6 Yhteenveto jätelaitoskyselyn tuloksista

Jätelaitoksille suunnatussa kyselyssä kartoitettiin jätelaitoksilla tehtyjä koostumustutkimuksia sekä erityisesti jätelaitosten sekajätteeseen kohdistuvia tietotarpeita. Jälkimmäinen tehtiin pyytämällä vastaajia arvottamaan asteikolle 1-5 materiaaliperusteisesti luokiteltujen jätejakeiden erottelun tärkeyttä sekajätteen koostumustutkimuksissa. Tärkeimmiksi arvioidut jätejakeet (vastausten keskiarvo 4,5 tai yli asteikolla 1-5) ja vastausten jakaumat niiden kohdalta on esitetty Kuvassa 34.



Kuva 34. Jätelaitosten tärkeimmiksi arvioimat jättejakeet sekajätteen koostumustutkimuksissa.

Yleisesti ottaen pakkausten erottelu nähtiin tärkeänä niin kartongin, pahvin, puun, muovien, lasin kuin metallinkin kohdalla ja ne arvioitiin kaikkien näiden jakeiden kohdalla keskiarvoisesti yli neljän. Trendinä voidaan havaita myös sähkö- ja elektroniikkalaitteiden sekä eri vaarallisen jätteen jakeiden pitäminen tärkeänä. Ruokajätteen erottelu muusta biojätteestä arvostettiin korkealle ja pehmopaperien todettiin sopivan hyödyntämisenä puolesta biojätteisiin.

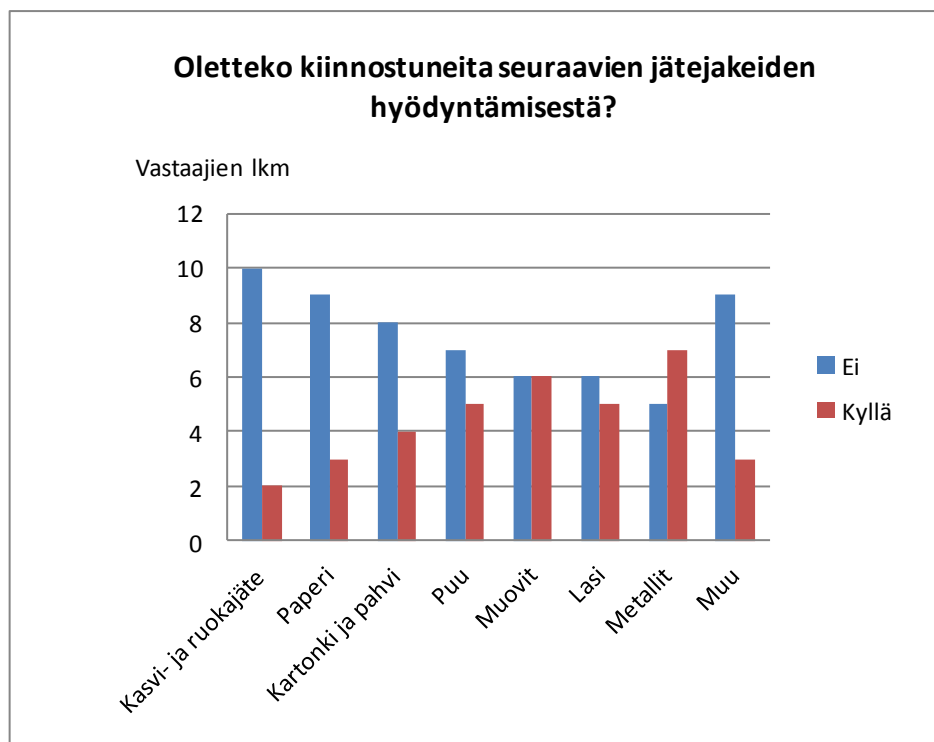
Sekajätteeseen liittyviin tietotarpeisiin vaikuttavina tekijöinä tuotiin esiin etenkin pakkauksiin laajeneva tuottajavastuu, sekajätteen sisältäminen jättejakeiden kierrätyspotentiaalın tarkempi määrittäminen, sekajätteen energiasisällön tarkempi tuntemus sekä orgaanisen jätteen kaatopaikkakielto. Nämä ovat tekijöitä, jotka vaikuttavat luokitteluhjeen rakentamisessa, jotta se voi vastata jätelaitosten tietotarpeisiin.

Vuosina 2014-2016 kyselyyn vastanneilla 25 jätelaitoksella on suunnitteilla 13 sekajätteen koostumustutkimusta sekä 7 muun kuin sekajätteen koostumustutkimusta. Vastajista 95 % oli erittäin todennäköisesti tai melko todennäköisesti halukas suorittamaan sekajätteen koostumustutkimukset yhtenäisen luokitteluperusteen mukaisesti tulevaisuudessa.

5.3 Jätteen hyödyntäjille suunnatun kyselyn tulokset

Jätteen hyödyntäjille suunnattu kysely lähetettiin 23 henkilölle sähköpostitse jätteen hyödyntämiseen erikoistuneisiin yrityksiin sekä eri tuottajavastuuyhteisöihin. Vastauksia saatiin yhteensä 12 eli vastausprosentti oli 52 %. Vastaajista 4 oli yrityksistä ja 7 tuottajavastuuyhteisöistä. Yksi vastaus oli nimetön. Jätelaitoskyselyn tapaan saatekirjeessä pyydettiin vastaanottajaa välittämään kysely myös muille sopiville henkilöille organisaatiossa. Kyselyn täyttäminen tapahtui sähköisesti ja se oli rakennettu Webropol-sovellusta hyödyntäen.

Kuvassa 35 on esitetty vastaajajoukon kiinnostus eri jätejakeiden hyödyntämiseen sekä jätteen koostumustutkimuksissa. Pylväiden korkeus kuvaa vastaajien lukumäärää. Kuvasta nähdään, että vastaajajoukossa eniten kiinnostusta on osoitettu metallien, muovien, puun ja lasin hyödyntämiseen.



Kuva 35. Vastaajien kiinnostus eri jätejakeiden hyödyntämiseen.

Kunkin materiaalin kohdalla "kyllä" vastanneita pyydettiin jätelaitoskyselyn tapaan arvioimaan eri alajakeiden erottelu tärkeyttä sekä jätteen koostumustutkimuksissa tietotarvenäkökulmasta. Lista esitetyistä jätejakeista löytyy liitteestä 2. Lisäksi kunkin jätejakeen kohdalla pyydettiin kommentoimaan kiinnostavia laadullisia tekijöitä, jotka kyseisistä jakeista tulisi vähintään selvittää hyödyntämisenäkökulmasta.

Kuvassa 36 on esitetty puun, muovin, lasin ja metallien jätejakeiden arvottaminen hyödyntäjäkyselyssä. Nämä materiaalit olivat suosituimpia hyödynnettäviä kyselyyn vastanneiden keskuudessa (Kuva 35). Tulokset on esitetty jätelaitoskyselyn tapaan niin,

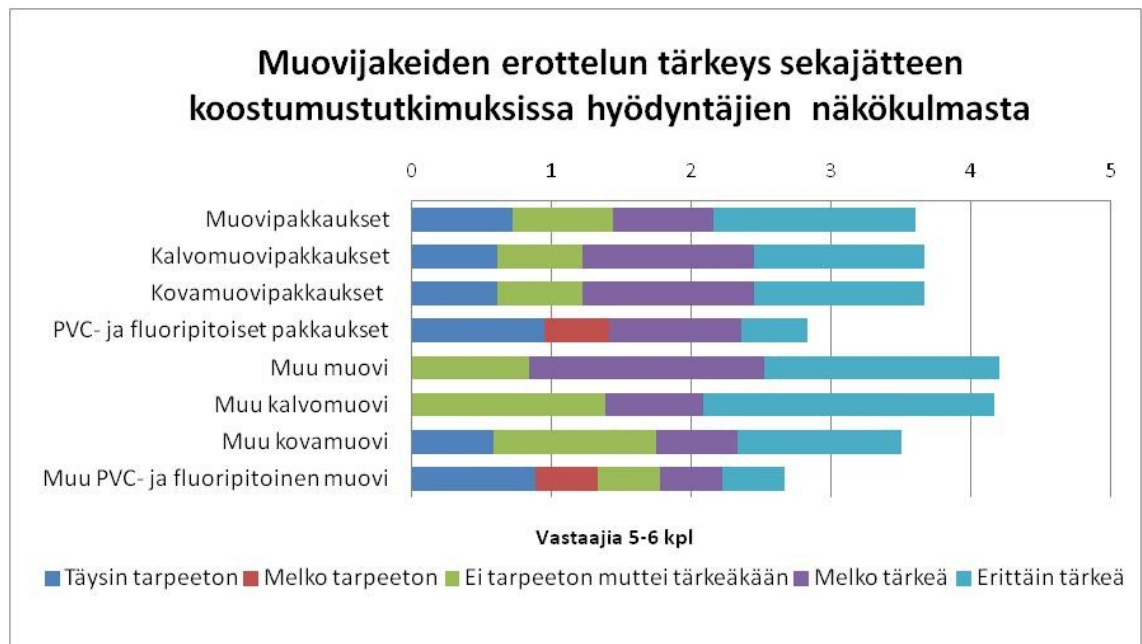
että pylvään pituus kuvaa vastauksien keskiarvoa ja eri värien pinta-ala eri vastauksien osuuksia (1=täysin tarpeeton, 2=melko tarpeeton, 3=ei tarpeeton muttei tärkeäkään, 4=melko tärkeä, 5=erittäin tärkeä). On huomattava, että kunkin materiaalin kohdalla vastauksia ovat antaneet ainoastaan ne, jotka ovat valinneet olevansa kiinnostuneita kyseisen materiaalin hyödyntämisestä. Enimmillään vastaajia on yhden materiaalin kohdalla ollut kuusi, joten vastauksien keskiarvoista ei kannata vetää liian pitkälle meneviä johtopäätöksiä. Epätarkkuutta tuo myös se, että osa vastaajista on jättänyt osan jakeista arvioimatta, mistä johtuu, että vastaajien määrä kunkin materiaalin eri jakeiden kohdalla saattaa vaihdella. Kuvaajista voi kuitenkin päätellä, minkä jakeiden hyödyntämiseen löytyy yleisesti kiinnostusta tuottajavastuuyhteisöissä ja kierrätysyrityksissä.

Puun kohdalla eniten mielenkiintoa kohdistuu puupakkausten hyödyntämiseen (Kuva 36). Kaikki viisi vastaajaa olivat arvioineet sen melko tärkeäksi tai erittäin tärkeäksi eroteltavaksi sekajätteen koostumustutkimuksissa. Muiden jakeiden kohdalla hajontaa on enemmän. Tämä ilmiö on ominainen koko kyselylle eli eri hyödyntäjiä kiinnostavat hyvin eri jakeet ja ne saattavat olla keskittyneitä tietyn jakeen hyödyntämiseen. Esimerkiksi pakkausten tuottajavastuuyhteisöt ovat luonnollisesti kiinnostuneita vain tietyn materiaalin pakkausten kierrätyksestä. Kommenteissa todettiin mielenkiinnon kohteiksi pinnoitetun puun ja lastulevyn hyötykäyttömahdollisuudet.



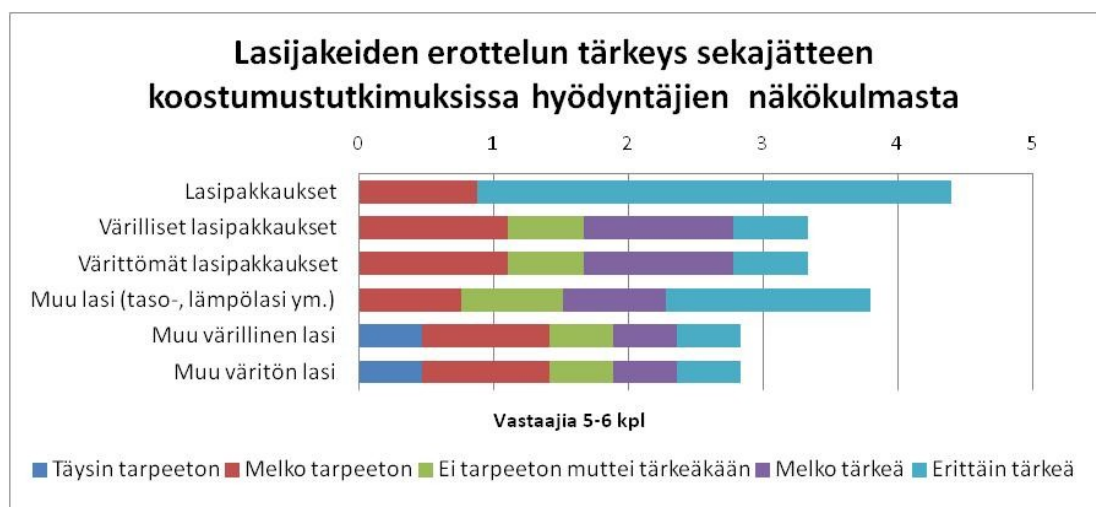
Kuva 36. Puujakeiden erottelun tärkeys sekajätteen koostumustutkimuksissa hyödyntäjäkyselyssä.

Muovien kohdalla korkeimmalle on arvostettu muun muovin sekä kalvomuovin erottelu (Kuva 37). PVC-muoville ei ole hyödyntämisnäkökohdasta kohdistettu juurikaan mielenkiintoa toisin kun jätelaitoskyselyssä, jossa se oli nähty tärkeänä polttokelvottomuuden takia. Vastauksissa on hyvä huomata niiden merkittävä jakautuminen. Ainoastaan muun muovin ja muun kalvomuovin kohdalla kaikki ovat arvioineet jakeet vähintään asteikon keskimmäisen vaihtoehdon arvoiseksi. Kommenteissa mainittiin kiinnostuksen kohteina muovien erilliskeräyksen arviointi sekä muovipakkauksissa olevan biojätteen ja kosteuden osuus painosta. Pohdittiin myös, pitäisikö koostumustutkimuksissa katsoa tarkemmin esimerkiksi PET-, PP- ja HD-muovien osuuksia sekajätteessä. Eri koostumustutkimusten tulosten vertailua pidettiin tärkeänä. Kalvomuovista oli kommentoitu, että siitä kiinnostaa sekä värillinen että väritön.



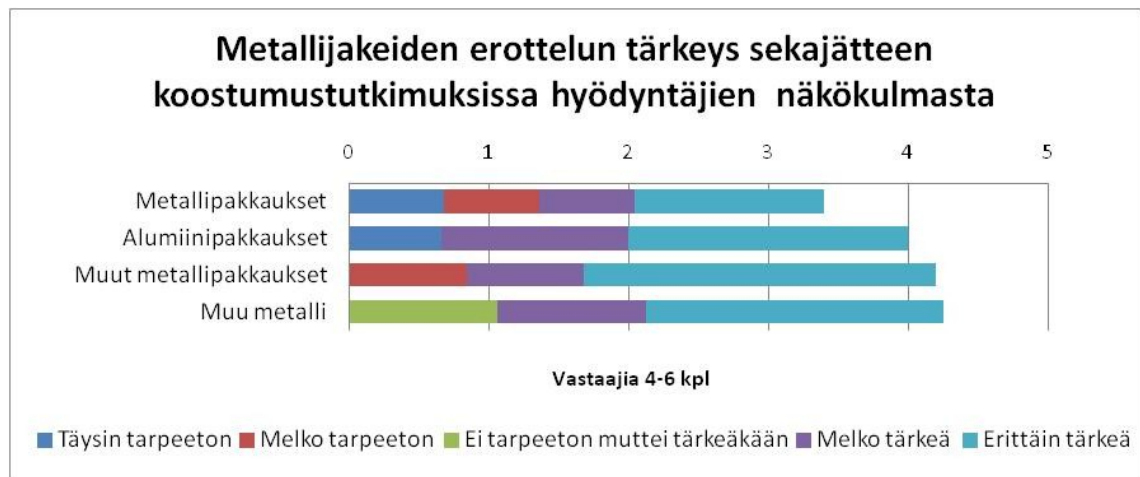
Kuva 37. Muovijakeiden erottelun tärkeys sekajätteen koostumustutkimuksissa hyödyntäjäkyselyssä.

Lasin kohdalla vaihtelut vastausten jakautumisessa ovat jälleen suuria (Kuva 38). Tuottajavastuuyhteisöt arvioivat luonnollisesti lasipakkaukset korkealle. Yritysten näkökulmasta puolestaan etenkin muu lasi (tasolasi, lämpölasia) on suurimman kiinnostuksen kohteena vastausten perusteella. Kommenteissa tuotuja näkökulmia olivat yhdistettyjen lasi ja metallituotteiden vaikutus hyötykäyttöön sekä keraamisen lasin, pakkauslasin ja tasolasin osuudet sekajätteessä. Myös lasin osuudesta kokonaisuudessa sekajätteessä oltiin kiinnostuneita. Hyödyntämisen näkökulmasta nostettiin esiin myös lasin puhautusaste.



Kuva 38. Lasijakeiden erottelun tärkeys sekajätteen koostumustutkimuksissa hyödyntäjäkyselyssä.

Seitsemän 12:sta kyselyyn vastanneesta oli kiinnostunut metallin hyödyntämisestä (Kuva 39). Vastauksia väristää se, että osa vastaajista on vastannut vain muutamaankohdisti ja jättänyt loput vastaamatta. Kiinnostuksen kohteina oli mainittu kierrätettävä metalli, romumetalli sekä metallipakkausten ja pienmetallin painojakauma sekajätteessä.



Kuva 39. Metallijakeiden erottelun tärkeys sekajätteen koostumustutkimuksissa hyödyntäjäkyselyssä.

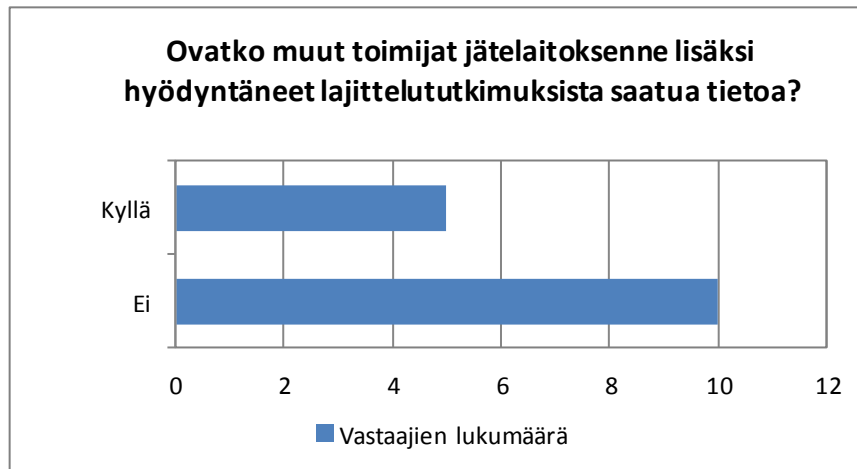
MUUT JAKEET

Kasvi- ja ruokajätteen, paperin sekä kartongin ja pahvin kohdalla kiinnostusta oli osoittanut vain muutamat vastaajista. Täten näiden jakeiden havainnollistaminen kuvaajilla ei ole mielekästä. Kasvi ja ruokajätteestä nostettiin esiin sen suuri osuus sekajätteessä ja arveltiin opastuksen olevan paikallaan tehokkaamman lajittelun edistämiseksi. Syötäväksi tarkoitettuun ruokaan ja pakattuun ruokaan osoitettiin mielenkiintoa. Paperin kohdalla ainakin yksi vastaajista arvioi erittäin tärkeäksi postiluukun kautta tulleet paperit, pehmopaperin sekä kirjat. Kommenteissa nostettiin esiin yhdistettyjen pahvi-paperimuovipakkauksen vaikutus hyötykäyttöön. Kartongin ja pahvin kohdalla oli kommentoitu myös yhdistetyn ja pinnoitetun pahvin sekä kosteuspitoisuuden vaikutus hyötykäyttöön tärkeänä tekijänä.

YHTEISTYÖ JÄTELAITOSTEN KANSSA

Jätelaitoskyselyn perusteella yhteistyö muiden toimijoiden kanssa on ollut sekajätteen koostumustutkimusten yhteydessä vähäistä. Niinpä hyödyntäjäkyselyssä päätettiin karvoittaa yhteistyöhalukkuutta jätteen hyödyntäjien keskuudessa. Jätelaitoksille suunnatussa kyselyssä kysyttiin, kuinka paljon muut toimijat ovat hyödyntäneet koostumustutkimuksista saatua tietoa (Kuva 40). Viidellä jätelaitoksella koostumustutkimuksia olivat hyödyntäneet myös muut toimijat jätelaitosten lisäksi. Yleisin vastauksissa esiin tuotu

toimija olivat jätelautakunnat, jotka ovat käyttäneet tietoja jätehuoltomääräysten uudistamisessa ja päivittämisessä.



Kuva 40. Jätelaitosten yhteistyö muiden toimijoiden kanssa koostumustutkimuksissa.

Jätteen hyödyntäjien halukkuus yhteistyöhön sekajätteen koostumustutkimusten yhteydessä on esitetty Kuvassa 41. Suurimmalla osalla kyselyyn vastanneista on sen perusteella halukkuutta olla mukana sekajätteen koostumustutkimuksissa. Yhteistyömuotoina mainittiin tutkussuunnitelmien ja tulosten kommentointi sekä tutkimuksen lajittelumenetelmän suunnittelu. Useissa vastauksissa todettiin lisäksi jonkin tietyn jätejakeen osuuskien sekajätteessä olevan kiinnostuksen kohteena. Näitä olivat esimerkiksi mustien ja muun väristen pakkausten osuus sekä biologiseen käsittelyyn sopivien jätejakeiden määrittely. Vastausten perusteella sekajätteen koostumustutkimusten yhteydessä olisi tehostamisen mahdollisuus ja potentiaalia laajempaan yhteistyöhön eri jätealan toimijoiden kesken.



Kuva 41. Jätteen hyödyntäjien halukkuus yhteistyöhön jätelaitosten kanssa sekajätteen koostumustutkimuksissa.

5.4 Haastattelujen tulokset

5.4.1 Haastateltavien näkökulmat yhdyskuntajätteen

Diplomityön tutkimusosuudessa suoritettiin kahden kyselytutkimuksen lisäksi kolme haastattelua. Haastateltavina olivat jätetilastoinnin asiantuntija Juha Espo Tilastokeskuksesta, jäteasiainhallinnan ryhmäpäällikkö Tuuli Myllymaa Suomen ympäristökeskuksesta (SYKE) sekä ylitarkastaja Sirje Stén Ympäristöministeriön (YM) ympäristönsuojeluosastolta. Haastattelut suoritettiin puolistrukturoituna teemahaastatteluna, jonka aiheena olivat puutteet nykyisessä sekajätteen koostumustiedossa sekä luokitteluohjeen kehittäminen. Haastatteluissa käytetty kysymysrunko löytyy Liitteestä 4.

Kaikkia haastateltavia pyydettiin kuvailemaan edustamansa tahon roolia yhdyskuntajätteen liittyvänä toimijana. Tilastokeskuksella yhdyskuntajätteisiin liittyvä toiminta keskittyy pitkälti kansallisen raportoinnin ympärille. He tuottavat ympäristöhallinnolle maan tasolla olevat raportointitiedot, jotka ympäristöhallinto joutuu yhteisöainsäädännön nojalla raportoimaan. Yhteisöainsäädännön velvoitteet eivät kuitenkaan mene Espoon mukaan ympäristöpuolella kovinkaan yksityiskohtaiselle tasolle. Ympäristöhallinto on kiinnostunut tietyistä luvuista yhdyskuntajätteen osalta ja Tilastokeskuksen tilastointi keskittyy näiden aineistojen tuottamiseen. Tilastokeskus muun muassa julkaisee kansalliset jätetilastot, joilla seurataan jätemäärien, jätteiden käsittelytapojen sekä vaarallisten jätteiden osuuksien muutoksia yhdyskuntajätteen.

EU-tasolla ei ole mittavia velvoitteita, jotka vaatisivat raportoimaan yksityiskohtaisesti yhdyskuntajätteitä. EU-tilastoinnit eivät edes virallisesti tunne nimitystä yhdyskuntajäte. EU:n rooli on kuitenkin merkittävä siinä mielessä, että raportointi tapahtuu sen määrittäminen jätelistausten (LoW, List of Waste) mukaisesti.

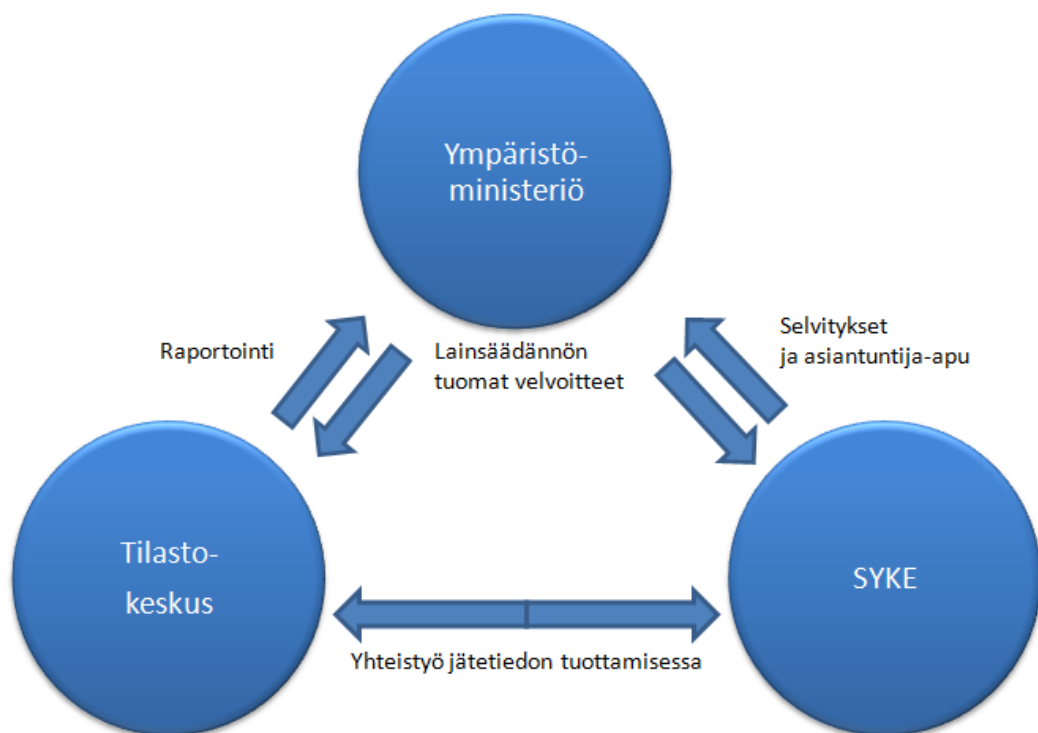
Suomen ympäristökeskuksessa jätealalla tehdään muutamia eri päätehtäviä. Tutkimuspainotteisena organisaationa sen toiminnassa keskeisiä ovat erilaiset selvitykset, joiden aiheet valikoituvat ajankohtaisista tarpeista liittyen esimerkiksi kansallisiin strategioihin tai todettuihin tietopuutteisiin. SYKEssä halutaan Myllymaan mukaan selvittää erityisesti jätehuollon ympäristövaikutuksia, kustannusvaikutuksia ja joskus myös laajemmin sosiaalisia vaikutuksia. Ympäristövaikutukset ja kustannusvaikutukset ovat kuitenkin se tärkein alue, jonka ympärille tutkimus keskittyy. Isompien projektien lisäksi tehdään jonkin verran Ympäristöministeriölle selvityksiä, kun siellä tarvitaan kommentteja ja asiantuntija-apua. SYKEssä paljon resursseja vievät myös jätesiirtoihin liittyviin viranomaistehtävät, joihin koostumustutkimuksista saatava tieto sekajätteen ei kuitenkaan varsinaisesti liity. SYKEssä tiedon tuottamiseen liittyvät myös valistukselliset ja viestinnälliset tarpeet, medialle.

Sirje Stén kuvaili Ympäristöministeriön roolia yhdyskuntajättekentässä lainsäädännön valmistelijana sekä raportoijana EU:lle. Ympäristöministeriö vastaa EU:n jätehuollolle asettamien tavoitteiden täyttymisestä Suomen puolesta. Yhdyskuntajätteen 50 %:n kier-

rätystavoite vuoteen 2016 mennessä on tällä hetkellä merkittävässä tekijä, joka määrittää Ympäristöministeriön toimintaa. Tästä näkökulmasta kiinnostavaa on erityisesti sekajätteen kierrätyspotentiaali eli kuinka paljon lajittelua olisi mahdollista tehostaa sekajätteen sisältämien jakeiden perusteella. Pakkausten osuus sekajätteestä on myös kiinnostava teema, sillä aihe on ajankohtainen esimerkiksi uuden pakkausasetuksen kautta, joka on ollut jo pitkään hallituksen käsiteltävänä. Myös orgaanisen jätteen kaatopaikkakielto 2016 tuo jätelaitoksille uuden tietotarpeen siitä, päästäänkö jollain alueella lajittelemalla siihen.

Ympäristöministeriöllä kansalliset tavoitteet löytyvät valtakunnallisesta jätesuunnitelmasta, joka on peräisin vuodelta 2008. Sen toteutumisesta on sittemmin tehty seurantaraportteja. Kansalliset tavoitteet ovat tärkeitä, mutta EU-tavoitteet ovat määräävämpiä siinä mielessä, että niiden laiminlyönnistä määrätään sakkoja. EU:n direktiivit luonnollisesti myös säätelevät Suomen lainsäädäntöä. Esimerkiksi jätteitä koskevat direktiivit löytyvät jätelaista tai eri asetuksista.

Kuvaan 42 on hahmoteltu haastattelujen perusteella kaavio Ympäristöministeriön, Tilastokeskuksen ja Suomen ympäristökeskuksen yhteistyöstä yhdyskuntajätehuollon toimijoina. Tilastokeskus ja SYKE tuottavat tarvittavia tietoja Ympäristöministeriölle, joka taas vastaa kansallisten tavoitteiden ja EU:n tavoitteiden toteutumisesta Suomen osalta. Tätä kautta määrittyvät myös näiden eri toimijoiden näkökulmat ja tietotarpeet sekajätteeseen liittyen.



Kuva 42. Ympäristöministeriön, Tilastokeskuksen ja Suomen ympäristökeskuksen yhteistyö yhdyskuntajätehuollon toimijoina.

5.4.2 Puutteet sekajätteen koostumustiedossa

Haastatteluissa nousi esiin tiettyjä puutteita tämän hetkisessä sekajätteen koostumustiedossa Suomessa. SYKEstä tuotiin esiin seikka, joka on pitkälti ollut koko tutkimuksen lähtökohtana:

"Ollaan monesti törmätty siihen, että vaikka koostumustutkimuksia on tehty, niin ne on eri fraktioissa. -- Koko Suomen tasolla puute on, ettei ole samoista fraktioista kerättyä tietoa. Niitä on vähän eri tavalla yhdistetty. Meillä pidetään tosi hyvänä asia sitä, että tällaista työtä tehdään, tulee tarpeeseen."

Sekajätteen heikko vertailukelpoisuus siis aiheuttaa ongelmia tällä hetkellä monella taholla. Myös Ympäristöministeriöstä nostettiin esiin sama asia:

"Nyt meillä on hyvä tieto pääkaupunkiseudulta ja jonkinlaista tietoa esimerkiksi Turusta ja Kuopiosta. Kuitenkin pääkaupunkiseutu on aika eri lainen, joten pääkaupunkiseudun tietoa ei voi välttämättä siirtää muiden paikkojen tiedoksi."

Vertailukelpoisemmalla koostumustiedolla voitaisiin Sténin mukaan lisätä kierrätystä, joka on yhdyskuntajätehuollon tavoitteiden kannalta suurin huoli. Kierrätys ei ole viimeiseen kymmeneen vuoteen muuttunut prosentuaalisesti Suomessa paljoakaan, vaikka energiahyödyntäminen onkin lisääntynyt.

Tilastokeskuksesta keskeisimpänä ongelmana esiin nostettiin yhdyskuntajätetilastojen tulkinta. Tällä hetkellä sekajäte tilastoidaan yhtenä kokonaisuutena eikä sitä jaotella tarkemmin toisin kuin erilliskerätyt jakeet. Jätetilastoja tulkitessaan ihmiset eivät ymmärrä, että suuri osa erilliskerättävistä jakeista päättyy kuitenkin sekajätteeseen. Tarkempi tieto myös sekajätteestä helpottaisi siis tilastojen rakentamista ja selkiyttäisi niitä. Espo kommentoikin sekajätteen koostumustietoa seuraavasti:

"-- ei ole sellaisia sekajätteen koostumuksen raportointivelvoitteita, mutta on tietotarpeita, jotka koskee materiaalivirtoja, joita on mukana sekajätteessä. Jos niitä ei pystytä arvioimaan, ollaan liian konservatiivisissa arvioissa niissä potentiaaleissa, mitä olisi esimerkiksi hyötykäytettävää. Tämä kuvaa aika hyvin sitä meidän statusta ja kuinka joudumme monenlaisiin tietopyyntöihin vastaaman ilman kovin hyvää tietoa sekajätteestä."

Tilastokeskuksesta kritisoitiin myös EU:n jäteluokitusta. Se on kuitenkin paljon kaiken jätteiden luokittelun taustalla, joten sitä on pakko käyttää käytännössä. Ympäristöministeriöstä kritisoitiin jätetilastoja pakkausten osalta, joiden raportoinnista EU:lle on vastuussa Pirkanmaan ELY-keskus. Tällä hetkellä tilastoista jää ulkopuolelle liikevaihdoltaan alle miljoonan euron yritykset, koska ne eivät ole tuottajavastuun alaisia. Käytän-

nössä siis nämä ja nettikauppa esimerkiksi jäävät kokonaan pakkaustilastojen ulkopuolelle. Todellisuudessa pakkaustilastot eivät siis kerro todellista pakkausten määrää, vaan tuottajavastuujärjestelmään kuuluvien tuottajien pakkausten määrän.

5.4.3 Haastateltavien luokitteluehdotukset

Haastateltavia pyydettiin valitsemaan tarvittava jätejakeet sekajätteen koostumustutkimuksissa samasta listasta, jota hyödynnettiin jätelaitoksille suunnatussa kyselyssä (Liite 2). Haastateltujen valinnat on esitetty Taulukossa 24. Siitä nähdään, että suurimmat erot vastauksissa ovat biojätteen, paperin, kartongin ja pahvin sekä muiden jätteiden erotte- lussa.

Taulukko 24. Tilastokeskuksen, SYKE:n ja Ympäristöministeriön tietotarpeet sekajätteen jätejakeista.

	Tilastokeskus	SYKE	Ympäristöministeriö
Kasvi- ja ruokajäte	Ruokajäte Muu biojäte	Syötäväksi tarkoitettu ruoka Syömäkelvottomat osat Muu biojäte	Kasvi- ja ruokajäte
Paperi, kartonki ja pahvi	Paperipakkaukset Kartonki- ja pahvipakkaukset Paperi, kartonki ja pahvi	Paperipakkaukset Kartonkipakkaukset Alumiinipinnoitetut kartonki- tölkit Pahvipakkaukset Paperi Kartonki Pahvi	Paperipakkaukset Kartonki- ja pahvipakkaukset Paperi Kartonki- ja pahvi
Puu	Puupakkaukset Puu	Puupakkaukset Puu	Puupakkaukset Puu
Muovit	Muovipakkaukset Muovi	Muovipakkaukset Ruokapakkaukset Muovi	Muovipakkaukset Muovi
Lasi	Lasipakkaukset Lasi	Lasipakkaukset Lasi	Lasipakkaukset Lasi
Metalli			

	Metallipakkaukset Metalli	Metallipakkaukset Metalli	Metallipakkaukset Metalli
Muut		Tekstiilit Ulkoilutekstiilit Vaaralliset jätteet Akut Paristot SER Loisteputkilamput	Tekstiilit Vaaralliset jätteet SER

SYKEstä tuotiin esiin, että tutkimuksellisesta näkökulmasta mahdollisimman tarkka jaottelu on eduksi, sillä luokkia voi yhdistellä jälkepäin, mutta tarkempaa tietoa ei voida saada karkeammasta jaottelusta. Pakkausten erottelua pidettiin hyvänä. Myös biojätteen osuuden jaottelua ja paperin ja pahvin erillään pitämistä pidettiin tärkeänä. SYKEä kiinnostaa tutkimuksellisista näkökulmasta syötäväksi tarkoitettun ruuan erottelu sekä syömäkelvottomien osien erottelu. Ruokajätteestä ehdotettiin erotettavaksi myös lihan osuutta. Paperi, kartonki ja pahvi ehdotettiin kaikki lajiteltaviksi erilleen toisin kuin Tilastokeskuksen ja Ympäristöministeriön vastauksissa. Myös muissa jakeissa SYKEN jaottelu on tarkin. Vaarallisista jakeista ehdotettiin omiksi luokikseen akut, paristot sekä loisteputkilamput. Tulevaisuusnäkökulmana pakkauksista tuotiin biohajoavat pakkaukset sekä älypakkaukset, joita ei ole kuitenkaan vielä näkynyt markkinoilla.

Muoveista nostettiin esiin ruokapakkausten osuus, joka olisi Myllymaan mukaan kiinnostavaa tietää. Kartonkipakkauksista oltiin kiinnostuneita myös siitä, kuinka paljon siellä on alumiinipinnoitettuja tölkkejä, koska ne vaativat erikoiskäsittelyn ennen kierrätystä. Erikoisempana lisänä ehdotettiin ulkoilutekstiilien erottelua, koska niissä saattaa olla erilaisia haitallisia yhdisteitä pinnoitteissa. Sähkö- ja elektroniikkalaitteista Myllymaa nosti esiin loisteputkilamppujen ongelmallisuuden. Tuottajavastuun takia SER:n tarkemmallekin jaottelulle voisi olla tarvetta ja mielenkiintoa. SER-laitteissa on Myllymaan mukaan myös jonkin verran palonestoaineita, jotka sisältävät haitallisia polyaromaattisia yhdisteitä. Ongelmana on se, että laitteista ei voi nähdä, mitkä näitä yhdisteitä sisältävät.

Tilastokeskuksen näkökulmasta sekajätteen jaottelu materiaalien mukaisesti sekä pakkausjätteen erottelu auttaisi todella paljon. Nykyiset Tilastokeskuksen laskelmat maanlaajuisesta sekajätteen koostumuksesta perustuvat YTV:n vuoden 2004 koostumustutkimuksen tuloksiin. Paperipakkaukset ja kartonki- ja pahvipakkaukset tulisi pitää Espon mukaan erillään, mutta muu paperi, kartonki ja pahvi voi olla samassa luokassa, koska se tilastoidaan niin.

Pakkausten lisäksi Tilastokeskuksesta nostettiin esiin biohajoavat yhdyskuntajätteet, joiden määrä kiinnostaa kaatopaikkakiellon seurannan kannalta. Sekajätteen kierrätyspotentiaali tuotiin esiin olennaisena kierrätystavoitteiden seurannan kannalta. Myös polttokelpoisen jätteen osuus sekajätteestä olisi Tilastokeskuksen mukaan hyvä tietää.

Tilastokeskukselta nostettiin esiin myös rakennusjätteen osuus sekajätteessä. Rakennusjättemäärän arviointi voitaisiin tehdä materiaaleittain (puu, muovi, mineraalijäte, metallijäte). Niin ikään ruokajätteen osuus sekajätteessä on tällä hetkellä mielenkiinnon kohteena, vaikka EU ei ainakaan vielä sen raportointia vaadikaan. Tekstiilejä ja SER:ä ei Espon mukaan tarvitse erotella, koska niiden määrät sekajätteessä ovat marginaalisia ja erilliskeräys toimii hyvin.

Ympäristöministeriöstä nostettiin esiin erityisesti vaarallisten jätteiden määrä sekajätteessä sekä pakkausjätteen osuudet. Rakennusjätteen osuuksia pidettiin Tilastokeskuksen tapaan mielenkiintoisena, sillä siihen EU:lla on 70 % hyödyntämistavoite vuoteen 2020 mennessä. Tekstiilijätteeseen arveltiin kohdistuvan lisää mielenkiintoa tulevaisuudessa.

6 Tulosten analysointi ja luokitteluohje sekajätteen koostumustutkimuksiin

6.1 Luotettavuusanalyysi

Tutkimuksen luotettavuutta voidaan tarkastella kahdesta eri näkökulmasta. Validiteetilla tarkoitetaan sitä, mitattiinko tutkimuksessa sitä mitä piti ja reliabiliteetilla, kuinka paljon tutkimus sisältää mittausvirheitä. Tutkimusmenetelmä on valittava sen mukaan, millaista tietoa halutaan. Kyselytutkimuksen validiteetti on hyvä silloin, kun kohderyhmä ja kysymykset ovat oikeat. Reliabiliteetti on puolestaan hyvä silloin, kun tutkimus on toistettavissa ja sen tulokset eivät ole sattumanvaraisia. (Vehkalahti, 2008.)

Tämän työn tutkimusaineisto koostuu osittain kvalitatiivisesta ja osittain kvantitatiivisesta aineistosta, mikä on otettava huomioon tulosten tarkkailussa. Hyödyntäjäkyselyn heikkoutena on pieni vastausmäärä (12 kpl), minkä takia sen tuloksista ei voida vetää kovin pitkälle meneviä johtopäätöksiä. Kyselyn avoimiin kysymyksiin odotettiin enemmän vastauksia, mutta vastaajat olivat lähinnä vastanneet monivalintakysymyksiin, joten kyselyn anti ei muodostunut parhaaksi mahdolliseksi. Kyselyn olisi voinut lähettää laajemmalle vastaajajoukolle, jolloin vastauksia olisi saatu luultavasti enemmän esimerkiksi paperin sekä kasvi- ja ruokajätteen kohdalla. Nyt luotettiin siihen, että eri organisaatioiden johtajat toimittaisivat kyselyä enemmän myös muille henkilöille, mutta näin ei todellisuudessa käynyt.

Jätelaitoskyselyyn sen sijaan saatiin vastaukset 25 eri jätelaitokselta, joten sen voi olettaa antavan kattavan kuvan jätelaitosten tietotarpeista jopa koko Suomen tasolla. Kummankin kyselyn vastaajajoukot ovat kuitenkin niin pieniä, ettei aineistoihin voitu soveltaa tilastollista analysointia. Tämän lisäksi tutkimuksen luonteesta johtuen muuttujat olivat pääosin luokittelu- tai järjestysasteikollisia, minkä takia tilastollinen testaus tai luottamusvälien laskeminen ei ollut mielekästä. Tilastollisista tunnusluvuista käytettiin havainnollistajana lähinnä keskiarvoa, joka on helposti ymmärrettävä, mutta ei anna parasta mahdollista kokonaiskuvaa, jos vastaukset ovat kovin paljon tai kovin vähän jakautuneet. Tämän takia tuloksia esittävässä kuvaajissa havainnollistettiin myös vastausten jakaumat eri väreinä keskiarvojen lisäksi.

Kyselyt suoritettiin Internet-kyselyinä, jolla on hyvät ja huonot puolensa. Se on nopea tapa kerätä tietoa ja linkki kyselyyn voidaan toimittaa vastaajille helposti sähköpostitse. Tällöin periaatteessa asiaankuulumaton henkilö voi kuitenkin päästä kyselyyn käsiksi. Lähes kaikki vastaajat olivat molemmissa kyselyissä kuitenkin jättäneet yhteystietonsa, joten riski väärinkäytöksille on tässä kyselyssä ollut todellisuudessa pieni. Jaelistaus (Liite 2) pyrittiin tekemään mahdollisimman laajaksi, mutta jos siitä on jäänyt jakeita ulkopuolelle, voivat kyselyn tulokset periaatteessa olla puutteellisia joidenkin materiaalien kohdalla. Kyselyissä jotkin kohdat myös olivat väistämättä monitulkintaisia. Esimerkiksi "muu muovi" -niminen luokka saattoi sisällöltään epäselviävastaajalle. Näitä luokkia jouduttiin kuitenkin käyttämään eri materiaalien kohdalla, koska esitystapa ha-

luttiin pitää tiiviinä ja ryhmitellä hierarkkisesti niin, että tietyt jakeet oli jaoteltu tarkempaan alajakeisiin.

Kyselyiden tulosten tarkastelussa on muutettu mielipidemuuttujat numerollisiksi ja laskettu niille keskiarvoja. Tämä on yleisesti käytetty tapa mielipidemittausten yhteydessä, mutta sitä kohtaan on kohdistettu myös kritiikkiä (Heikkilä 2010, s. 81). Mielipidettä mittaavissa osioissa kuten eroteltavien jakeiden tärkeyttä kysyttäessä käytettiin Likertin asteikkoa, joka on kyselytutkimuksissa yleisesti käytetty menetelmä.

Haastatteluita ei pystytty suorittamaan kolmea enempää tutkimusaineiston laajuuden rajaamiseksi. Esimerkiksi koostumustutkimuksia tehneitä konsultteja olisi voinut haastatella tutkimukseen Tilastokeskuksen, Suomen ympäristökeskuksen ja Ympäristöministeriön edustajien lisäksi. Kaikki haastattelut litteroitiin kokonaisuudessaan, joten mahdollisuus aineiston väärinymmärryksiin muistiinpanojen perusteella on pieni. Hirsjärven & Hurmeen (2010, s. 184) luettelemista hyvän haastattelun elementeistä noudatettiin haastattelurungon suunnittelua etukäteen sekä haastattelun litterointia. Myös haastattelujen nauhoitteet olivat korkeatasoisia, joten nauhoitteiden virheetön tulkinta ei tuottanut ongelmia. Haastattelutilanteessa käytettiin samaa jaelistausta kuin kyselytutkimuksissa (Liite 2) ja pyydettiin haastateltavia valitsemaan tarvittava jätejakeet sekajätteen koostumustutkimuksissa. Haastateltavien vastauksiin on voinut vaikuttaa se, että haastattelutilanteessa vastaajalla ei ole samaan tapaan aikaa miettiä vastauksia kuin kyselyyn vastatessa. Koska haastatteluaineisto on suppeahko, aineistosta ei ole mahdollista vetää laajempia teorioita tai yleistyksiä, vaan tulosten tarkastelu jää väistämättä lähinnä kuvailun tasolle.

Sekajätteen koostumustutkimusten vertailu rajattiin koskemaan Suomea ja joitakin Euroopan maita. Näin suljettiin muiden maiden mahdollisesti tuomat näkökulmat ulos. Näin tehtiin, koska jätehuoltojärjestelmien erot verrattuna Suomeen voivat Euroopan ulkopuolisissa maissa olla merkittäviä. Eurooppalaisia tutkimuksia tai tutkimusohjeistuksia sisällytettiin vain viisi, koska suomalaisia tutkimuksia löytyi ennakoitua enemmän ja niiden käsittely vei huomattavasti aikaa. Kappaleessa 4.2 käsitellyt ulkomaiset tutkimukset ja ohjeistukset valittiin huolella niin, että mukaan saatiin laadukkaita eurooppalaisia tutkimuksia ja esimerkiksi ruotsalainen koostumustutkimusohje, jonka tavoitteena on ollut koostumustutkimusten yhtenäistäminen tämän diplomityön tapaan.

Tämä diplomityö rajoittuu pääosin koostumustutkimusten jätejakeiden luokitteluiden vertailemiseen. On kuitenkin muistettava, että se on vain osa koostumustutkimusta ja esimerkiksi otoksen keruulla ja näytteenotolla on merkittävä osuus koostumustutkimusten onnistumisen kannalta. Jälleen näihin tekijöihin ei ollut mahdollista keskittyä tutkimuksen laajuuden rajaamiseksi.

Työssä käytetty lähteet ovat pääosin opinnäytetöitä, tieteellisiä julkaisuja, lakeja ja luotettavia Internet-lähteitä, joten teoriaosuuden luotettavuus on hyvä. Teoriaosuuden kuvaajat ovat peräisin Jätelaitosyhdistykseltä, Tilastokeskukselta ja muilta luotettavilta

toimijoilta. Aineiston laajuus on riittävä diplomityöhön: laajempi tutkimus olisi vaatinut enemmän resursseja, vaikka selviä jatkotutkimuksen tarpeita on.

6.2 Tutkimustulosten tarkastelu

Työn tutkimusosuus muodostui kolmesta osasta: jätelaitoksille lähetetystä kyselystä, yhdyskuntajätteen hyödyntäjille lähetetystä kyselystä sekä kolmesta haastattelusta (Tilastokeskus, Suomen ympäristökeskus, Ympäristöministeriö). Näillä tutkimusmenetelmillä pyrittiin vastaamaan toiseen tutkimuskysymykseen: Mitä tietotarpeita eri jätealan toimijoilla on Suomessa sekajätteen koostumuksesta? Jätelaitoksille suunnatun kyselyn perusteella saatiin myös koottua tutkimusraportteja tehdyistä koostumustutkimuksista, joista kaikista ei ollut tietoa aiemmin ja näin laajennettiin näkökulmaa myös ensimmäiseen tutkimuskysymykseen siitä, millaisia jätejakeiden luokitteluja sekajätteen koostumustutkimuksissa on käytetty Suomessa.

Sekä SYKEssä että Ympäristöministeriössä suoritetuissa haastatteluissa keskeisenä ongelmana nousi esiin hajanainen sekajätteen koostumustieto, jonka yhtenäistäminen on ollut koko tutkimuksen lähtökohtana. Kyselytutkimusten ja haastattelujen avulla saatiin aiheesta merkittävää uutta tietoa. Aiemmissa sekajätteen koostumustutkimuksiin liittyvissä opinnäytetöissä Suomessa tehtyjen koostumustutkimusten vertailu ei ole ollut yhtä laajamittaista kuin tässä diplomityössä. Hajanaiseen koostumustietoon ei ole aiemmin keskitytty, vaan opinnäytetyöt on tehty paikallisesti ja luokittelu valittu kyseisen tutkimuksen tavoitteiden mukaisesti. Koostumustutkimusten vertailun lisäksi työ on tuottanut laajemmin tietoa myös erityisesti jätelaitosten sekajätteeseen liittyvistä tietotarpeista. Tutkimusaineisto ja tulokset luovat hyvän pohjan koostumustutkimusten kehittämistä varten.

Keskeisin kyselyssä ja haastatteluissa noussut tietotarve sekajätteestä yhtenäisemmän koostumustiedon lisäksi oli pakkausjätteen osuus, jonka nostivat esiin kaikki haastateltavat sekä useat kyselyihin vastanneet. Tähän mennessä tehdyissä koostumustutkimuksissa jätelaitoksilla pakkausjätteen osuuden selvittämistä ei arvioitu tärkeimpien tavoitteiden joukkoon, mutta se tuotiin esiin hyvin useissa vastauksissa tietotarpeisiin vaikuttavana tekijänä tulevaisuudessa. Tarkimmin pakkauksia on tähän tutkittu Leinon (2011) ja Jonssonin (2012) Pirkanmaan Jätehuolto Oy:lle tekemissä tutkimuksissa. Laajennetun tuottajavastuun takia pakkausjätteen osuus on tekijä, joka tulee huomioida nykyistä tarkemmin sekajätteen koostumustutkimuksissa tulevaisuudessa. Pakkausten erottelu sekajätteen koostumustutkimuksissa arvioitiin jätelaitoskyselyssä kaikkien materiaalien kohdalla keskiarvoisesti vähintään 4,0 arvoiseksi (1=täysin tarpeeton, 2=melko tarpeeton, 3=ei tarpeeton muttei tärkeäkään, 4=melko tärkeä, 5=erittäin tärkeä). Myös hyödyntäjäkyselyssä tuottajavastuuyhteisöjen edustajien vastauksissa tieto pakkausten osuudesta sekajätteessä nähtiin tärkeänä.

Sekajätteeseen liittyviin tietotarpeisiin vaikuttavina tekijöinä tuotiin useissa eri yhteyksissä myös sekajätteen polttokelpoisuuden ja energiasisällön tarkempi tuntemus, biohajoavan ja orgaanisen jätteen osuudet sekajätteessä, sekajätteen kierrätyspotentiaalın tar-

kempi määrittäminen sekä vaarallisten jätteiden osuus sekajätteessä. Taustalla näissä tekijöissä ovat sekajätteen lisääntyvä energiahyödyntäminen, orgaanisen jätteen kaatopaikkakielto vuonna 2016 sekä yhdyskuntajätteen 50 %:n kierrätystavoite vuoteen 2016 mennessä.

Polttokelpoisuus nähtiin tärkeänä etenkin jätelaitosten vastauksissa. Kyselyssä polttokelvottomat materiaalit kuten PVC-muovi sekä puun keräykseen kelpaamaton puu oli arvioitu tärkeimpien eroteltavien jakeiden joukkoon sekajätteen koostumustutkimuksissa. Biohajoavista jätteistä puolestaan saatetaan tarvita erilaista yksityiskohtaistakin tietoa esimerkiksi biologisten käsittelylaitosten toiminnan kannalta ja orgaanisen jätteen kaatopaikkakiellon takia. Vaarallisten jätteiden tarkkaa jaottelua puollettiin, koska ne eivät kuulu sekajätteen joukkoon. Myös Ympäristöministeriöstä painotettiin vaarallisten jätteiden osuuksien selvittämistä, jotta voidaan arvioida niiden erilliskeräyksen toimivuutta tällä hetkellä. Jätelaitoskyselyn vastaajista 76 % arvioi SER:n ja 88 % vaaralliset jätteet erittäin tärkeiksi eroteltaviksi sekajätteen koostumustutkimuksissa. Tilastokeskuksen tilastoinnin kannalta sekajätteeseen päätyvillä vaarallisilla jätteillä sekä sähkö- ja elektroniikkalaitteilla ei ole merkitystä, koska niiden määrä on niin vähäinen.

Tutkimuksen tuloksena saatiin kartoitettua yllä esitettyjen laajempien tietotarpeiden lisäksi myös tarkempia materiaaliikohtaisia tietotarpeita. Taulukkoon 25 on ryhmitelty kaikki ne jättejakeet, joiden erottelemisen jätelaitokset, hyödyntäjät, Tilastokeskus, SYKE tai Ympäristöministeriö on nähnyt tärkeänä. Jätelaitosten kohdalla on rastitettu ne jakeet, jotka arvioitiin keskiarvoisesti vähintään 4,0 arvoiseksi kyselytutkimuksessa (asteikolla 1=täysin tarpeeton, 2=melko tarpeeton, 3=ei tarpeeton muttei tärkeäkään, 4=melko tärkeä, 5=erittäin tärkeä). Hyödyntäjien kohdalla on rastitettu ne jakeet, jotka useampi toimija oli merkannut erittäin tärkeäksi. Paperin sekä kasvi- ja ruokajätteen kohdalla hyödyntäjäkyselyssä vastaajia oli vain kaksi, joten niiden kohdalla taulukko on jätetty tyhjäksi, koska tuloksia ei ole mielekästä analysoida. Tilastokeskuksen, SYKEN ja Ympäristöministeriön vastaukset ovat tässä samat kuin aiemmin esitetyt (Taulukko 24). Ne on muodostettu haastattelujen yhteydessä lomakkeella kerättyjen vastausten perusteella.

Taulukko 25. Jätealan eri toimijoiden tietotarpeet sekajätteeseen liittyen.

	Jätelaitokset	Hyödyntäjät	Tilastokeskus	SYKE	YM
Kasvi- ja ruokajäte					x
Ruokajäte	x		x		
Syötäväksi tarkoitettu ruoka				x	
Syömäkelpottomat osat				x	
Kasvinosat ja puutarhajäte	x				
Muu kasvi- ja ruokajäte			x	x	
Paperi					
Paperipakkaukset	x		x	x	x
Keräyspaperi	x				
Muu paperi			x	x	x
Kartonki ja pahvi					
Kartonkipakkaukset	x	x	x	x	x
Alumiinipinnoitetut kartonkitölkit		x		x	
Muu kartonki			x	x	x
Pahvipakkaukset	x	x			
Muu pahvi			x	x	x
Puu					
Puupakkaukset	x	x	x	x	x
Muu puu			x	x	x
Keräyspuu	x				
Puun keräykseen kelpaamaton puu	x				
Risut ja oksat	x				
Muovit					
Muovipakkaukset	x	x	x	x	x
PVC- ja fluoripitoiset pakkaukset	x				
Ruokapakkaukset				x	
Kalvomuovipakkaukset		x			
Kovamuovipakkaukset		x			
Muu muovi	x	x	x	x	x
Muu kalvomuovi		x			
Muu kovamuovi		x			
Muu PVC- ja fluoripitoinen muovi	x				
Lasi					
Lasipakkaukset	x	x	x	x	x
Muu lasi	x	x	x	x	x
Metalli					
Metallipakkaukset	x	x	x	x	x
Alumiinipakkaukset	x	x			
Muut metallipakkaukset	x	x			
Muu metalli	x	x	x	x	x
Muut					
Tekstiilit	x			x	x
Ulkoilutekstiilit				x	
Sähkö- ja elektroniikkaromu (SER)	x		x	x	x
Loisteputki- ja energiansäästölamput	x			x	
Muu sähkö- ja elektroniikkaromu	x			x	
Vaaralliset jätteet	x				x
Paristot ja akut	x				
paristot ja pienakut	x			x	
ajoneuvoakut	x			x	
Vaaralliset kemikaalit	x				
Lääkkeet	x				
Muut vaaralliset jätteet	x			x	
Renkaat	x				

Taulukosta voidaan vertailla eri toimijoiden tietotarpeita. Yleisesti nähdään pakkausten erottelun tärkeys useiden toimijoiden kannalta. Hyödyntäjäkyselyssä etenkin tuottaja-vastuuyhteisöt osoittivat mielenkiintoa pakkausten osuuksiin. Myös jätelaitoskyselyssä pakkaukset oli arvioitu tärkeiksi (paperipakkaukset 4,0, kartonkipakkaukset 4,5, pahvipakkaukset 4,0, puupakkaukset 4,2, muovipakkaukset 4,3, lasipakkaukset 4,5 ja metallipakkaukset 4,8). Pakkausten erottelu nousi esiin tärkeänä näkökohtana myös kaikissa haastatteluissa. Hyödyntäjäkyselyssä suurin määrä vastaajia osoitti mielenkiittoa puun, muovin, lasin ja metallien hyödyntämiseen. Muovien kohdalla tietotarpeet ovat erilaiset jätelaitosten ja hyödyntäjien näkökulmasta Jätelaitosten vastauksissa PVC- ja fluoripitoinen muovi nähtiin tärkeänä eroteltavana kun taas hyödyntämisenäkökulmasta oleellista on kalvo- ja kovamuovien erottelu muista muoveista. Lasin ja metallin kohdalla vastaukset olivat samansuuntaisia kaikilla tutkimusjoukon osapuolilla.

Taulukossa esitettyjen tietojen lisäksi tulevaisuusnäkökulmana SYKEstä tuotiin esiin biohajoavat pakkaukset sekä älypakkaukset, joita ei ole kuitenkaan vielä näkynyt markkinoilla. Samoin esiin nostettiin ruokapakkausten osuus pakkauksista. Rakennusjätteen osuus sekajätteen joukossa tuotiin esiin Tilastokeskuksesta ja Ympäristöministeriöstä.

6.3 Luokitteluohje sekajätteen koostumustutkimuksiin

6.3.1 Kolmitasoinen luokittelu

Tässä osiossa vastataan kolmanteen tutkimuskysymykseen: millainen luokitteluperuste tarjoaisi mahdollisimman paljon jätealan toimijoiden tarvitsemaa tietoa sekajätteen koostumuksesta? Taulukossa 26 on esitetty suositus sekajätteen koostumustutkimuksissa käytettävästä jättejakeiden luokittelusta. Siinä on huomioitu kyselyiden ja haastattelun tuloksissa nousseet tekijät sekä tehtyjen koostumustutkimusten luokitteluperusteiden vertailussa esiin nousseet näkökohdat.

Luokitteluohje perustuu kolmeen hierarkkiseen tasoon, joista tutkimuksen suorittaja voi valita tutkimusten tavoitteiden mukaisen vaihtoehdon. Tasovalinnan voi tehdä kunkin materiaaliluokan osalta erikseen. Tutkimuksen toteuttaja voi esimerkiksi muuten käyttää tason 1 luokkia, mutta vaarallisten jätteiden osalta soveltaa tason 2 tarkempaa luokitusta. Yksittäisten jakeiden poimimista tarkemmalta tasolta ei suositella eri puolilla tehtävien tutkimusten vertailukelpoisuuden säilyttämiseksi, vaan kunkin materiaalin tai tuoteryhmän kohdalla tulee valita luokitellaanko se ensimmäisellä, toisella vai kolmannella tasolla. Kaikilla tasoilla tehtyt tutkimukset ovat vertailtavissa keskenään vähintään ensimmäisen tason tarkkuudella, koska tarkemmat tasot ovat hierarkkisia, toisin sanoen kolmannen tason luokat sisältyvät toisen tason luokkiin ja toisen tason luokat sisältyvät ensimmäisen tason luokkiin. Vastaavasti kaikki toisen ja kolmannen tason tutkimukset ovat vertailtavissa keskenään toisella tasolla.

Eri tasoihin ryhmittelemiselle saatiin tukea jätelaitoskyselystä, jossa eräs vastaajista oli antanut koostumustutkimuksiin yleisesti liittyvän kommentin:

"Koostumustutkimuksen jätejakeet tulisi erotella niin, että se mahdollistasi sekä tarkemmalla että vähemmän tarkemmalla jae-erittelyllä toimimisen. Näin voisi tarpeen mukaan valita kumpaa käyttää, mutta tarkemmin tehdyt tutkimukset voisi aina tulkita myös väljemmällä jaotteluilla tehtyjen kanssa yksiselitteisesti"

Monitasoista jaottelua on käytetty aiemmin Euroopassa muun muassa Ruotsissa RVF:n (2005) koostumustutkimusohjeistuksessa, jota tarkasteltiin kappaleessa 4.2 sekä Skotlannissa Parfittin et al. (2008) koostumustutkimusohjeistuksessa "Guidance on the Methodology for Waste Composition Analysis". Useampi taso mahdollistaa sen, että sopiva tutkimusmenetelmä voidaan valita kuhunkin tilanteeseen ilman, että menetetään tutkimusten vertailukelpoisuutta.

Jaottelun ensimmäinen taso on pääosin materiaaliperusteisesti luokiteltu. Eri materiaalien lisäksi ensimmäisellä tasolla erotellaan sähkölaitteita ja akkuja sekä vaarallisia jätteitä, koska näitä tuoteryhmiä ei pitäisi sekajätteeseen päätyä lainkaan. Luokkien ulkopuolelle jäävät jakeet laitetaan "Sekalaiset jätteet" -luokkaan, jotka alemmilla tasoilla jaotellaan pakkausten ja polttokelpoisuuden mukaan. Eri tasojen luokat on muodostettu materiaaliominaisuuksien, käyttötarkoituksen, hyödyntämismahdollisuuksien sekä tuottajavastuun perusteella. Ensimmäinen tason tutkimukset voivat olla pienempiä, esimerkiksi vuosittain suoritettavia seurantatutkimuksia. Toisella tasolla saadaan lisätietoa esimerkiksi pakkausten osuudesta sekajätteessä sekä biojätteen yksityiskohtaisemmasta koostumuksesta. Kolmannella tasolla materiaalit on jaoteltu vielä tarkemmin yhteensä 41 luokkaan, mikä mahdollistaa tarkemman analysoinnin esimerkiksi puun ja sekalaisten jätteiden sisältämien jakeiden osalta. Taulukossa tyhjä kohta tarkoittaa, että luokittelu on sama kuin edellisellä tasolla.

Taulukko 26. Luokitteluohje sekajätteen koostumustutkimusten suorittamiseen.

1. taso	2. taso	3. taso
Biojäte	Keittiöjäte	
	Puutarhajäte	-risut ja oksat -muu puutarhajäte
	Muu biojäte	
Paperi	Paperipakkaukset	
	Keräyspaperi	-tuottajavastuun alainen keräyspaperi -muu keräyspaperi
Kartonki ja pahvi	Kartonkipakkaukset	-alumiinipinnoitetut kartonkitölkit -muut kartonkipakkaukset
	Pahvipakkaukset	
	Muu kartonki ja pahvi	
Puu	Puupakkaukset	
	Muu puu	-rakennus- ja purkupuu -huonekalupuu -kyllästetty puu -muu puu
Muovit	Muovipakkaukset	-kovamuovipakkaukset -kalvomuovipakkaukset
	Muu muovi	-muu kovamuovi -muu kalvomuovi
Lasi	Lasipakkaukset	
	Muu lasi	

Metalli	Metallipakkaukset	-alumiinipakkaukset -muut metallipakkaukset
	Muu metalli	
Tekstiilit	Jalkineet	
	Muut tekstiilit	-vaatteet -muut tekstiilit
Sähkölaitteet ja akut	Sähkölaitteet	-loisteputki-, energiansäästö- ja LED-lamput -muut sähkölaitteet
	Paristot ja pienakut	
	Ajoneuvoakut	
Vaaralliset jätteet	Nestemäiset vaaralliset jätteet	
	Lääkkeet	
	Kiinteät vaaralliset jätteet	
Sekalaiset jätteet	Sekalaiset pakkaukset	-sekalaiset polttokelpoiset pakkaukset -sekalaiset polttokelvottomat pakkaukset
	Muut sekalaiset jätteet	-vaipat -muut polttokelpoiset jätteet -kiviainekset -muut polttokelvottomat jätteet
Yht.	11	26
		41

Keittiöjätteen ja puutarhajätteen erottelu on mielekästä toisella tasolla niiden erilaisten ominaisuuksien ja alkuperän vuoksi. Ne voidaan myös erotella kohtalaisella vaivalla koostumustutkimusten puitteissa. Risujen erottelu muusta puutarhajätteestä saattaa olla mielekästä kierrätysnäkökulmasta: ne pystytään hakettamaan ja käyttämään esimerkiksi maisemoinnissa tai kompostin tukiaineena. Keräyspaperin jaottelu kolmannella tasolla perustuu tuottajavastuunäkökulmaan. Alumiinipinnoitettujen kartonkitölkkien erottelu muista nestekartonkipakkauksista puolestaan on paikallaan, jos halutaan säilyttää tieto polttokelpoisen jätteen osuudesta. Alumiinipinnoitetut kartonkitölkit eivät ole polttokelpoista jätettä.

Puun jaottelu kolmannella tasolla perustuu siihen, että rakennus- ja purkupuuhun kohdistuu mielenkiintoa rakennusjätteiden määrän arvioimiseksi sekajätteen joukossa. Kyllästetty puu puolestaan on vaarallista jätettä ominaisuuksiensa takia, joten sen erottelu muusta puusta on mielekästä. Edellisten lisäksi huonekalupuuta saattaa olla

sekajätteessä massaltaan suurehkoja määriä, joten sille oman luokan varaaminen kolmannella tasolla on mielekästä. Muoveissa kalvo- ja kovamuoveihin jaottelu on luonnollista paitsi erilaisten ominaisuuksien myös erilaisten hyödyntämisprosessien takia. PVC-muovien erottelu ei ole silmämääräisesti mahdollista, joten jos muovien polttokelpoisuudesta halutaan tarkempaa tietoa, on turvauduttava laboratoriotesteihin.

Alumiinista valmistetaan paljon esimerkiksi juomatölkkejä, jotka olisi mahdollista kierrättää panttijärjestelmän kautta. Siksi alumiinipakkauksille on varattu kolmannella tasolla oma luokkansa. Tekstiilien erottelu perustuu kierrätyskelpoisuuteen. Jalkineet eroavat selvästi ominaisuuksiltaan vaatteista ja muista tekstiileistä muun muassa siinä, että ne eivät ole polttokelpoisia, joten niille on oma luokkansa toisella tasolla. Ajoneuvoakut ovat ominaisuuksiltaan painavia ja tuottajavastuun alaisia, joten niiden erottelu omaksi luokakseen on mielekästä. Myös paristot ovat tuottajavastuun alaisia. Lääkkeet on helppo erotella muista vaarallisista jätteistä ja niiden erilliskeräyksen tulisi toimia apteekkien kautta, joten ne on mielekästä erotella muista vaarallisista jätteistä. kolmannella tasolla sekalaisesta polttokelpoisesta jätteestä erotellaan vaipat omaksi luokakseen, koska niiden määrät sekajätteessä voivat olla merkittäviä. Rakennusjätteen osuuksia voidaan arvioida kolmannen tason tutkimuksissa tarkastelemalla kiviainesten, rakennus- ja purkupuun, metallien sekä muun kovamuovien osuuksia sekajätteestä.

Koostumustutkimusten ongelmana on aina jollakin tasolla luokkien päällekkäisyys ja toisaalta luokkien ulkopuolelle jäävät jättejakeet. Liitteestä 5 löytyy ohjeistus siitä, mitä jättejakeita kuhunkin luokkaan kuuluu lajitella. Siinä on pyritty ohjeistamaan mahdollisimman tarkasti kuhunkin luokkaan sisältyvät jättejakeet. Massaltaan merkittäviä ja vaikeita luokiteltavia ovat täydet tai puolitäydet ruokapakkaukset, joiden jaottelu yhteen luokkaan voi olla haastavaa. Yleisohjeena voidaan sanoa, että ruokaa sisältävät pakkaukset tulisi pyrkiä jaottelemaan biojätteeseen ja pakkausmateriaaliin silloin kuin erottelu kohtalaisella vaivalla on mahdollista. Jos erottelu ei jostain syystä onnistu (esimerkiksi suljetut säilykepurkit), tulee kyseinen jae lajitella siihen luokkaan, jota massaltaan suurin osa jakeesta on.

Taulukossa 27 on esitetty Taulukon 26 alimman tason jättejakeiden ominaisuudet. Sarakkeotsikoissa B tarkoittaa biohajoavaa, O orgaanista, K kierrätyskelpoista, P polttokelpoista ja T tuottajavastuun alaista. Taulukon avulla voidaan laskea eri ominaisuuksia sisältävien jättejakeiden osuuksia sekajätteelle. Kovamuovipakkausten sekä muun kovamuovin ja kalvomuovin kohdalla polttokelpoisuus ei ole täydellistä luokkien mahdollisesti sisältämän PVC-muovin takia, joten nämä rastit on laitettu sulkuihin.

Taulukko 27. Sekajätteen koostumustutkimuksissa eroteltavien jätejakeiden ominaisuudet.

B = biohajovava, O = orgaaninen, K = kierrätyskelppoinen, P = polttokelpoinen, T = Tuottajavastuun alainen						
Materiaali	Tarkin taso	B	O	K	P	T
Biojäte						
	Keittiöjäte	X	X	X	X	
	Risut ja oksat	X	X	X	X	
	Muu puutarhajäte	X	X	X	X	
	Muu biojäte	X	X	X	X	
Paperi						
	Paperipakkaukset	X	X	X	X	X
	Tuottajavastuun alainen keräyspaperi	X	X	X	X	X
	Muu keräyspaperi	X	X	X	X	
Kartonki- ja pahvi						
	Alumiinipinnoitetut kartonkitölkit			X		X
	Muut kartonkipakkaukset	X	X	X	X	X
	Pahvipakkaukset	X	X	X	X	X
	Muu kartonki ja pahvi	X	X		X	
Puu						
	Puupakkaukset	X	X	X	X	X
	Rakennus- ja purkupuu	X	X	X	X	
	Huonekalupuu	X	X	X	X	
	Kyllästetty puu					
Muu puu	X	X	X	X		
Muovit						
	Kovamuovipakkaukset		X	X	(X)	X
	Kalvomuovipakkaukset		X	X	X	X
	Muu kovamuovi		X	X	(X)	
	Muu kalvomuovi		X	X	(X)	
Lasi						
	Lasipakkaukset			X		X
	Muu lasi					
Metalli						
	Alumiinipakkaukset			X		X
	Muut metallipakkaukset			X		X
	Muu metalli			X		
Tekstiilit						
	Jalkineet					
	Vaatteet			X	X	
	Muut tekstiilit			X	X	

Ylätaso	Tarkin taso	B	O	K	P	T
Sähkölaitteet ja akut	Loisteputki-, energiansäästö- ja LED-lamput					X
	Muut sähkölaitteet					X
	Paristot ja pienakut					X
	Ajoneuvoakut					X
Vaaralliset jätteet	Vaaralliset kemikaalit					
	Lääkkeet					
	Muut vaaralliset jätteet					
Sekalaiset jätteet	Sekalaiset polttokelpoiset pakkaukset				X	X
	Sekalaiset polttokelvottomat pakkaukset					X
	Vaipat				X	
	Muut polttokelpoiset jätteet				X	
	Kiviainekset					
	Muut polttokelvottomat jätteet					

6.3.2 Suuret kappaleet

Sekajätteen koostumustutkimuksissa suositellaan käyttämään suurten kappaleiden osalta aiemmin HSY:n (2012) ja YTV:n (2008, 2004) koostumustutkimuksissa käytettyä toimintatapaa, jossa suuret jakeet jaetaan laskennallisesti eri jätejakeiden massojen lisäksi. Eri luokkien massat muodostuvat tällöin lajittelun jakeen massasta ja laskennallisesti lisäystä suurten kappaleiden osuudesta. Suurten kappaleiden määrä lisätään käsin lajitellun näytteen massaun seuraavalla kaavalla laskennallisesti. Suurten jätejakeiden vastaava osuus saadaan kertomalla suuren ja poikkeavan jätejakeen massa kertoimella x:

$$x = k/(o - s),$$

jossa k on käsin lajitellun näytteen massa,

o on otoksen massa, josta suurten erottelu tehty ja

s on kaikkien otoksesta eroteltujen suurten jätejakeiden massa

Tämä vastaa sitä osuutta, minkä verran suuren jakeen materiaalia olisi ollut näytteessä, mikäli materiaalit olisivat olleet jakautuneina homogeenisesti koko otokseen. Esimerkiksi kun käsin lajitellun näytteen massa on 100 kg, otoksen massa 2 200 kg, otoksesta eroteltujen suurten jätejakeiden massa 200 kg ja suurissa kappaleissa erotellun yksittäisen metalliosan massa 4 kg, käsin lajitellun näytteen "muu metalli" luokan massan päälle lisätään metalliosan osuutena $100/(2\,200 - 200) \cdot 4 \text{ kg} = 0,2 \text{ kg}$. (HSY 2012, s. 14.)

6.3.3 Hienoaines

Hienoaineksen huomiotta jättäminen voi olla merkittävä virhelähde sekajätteen koostumustutkimuksissa (Dahlen & Lagerkvist 2008). Hienoaineksen erottelussa muusta jätteestä voidaan käyttää lajittelupöydällä olevaa seulaa, jonka silmäkoko on 10-20 mm. HSY:n ja YTV:n koostumustutkimuksissa on käytetty 20 mm:n seulaa. Hienoaines suositellaan jaoteltavaksi koostumustutkimuksissa silmämääräisesti neljään luokkaan, joita ovat biojäte, paperi, muu polttokelpoinen ja muu polttokelvoton, sillä HSY:n ja YTV:n koostumustutkimusten perusteella suurin osa hienoaineksesta on biojätettä tai paperia.

7 Johtopäätökset

Tämän diplomityön tavoitteena oli vertailla Euroopassa ja erityisesti Suomessa tehtyjä sekajätteen koostumustutkimuksia ja antaa suositus Suomessa käytettävälle jätejakeiden luokittelulle sekajätteen koostumustutkimuksissa. Työssä selvitettiin, millainen jätejakeiden luokittelu koostumustutkimuksissa palvelisi jätelaitosten ja muiden jätealan toimijoiden tietotarpeita parhaiten. Tutkimusmenetelminä käytettiin kyselytutkimuksia ja haastatteluita.

Työssä vertailtiin 19 suomalaisen ja 5 eurooppalaisen sekajätteen koostumustutkimuksen tai koostumusohjeen jätejakeiden luokitteluja. Vertailun perusteella koostumustutkimuksissa käytetyt jätejakeiden luokittelut eroavat merkittävästi toisistaan niin Suomen sisällä kuin Euroopassakin. Eroja löytyy esimerkiksi siinä, onko pakkauksia eroteltu omiksi luokikseen sekä millä tavalla hienoaines ja suuret kappaleet on huomioitu tutkimuksissa. Suomalaisissa tutkimuksissa yhteneväisintä luokittelu on ollut paperin, vaarallisten jätteiden, sähkö- ja elektroniikkalaitteiden sekä metallien ja lasin osalta. Sen sijaan biojätteen, kartongin ja pahvin, muovien ja puun luokittelussa on ollut suurempia eroavaisuuksia. Suomalaisissa koostumustutkimuksissa jätejakeet on jaettu 10-33 luokkaan, mikä kertoo erilaisesta koostumustiedon tarpeesta eri paikkakunnilla. Suomalaisien tutkimusten yleisimpiä tavoitteita ovat olleet sekajätteen koostumuksen selvittäminen esimerkiksi polttokelpoisuuden, biohajoavuuden ja kierrätyskelpoisen materiaalin osalta sekä eri erilliskeräysjärjestelmien vaikutusten tutkiminen sekajätteen koostumukseen. Erilaiset tavoitteet ja tietotarpeet sekä yhtenäisen luokitteluohjeen puuttuminen ovat johtaneet siihen, että koostumustutkimusten lisääntyneestä määrästä huolimatta sekajätteen koostumustieto on kansallisella tasolla hajanaista.

Tutkimusosuuden tulosten perusteella sekajätteeseen kohdistuviin tietotarpeisiin vaikuttavia tekijöitä ovat tällä hetkellä ja lähitulevaisuudessa etenkin tuottajavastuuseen, energiahyödyntämiseen sekä orgaanisen jätteen kaatopaikkakieltoon liittyvät näkökulmat. Tämän lisäksi yhdyskuntajätteen 50 %:n kierrätystavoite vuoteen 2016 mennessä on merkittävä jätealalla vaikuttava taustatekijä. Tuottajavastuun kohdalta etenkin uudistetun jätelain myötä pakkauksiin laajennettu tuottajavastuu tuo tietotarpeita pakkausjätteen määrästä sekajätteen joukossa. Edellä mainituista tietotarpeista viestivät myös jätelaitoksille suunnatussa kyselyssä pakkausten lisäksi tärkeimpiin eroteltaviin jätejakeisiin sekajätteen koostumustutkimuksissa arvioidut vaaralliset jätteet, sähkö- ja elektroniikkalaitteet, ruokajäte, puun keräykseen kelpaamaton puu, keräyspaperi sekä PVC- ja fluoripitoinen muovi. Jätteen hyödyntäjäketjun eri osapuolille suunnatussa kyselyssä ilmeni, että myös tuottajavastuuyhteisöjen näkökulmasta erityisesti pakkausten erottelu on tärkeää. Materiaaleista eniten kiinnostusta osoitettiin metallien, muovien, lasin ja puun kierrättämiseen. Haastatteluiden perusteella sekajätteen koostumustutkimukset ovat tärkeitä myös tilastoinnin, luotettavan tutkimustiedon tuottamisen sekä yhdyskuntajätteisiin kohdistuvien kansallisten tavoitteiden toteutumisen kannalta.

Tässä työssä esitetyn luokitteluohjeen odotetaan edistävän jätelaitosten ja muiden toimijoiden koostumustutkimusten yhtenäistä suorittamista sekä mahdollisuuksia arvioida ja vertailla sekajätteen koostumusta kansallisella tasolla. Luokitteluohjeen kolmitasoinen jaottelun tarkoituksena on mahdollistaa eri tavoitteiden toteuttaminen sekajätteen koostumustutkimuksissa ilman, että menetetään tutkimusten vertailukelpoisuutta. Ensimmäiset käytännön kokemukset eri tasojen luokittelun käytöstä tulevat osoittamaan ohjeen mahdolliset korjaustarpeet. Luokitteluohje tulee saattaa mahdollisimman laajasti jätelaitosten tietoon, jotta se saadaan käyttöön laajamittaisesti sekajätteen koostumustutkimuksissa. Jätelaitoskyselyn perusteella jätelaitokset suhtautuvat positiivisesti tutkimusten yhtenäiseen suorittamiseen. 95 % niistä vastaajista, joiden jätelaitoksessa on suunnitteilla sekajätteen koostumustutkimus seuraavan viiden vuoden aikana, oli erittäin todennäköisesti tai melko todennäköisesti halukas suorittamaan tutkimuksen uuden luokitteluohjeen mukaisesti. Koostumustiedon keräämistä ja vertailua tulee helpottamaan Jätelaitosyhdistyksen rakenteilla oleva sekajätteen koostumustietokanta, jonne tallennettava tieto tulee perustumaan työssä esitetyn luokitteluohjeeseen.

Luokittelun lisäksi otannalla ja näytteenotolla on merkittävä rooli sekajätteen koostumustutkimusten onnistumisessa. Lisäselvityksen tarpeena työssä tehdyn tutkimuksen perusteella nousee etenkin sopivien näytekokojen määrittäminen eritasoisten tutkimusten kohdalla. Mitä useampaan luokkaan jätejakeet luokitellaan, sitä suurempi tutkittujen näytteiden yhteismassojen on oltava tulosten tilastollisen merkitsevyyden varmistamiseksi. Myös ruokaa sisältävien pakkausten ja kosteutta imevien materiaalien aiheuttamaa virhettä koostumustutkimusten tuloksiin olisi hyvä tarkastella nykyistä tarkemmin. Otannan suhteen olisi hyvä selvittää, millä tavalla se voidaan suorittaa luotettavasti mutta mahdollisimman vähällä vaivalla erityyppisillä alueilla kuten kaupungeissa ja haja-asutusalueilla. Näytteenoton ja otannan suhteen huomiota on kiinnitettävä etenkin tutkimuksen tavoitteiden ja tutkimussuunnitelman laadintaan.

Lisää tutkimusta tarvitaan myös eurooppalaisten sekajätteen koostumustutkimusten kartoittamisessa. Tietoa tarvittaisiin siitä, millä tavalla Euroopassa on tutkittu sekajätteen koostumusta ja olisiko tutkimuksia mahdollista yhdenmukaistaa tulevaisuudessa vertailun helpottamiseksi. Kokemuksia luokitteluohjeen vaikutuksesta sekajätteen koostumustietoon voisi kartoittaa esimerkiksi Ruotsista, jossa RVF:n koostumustutkimuksia koskeva ohje on ilmestynyt jo vuonna 2005. Myös mahdollisuutta eurooppalaisen tai kansainvälisen standardin kehittämiseksi sekajätteen koostumustutkimuksiin voisi tutkia. Tällöin tarvittaisiin tieto, millä tavalla tietotarpeet sekajätteen koostumuksesta eroavat toisistaan eri maissa ja onko yhdenmukainen luokittelu edes mahdollista jätehuoltojärjestelmien eroavaisuuksista johtuen.

Tulevaisuudessa erilaisten teknologioiden käyttö voi helpottaa sekajätteen koostumustutkimusten suorittamista. Jo tällä hetkellä robottitekniikkaa on mahdollista hyödyntää tiettyjen jätejakeiden erottelussa jätevirroista. Mikäli robottitekniikkaa hyödynnetään tulevaisuudessa koostumustutkimuksessa, asettaa se omat rajoitteensa käytettävälle luokittelulle.

Sekajätteen koostumustutkimuksissa olisi nykyistä laajempi mahdollisuus yhteistyölle. Esimerkiksi HSY:n vuonna 2012 julkaiseman koostumustutkimuksen yhteydessä toteutettiin tarkempi ruokajätteen koostumustutkimus yhteistyökumppanin toimesta. Tulevaisuudessa olisi hyvä määrittää kaikki sellaiset jätejakeet, joita on mielekästä tutkia tarkemmin ja pohtia, mitä fysikaalis-kemiallisia ominaisuuksia näistä jakeista olisi tarpeen selvittää.

Lähdeluettelo

A 331/2013. Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista 2.5.2013.

A 179/2012. Valtioneuvoston asetus jätteistä. 19.4.2012.

Blumenthal, K. 2011. Generation and treatment of municipal waste. Eurostat: Statistics in focus 31/2011. ISSN 1977-0316.

Botniarosk Oy. 2014. Kaatopaikkajäte. [Online]. [Viitattu 15.5.2014]. Saatavissa: http://www.botniarosk.fi/site?node_id=268

CCME. 1999. Recommended Waste Characterization Methodology for Direct Waste Analysis Studies in Canada. [Verkkodokumentti]. Ontario: SENES Consultants Limited. [Viitattu 4.2.2014].

Saatavissa: http://www.ccme.ca/assets/pdf/waste_char.rpt._final_eng.pdf

Christensen, T. H. 2011. Solid Waste Technology & Management. Malesia: HO Printing. 1026 s. ISBN 978-1-4051-7517-3.

Dahlen, L. & Lagerkvist, A. 2008. Methods for household waste composition studies. Literature review. Waste Management. Vol 28:7. S. 1100-1112.

Espo, J. 2014. Jätetilastoinnin asiantuntija. Tilastokeskus. Työpajankatu 13, 00580, Helsinki. Haastattelu 21.3.2014.

Euroopan Komissio. 2011. Pakkausjäte paremmin talteen. [Online]. Euroopan komission Suomen-edustusto. [Viitattu 20.1.2014].

Saatavissa: http://ec.europa.eu/finland/news/press/101/10878_fi.htm

Euroopan Komissio 2005. Resurssien kestävä käytön edistäminen: Jätteiden syntymisen ehkäisemistä ja kierrätystä koskeva teemakohtainen strategia. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 19.2.2014]. Saatavissa: http://eur-lex.europa.eu/smartapi/cgi/sga_doc?smartapi!celexplus!prod!DocNumber&lg=fi&type_doc=COMfinal&an_doc=2005&nu_doc=666

Euroopan Komissio. 2004. [Verkkodokumentti]. Methodology for the Analysis of Solid Waste (SWA-Tool). Itävalta: iC consulenten ZT GmbH. [Viitattu 11.4.2014].

Saatavissa:

http://www.wastesolutions.org/fileadmin/user_upload/wastesolutions/SWA_Tool_User_Version_May_2004.pdf

- Euroopan Komissio. 2002. Economic Analysis of Options for Managing Biodegradable Municipal Waste. [Verkkodokumentti]. Eunomia Research & Consulting. [Viitattu 13.5.2014]. Saatavissa: http://ec.europa.eu/environment/waste/compost/pdf/econanalysis_finalreport.pdf
- 2008/98/EY. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 19.10.2008 jätteistä ja tiettyjen direktiivien kumoamisesta.
- 1999/31/EY. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 26.4.1999 kaatopaikoista.
- 1994/62/EY. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 20.12.1994 pakkauksista ja pakkausjätteistä.
- Eurostat. 2011. Municipal waste statistics. [Online]. [Viitattu 27.1.2014]. Saatavissa: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Municipal_waste_statistics
- Heikkilä, T. 2010. Tilastollinen tutkimus. Helsinki: Edita Prima Oy. 317 s. ISBN 978-951-37-4812-8
- Hirsjärvi S. & Hurme H. 2010. Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Gaudeamus Helsinki University Press. 213 s. ISBN 978-952-495-073-2.
- Hoikkala, A. & Kaila, J. 1983. Yhdyskuntajätteen määrä- ja laatututkimukset. Kirjallisuusselvitys. Espoo: Valtion teknillinen tutkimuslaitos. 68 s.
- Hoorweg, D & Bhada-Tata, P. 2012. What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management. Washington D.C.: Maailmanpankki. 98 s. (Urban Development Series).
- HSY. 2013. Biojäte. [Online]. [Viitattu 12.5.2014]. Saatavissa: http://www.hsy.fi/jatehuolto/jatteiden_lajittelu/biojate/Sivut/default.aspx
- HSY. 2012. Pääkaupunkiseudun kotitalouksien sekajätteen määrä ja laatu vuonna 2012. Helsinki: Edit Prima Oy. 42 s. HSY:n julkaisuja 2/2013. ISBN 978-952-6604-64-0 (sähköinen). ISBN 978-952-6604-63-3 (painettu).
- Hynynen, Johanna. 2008. Jätehuollon palvelutason vaikutukset kotitaloudessa syntyvän sekajätteen koostumukseen. [Verkkodokumentti]. Insinööritö. Savonia-ammattikorkeakoulu, ympäristötekniikan koulutusohjelma. Kuopio. [Viitattu 11.1.2014]. Saatavissa: http://www.jatekukko.fi/www/fi/liitetiedostot/ohjeet_esitteet/raportit/JohannaHynynen_insinrity_koostumustutkimuspdf.pdf
- Jätelaitosyhdistys. 2014a. Jätteenkäsittely. [Online]. [Viitattu 9.5.2014]. Saatavissa: <http://www.jly.fi/jateh3.php?treeviewid=tree2&nodeid=3>

Jätelaitosyhdistys. 2014b. Jäte energiaksi. [Online]. [Viitattu 9.5.2014]. Saatavissa: <http://www.jly.fi/energia1.php?treeviewid=tree3&nodeid=1>

Jätelaitosyhdistys. 2014c. Suomen yhdyskuntajätehuolto. [Online]. [Viitattu 28.1.2014]. Saatavissa: <http://www.jly.fi/jateh0.php?treeviewid=tree2&nodeid=0>

Jätelaitosyhdistys. 2013. Parasta jätehuoltoa kuntalaiselle. Vastuullista jätehuoltoa kuntalaisen ja ympäristön parhaaksi. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 21.5.2014]. Saatavissa: <http://www.jly.fi/kuntavastuu.pdf>

Jätelaitosyhdistys. 2011. Askelmerkit jätelain ja asetusten toimeenpanoon. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 21.5.2014]. Saatavissa: http://www.jly.fi/jly_askelmerkit.pdf

Kaila, J., Paavilainen, J., Kojo, R., Penttilä, M. & Karhu, H. 2006. Jätehuollon järjestäminen kunnan näkökulmasta - Omistajaohjauksessa huomioonotettavia asioita. Helsinki: Suomen Kuntaliitto. ISBN 952-213-125-3.

Klee, A.J. 1993. New approaches to estimation of solid-waste quantity and composition. *Journal of Environmental Engineering*. Vol. 119:2. s. 248.

Lakeuden Etappi Oy. 2014. Kaatopaikkajäte. [Online]. [Viitattu 15.5.2014]. Saatavissa: <http://www.etappi.com/fi/jateneuvonta/lajitteluohjeet/kaatopaikkajate/>

L 646/2011. Jätelaki 17.6.2011.

L 452/2004. Laki jätelain muuttamisesta 4.6.2004.

Moliis, K., Teerioja, N., Katja Moliis & Ollikainen, M. 2009. Ennuste yhdyskuntajätteen kehityksestä vuoteen 2030. SUSWASTE-hankkeen esiselvitys. Helsingin yliopisto, Taloustieteen laitos. Helsinki. 54 s. (Discussion Papers n:o 41). ISBN 978-952-10-5971-1 (sähköinen). ISBN 978-952-10-5970-4 (painettu)

Mustankorkea Oy. 2014. Biojätteet. [Online]. [Viitattu 12.5.2014]. Saatavissa: <http://www.mustankorkea.fi/jatteiden-vastaanotto/lajitteluohjeet/biojatteet>

Myllymaa, T. 2014. Jäteasiainhallinnan ryhmäpäällikkö. Suomen ympäristökeskus. Mechelininkatu 34a, PL 140, 00251, Helsinki. Haastattelu 27.3.2014.

Nordtest. 1995. Solid Waste, municipal: Sampling and Characterisation. Espoo: Nordtest. 12 s. ISSN 0238-4445.

OECD. 2008. Environmental Outlook to 2030. 520 s. ISBN 9789264040519 (sähköinen). ISBN 9789264040489 (painettu). DOI 10.1787/9789264040519-en.

OECD. 2001. Environmental Outlook. [Verkkodokumentti]. Ranska: OECD. [Viitattu 27.1.2014]. Saatavissa: <http://dev.ulb.ac.be/ceese/CEESE/documents/ocde%20environment%20outlook.pdf>

Parfitt, J., Griffiths, P. & Reid, T. 2013. Guidance on the Methodology for Waste Composition Analysis. [Verkkodokumentti]. Skotlanti: Zero Waste Scotland. [Viitattu 28.1.2013] Saatavissa: http://www.zerowastescotland.org.uk/sites/files/wrap/WCAMethodology_July17_Final_v1%203.pdf

Pirkanmaan ELY-keskus. 2013. Tuottajavastuu jätehuollossa. [Online]. [Viitattu 1.5.2014]. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/tuottajavastuu>

Pirkanmaan Jätehuolto Oy. 2014. Biojäte. [Online]. [Viitattu 12.5.2014]. Saatavissa: <http://www.pirkanmaan-jatehuolto.fi/Tietori/biojate>

Pirkanmaan Jätehuolto Oy. 2005. Tietolinkki – Jätehuoltojärjestelmä. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 27.1.2014]. Saatavissa: http://www.pirkanmaan-jatehuolto.fi/japo/jast_jhjarjestelma.htm

Pulkkinen, S. & Sormunen, K. 2013. Koostumustutkimuksella saadaan luotettavaa tietoa kohdealueen jätteistä. Jäteplus. Vol. 2/2013.

Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy. 2014. LATE - lajitteluterminaali. [Online]. [Viitattu 9.5.2014]. Saatavissa: <http://www.phj.fi/kujalan-jatekeskus/late-lajitteluterminaali>

Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy. 2006. Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy:n kaatopaikkatutkimus 2006. [Verkkodokumentti]. Lahti: Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy. [Viitattu 10.1.2014]. Saatavissa: http://www4.lahti.fi/vanamohanke/ajankohtaista/tiedostot/File/Kaatopaikkajatetutkimus_2006.pdf

PYR. 2014. Tuottajayhteisöt organisoivat hyötykäytön. [Online]. [Viitattu 28.1.2014]. Saatavissa: <http://www.pyr.fi/tuottajayhteisot.html>

Riikinvoima Oy. 2014. Ekovoimalan prosessikaavio. [Online]. [Viitattu 15.5.2014]. Saatavissa: <http://riikinvoima.fi/ekovoimalaitos/fi/ekovoimalaitos/prosessikaavio.php>

RVF. 2005. Manual för plockanalys av hushållsavfall. RVF Utveckling 2005:19. ISSN 1103-4092.

Salonen, H. 2013. Pakkaussäätely Suomessa ja EU:ssa - Suomen pakkausverotuksen uudistamisen näkökulma. [Verkkodokumentti]. Pro gradu -tutkielma. Helsingin yliopisto, oikeustieteellinen tiedekunta. Helsinki. [Viitattu 27.1.2014]. Saatavissa:

https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/42128/OTM_Tutkielma_Heini_Salonen.pdf?sequence=2

Sfeir, H., Reinhart, D.R. & McCauley-Bell, P. 1999. An Evaluation of Municipal Solid Waste Composition Bias Sources. *Journal of the Air & Waste Management Association*. Vol. 49:9. S. 1096-1102. ISSN 1047-3289.

Stén, S. 2014. Ylitarkastaja. Ympäristöministeriö. Kasarmikatu 25, PL 35, 00023, Valtionneuvosto, Helsinki. Haastattelu 31.3.2014.

Stormossen Oy. 2014. Biojäte. [Online]. [Viitattu 12.5.2014]. Saatavissa: http://www.stormossen.fi/tmp_stormossen2_site_3.asp?sua=2&lang=1&s=236

Suomen Keräystuote Oy. 2014. Mitä on tuottajavastuu? [Online]. [Viitattu 28.1.2014]. Saatavissa: <http://www.suomenkeraystuote.fi/fi/tuottajayhteiso/tuottajavastuu/>

Suomen Kuntaliitto. 2010. Kunnalliset jätehuoltomääräykset. [Online]. [Viitattu 28.1.2014]. Saatavissa: <http://www.kunnat.net/fi/asiantuntijapalvelut/tyt/jatehuolto/jatehuoltomaaraykset/Sivut/default.aspx>

Suomen Yrittäjät. 2013. Jätehuolto. [Online]. [Viitattu 15.5.2014]. Saatavissa: <http://www.yrittajat.fi/fi-FI/yritystoiminnanabc/jatehuolto/>

Tampio, E. 2010. Selvitys yhdyskuntajätteen biohajoavuudesta Kainuussa kesällä 2010. Kainuu: Kainuun ELY-keskus. 35 s.

Teirasvuo, N. 2011. Syntypaikkalajitellun sekajätteen koostumuksen sekä palamisteknisten ominaisuuksien selvitys Etelä-Karjalan alueella. [Verkkodokumentti]. Diplomityö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto, teknillinen tiedekunta. Lappeenranta. [Viitattu 10.1.2014]. Saatavissa: http://www.jly.fi/Etela_Karjala_koostumustutkimus.pdf

Teirasvuo, N. 2010. Syntypaikkalajitellun sekajätteen koostumustutkimus Mikkelin seudulla [Verkkodokumentti]. Kandidaatintyö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto, ympäristötekniikan koulutusohjelma. Lappeenranta. [Viitattu 8.1.2014]. Saatavissa: <https://oa.doria.fi/bitstream/handle/10024/59226/nbnfi-fe201002111370.pdf>

Tilastokeskus. 2013. Jätetilasto 2012. [Verkkodokumentti]. Helsinki: Tilastokeskus. [Viitattu 15.1.2014]. Saatavissa: http://www.stat.fi/til/jate/2012/jate_2012_2013-11-26_fi.pdf. ISSN 1796-0479 (painettu). ISSN 1798-3339 (sähköinen).

TSJ Oy. 2014. Ruuantähteistä multaa tai energiaa. [Online]. [Viitattu 12.5.2014]. Saatavissa: <https://www.tsj.fi/fi/lajittelu/omaan-jateastiaan-tai-kierratyspisteeseen/biojate/>

Vestia Oy. 2014. Kaatopaikalle menevä jäte. [Online]. [Viitattu 15.5.2014]. Saatavissa: <http://vestia.fi/lajittelu/lajittele-nain/kaatopaikalle-meneva-jate/>

Vehkalahti, K. 2008. Kyselytutkimuksen mittarit ja menetelmät. Vammala: Kustannus-osakeyhtiö Tammi. 223 s. ISBN: 978-951-26-5760-4

YLE. 2013. Pakkausten keräyksen järjestämiseen lisää aikaa. [Online]. [Viitattu 15.5.2014]. Saatavissa: http://yle.fi/uutiset/pakkausten_kerayksen_jarjestamiseen_lisaa_aikaa/6956524

Ympäristöministeriö. 2013. Valtioneuvosto esittää lykättäväksi pakkausten tuottajien vastuuta kuluttajapakkausten jätehuollosta. [Online]. [Viitattu 21.2.2014]. Saatavissa: <http://valtioneuvosto.fi/ajankohtaista/tiedotteet/tiedote/fi.jsp?toid=1946&c=0&moid=1958&oid=401010>

Ympäristöministeriö. 2008. Kohti kierrätysyhteiskuntaa - Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2016. Helsinki: Ympäristöministeriö. 54 s. (Suomen Ympäristö 32/2008). ISBN 978-952-11-3215-5 (painettu). ISBN 978-952-11-3216-2 (sähköinen).

YTV. 2004. Pääkaupunkiseudunkotitalouksien sekajätteen määrä ja laatu. Helsinki: YTV Jätehuolto. 77 s. Pääkaupunkiseudun julkaisusarja B 2004:13. ISBN 951-798-562-2.

Yu, C.-C. & Maclaren, V. 1995. A Comparison of Waste Stream Quantification and Characterization Methodologies. Waste Management & Research. Vol 13. S. 343-361.

Liiteluettelo

- Liite 1. Jätelaitoksille suunnattu kyselytutkimus. 12 sivua.
- Liite 2. Jaeluokitus kyselytutkimuksissa ja haastatteluissa. 2 sivua.
- Liite 3. Jätteen hyödyntäjäketjun osapuolille suunnattu kyselytutkimus. 9 sivua.
- Liite 4. Kysymysrunko haastatteluissa. 1 sivu.
- Liite 5. Sekajätteen koostumustutkimusten luokitteluohje. 4 sivua.

Liite 1. Jätelaitoksille suunnattu kyselytutkimus

Kysely sekajätteen lajittelututkimuksista

Arvoisa vastaaja,

tällä kyselyllä kootaan tietoa sekajätteen lajittelututkimusten nykytilasta ja kehittämisestä jätelaitoksilla. Vaikka jätelaitoksellanne ei olisi suoritettu lajittelututkimuksia, vastauksenne ovat arvokkaita.

Kysely liittyy diplomityöhön, joka on osa Jätelaitosyhdistyksen, HSY:n ja Aalto-yliopiston LAATUJÄTE-hanketta. Tutkimuksesta saatuja tietoja hyödynnetään sekajätteen lajittelututkimusten luokitteluperusteiden yhtenäistämässä sekä rakennettaessa Jätelaitosyhdistyksen sekajätteen koostumustietopankkia, joka tulee olemaan valmistuttuaan jätelaitosten hyödynnettävissä.

Kyselyn täyttäminen vie noin 15-20 minuuttia ja se koostuu sekä avoimista että monivalintakysymyksistä. Lue eri kysymyksiä kohdalta löytyvät tarkemmat vastausohjeet huolellisesti. Pyydämme vastaamaan viimeistään perjantaina 28.3.2014.

Kysymykset ja kommentit kyselyyn liittyen voi lähettää Olli Sahimaaalle sähköpostiosoitteeseen olli.sahimaa@aalto.fi

Kiitos osallistumisesta ja arvokkaasta avusta sekajätteen lajittelututkimusten kehittämisessä!

Osa 1 Suoritetut lajittelututkimukset

Onko edustamassanne jätelaitoksessa tehty sekajätteen lajittelututkimuksia? *

- Kyllä Minä vuosina? (esim. 1999, 2007)
- Ei ole tehty
- Ei tiedossa

Onko edustamassanne jätelaitoksessa tehty muun kuin sekajätteen lajittelututkimuksia?

- Kyllä. Minkä jätelajin? Minä vuosina? (esim. 1999, 2007)
- Ei ole tehty
- Ei tiedossa

Mistä syistä jätelaitoksellanne ei ole tehty sekajätteen lajittelututkimuksia?

Valitkaa yksi tai useampi vaihtoehto.

- hyödynnetty muiden jätelaitosten koostumustietoa
- taloudelliset rajoitteet
- ei tietotaitoa tutkimusten suorittamiseen
- ei ole nähty tarpeelliseksi
- liian vaivalloista
- muu syy, mikä?
- muu syy, mikä?

Arvioi jätelaitoksesse näkökulmasta asteikolla 1-5 (1=ei lainkaan tärkeä, 5=erittäin tärkeä) seuraavien tavoitteiden tärkeyttä jätelaitoksellanne tehdyissä sekajätteen lajittelututkimuksissa.

	1	2	3	4	5
Sekajätteen koostumuksen selvittäminen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Syntyvän sekajätteen määrän selvittäminen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hyödynnettävissä olevan materiaalin osuuden selvittäminen sekajätteestä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sekajätteen koostumuksen muutosten selvittäminen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Erilliskeräysjärjestelmien vaikutus sekajätteen laatuun	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Erityyppisten asuinkiinteistöjen sekajätteen vertailu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eri kuntien sekajätteen koostumuksen vertailu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Polttoon kelpaavan jätteen osuus sekajätteestä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Biohajoavan jätteen osuus sekajätteestä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pakkausjätteen määrä sekajätteen joukossa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lajitteluaktiivisuuden seuranta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jätteen palamisteknisten ominaisuuksien selvittäminen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jätteen hyödyntäjien tietotarpeisiin vastaaminen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu, mikä? <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu, mikä? <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu, mikä? <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Onko lajittelututkimusten tuloksilla ollut vaikutusta jätelaitoksesse alueella käytettäviin erilliskeräysjärjestelmiin?

Ei

Kyllä. Millä tavalla?

Ovatko muut toimijat jätelaitoksenne lisäksi hyödyntäneet lajittelututkimuksista saatua tietoa?

- Ei
 Kyllä

Jos vastasit kyllä, ketkä toimijat ja millä tavalla ovat jätelaitoksenne lisäksi hyödyntäneet lajittelututkimuksista saatua tietoa?

Hyödyntäjä

Hyödyntämistapa

1.

1.

2.

2.

3.

3.

4.

4.

5.

5.

Osa 2 Tietotarpeet ja tulevat tutkimukset

Millä tavalla jätelaitoksellenne olisi luontevinta tehdä lajittelututkimuksia?

- Omana työnä
- Konsultin tekemänä
- Osittain omana työnä, osittain konsultin tekemänä
- Ammattikorkeakoulujen opinnäytteinä
- Muulla tavalla, miten?
- Lajittelututkimuksia ei tarvita jätelaitoksellamme

Perustelkaa vastauksenne.

Onko jätelaitoksellanne aikomusta suorittaa lajittelututkimuksia seuraavan viiden (5) vuoden aikana?
 Kyllä, sekajätteen

 Minä vuosina?
(esim. 2015, 2016)

 Kyllä, muun
jätelajin. Minkä?

 Minä vuosina?
(esim. 2015, 2016)

 Ei ole aikomusta

 En tiedä
Mikä olisi mielestänne sopiva suorittamisväli sekajätteen lajittelututkimuksille jätelaitoksessanne?

Käyttäkää desimaalierottimena pilkkua.

 vuotta
Kuinka paljon jätelaitoksenne olisi arvionne mukaan valmis panostamaan taloudellisesti sekajätteen lajittelututkimuksiin vuodessa?
 €

Laatujäte-hankkeessa kehitetään tällä hetkellä yhtenäistä luokitteluperustetta Suomessa tehtäviin sekajätteen lajittelututkimuksiin. Onko jätelaitoksellanne arvionne mukaan halukkuutta tehdä lajittelututkimukset uuden yhtenäisen luokitteluperusteen mukaisesti tulevaisuudessa?

- Erittäin todennäköisesti
- Melko todennäköisesti
- En osaa sanoa
- Melko epätodennäköisesti
- Erittäin epätodennäköisesti

Synnyttääkö sekajätteen lisääntyvä energiahyödyntäminen uusia tietotarpeita sekajätteen koostumuksesta jätelaitoksenne alueella lähitulevaisuudessa?

Ei

Kyllä. Millaisia?

Synnyttääkö biojätteen lisääntyvä mädätys tai kompostointi uusia tietotarpeita sekajätteen koostumuksesta jätelaitoksenne alueella lähitulevaisuudessa?

Ei

Kyllä, mädätys. Millaisia?

Kyllä, kompostointi. Millaisia?

Synnyttääkö jokin muu yhdyskuntajätehuollon muutos uusia tietotarpeita sekajätteen koostumuksesta jätelaitoksenne toiminta-alueella lähitulevaisuudessa?

Ei.

Kyllä. Kuvailkaa mikä/mitkä ja millä tavalla.

Osa 3 Luokitteluperusteen kehittäminen

Lajittelututkimuksessa käytettävä luokitteluperuste määrää sen, millaista tietoa tutkimuksesta saadaan. Mielenkiinnon kohteena saattaa olla esimerkiksi polttokelpoisen jätteen osuus sekajätteessä, eri jakeiden hyötykäytön seuraaminen tai jäteneuvonnan kehittäminen tutkimuksesta saatujen tietojen perusteella.

Tässä osiossa teiltä kysytään mielipidettä eri jakeiden erottelemisen tärkeydestä sekajätteen lajittelututkimuksissa. Jakeet on ryhmitelty materiaaliperusteisesti seuraavien otsikoiden alle:

Kasvi- ja ruokajäte
Paperi
Kartonki ja pahvi
Puu
Muovit
Lasi
Metalli
Muut

Kasvi- ja ruokajäte

Arvioikaa seuraavien hierarkisesti järjestettyjen jätejäevaihtoehtojen erottelun tärkeyttä sekajätteen lajittelututkimuksissa asteikolla 1-5 (1=täysin tarpeetonta, 2=melko tarpeetonta, 3=ei tarpeetonta muttei tärkeääkään, 4=melko tärkeää, 5=erittäin tärkeää).

Voitte kommentoida valintojanne (esim. miksi joidenkin jakeiden erottelu on tärkeää) alhaalla olevaan tekstikenttään.

	1	2	3	4	5
Ruokajäte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Syötäväksi tarkoitettu ruoka	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
a. pakkaamaton ruoka	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. pakattu ruoka	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Syömäkelpottomat osat (kuoret, perkeet ym.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kasvinosat ja puutarhajäte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kasvinosat (sis. puiden lehdet)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Multa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu puutarhajäte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu kasvi- ja ruokajäte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu, mikä? <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu, mikä? <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Kommentteja

Paperi

Arvioikaa seuraavien hierarkisesti järjestettyjen jätejävaihtoehtojen erottelun tärkeyttä sekajätteen lajittelututkimuksissa asteikolla 1-5 (1=täysin tarpeetonta, 2=melko tarpeetonta, 3=ei tarpeetonta muttei tärkeääkään, 4=melko tärkeää, 5=erittäin tärkeää).

Voitte kommentoida valintojanne (esim. miksi joidenkin jakeiden erottelu on tärkeää) alhaalla olevaan tekstikenttään.

	1	2	3	4	5
Keräyspaperi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Postiluukun kautta talouteen tulleet paperit (sanoma- ja aikakauslehdet, mainokset ja esitteet)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kirjat	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
kirjoitus-, kopio- ja piirustuspaperit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pehmopaperi (talous- ja wc-paperi, servetit)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Paperipakkaukset	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu paperi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu, mikä? <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu, mikä? <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Kommentteja

Kartonki- ja pahvi

Arvioi seuraavien hierarkisesti järjestettyjen jätejävaihtoehtojen erottelun tärkeyttä sekajätteen lajittelututkimuksissa asteikolla 1-5 (1=täysin tarpeetonta, 2=melko tarpeetonta, 3=ei tarpeetonta muttei tärkeääkään, 4=melko tärkeää, 5=erittäin tärkeää).

Voitte kommentoida valintojanne (esim. miksi joidenkin jakeiden erottelu on tärkeää) alhaalla olevaan tekstikenttään.

	1	2	3	4	5
Kartonkipakkaukset	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nestepakkauskartongit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Alumiinipinnoitetut kartonkitölkit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muut kartonkipakkaukset	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pahvipakkaukset	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu kartonki	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu pahvi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu, mikä? <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu, mikä? <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Kommentteja

Puu

Arvioi seuraavien jätejävaihtoehtojen erottelun tärkeyttä sekajätteen lajittelututkimuksissa asteikolla 1-5 (1=täysin tarpeetonta, 2=melko tarpeetonta, 3=ei tarpeetonta muttei tärkeääkään, 4=melko tärkeää, 5=erittäin tärkeää).

Voitte kommentoida valintojanne (esim. miksi joidenkin jakeiden erottelu on tärkeää) alhaalla olevaan tekstikenttään.

	1	2	3	4	5
Keräyspuu (laudat, levyt, maalattu puu ym.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Puun keräykseen kelpaamaton puu (kylästetty puu, kannot, haltex-levy ym.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Puupakkaukset	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Risut ja oksat	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu, mikä? <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu, mikä? <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Kommentteja**Muovit**

Arvioi seuraavien hierarkisesti järjestettyjen jätejävaihtoehtojen erottelun tärkeyttä sekajätteen lajittelututkimuksissa asteikolla 1-5 (1=täysin tarpeetonta, 2=melko tarpeetonta, 3=ei tarpeetonta muttei tärkeääkään, 4=melko tärkeää, 5=erittäin tärkeää).

Voitte kommentoida valintojanne (esim. miksi joidenkin jakeiden erottelu on tärkeää) alhaalla olevaan tekstikenttään.

	1	2	3	4	5
Muovipakkaukset	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kalvomuovipakkaukset (pakastevihannes- ja muropussit ym.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kovamuovipakkaukset (tyhjät pullot, margariinirasiat ym.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PVC- ja fluoripitoiset pakkaukset	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu muovi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu kalvomuovi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu kovamuovi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu PVC- ja fluoripitoinen muovii	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu, mikä? <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu, mikä? <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Kommentteja

Lasi

Arvioikaa seuraavien hierarkisesti järjestettyjen jätejävaihtoehtojen erottelun tärkeyttä sekajätteen lajittelututkimuksissa asteikolla 1-5 (1=täysin tarpeetonta, 2=melko tarpeetonta, 3=ei tarpeetonta muttei tärkeääkään, 4=melko tärkeää, 5=erittäin tärkeää).

Voitte kommentoida valintojanne (esim. miksi joidenkin jakeiden erottelu on tärkeää) alhaalla olevaan tekstikenttään.

	1	2	3	4	5
Lasipakkaukset	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Värilliset lasipakkaukset	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Värittömät lasipakkaukset	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu lasi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu värillinen lasi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu väritön lasi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu, mikä? <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu, mikä? <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Kommentteja

Metalli

Arvioikaa seuraavien hierarkisesti järjestettyjen jätejävaihtoehtojen erottelun tärkeyttä sekajätteen lajittelututkimuksissa asteikolla 1-5 (1=täysin tarpeetonta, 2=melko tarpeetonta, 3=ei tarpeetonta muttei tärkeääkään, 4=melko tärkeää, 5=erittäin tärkeää).

Voitte kommentoida valintojanne (esim. miksi joidenkin jakeiden erottelu on tärkeää) alhaalla olevaan tekstikenttään.

	1	2	3	4	5
Metallipakkaukset	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Alumiinipakkaukset	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muut metallipakkaukset	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu metalli	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu, mikä? <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu, mikä? <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Kommentteja

Muut

Arvioi seuraavien hierarkisesti järjestettyjen jätejakeiden erottelun tärkeyttä sekajätteen lajittelututkimuksissa asteikolla 1-5 (1=täysin tarpeetonta, 2=melko tarpeetonta, 3=ei tarpeetonta muttei tärkeääkään, 4=melko tärkeää, 5=erittäin tärkeää).

Voitte kommentoida valintojanne (esim. miksi joidenkin jakeiden erottelu on tärkeää) alhaalla olevaan tekstikenttään.

	1	2	3	4	5
Tekstiilit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jalkineet ja vaatteet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
a. jalkineet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
a. vaatteet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muut tekstiilit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sähkö- ja elektroniikkaromu (SER)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Loisteputki- ja energiansäästölamput	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu sähkö- ja elektroniikkaromu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vaaralliset jätteet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Paristot ja akut	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
a. paristot ja pienakut	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. ajoneuvoakut	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vaaralliset kemikaalit (liuottimet, maalit, liimat ym.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lääkkeet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muut vaaralliset jätteet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Renkaat	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu, mikä? <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu, mikä? <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu, mikä? <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Kommentteja

Kiitos vaivannäöstänne! Lisätietoa aihepiiristä löytyy muun muassa alla olevista raporteista. Jos jätelaitoksellanne on tehty sekajätteen lajittelututkimus, joka ei ole listassa, pyydämme ystävällisesti toimittamaan raportin osoitteeseen olli.sahimaa@aalto.fi.

1. Lakeuden Etappi Oy. 2013. Jäteanalyysiraportti 2013.
2. Puhas Oy. 2013. Selvitys kunnallisessa jätteenkuljetuksessa olevan sekajätteen koostumuksesta Puhas Oy:n toimialueella.
3. Jätekkukko Oy. 2013. Lajittelututkimus Talvi 2013.
4. HSY. 2012. Pääkaupunkiseudun kotitalouksien sekajätteen määrä ja laatu vuonna 2012.
5. Turun Seudun Jätehuolto Oy. 2012. Turun seudun polttokelpoisen jätteen lajittelututkimuksen suunnittelu ja toteuttaminen.
6. Pirkanmaan Jätehuolto Oy. 2012. Pirkanmaan alueen jätelajittelututkimus 2011.
7. Pirkanmaan Jätehuolto Oy . 2011. Kuivajätteen koostumus Pirkanmaalla.
8. Etelä-Karjalan Jätehuolto Oy. 2011. Syntypaikkalajittelun sekajätteen koostumuksen sekä palamisteknisten ominaisuuksien selvitys Etelä-Karjalan alueella.
9. Lakeuden Etappi Oy. 2011. Jäteanalyysiraportti.
10. Kainuun ELY-keskus. 2010. Selvitys yhdyskuntajätteen koostumuksesta ja biohajoavuudesta Kainuussa kesällä 2010.
11. Metsäsairila Oy. 2010. Syntypaikkalajittelun sekajätteen lajittelututkimus Mikkelin seudulla.
12. Jätekkukko Oy. 2008. Jätehuollon palvelutason vaikutukset kotitaloudessa syntyvän sekajätteen koostumukseen.
13. YTV. 2008. Pääkaupunkiseudun kotitalouksien sekajätteen määrä ja laatu vuonna 2007.
14. Savonlinnan Seudun Jätehuolto Oy 2007. Yhdyskuntajätteen lajittelututkimus Nousialan jäteasemalla - raportti.
15. Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy. 2006. Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy:n kaatopaikkajätetutkimus 2006.
16. YTV. 2004. Pääkaupunkiseudun kotitalouksien sekajätteen määrä ja laatu.
17. Lounais-Suomen ympäristökeskus. 2003. Kotitalouksien ja vähittäiskaupan jätteiden koostumuksen muutos Turussa 1987-2002.

Täyttäkää vielä tietonne alla oleviin kenttiin ja painakaa lopuksi "Lähetä".

Vastauksia käsitellään luottamuksellisesti ja tuloksia esitettäessä ei viitata yksittäisiin henkilöihin tai jätelaitoksiin.

Vastaajan tiedot

Vastaajan virkanimike

Vastaajan nimi

Vastaajan sähköpostiosoite

Jätelaitos

Kontaktihenkilö(t) jätelaitoksessanne lajittelututkimuksiin liittyen

Kontaktihenkilö(ide)n sähköposti(t)

Liite 2. Jaeluokitus kyselytutkimuksissa ja haastatteluissa

Kasvi- ja ruokajäte

- Ruokajäte
 - Syötäväksi tarkoitettu ruoka
 - pakkaamaton ruoka
 - pakattu ruoka
 - Syömäkelvottomat osat (kuoret, perkeet ym.)
- Kasvinosat ja puutarhajäte
 - Kasvinosat (sis. puiden lehdet)
 - Multa
 - Muu puutarhajäte
- Muu kasvi- ja ruokajäte

Paperi

- Keräyspaperi
 - Postiluukun kautta talouteen tulleet paperit (sanoma- ja aikakauslehdet, mainokset ja esitteet)
 - Kirjat
 - Kirjoitus-, kopio- ja piirustuspaperit
- Pehmopaperi (talous- ja wc-paperi, servetit)
- Paperipakkaukset
- Muu paperi

Kartonki ja pahvi

- Kartonkipakkaukset
 - Nestepakkauskartongit
 - Alumiinipinnoitetut kartonkitölkit
 - Muut kartonkipakkaukset
- Pahvipakkaukset
- Muu kartonki
- Muu pahvi

Puu

- Keräyspuu (laudat, levyt, maalattu puu ym.)
- Puun keräykseen kelpaamaton puu (kyllästetty puu, kannot, haltex-levy ym.)
- Puupakkaukset
- Risut ja oksat

Muovit

- Muovipakkaukset
 - Kalvomuovipakkaukset (pakastevihannes- ja muropussit ym.)
 - Kovamuovipakkaukset (tyhjät pullot, margariinirasiat ym.)
 - PVC- ja fluoripitoiset pakkaukset
- Muu muovi
 - Muu kalvomuovi
 - Muu kovamuovi
 - Muu PVC- ja fluoripitoinen muovi

Lasi

- Lasipakkaukset
 - Värilliset lasipakkaukset
 - Värittömät lasipakkaukset
- Muu lasi (tasolasi, lämpölasia, kristalli ym.)
 - Muu värillinen lasi
 - Muu väritön lasi

Metalli

- Metallipakkaukset
 - Alumiinipakkaukset
 - Muut metallipakkaukset
- Muu metalli

Muut

- Tekstiilit
 - Jalkineet ja vaatteet
 - Jalkineet
 - Vaatteet
 - Muut tekstiilit
- Sähkö- ja elektroniikkaromu (SER)
 - Loisteputki- ja energiansäästölamput
 - Muu sähkö- ja elektroniikkaromu
- Vaaralliset jätteet
 - Paristot ja akut
 - paristot ja pienakut
 - ajoneuvoakut
 - Vaaralliset kemikaalit (liuottimet, maalit, liimat ym.)
 - Lääkkeet
 - Muut vaaralliset jätteet
- Renkaat

Liite 3. Jätteen hyödyntäjäketjun osapuolille suunnattu kyselytutkimus

Kysely jätteen hyödyntäjäketjun osapuolille

Arvoisa vastaaja,

tällä kyselyllä kootaan tietoa jätteen hyödyntäjäketjun osapuolten tietotarpeista yhdyskuntajätteen sisältämiin jätejakeisiin liittyen sekä yhteistyöhalukkuudesta sekajätteen lajittelututkimuksissa. Kysely liittyy diplomityöhön, joka on osa Jätelaitosyhdistyksen, HSY:n ja Aalto-yliopiston LAATUJÄTE-hanketta.

Tutkimuksesta saatuja tietoja hyödynnetään sekajätteen lajittelututkimuksia kehitettäessä sekä rakennettaessa Jätelaitosyhdistyksen sekajätteen koostumustietopankkia, joka tulee olemaan valmistuttuaan eri jätealan toimijoiden hyödynnettävissä. Tavoitteena on parantaa lajittelututkimuksista saatavaa hyötyä ja ottaa mahdollisimman hyvin huomioon eri tahojen tietotarpeita eri jätetajakeisiin liittyen.

Kyselyn täyttäminen vie noin 10 minuuttia ja se koostuu sekä avoimista että monivalintakysymyksistä. Lukekaa eri kysymyksen kohdalla löytyvät tarkemmat vastausohjeet huolellisesti. Pyydämme vastaamaan viimeistään perjantaina 18.4.2014.

Kysymykset ja kommentit kyselyyn liittyen voi lähettää Olli Sahimaaalle sähköpostiosoitteeseen olli.sahimaa@aalto.fi

Kiitos osallistumisesta!

Osa 1 Jätejakeiden hyödyntäminen ja tietotarpeet

Tässä osiossa teiltä kysytään, mitä jätejakeita hyödynnätte toiminnassanne sekä mistä ominaisuuksista näiden jakeiden kohdalla olette kiinnostuneita.

Teiltä kysytään myös, miten jaottelisitte kyseisiä jakeita sekajätteen lajittelututkimuksissa niin, että tutkimukset voisivat vastata tietotarpeisiin nykyistä paremmin.

Oletteko kiinnostuneita kasvi- ja ruokajätteen hyödyntämisestä?

- Ei
 Kyllä

Arvioikaa tietotarpeidenne kannalta seuraavien hierarkisesti järjestettyjen jätejäevaihtoehtojen erottelun tärkeyttä sekajätteen lajittelututkimuksissa asteikolla 1-5 (1=täysin tarpeetonta, 2=melko tarpeetonta, 3=ei tarpeetonta muttei tärkeääkään, 4=melko tärkeää, 5=erittäin tärkeää).

Kommentoi valintojanne ja selittäkää, mistä jakeen laadullisista tekijöistä olette kiinnostuneita (esimerkiksi lämpöarvo, jakeen puhtaus) alhaalla olevaan tekstikenttään.

Kasvi- ja ruokajäte

	1	2	3	4	5
Ruokajäte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Syötäväksi tarkoitettu ruoka	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
a. pakkaamaton ruoka	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. pakattu ruoka	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Syömäkelpottomat osat (kuoret, perkeet ym.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kasvinosat ja puutarhajäte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kasvinosat (sis. puiden lehdet)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Multa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu puutarhajäte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu kasvi- ja ruokajäte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu, mikä? <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu, mikä? <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Kommentteja kiinnostavista laadullisista tekijöistä/parametreistä, joita mielestänne kyseisistä jakeista tulisi vähintään selvittää.

Oletteko kiinnostuneita paperin hyödyntämisestä?

- Ei
 Kyllä

Arvioikaa tietotarpeidenne kannalta seuraavien hierarkisesti järjestettyjen jätejävaihtoehtojen erottelun tärkeyttä sekajätteen lajittelututkimuksissa asteikolla 1-5 (1=täysin tarpeetonta, 2=melko tarpeetonta, 3=ei tarpeetonta muttei tärkeääkään, 4=melko tärkeää, 5=erittäin tärkeää).

Kommentoikaa valintojanne ja selittäkää, mistä jakeen laadullisista tekijöistä olette kiinnostuneita (esimerkiksi lämpöarvo, jakeen puhtaus) alhaalla olevaan tekstikenttään.

Paperi

	1	2	3	4	5
Keräyspaperi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Postiluukun kautta talouteen tulleet paperit (sanoma- ja aikakauslehdet, mainokset ja esitteet)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kirjat	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kirjoitus-, kopio- ja piirustuspaperit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pehmopaperi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Paperipakkaukset	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu paperi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu, mikä? <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu, mikä? <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Kommenteja kiinnostavista laadullisista tekijöistä/parametreistä, joita mielestänne kyseisistä jakeista tulisi vähintään selvittää.

Oletteko kiinnostuneita kartongin ja/tai pahvin hyödyntämisestä?

- Ei
 Kyllä

Arvioikaan tietotarpeidenne kannalta seuraavien hierarkisesti järjestettyjen jätejätevaihtoehtojen erottelun tärkeyttä sekajätteen lajittelututkimuksissa asteikolla 1-5 (1=täysin tarpeetonta, 2=melko tarpeetonta, 3=ei tarpeetonta muttei tärkeääkään, 4=melko tärkeää, 5=erittäin tärkeää).

Kommentoikaa valintojanne ja selittäkää, mistä jakeen laadullisista tekijöistä olette kiinnostuneita (esimerkiksi lämpöarvo, jakeen puhtaus) alhaalla olevaan tekstikenttään.

Kartonki ja pahvi

	1	2	3	4	5
Kartonkipakkaukset	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nestepakkauskartongit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Alumiinipinnoitetut kartonkitölkit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muut kartonkipakkaukset	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pahvipakkaukset	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu kartonki	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu, mikä? <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu, mikä? <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Kommentteja kiinnostavista laadullisista tekijöistä/parametreista, joita mielestänne kyseisistä jakeista tulisi vähintään selvittää.

Oletteko kiinnostuneita puun hyödyntämisestä?

- Ei
 Kyllä

Arvioi tietotarpeidenne kannalta seuraavien hierarkisesti järjestettyjen jätejävaihtoehtojen erottelun tärkeyttä sekajätteen lajittelututkimuksissa asteikolla 1-5 (1=täysin tarpeetonta, 2=melko tarpeetonta, 3=ei tarpeetonta muttei tärkeääkään, 4=melko tärkeää, 5=erittäin tärkeää).

Kommentoi valintojanne ja selittäkää, mistä jakeen laadullisista tekijöistä olette kiinnostuneita (esimerkiksi lämpöarvo, jakeen puhtaus) alhaalla olevaan tekstikenttään.

Puu

	1	2	3	4	5
Keräyspuu (laudat, levyt, maalattu puu ym.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Puun keräykseen kelpaamaton puu (kylästetty puu, kannot, haltex-levy ym.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Puupakkaukset	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Risut ja oksat	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu, mikä? <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu, mikä? <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Kommentteja kiinnostavista laadullisista tekijöistä/parametreistä, joita mielestänne kyseisistä jakeista tulisi vähintään selvittää.

Oletteko kiinnostuneita muovien hyödyntämisestä?

- Ei
 Kyllä

Arvioikaa tietotarpeidenne kannalta seuraavien hierarkisesti järjestettyjen jätejäevaihtoehtojen erottelun tärkeyttä sekajätteen lajittelututkimuksissa asteikolla 1-5 (1=täysin tarpeetonta, 2=melko tarpeetonta, 3=ei tarpeetonta muttei tärkeääkään, 4=melko tärkeää, 5=erittäin tärkeää).

Kommentoiikaa valintojanne ja selittäkää, mistä jakeen laadullisista tekijöistä olette kiinnostuneita (esimerkiksi lämpöarvo, jakeen puhtaus) alhaalla olevaan tekstikenttään.

Muovit

	1	2	3	4	5
Muovipakkaukset	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kalvomuovipakkaukset (pakastevihannes- ja muropussit ym.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kovamuovipakkaukset (tyhjät pullot, margariinirasiat ym.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PVC- ja fluoripitoiset pakkaukset	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu muovi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu kalvomuovi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu kovamuovi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu PVC- ja fluoripitoinen muovi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu, mikä? <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu, mikä? <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Kommentteja kiinnostavista laadullisista tekijöistä/parametreistä, joita mielestänne kyseisistä jakeista tulisi vähintään selvittää.

Oletteko kiinnostuneita lasin hyödyntämisestä?

- Ei
 Kyllä

Arvioikaan tietotarpeidenne kannalta seuraavien hierarkisesti järjestettyjen jätejävaihtoehtojen erottelun tärkeyttä sekajätteen lajittelututkimuksissa asteikolla 1-5 (1=täysin tarpeetonta, 2=melko tarpeetonta, 3=eivät tarpeetonta muttei tärkeääkään, 4=melko tärkeää, 5=erittäin tärkeää).

Kommentoi valintojanne ja selitä, mistä jakeen laadullisista tekijöistä olette kiinnostuneita (esimerkiksi lämpöarvo, jakeen puhtaus) alhaalla olevaan tekstikenttään.

Lasi

	1	2	3	4	5
Lasipakkaukset	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Värikkiset lasipakkaukset	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Värittömät lasipakkaukset	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu lasi (tasolasi, lämpölasit, kristalli ym.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu värikköinen lasi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu väritön lasi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu, mikä? <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu, mikä? <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Kommentteja kiinnostavista laadullisista tekijöistä/parametreistä, joita mielestänne kyseisistä jakeista tulisi vähintään selvittää.

Oletteko kiinnostuneita metallien hyödyntämisestä?

- Ei
 Kyllä

Arvioi tietotarpeidenne kannalta seuraavien hierarkisesti järjestettyjen jätejätevaihtoehtojen erottelun tärkeyttä sekajätteen lajittelututkimuksissa asteikolla 1-5 (1=täysin tarpeetonta, 2=melko tarpeetonta, 3=ei tarpeetonta muttei tärkeääkään, 4=melko tärkeää, 5=erittäin tärkeää).

Kommentoikaa valintojanne ja selittäkää, mistä jakeen laadullisista tekijöistä olette kiinnostuneita (esimerkiksi lämpöarvo, jakeen puhtaus) alhaalla olevaan tekstikenttään.

Metallit

	1	2	3	4	5
Metallipakkaukset	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Alumiinipakkaukset	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muut metallipakkaukset	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu metalli	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu, mikä? <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu, mikä? <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Kommentteja kiinnostavista laadullisista tekijöistä/parametreista, joita mielestänne kyseisistä jakeista tulisi vähintään selvittää.

Oletteko kiinnostuneita joidenkin muiden kuin edellä mainittujen jakeiden hyödyntämisestä?

- Ei
 Kyllä

Jos kyllä, selittäkää alla olevaan tekstikenttään mistä jakeista ja mistä niiden laadullisista tekijöistä olette kiinnostuneita.

Osa 2 Yhteistyöhalukkuus lajittelututkimuksissa

Lajittelututkimuksissa olisi mahdollisuus nykyistä laajempaan yhteistyöhön eri toimijoiden kesken. Esimerkiksi MTT on tutkinut tarkemmin ruokajätettä lajittelututkimuksen yhteydessä.

Olisiko teillä kiinnostusta yhteistyöhön jätelaitosten kanssa sekajätteen lajittelututkimusten yhteydessä (esim. tarkempiin hyödyntämienne jakeiden tutkimuksiin, lähtöaineistojen toimittamiseen, tulosten kommentoimiseen)?

- Ei
 Kyllä

Jos kyllä, kuvailkaa millaiseen yhteistyöhön.

Voitte kommentoida vapaasti kyselyn aihepiiriin liittyviä asioita alla olevaan tekstikenttään.

Yhteystiedot

Täyttäkää vielä yhteystietonne ja painakaa lopuksi "Lähetä".

Vastauksia käsitellään luottamuksellisesti ja tuloksia esitettäessä ei viitata yksittäisiin henkilöihin tai toimijoihin.

Etunimi

Sukunimi

Sähköposti

Virkanimike

Yritys / Organisaatio

Liite 4. Kysymysrunko haastatteluissa

1. Kuvaile organisaationne yhdyskuntajätteisiin liittyviä tietotarpeita. Millaisiin tarkoituksiin organisaationne tarvitsee yhdyskuntajätteen koostumustietoa?
2. Millaisia hankkeita organisaatiossanne on meneillään yhdyskuntajätteisiin liittyen?
 - Ketkä ovat sidosryhmiä, jotka hyödyntävät organisaationne tuottamaa yhdyskuntajätetietoa?
 - Onko tullut toivomuksia tarkemmasta yhdyskuntajätteen tiedosta joltain osin?
 - Onko erityisesti joitain jakeita, joiden määrästä sekajätteessä organisaationne tarvitsisi lisätietoa?
3. Mitkä ovat merkittävimmät puutteet tämän hetkisessä yhdyskuntajätteen koostumustiedossa?
 - Sekajäte?
 - Onko erityisesti joitain jakeita, joiden määrästä tarvittaisiin tarkempaa tietoa?
 - Maanlaajuinen taso?
 - Eri alueiden vertailu?
 - Tutkimusten taso?
4. Useat eri jätelaitokset ovat tehneet Suomessa sekajätteen koostumustutkimuksia, mutta jätejakeiden luokittelu eroaa niissä merkittävästi toisistaan.
 - Millä tavalla maanlaajuinen yhtenäinen sekajätteen koostumustieto palvelisi organisaationne tietotarpeita?
 - Ovatko otantaan ja lajitteluun perustuvat koostumustutkimukset hyvä tapa tutkia jätteen koostumusta?
 - Olisiko jokin muu kuin materiaaliperusteinen luokittelutapa parempi?
5. Jaeluokitus (löytyy Liitteestä 2, sama kuin kyselytutkimuksissa)
 - Mitkä jakeet voisi jaotella karkeammin/tarkemmin?
6. Onko joitakin tekijöitä, jotka tulevat vaikuttamaan merkittävästi yhdyskuntajätteen koostumukseen lähitulevaisuudessa?
 - EU:n linjaukset?
 - Kulutustottumusten muutokset?
 - Muita?

Liite 5. Sekajätteen koostumustutkimusten luokitteluohje

Ylätaso	Tarkin taso	Ohjeistus
Biojäte	Keittiöjäte	Ruoantähteet Kuivuneet ja pilaantuneet elintarvikkeet Hedelmien, vihannesten, juuresten ja kananmunien kuoret Marjojen, hedelmien ja vihannesten perkuujätteet Kalan perkuujätteet, luut Kahvin ja teen porot suodatinpapereineen
	Risut ja oksat	Oksat, rangat, risut, pensaat, tuohi
	Muu puutarhajäte	Puiden ja pensaiden lehdet Havut, risut, kävyt Nurmikon leikkuutähteet Kuihtuneet kukat Kukkamulta
	Muu biojäte	Lemmikkien purut Paperinenäiliinat, talouspaperi, käsipyyhkeet (paperiset), wc-paperi, servetit
Paperi	Paperipakkaukset	Paperipussit, -kassit ja -säkit (esim. paperiset perunalastupussit, näkkileipäpaketit, leipäpussit) Käärepaperit
	Tuottajavastuun alainen keräyspaperi	Sanoma- ja aikakauslehdet Mainosposti Kirjekuoret Puhelinluettelot Postimyyntiluettelot Kirjekuoret Toimistopaperit
	Muu keräyspaperi	Kirjoitus- ja kopiopaperit Uusiopaperi Kirjat
Kartonki- ja pahvi	Alumiinipinnoitetut kartonkitölkit	Alumiinivuoratut kartonkiset maito-, mehu-, kerma-, piimä-, jogurtti-, viini-, ja pesuainetölkit
	Muut kartonkipakkaukset	Kartonkiset maito-, mehu-, kerma-, piimä-, jogurtti-, viini-, ja pesuainetölkit Kuivien tuotteiden paperi- ja kartonkipakkaukset kuten muro, keksi- ja makeispaketit, pizzalaatikat, muna- ja hedelmäkennot, wc- ja talouspaperihylsyt, juomien kartonkiset monipakkaukset (sixpackit ym.)
	Pahvipakkaukset	Pahvilaatikat
	Muu kartonki ja pahvi	Kartonkiset kertakäyttöastiat Askartelukartongit Lehtiöiden taustapahvit Tapetit Kirjan kannet Aaltopahvi Pahvitaulut Pelilaudat Palapelit

Puu		
	Puupakkaukset	Puiset kuormalavat Puulaatikot
	Rakennus- ja purkupuu	Laudat, lankut Puurakenteet kuten ovet Maalattu tai lakattu puu Pinnoitettu puu (melamiini), parketti Lastulevy, kimpilevy, vaneri, kovalevy
	Huonekalupuu	Kaapit, kalusteet
	Kyllästetty puu	
	Muu puu	Puulelut ja -palikat Tukit ja hirret Kannot Sahanpuru (lemmikkien purut biojätteeseen), lastut
Muovit		
	Kovamuovipakkaukset	Muovipullot, -astiat ja -kanisterit, esim. tyhjät öljy- ja pakkasnestepullot, pesuainepullot Elintarvikkeiden pakkausmuovit esim.viili- ja jogurttipurkit, voi- ja margariinirasiat Muoviset deodoranttipurkit, kosmetiikkapullot Styroxpakkaukset, -pakkaustuet, grilliruokakotelot Muovikotelot, muovirasiat Muovikannet ja korkit
	Kalvomuovipakkaukset	Muovipussit, -kassit ja -säkit Pakkausmuovit (pakastevihannes- ja muropussit)
	Muu kovamuovi	Muovisangot Styrox Pienet muoviesineet esim. tiskiharjat, kynien muovikuoret, Hammasharjat Muoviset huonekalut Muoviset kertakäyttöastiat Disketit, videokasetit Putket ja letkut Sähköjohdot Vinyyliäänilevyt Muoviritilät Muoviset lattiapäällysteet, muovimatot Rakennusmateriaalit: sadevesikourut, puujäljitelmäulkopaneelit, listoitukset, asennusrimat, kattokourut
	Muu kalvomuovi	Muovikelmut Höyrysulkumuovi Pakkausteipit Piirtoheitinkalvot Mapit, muovitaskut, kontaktimuovi Sadetakit, kerniliinat, puhallettavat lelut Muovipressut Suihkuverhot
Lasi		
	Lasipakkaukset	Lasipurkit ja -pullot
	Muu lasi	Lasiastiat, juomalasi Tasolasi Kristalli Koristelasi Kuumuuden kestävä lasi (uunivuoka, uunin luukun lasi, Pyrex) Ikkunalasi Autonlasi Lämpölasit Lankavahvisteinen lasi Peilit

Metalli		
	Alumiinipakkaukset	Juomatölkit Foliopakkaukset Voi- ja margariinipakettien käävät Alumiinivuoat Alumiiniset kannet
	Muut metallipakkaukset	Säilyketölkit Tyhjät maalipurkit Tyhjät aerosolipakkaukset
	Muu metalli	Metalliset huonekalujen osat Sähköjohdot Avaimet Työkalut, pultit, naulat Pyörien lukot Paperiliittimet Ruokailuvälineet Rautatangot Kattilat
Tekstiilit		
	Jalkineet	
	Vaatteet	Luonnonkuituiset vaatteet Keinokuituiset vaatteet Laukut
	Muut tekstiilit	Kankaat Verhot Sohvanpäälliset Pöytäliinat Matot Nauhat, narut
Sähkölaitteet ja akut		
	Loisteputki-, energiansäästö- ja LED-lamput	Loisteputket Pienloistelamput Energiansäästölamput LED-lamput
	Muut sähkölaitteet	Kodinkoneet Puhelimet, laturit Sähkötyökalut, kodin viihde-elektroniikka Tietokoneiden näytöt, näppäimistöt, keskusyksiköt Televisiot Laitteiden osat Sulakkeet Valaisimet
	Paristot ja pienakut	
	Ajoneuvoakut	
Vaaralliset jätteet		
	Nestemäiset vaaralliset jätteet	Öljyt Jäähdytin-, kytkin- ja jarrunesteet, moottorinpesunesteet Torjunta- ja desinfiointiaineet Emäkset, hapot, liuottimet, ohenteet Kynsilakka, kynsilakan poistoaine Maalit, lakat, liimat, hartsit Valokuvauskemikaalit Värjäyskemikaalit Puhdistusaineet Puunsuoja- ja kyllästysaineet Myrkyt Silikoni, vahat Eistemassat, kitiit, tasoitteet
	Lääkkeet	
	Kiinteät vaaralliset jätteet	Kuumemittarit Ruiskut, neulat Pölyvää asbestia sisältävät materiaalit (vanhat putkieristeet) Ilotulitteet, hätäraketit ja erilaiset sytytysmateriaalit Uudenvuoden tinat

Sekalaiset jätteet		
	Sekalaiset polttokelpoiset pakkaukset	Palavat sekamateriaalipakkaukset kuten sätkäpusit Palamattomat sekamateriaalipakkaukset kuten lääketablettien läpilyöntilevyt, perunalastuputkilot, folioidut pakkaukset (ei kartonkitölkkit). Alumiinipaperi ja –muovia sisältävät pakkaukset (esim. makkarapaistopussit ja kahvipaketit)
	Sekalaiset polttokelvottomat pakkaukset	Sipsipussit
	Vaipat	
		Palavat sekamateriaalit Kuukautissiteet, tamponit Vanupuikot Laastarit Hengityssuojaimet Käytetty puuvillavanu Pehmolelut Pölymuringussit Tennis pallot Lahjapaperit
	Muut polttokelpoiset jätteet	
	Kiviainekset	Kivet, hiekka, sora, tiili, betoni, keramiikka ja posliini (kahvikupit, lautaset, kulhot, koriste-esineet ym.), kaakelit, savi
		Polttokelvottomat sekamateriaaliesineet kuten silmälasit, sytkärit, korut, kuulakärkikynät, parranajohöylät, rahapussit, pyykkipojat ym.
	Muut polttokelvottomat jätteet	Lasivilla Kipsilevy

Lähteet: HSY (2012), Leino (2011), Jonsson (2012), Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy (2006), Rouskis (2013), Mikkonen (2013), Teirasvuori (2011), Kuitto (2010)