



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO
TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

SATU RINTA-HOMI
ELINTARVIKEALAN YRITYKSEN JÄTEHUOLLON KEHITTÄMINEN

Diplomityö

Tarkastaja: professori Jukka Rintala
Tarkastaja ja aihe hyväksytty
Luonnontieteiden tiedekuntaneuvoston kokouksessa 6. toukokuuta
2015

TIIVISTELMÄ

Satu Rinta-Homi: Elintarvikealan yrityksen jätehuollon kehittäminen

Tampereen teknillinen yliopisto

Diplomityö, 73 sivua, 8 liitesivua

Lokakuu 2015

Biotekniikan diplomi-insinöörin tutkinto-ohjelma

Pääaine: Ympäristöbiotekniikka

Tarkastaja: professori Jukka Rintala

Avainsanat: jätehuolto, jätelainsäädäntö, muovijäte

Tämän diplomityön tavoitteena oli etsiä keinoja elintarvikealan yrityksen jätehuollon kehittämiseen, tutkia jätelainsäädännön muutosten vaikutuksia jätehuoltoon ja selvittää vaihtoehtoisia käsittelymenetelmiä kohdeyrityksessä muodostuville jätteille kaatopaikkasijoituksen ja energiahyödyntämisen sijaan. Tarpeen jätehuollon kehittämiseksi antoivat muutokset jätelainsäädännössä, joista työn kannalta oleellisimpana ovat vuonna 2016 voimaan astuvat rajoitukset biohajoavan ja muun orgaanisen jätteen sijoittamisesta kaatopaikalle. Työn tarkoituksena oli tutkia näiden rajoitusten vaikutuksia jätehuoltoon ja kehittää jätehuoltoa etusijajärjestyksen mukaisesti lisäämällä jätteiden materiaalihyödyntämistä. Vaaralliset jätteet on jätetty tarkastelun ulkopuolelle.

Kehitystarpeiden määrittelemistä varten tarkasteltiin kohdeyrityksen jätehuoltoa tutustumalla tuotantolaitoksiin, tutkimalla jätteen määrää ja lajittelua, suorittamalla henkilökunnan haastatteluja sekä tutkimalla jätehuollon kirjallista aineistoa. Alkukartoituksen tietojen pohjalta arvioitiin jätehuollon nykytilaa ja annettiin kehitysehdotuksia. Lisäksi arvioitiin, miten jätehuollon etusijajärjestyksen toteutumisesta voitaisiin tehostaa ja miten se vaikuttaisi lajitteluun ja jätehuollon toimintaan käytännössä. Puhtaan muovijätteen erilliskeräys ja sen toimittaminen kierrätykseen on tärkein jätteiden materiaalihyödyntämisen astetta nostava tekijä. Työhön kuului muovijätteen erilliskeräyksen kokeilu, jonka avulla saatiin tietoa kohdeyrityksessä muodostuvan muovijätteen määrästä ja laadusta. Olennaisena osana työhön kuului lisäksi jätehuollon muutoksista aiheutuvien kustannusten arviointi.

Arvioitiin, että kohdeyrityksen jätehuolto toimii pääsääntöisesti hyvin. Kehitysehdotuksia annettiin muun muassa jätteiden sisäiseen logistiikkaan, jäteastioiden merkintöihin ja lajitteluohjeisiin liittyen. Kustannuslaskelmien mukaan kohdeyritykselle edullisin vaihtoehto toimia jätehuollon uudistuksissa on toimittaa nykyinen kaatopaikalle ohjattava jäte jätteenpolttolaitokseen ja jatkaa energiajätteen lajittelua toimitettavaksi kierrätyspolttoaineen raaka-aineeksi. Muovijäteselvityksen ja kustannuslaskelmien perusteella on kannattavaa aloittaa LDPE-, HDPE- ja muovilaminaattien erilliskeräys ja toimittaminen materiaalihyötykäyttöön. Selvityksen mukaan kohdeyrityksessä muodostuu arviolta vähintään 83 tonnia muovijätteitä vuodessa, josta lähes kaikki pystytään kierrättämään. Ongelmia muovijätteen kierrättämiseksi saattavat aiheuttaa jätevirran heterogeenisyys ja likaisuus, jonka vuoksi oikeanlainen syntypaikkalajittelu on erittäin tärkeää. Erilliskeräyksen aloittaminen lisää aluksi jätehuollon kustannuksia, mutta pitkällä aikavälillä tuo säästöä, sillä jätteen kierrättäminen materiaalina on edullisempaa kuin hyödyntäminen energiana.

ABSTRACT

Satu Rinta-Homi: Improving of waste management in a food industry company
Tampere University of Technology
Master of Science Thesis, 73 pages, 8 Appendix pages
October 2015
Master's Degree Programme in Bioengineering
Examiner: Professor Jukka Rintala

Keywords: waste management, waste legislation, plastic waste

The object of this master's thesis was to improve the waste management in a food industry company. The method was to search for improvable issues in the waste management plan and examine alternative waste treatment methods to increase the company's waste recycling rate. The waste legislation has been reformed over the past years, which is why the company's waste management needed to be improved. It had to be updated to match the new legislation, for example the landfill ban of organic materials, included in the government decree on landfills (311/2013) that comes into effect in 2016. The aim was to make the waste management plan to comply better with the EU's waste hierarchy concept. Dangerous waste has not been taken into account in this thesis.

Methods used for finding the development needs of waste management were exploring the amount of waste and the way waste was sorted and treated, interviewing company personnel and studying the written guidelines and instructions. The collected knowledge was used to present development suggestions, such as how EU's waste hierarchy concept could be implemented better in the company and how the improvements would affect the waste treatment in practice. Plastic waste recycling is the main method to improve the reuse of waste materials. Because of this, a study was conducted to determine the amount and the quality of the company's plastic waste. The study also included preparing a cost estimate.

As a result, it was concluded that it would be beneficial to start sorting and recycling LDPE-plastic, HDPE-plastic and multilayer plastic separately. All plastic waste cannot be reused, as only dry and clean plastic is recyclable. Source separation should be enhanced in order to separate reusable materials from non-reusable and inorganic waste more efficiently. According to the cost estimate, the most beneficial option for the company is to treat its non-reusable waste with waste incineration instead of landfilling. Additionally, the company should continue delivering energy waste to be used as raw material for recovered fuel. Plastic waste recycling diminishes the expenses of waste management.

ALKUSANAT

Tämä diplomityö on toteutettu Saarioinen Oy:n kahdella tuotantolaitoksella Pirkanmaalla. Työn tekeminen on ollut erittäin mielenkiintoinen ja opettavainen projekti ja haluan kiittää Saarioinen Oy:tä saamastani mahdollisuudesta toteuttaa diplomityöni yrityksessä. Työn ohjaajina toimivat Anneli Hautaniemi ja Sari Riippi Saarioinen Oy:stä sekä ja tarkastajana professori Jukka Rintala.

Erityisesti haluan kiittää työni ohjaajia ja tarkastajia, jotka antamallaan panoksella mahdollistivat työn ja tutkimuksen toteuttamisen ja kehitysehdotusten ideoinnin. Kiitos kuuluu myös laitosten tuotantopäälliköille, laatupäälliköille, kunnossapitopäälliköille ja kaikille muille lukuisiin haastatteluihin ja kokouksiin osallistuneille, sekä muovijätteidensä seurantajaksoille työpanoksensa antaneille henkilöille. Ison kiitoksen ansaitsevat myös perheeni ja ystäväni, jotka ovat koko opiskelujeni ajan kannustaneet, auttaneet ja puskeneet minua eteenpäin kaikissa mahdollisissa ongelmissa.

Tampereella, 7.10.2015

Satu Rinta-Homi

SISÄLLYSLUETTELO

1.	JOHDANTO	1
2.	JÄTEHUOLLON OHJAUS	3
2.1	Euroopan unionin jätelainsäädäntö.....	3
2.2	Jätehuollon ohjauskeinot Suomessa	5
2.2.1	Jätelaki ja jätelain kokonaisuudistus	5
2.2.2	Ympäristönsuojelulaki ja ympäristönsuojeluasetus.....	6
2.2.3	Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista	7
2.2.4	Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2016.....	8
2.3	Elintarviketeollisuuden jätehuoltoa koskevat velvoitteet	8
2.4	Jätelainsäädännön muutosten vaikutukset elintarvikealan yrityksiin Suomessa.....	10
3.	ELINTARVIKETEOLLISUUDEN JÄTTEET.....	12
3.1	Jätteen muodostuminen elintarviketeollisuudessa.....	12
3.2	Jättemäärät.....	14
3.3	Jätteiden hyötykäyttö ja kaatopaikkasijoitus.....	15
3.4	Jätelajit ja niiden hyötykäyttömahdollisuudet.....	17
3.4.1	Orgaaninen jäte	18
3.4.2	Muovijäte.....	19
3.4.3	Metallijäte.....	20
3.4.4	Paperi- ja kartonkijäte	21
3.4.5	Lasijäte	21
4.	YRITYKSEN JÄTEHUOLLON KEHITTÄMINEN	23
4.1	Jätehuollon nykytilan kartoitus	24
4.2	Jätehuoltosuunnitelman laatiminen	24
4.3	Suunnitelman toteutus ja seuranta	25
5.	AINEISTOT JA MENETELMÄT	27
5.1	Kohdeyritys	27
5.2	Jätehuollon alkukartoitus	28
5.3	Selvitys muovijätteen materiaalihyötykäytöstä.....	28
5.4	Kustannustarkastelu	29
6.	TULOKSET	33
6.1	Jätehuollon alkukartoitus	33
6.1.1	Jätejakeet	33
6.1.2	Eri toiminnoissa muodostuvat jätteet.....	34
6.1.3	Jättemäärät	36
6.1.4	Jäteastiat sekä lajittelu- ja keräystoimet	38
6.1.5	Henkilökunnan ohjeistus ja koulutus	40
6.1.6	Jätteiden hyödyntäminen ja kaatopaikkasijoitus	41
6.2	Muovijätteselvityksen tulokset.....	43

6.3	Kustannuslaskelmat	47
6.4	Orgaanisen aineen kaatopaikkakiellon vaikutukset jätehuoltoon	50
6.5	Jätehuollon kehityskohteet	51
6.6	Kehitysehdotukset	52
6.6.1	Kaatopaikkajättejakeen muuttuminen sekajätteeksi	54
6.6.2	Muovijätteen keräyksen aloitus	54
6.6.3	Sisäisen jätelogistiikan parantaminen	56
6.6.4	Lajitteluohjeet ja muu kirjallinen aineisto	57
6.6.5	Jäteastiat ja astioiden merkinnät	57
6.6.6	Perehdytys ja koulutus	59
6.6.7	Muut kehitysehdotukset	60
7.	TULOSTEN TARKASTELU.....	62
7.1	Muovijätteselvityksen tulosten arviointi ja käytettävyys.....	62
7.2	Kustannuslaskelmien arviointi	64
7.3	Kehitysehdotusten vaikutukset.....	64
8.	YHTEENVETO.....	66
	LÄHTEET	68

LIITE A: JÄTEHUOLLON KANSALLISIA JA EU-TASON SÄÄDÖKSIÄ

LIITE B: ARVIO JÄTTEISTÄ, JOITA ORGAANISEN AINEEN KAATOPAIKKA-
RAJOITUS TULEE KOSKEMAAN

LIITE C: KOHDEYRITYKSEN JÄTEMÄÄRÄT VUONNA 2014

LIITE D: MUOVIJÄTETUTKIMUKSEN TULOKSET

LIITE E: KOHDEYRITYKSEN TUOTANTOMÄÄRÄT LINJOITTAIN VUONNA
2014

KUVALUETTELO

Kuva 1. <i>Jätehuollon etusijajärjestys (Direktiivi 2008/98/EY).</i>	4
Kuva 2. <i>Elintarvikkeiden, juomien ja tupakan valmistuksessa muodostuneet jätteet ja niiden suhteelliset osuudet Euroopassa (yllä) ja Suomessa (alla) vuosina 2008, 2010 ja 2012 (Eurostat 2015a; Tilastokeskus 2014a).</i>	15
Kuva 3. <i>Esimerkkejä eri jätelajien hyötykäytöstä materiaalina ja energiana sekä kaatopaikkasijoituksesta Euroopassa ja Suomessa vuonna 2012. (Eurostat 2015b; Tilastokeskus 2014a).</i>	16
Kuva 4. <i>Jätehuollon kehittämisprosessi.</i>	23
Kuva 5. <i>Vuonna 2014 ruokatehtailla ja keskuslähettämössä muodostuneet jätemäärät ja niiden massaprocentit.</i>	37
Kuva 6. <i>Jätteiden kaatopaikkasijoituksen, energia- ja materiaalihyödyntämisen osuudet ruokatehtailla ja keskuslähettämössä vuonna 2014.</i>	42
Kuva 7. <i>Muovijättemäärät suhteutettuna tuotantoon linjoittain Sahalahden ruokatehtaalla.</i>	45
Kuva 8. <i>Muovijättemäärät suhteutettuna tuotantoon linjoittain Valkeakosken ruokatehtaalla.</i>	46
Kuva 9. <i>Energia-, kaatopaikka- ja muovijätteiden kustannukset eri malleissa kussakin laitoksessa.</i>	49

TAULUKKOLUETTELO

Taulukko 1. <i>Elintarviketeollisuuden toimialojen tyypillisiä jätteitä (Jäteluokitusopas 2005).</i>	13
Taulukko 2. <i>Elintarviketeollisuuden jätteiden hyötykäyttö- ja käsittelyvaihtoehtoja.</i>	18
Taulukko 3. <i>Kustannuslaskelmien lähtöarvot.</i>	31
Taulukko 4. <i>Käytössä olevat energia- ja sekajäteastiat.</i>	38
Taulukko 5. <i>Käytetyt keräysvälineet, astioiden ja jätessäkkien värikoodit sekä jätekeskusten toiminta.</i>	38
Taulukko 6. <i>Jätteet, jotka sijoitetaan kaatopaikalle tai hyödynnetään energiana tai materiaalina.</i>	41
Taulukko 7. <i>Muovijätteitä kierrättäviä toimijoita, laatukriteerit ja tarjous.</i>	43
Taulukko 8. <i>Arvio vuosittain muodostuvan muovijätteen määrästä.</i>	47
Taulukko 9. <i>Arvio jätehuollon kustannuksista viidessä eri mallissa (€/a).</i>	48
Taulukko 10. <i>Jätehuollon kehitysehdotukset.</i>	53
Taulukko 11. <i>Arvio Sahalahden ja Valkeakosken ruokatehtailla vuosittain muodostuvien kierrätyskelpoisten muovijätteiden määristä, hyvityksestä sekä säästöstä energiajättemaksussa.</i>	66

1. JOHDANTO

Jäte on tuottajalleen tarpeetonta materiaalia ja samalla menoerä yritykselle. Hyvin tehty jätehuoltosuunnitelma auttaa yritystä luomaan toimivan jätehuoltojärjestelmän, jonka kehittäminen paitsi tuottaa säästöjä yrityksen jätehuoltokustannuksissa, myös säästää luonnonvaroja ja on osa luonnonsuojelua sekä kestävä kehityksen edistämistä. Jätehuoltokustannuksia voidaan pienentää muun muassa parantamalla materiaalitehokkuutta, ehkäisemällä jätteen syntyä ja edistämällä jättemateriaalien hyödyntämistä. Lähes kaikki jätteet voidaan hyödyntää materiaalina tai energiana ja osa voidaan käyttää uudelleen. Toisaalta osa jätteestä voi olla hyödynnettävissä rahanarvoisena sivutuotteena, jota voidaan toimittaa esimerkiksi muille teollisuudenaloille tai toimijoille raaka-aineeksi. (McDougall 2008; Worrell & Reuter 2014.)

Teollisuuden toimijoiden ja kuluttajien jätehuoltoa ohjataan esimerkiksi lakien, verojen, jätemaksujen ja valistuksen avulla. Euroopan unionin jätestrategiassa määritellyn jätehuollon etusijajärjestyksen mukaan jätteen syntyä tulee ensisijaisesti välttää, toissijaisesti kierrättää jäte materiaalina, sitten hyödyntää energiana ja vasta viimeisenä vaihtoehtona sijoittaa kaatopaikalle. Tämä tarkoittaa sitä, että kaikessa toiminnassa tulisi ensisijaisesti erotella hyötykäytettävät jakeet muista jätteistä omaksi virrakseen ja ohjata ne hyötykäyttöön. (Direktiivi 2008/98/EY.)

Etusijajärjestys ohjaa niin Euroopan kuin Suomenkin jätepolitiikkaa ja sen merkitystä korostetaan kaikessa toiminnassa. Jätelain kokonaisuudistuksen myötä jätehuolto Suomessa on muuttunut ja on muuttumassa. Jätteen kaatopaikkasijoitukseen ja hyötykäyttöön liittyviä tavoitteita on tiukennettu ja jätteen tuottajille on annettu uusia vaatimuksia. Suomessa tärkeimpiä jätteenkäsittelyä ohjaavia lakeja ovat jätelaki, ympäristönsuojelulaki ja ympäristönsuojeluasetus. Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista asettaa rajoituksia orgaanisen ja biohajoavan aineksen sijoittamisesta kaatopaikalle. Rajoitukset astuvat voimaan vuoden 2016 alusta, jolloin kaatopaikalle sijoitettavan jätteen määrä tulee muuttumaan merkittävästi ja kaatopaikkakäsittelyä tullaan korvaamaan enenevässä määrin erityisesti jätteen poltolla. (Kohti kierrätysyhteiskuntaa 2008; Ympäristöministeriö 2014a; Ympäristöministeriö 2015.)

Tämän diplomityön tavoitteena oli uudistaa elintarvikealan yrityksen jätehuoltoa etsimällä kehityskohteita ja tutkimalla vaihtoehtoisia käsittelymenetelmiä kohdeyrityksessä muodostuville jätejakeille kaatopaikkasijoituksen ja energiahyödyntämisen sijaan. Olennaisena osana työtä oli selvittää, miten kohdeyrityksen jätehuoltoa voidaan kehittää etusijajärjestyksen mukaisesti. Keskeistä työssä oli myös etsiä keinoja lajitella kierrätävissä olevat jakeet erikseen muista jätteistä jo jätteen syntyvaiheessa. Tavoitteena oli

antaa kohdeyritykselle kehitysehdotuksia jätehuollon suhteen ottaen huomioon edellä mainitut seikat lainsäädännön muutoksista ja jätehuollon etusijajärjestyksestä. Kustannuslaskelmien tarkoituksena oli selvittää muutosten vaikutuksia jätehuollon kustannuksiin. Vaaralliset jätteet on jätetty tarkastelun ulkopuolelle.

Työn teoriaosassa tarkastellaan jätehuollon ohjauskeinoja, Euroopan unionin ja Suomen jätepolitiikkaa ja jätelainsäädäntöä sekä elintarviketeollisuuden jätehuoltoa koskettavia ja siihen vaikuttavia viranomaismääräyksiä. Lisäksi esitellään elintarviketeollisuudessa muodostuvia jätejakeita, niiden hyötykäyttöä ja loppusijoitusta sekä yritysten jätehuollon kehittämistä ja toteutusta. Käytännön osioon kuuluu kohdeyrityksen jätehuollon alkukartoitus, arviointi orgaanisen jätteen kaatopaikkasijoituksen rajoitusten vaikutuksista, kehityskohtien käsittely, kehitysehdotukset jätehuollon parantamiseksi sekä kustannuslaskelmat. Lisäksi työhön kuuluu kohdeyrityksessä muodostuvien muovijätteen määrän ja laadun arviointi ja selvitys mahdollisuuksista toimittaa ne hyötykäyttöön.

2. JÄTEHUOLLON OHJAUS

Tärkeimpiä jätehuoltoa ohjaavia menetelmiä ovat lait, joiden lisäksi ohjauskeinoina ovat lakiin perustuvat viranomaismääräykset, ympäristöluvut, tiedotukset, jäteneuvonta sekä taloudelliset keinot, kuten jätevero. Euroopan unionin jäsenmaana Suomen jätelainsäädäntöön on siirretty EU:n ympäristö- ja jätēsäädännön periaatteet. Jätelainsäädäntöä Euroopan unionissa ja Suomessa on uudistettu, sillä jätteen määrä ei ole vähentynyt toivotulla tavalla, eivätkä jätteiden kierrätys ja energiahyödyntäminen ole edistyneet tavoitteiden mukaisesti. (Valtakunnallinen jätēsunnitelma vuoteen 2016 taustaraportti 2007.) Kaatopaikkojen täyttyminen Suomessa tulee vähentymään merkittävästi vuonna 2016, kun rajoitukset orgaanisen aineen sijoittamisesta kaatopaikalle tulevat voimaan. Silloin kaatopaikkakelpoisuuden kriteerit täyttämätön jäte tulee hyödyntää materiaalina tai energiana. (VNa 331/2013.)

Jätelain lisäksi jätteistä aiheutuvia ympäristöhaittoja säätelevät Suomessa ympäristönsuojelulaki, ympäristönsuojeluasetus ja valtioneuvoston asetus kaatopaikoista. Valtakunnallisessa jätēsunnitelmassa on linjattu Suomen jätehuollon kehittämisen tavoitteet, jotka liittyvät jätteen synnyn ehkäisyyn sekä kierrätyksen ja energiahyödyntämisen lisäämiseen.

2.1 Euroopan unionin jätelainsäädäntö

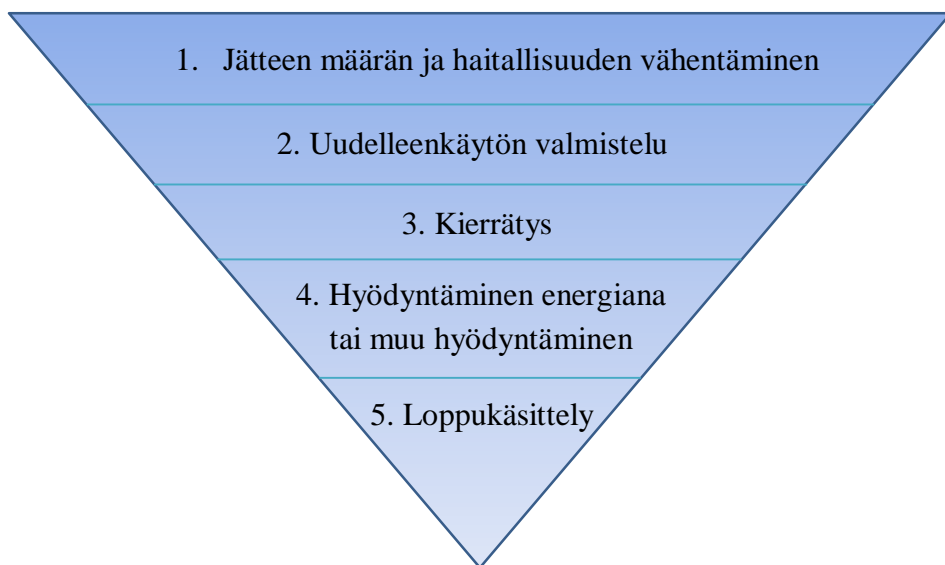
EU:n jätepolitiikan tavoitteita ovat jätteistä aiheutuvien haitallisten terveys- ja ympäristövaikutusten minimointi sekä jätteen määrän vähentäminen. Lainsäädännön pyrkimyksenä on edistää luonnonvarojen kestäväää käyttöä ja yhdenmukaistaa jäsenmaiden jätepolitiikkaa. EU:n lainsäädännössä sovellettavia periaatteita ovat

- ehkäisyn periaate
- pilaaja maksaa
- tuottajavastuu
- varovaisuusperiaate
- läheisyysperiaate
- omavaraisuusperiaate

Ehkäisyn periaatteen mukaan jätteen tuottamista on vältettävä ja jätteiden haitallisuutta vähennettävä. Jos jätettä syntyy, jätteen tuottajalla on vastuu jätteen käsittelystä ja jätehuoltokustannuksista. Tuottajavastuulla tarkoitetaan, että tuotteen valmistajat ja maahantuojaat ovat velvollisia järjestämään käytöstä poistuneiden tuotteiden keräyksen ja kierrätyksen. Varovaisuusperiaatteen mukaan jätteistä aiheutuvia vaaroja ja riskejä on

ennakoitava ja otettava ne huomioon päätöksenteossa. Lainsäädännöllä voidaan siis rajoittaa riskialtista toimintaa, vaikka vaaralle ei olisi täydellistä tieteellistä varmuutta. Läheisyysperiaatteen tarkoituksena on pitää jätekuuljetusten pituudet lyhyinä käsittelemällä jäte mahdollisimman lähellä niiden syntypaikkaa. Omavaraisuusperiaatteen mukaan kukin EU:n jäsenmaa on omavarainen jätteiden käsittelyssä. (Valtion ympäristöhallinto 2013a.)

Euroopan unioni julkisti marraskuussa 2008 jätedirektiivin (Direktiivi 2008/98/EY), johon on sisällytetty kuvassa 1 esitetty viisiportainen jätehierarchy eli jätehuollon etusijajärjestys. Sitä käytetään jätelainsäädännön perustana ja sovelletaan jätehuoltoa koskevassa politiikassa. Etusijajärjestyksen mukaan ensisijaisesti on vähennettävä syntyvän jätteen määrää ja sen haitallisuutta. Olennaista on, että jo materiaalien hankintavaiheessa kiinnitetään huomiota tuotteen elinkaareen ja materiaalien kierrätettävyyteen. Jos jätteen syntyä ei pystytä välttämään, on jätteenhaltijan toissijaisesti valmistettava jätteen uudelleenkäyttö tai kierrätys. Kierrättämisen ollessa mahdotonta jäte on hyödynnettävä muilla tavoin, esimerkiksi energiana. Etusijajärjestyksen alimmalla tasolla on jätteen turvallinen loppusijoitus eli käytännössä sijoittaminen kaatopaikalle.



Kuva 1. Jätehuollon etusijajärjestys (Direktiivi 2008/98/EY).

Etusijajärjestyksestä voidaan poiketa, jos jokin muu vaihtoehto on parempi ympäristölle, tai jos jätteen hyödyntäminen ei ole teknisesti tai taloudellisesti mahdollista. Jätteenkäsittelyä suunniteltaessa otetaan huomioon jätteen elinkaarivaikutukset, ympäristönsuojelu sekä tekniset ja taloudelliset edellytykset. (Valtion ympäristöhallinto 2013a.)

Jätedirektiivin avulla pyritään yhdenmukaistamaan jäsenmaiden jätepolitiikkaa ja vähentämään jätteiden syntyä sekä parantamaan materiaalien käytön tehokkuutta. Jäsenvaltioita veloitetaan toteuttamaan toimenpiteitä, joilla edistetään jätehierarchy mukaisesti jätteiden syntymisen ehkäisyä, uudelleenkäyttöä ja kierrätystä. Direktiivin mukaan jättemateriaaleista, kuten paperista, metallista, muovista ja lasista, on ohjattava uudel-

leenkäytettäväksi ja kierrätettäväksi vähintään 50 painoprosenttia niiden kokonaismäärästä vuoteen 2020 mennessä. Lisäksi vaarattoman rakennus- ja purkujätteen uudelleenkäyttöä ja kierrätystä on lisättävä 70 painoprosenttiin. (Direktiivi 2008/98/EY.)

Euroopan yhteisön kaatopaikoista annetun direktiivin (1999/31/EY) tarkoituksena on ehkäistä kaatopaikkojen haitallisia ympäristövaikutuksia, muun muassa vähentämällä kaatopaikalle joutuvan biohajoavan jätteen määrää asteittain vuosina 2006–2016. Kaatopaikkadirektiivi edellyttää, että jäsenmaat valmistelevat kansallisen strategian orgaanisen jätteen kaatopaikkasijoituksen vähentämiseksi. Tarkoituksena on korvata kaatopaikkakäsittelyä kierrätyksellä, kompostoinnilla, mädätyksellä sekä hyödyntämällä jäte energiana. Kaatopaikkadirektiivi antaa myös vaatimuksia koskien kaatopaikkojen rakenteita sekä jätteiden kaatopaikkakelpoisuutta.

2.2 Jätehuollon ohjauskeinot Suomessa

Suomen jätelainsäädäntö perustuu Euroopan unionin jätepolitiikkaan, jossa kiteytyvät jätehierarkian keskeiset periaatteet. Johtavina tavoitteina on ehkäistä jätteen syntyä, hyödyntää mahdollisimman suuri osuus jätteistä materiaalina tai energiana sekä estää jätteistä aiheutuvia haittoja. Joiltain osin Suomen lainsäädäntö on kattavampaa kuin EU:n lainsäädäntö. Jätelaki on viime vuosina uudistettu, jonka myötä teollisuuden yritysten tulee tarkastaa vastaako niiden toiminta jätelainsäädännön vaatimuksia.

2.2.1 Jätelaki ja jätelain kokonaisuudistus

Suomen uusi jätelaki (646/2011) tuli voimaan 1.5.2012. Jätealan lainsäädännön kokonaisuudistuksella ajanmukaistettiin Suomen jätelaki vastaamaan EU:n jätepolitiikkaa ja sen vaatimuksia. Samaan aikaan astui voimaan myös valtioneuvoston asetus jätteistä (179/2012) sekä muutoksia ympäristönsuojelulakiin (527/2014) ja ympäristönsuojeluasetukseen (713/2014).

Uudistukseen kuuluu säännöksiä jätehuollon etusijajärjestyksen toteuttamiseksi. Jätelain mukaan toiminnanharjoittaja, jonka tuotannossa syntyy jätettä tai joka ammattimaisesti kerää tai lajittelee jätettä, on velvoitettu noudattamaan etusijajärjestystä ja huolehtimaan jätteidensä jätehuollosta. Yhdyskuntajätehuollon vastuunjakoon uudistus ei tuonut suuria muutoksia. Tuottajavastuuta kuitenkin laajennettiin, jolloin tuottaja vastaa tuottajavastuun piiriin kuuluvien pakkausten jätehuollosta. Lisäksi valvontaa ja seurantaa tehostettiin. (Ympäristöministeriö 2014a.)

Tuottajavastuujärjestelmän laajentamisella pyritään siirtämään jätehuollon vastuuta julkisilta toimijoilta tuottajille ja maahantuojille. Tuottajavastuulla tarkoitetaan, että tuottaja vastaa tiettyjen tuotteiden jätehuollosta ja siitä aiheutuvista kustannuksista. Vastuun piiriin kuuluu järjestää tuotteiden keräys, kuljetus ja hyödyntäminen. Näihin tuotteisiin kuuluvat muun muassa henkilöautot, ajoneuvojen renkaat sekä paristot ja akut. Jätelain

mukaan pakkausten tuottajavastuuta laajennetaan vuosina 2015–2016, jolloin pakkaus-
ten jätehuollon kustannukset siirtyvät kunnalta tuottajille. (Ympäristöministeriö 2014a.)

Uuden jätelain ja sen mukana muutettavien asetusten tarkoituksena on edistää yhdys-
kuntajätehuollon kehittymistä, lisätä kierrätettävän jätteen osuutta sekä antaa edellytyk-
set kaatopaikkakäsittelyn vähentämiselle ja siitä luopumiselle kokonaan tiettyjä poik-
keuksia lukuun ottamatta. Kokonaisuudistuksen tavoitteena on tehostaa etusijajärjestyk-
sen noudattamista. Tämä tarkoittaa, että toiminnanharjoittajilta edellytetään lupaehdois-
sa aiempaa tarkempaa selvitystä jätteiden käsittelystä ja käsittelyvaihtoehdoista. Lupa-
hakemuksissa otetaan huomioon myös materiaalitehokkuus. (HE 199/2010.)

2.2.2 Ympäristönsuojelulaki ja ympäristönsuojeluasetus

Jätedirektiivin (2008/98/EY) mukaan jäsenvaltioiden on hyväksyttävä ohjelma ja suori-
tettava toimenpiteitä jätteen synnyn ehkäisemiseksi. Suomen uudistettu jätelainsäädäntö
edellyttää, että ympäristöluvan lupamääräyksiä annettaessa otetaan huomioon myös
materiaalien käytön tehokkuus ja jätteen määrän vähentäminen. Kaikissa toimissa tulisi
pyrkä ensisijaisesti estämään jätteen syntymistä. Uusi ympäristönsuojelulaki
(527/2014) ja ympäristönsuojeluasetus (713/2014) tulivat voimaan syyskuussa 2014.

Ympäristönsuojelulaki on yleislaki, jonka tarkoituksena on ehkäistä ympäristön pilaan-
tumista sekä vähentää päästöjä. Laki uudistettiin, sillä ympäristönsuojelun lupamenette-
lyjä ja lupien valvontaa oli tarvetta tehostaa. Sitä sovelletaan teolliseen toimintaan, jossa
syntyy jätettä ja josta saattaa aiheutua ympäristön pilaantumista. Lain mukaan toimin-
taan, jossa on ympäristön pilaantumisen vaara, on oltava ympäristölupa. Ympäristön-
suojelulain mukaan luvanvaraisen toiminnanharjoittajan on varmistettava, että toimin-
nassa käytetään parasta käyttökelpoista tekniikkaa, työmenetelmiä ja raaka-aineita ym-
päristön pilaantumisen estämiseksi. Toiminnanharjoittajalta edellytetään lupahakemuks-
sessa aiempaa perusteellisempaa selvitystä jätteiden eri käsittelyvaihtoehdoista. Viran-
omaisille toimitetaan tietoa myös jätemääristä ja jätteiden haitallisuuden vähentämisestä.
Toiminnasta aiheutuvia päästöjä ja vaikutuksia tarkkaillaan ja ympäristölupa myön-
netään, jos toiminta täyttää asetusten vaatimukset. (YSL 527/2014.)

Parhaalla käyttökelpoisella tekniikalla tarkoitetaan mahdollisimman tehokkaita ja kehit-
tyneitä tuotanto- ja puhdistusmenetelmiä, joilla voidaan ehkäistä toiminnan aiheuttamia
haittoja ympäristölle. Materiaalitehokkuus ja siten jätteiden määrän ja haitallisuuden
vähentäminen ovat olennainen osa parhaan käyttökelpoisen tekniikan käsitettä. Lisäksi
parhaan käyttökelpoisen tekniikan sisältöä arvioitaessa otetaan huomioon tuotannossa
käytettävien aineiden ja siinä syntyvien jätteiden uudelleen käytön ja hyödyntämisen
mahdollisuus. Parhaan käyttökelpoisen tekniikan soveltamisesta määritellään ympäris-
tönsuojelulaissa, ja se on perustana ympäristölupamääräyksille. (Valtion ympäristöhal-
linto 2013b; YSL 527/2014.)

Ympäristönsuojeluasetuksella säädetään tarkemmin lupahakemuksen ja lupapäätöksen sisällöstä sekä valvonnasta ja seurannasta. Asetuksen mukaan lupahakemuksen tulee sisältää muun muassa arvio energian ja materiaalien käytön tehokkuudesta, selvitys jätteiden määrän ja haitallisuuden vähentämisestä, tiedot jätteiden hyödyntämisestä ja loppukäsittelystä sekä siitä, mihin jätteet on tarkoitus toimittaa. (VNa 713/2014.) Ympäristölupaa myönnettäessä otetaan huomioon paikalliset olosuhteet sekä laitoksen tekniset ja taloudelliset mahdollisuudet ympäristöhaittoja vähentävien toimenpiteiden toteuttamiseksi. Lupaan kuuluvat muun muassa määräykset pilaantumisen estämiseksi, jätehuoltomääräykset sekä määräykset jätteiden tarkkailusta. (YSL 527/2014.)

2.2.3 Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista

Valtioneuvosto antoi asetuksen kaatopaikoista (VNa 331/2013) (myöhemmin kaatopaikka-asetus) 2.5.2013, jonka tarkoituksena on ohjata kaatopaikoille sijoitettavia jätteitä sekä kaatopaikkojen suunnittelua, perustamista, rakentamista, käyttöä ja hoitoa haitallisten terveys- ja ympäristövaikutusten ehkäisemiseksi. Asetuksen avulla pyritään vähentämään jätteen aiheuttamia kasvihuonepäästöjä ja kaatopaikkojen vesistökuormitusta. Tavoitteena on myös materiaalitehokkuuden parantaminen ja jätteen määrän minimointi ja että vähintään 50 % yhdyskuntajätteestä kierrätetään tai käsitellään biologisesti.

Kaatopaikka-asetus määrää, että biohajoavan ja orgaanisen jätteen sijoittamista kaatopaikoille rajoitetaan voimakkaasti 1.1.2016 alkaen. Tällöin orgaanisen jätteen sijoittamisesta tavanomaiselle kaatopaikalle luovutaan lähes kokonaan ja kaatopaikkakäsittelyä korvataan materiaalien kierrätyksellä ja ohjaamalla jätteet energiantuotantoon. Rakennus- ja purkujätteiden osalta rajoitukset tulevat täysimääräisesti voimaan vuonna 2020. (VNa 331/2013.)

Kaatopaikka-asetuksessa uutta on tavanomaisen jätteen kelpoisuusvaatimus. Kaatopaikalle sijoitettavaa jätettä ja sen laatua seurataan orgaanisen hiilen kokonaismäärällä (TOC) tai hehkutushäviöllä (LOI), joiden tulee olla alle 10 %. Lisäksi kaiken kaatopaikkasijoitettavan jätteen tulee olla esikäsiteltyä. Rakennus- ja purkujätteen lajittelussa syntyvälle jätteelle raja on 15 % vuodesta 2016 vuoteen 2019, ja vuodesta 2020 raja on 10 %. Kaatopaikalle voidaan sijoittaa vain orgaanisen aineen kelpoisuusvaatimukset täyttävää jätettä, joka ei sovellu hyödynnettäväksi materiaalina tai energiana. Käytännössä tämä tarkoittaa, että biohajoavaa ainesta sisältävää jätettä ja muovi- ja kumipohjaista jätettä ei enää tulla ohjaamaan kaatopaikoille. Kaatopaikka-asetus edellyttää orgaanisen hiilen määrän selvittämistä kaikesta kaatopaikkasijoitettavasta jätteestä, joka ei ole asumisessa muodostunutta tai siihen rinnastettavaa tavanomaista jätettä. Asetukseen kuuluu pykälä, jonka mukaan lupaviranomainen voi poikkeustapauksissa päättää, että esikäsitelty, biohajoavaa ja muuta orgaanista ainetta sisältävä jäte voidaan kuitenkin sijoittaa kaatopaikalle, jos jäte ei ominaisuuksiensa vuoksi sovellu käsiteltäväksi muulla tavoin. (VNa 331/2013.)

2.2.4 Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2016

Valtioneuvoston vuonna 2008 hyväksymä valtakunnallinen jätesuunnitelma sisältää Suomen jätehuollon tavoitteet ja toimet tavoitteiden saavuttamiseksi. Suurimpina tavoitteina ovat jätteen synnyn ehkäisy ja jätteistä aiheutuvien haittojen vähentäminen. Suunnitelman keskeisenä tavoitteena on saada yhdyskuntajätteen määrä ensin vakiintumaan 2000-luvun tasolle eli noin 2,3–2,5 miljoonaa tonniin vuodessa, ja sen jälkeen kääntää sen määrä laskuun vuoteen 2016 mennessä. (Kohti kierrätysyhteiskuntaa 2008.)

Lisäksi tavoitteena on, että 80 % yhdyskuntajätteistä kierrätetään tai hyödynnetään energiana ja enintään 20 % päätyisi kaatopaikoille. Tällöin yhdyskuntajätteistä 50 % kierrätettäisiin materiaalina ja 30 % hyödynnettäisiin energiana. Yhdyskuntajätteellä tarkoitetaan asumisessa syntyviä jätteitä, mutta myös esimerkiksi teollisuuden siihen rinnastettavia jätteitä. Valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa mainittuja toimenpiteitä tavoitteiden saavuttamiseksi ovat muun muassa lainsäädännön, lupavaatimusten sekä erilaisten palveluiden kehittäminen ja tutkimuksen lisääminen. (Kohti kierrätysyhteiskuntaa 2008.)

Nykyinen valtakunnallinen suunnitelma on voimassa vuoden 2016 loppuun ja uusi suunnitelma on valmisteilla. Valtakunnallisen jätesuunnitelman lisäksi on laadittu alueellisia jätesuunnitelmia, joissa on otettu huomioon myös alueelliset olosuhteet. (Ympäristöministeriö 2014b.)

2.3 Elintarviketeollisuuden jätehuoltoa koskevat velvoitteet

Elintarvikealan toimijoiden jätehuollolle antavat vaatimuksia lait, asetukset, viranomais määräykset ja viranomaisohjeet. Elintarvikelaki (23/2006) koskee kaikkia elintarvikkeita ja ammattimaista elintarviketoimintaa ja siihen on kirjattu myös jätehuoltoa koskevia säännöksiä. Keskeisimpiä hygienia- ja jäteasioissa toimijoita velvoittavia asetuksia ovat Euroopan yhteisön elintarvikelainsäädännön yleinen elintarvikehygienia-asetus (EY/852/2004) sekä maa- ja metsätalousministeriön asetus laitosten elintarvikehygieniasta (795/2014). Eläinperäisistä sivutuotteista määrää sivutuoteasetus (EY/1069/2009).

Elintarvikelain mukaan elintarvikealan toimijan on laadittava omavalvontasuunnitelma, jossa kuvataan elintarvikkeeseen ja sen käsittelyyn liittyvät terveysvaarat ja -riskit sekä niiden hallinta. Siihen sisältyy selvitys siitä, miten toiminnassa syntyneet jätteet merkitään ja käsitellään, mihin ne toimitetaan, miten ja mihin tarkoitukseen. Jos jätteisiin kuuluu eläimistä saatavia sivutuotteita, on kuvattava menettelyt niiden käsittelystä. Elintarvikkeita valmistavalla laitoksella on korkeat hygieniavaatimukset ja hygieniakäytännöt kuuluvat laadunvarmistukseen ja siten omavalvontajärjestelmään. (23/2006.)

Suositteltaan, että ristikontaminaation välttämiseksi laitoksen tilat jaotellaan hygienia-alueisiin sen perusteella, millaisia raaka-aineita ja tuotteita tilassa käsitellään. Tavoitteena on, että raaka-aineet ja valmiit tuotteet sekä pakkaamattomat ja suojaamattomat tuotteet pidetään erillään toisistaan henkilökunnan kulkureitit huomioon ottaen. Hygienia-alueiden jaottelu helpottaa lisäksi esimerkiksi puhdistus- ja desinfiointimenetelmien suunnittelua ja omavalvontasuunnitelman organisointia. Alueeseen kuuluvat tilassa olevat laitteet, työvälineet, astiat ja puhdistusvälineet, eikä alemman tason hygienia-alueelta saa tuoda välineitä korkeamman hygienian alueelle ilman asianmukaista pesua. Hygienia-alueet suositellaan merkittäväksi värikoodein, jotka elintarviketeollisuudessa ovat punainen, keltainen, vihreä ja ruskea alue. Punainen tarkoittaa korkean hygienian aluetta, jossa käsitellään tai säilytetään suojaamattomia raaka-aineita tai tuotteita, jotka on tarkoitettu syötäväksi kuumentamatta. Keltainen on hyvän hygienian aluetta ja siellä käsitellään suojaamattomia tuotteita, jotka on tarkoitus vielä kuumentaa ennen syömistä. Neutraalin hygienian alue on vihreä, jossa käsitellään jo pakattuja tai muuten suojattuja tuotteita tai raaka-aineita. Toimisto- ja sosiaalitulat lasketaan kuuluvan neutraalin hygienian alueeseen. Ruskea alue tarkoittaa niin kutsuttua likaista aluetta, johon kuuluvat esimerkiksi jätehuoneet. (Korkeala 2007.)

Asetuksessa laitosten elintarvikehygieniasta (795/2014) määrätään, että eri hygienia-tason toiminnot on eroteltava pääasiassa toisistaan rakenteellisesti tai joissain tapauksissa ajallisesti, jotta ristikontaminaatiolta välttyttäisiin. Samalla on otettava huomioon myös jätteiden ja sivutuotteiden ja niiden kulkureittien vaikutus toiminnan hygieniaan ja tuoteturvallisuuteen.

Elintarvikehygieniasetuksen (EY/852/2004) tarkoituksena on kuluttajansuojan korkean tason varmistaminen elintarvikkeiden turvallisuuden osalta. Siinä määritellään jätteenkäsittelystä muun muassa se, että elintarvikejätteet ja syötäväksi kelpaamattomat sivutuotteet on poistettava mahdollisimman pian tilasta, jossa on elintarvikkeita. Jätteet on poistettava tarkoituksenmukaisissa suljetuissa astioissa, jotka on pidettävä hyvässä kunnossa ja joiden on oltava helposti puhdistettavia ja tarvittaessa desinfioitavia. Lisäksi jätteiden siirroista on huolehdittava asianmukaisesti ja pidettävä jätteiden säilytysalueet puhtaina sekä suojassa eläimiltä ja tuhoeläimiltä. Asetuksen mukaan kaikki jätteet on poistettava ympäristöä säästävällä tavalla, eivätkä ne saa saastuttaa suorasti tai epäsuorasti. Elintarvikehygieniasetuksessa säädetään myös elintarvikehygieenisestä osaamisesta, jonka osa-alueisiin kuuluu myös puhtaanapito ja jätehuolto. Elintarvikkeita käsittelevien henkilöiden hygieniaosaaminen osoitetaan hygieniaosaamistestillä. (Evira 2009.)

Lainsäädäntö määrää mitkä eläinperäiset jätteet voidaan luokitella sivutuotteiksi. Eläin-sivutuotteita säätelee EU:n sivutuoteasetus (EY/1069/2009), jonka tarkoituksena on suojata ihmisiä ja eläimiä sivutuotteissa mahdollisesti olevilta taudinaiheuttajilta. Sivutuoteasetuksessa määrätään muun muassa sivutuotteiden keräämisestä, kuljetuksesta, varastoinnista, käsittelystä ja käytöstä. Eläimistä saatavat sivutuotteet ovat ne osat eläimistä

saatavista tuotteista, joita ei käytetä ihmisravinnoksi, esimerkiksi kuolleet eläimet, entiset eläinperäiset elintarvikkeet, kompostoitava ruokajäte sekä eläinten teurastuksessa syntyvät jakeet. Sivutuotteet luokitellaan niiden aiheuttaman riskin perusteella kolmeen luokkaan ja niiden hyödyntämisvaihtoehtoja ovat muun muassa käyttö rehukäytössä, biokaasuna, lannoitteena, maanparannuksessa, polttoaineena polttoaineprosessissa tai bioetanolin valmistuksessa. (Evira 2014; EY/1069/2009.)

2.4 Jätelainsäädännön muutosten vaikutukset elintarvikealan yrityksiin Suomessa

Hallituksen esityksessä jätelaiksi mainitaan, että muutokset jätelaissa selkiyttävät eri toimijoiden oikeuksia ja velvollisuuksia. Muutokset laissa lisäävät yritysten hallinnollisia velvoitteita, jonka vuoksi myös kustannukset nousevat. Lisäksi kirjanpito- ja tiedonantovelvollisuus laajenevat. Vaikutusten ei nähty kuitenkaan kohdistuvan yritysten liiketoiminnan edellytyksiin. Laki täsmentää velvoitteita jätekirjanpidosta, jolla halutaan myös kannustaa materiaalitehokkuuden parantamiseen. Vaikka kustannukset voivat nousta joillain osa-alueilla, tehokkaammasta materiaalien käytöstä aiheutuu pitkällä aikavälillä kustannussäästöjä yrityksille. (HE 199/2010.)

Jätelainsäädännössä ja kaatopaikka-asetuksessa annetut rajoitukset orgaanisen aineen sijoittamisesta kaatopaikalle tulevat koskemaan Suomessa yhteensä noin 2 miljoonaa tonnia yhdyskunta- ja tuotantojätteitä. Liitteenä B olevassa taulukossa on eritelty jätteitä ja niiden vuosittaisia määriä, joihin orgaanisen aineen kaatopaikkarajoitus tulee vaikuttamaan ja joille tulee kehittää uusi korvaava käsittelymenetelmä. (Pfister 2013.) Merkittävimpiä orgaanisen jätteen kaatopaikkarajoitusta koskevia jättejakeita ovat yhdyskuntien sekajäte, rakennusjätteet, puhdistamolietteet sekä sekalaiset muovi- ja puujätteet. Nämä ja muut jakeet, joiden orgaanisen aineen pitoisuus ylittää 10 %, ohjataan vuoden 2016 alusta kierrätykseen, polttoon ja joissain tapauksissa esikäsittelyn jälkeen kaatopaikalle. (Wahlström et al. 2012.)

Kaatopaikka-asetus ja orgaanisen aineen kaatopaikkarajoitus koskevat monia elinkeinon eläimien toimijoita. Elintarviketeollisuudessa syntyy paljon erityyppisiä orgaanista ainetta sisältäviä jätteitä, sillä tuotantoprosesseja ja materiaalivirtoja on hyvin erilaisia. Tuotannossa käytettävät raaka-aineet, lopputuotteet ja jätevirrat voivat olla erilaisia laadultaan, määriltään ja käsittelytavoiltaan. Suurin osa elintarviketeollisuudessa syntyvistä jätteistä on biohajoavaa eläin- tai kasviperäistä jätettä, joka pääasiassa käsitellään biologisesti tai poltetaan. (Wahlström et al. 2012.) Kaatopaikalle nykyisin sijoitettavaa jätettä muodostuu elintarviketeollisuudessa lähinnä poikkeustapauksissa, joka on vastedes hyödynnettävä kaatopaikkakäsittelyn sijaan. Tällaisia poikkeustilanteita ovat muun muassa tuotannossa tapahtuvat prosessihäiriöt ja laiterikot sekä tuotteiden takaisinvetolanteet, joissa muodostuu pakattua elintarvikejätettä. Elintarviketeollisuuden laadunvalvontaan kuuluvat tarkat hygieniäkäytännöt, jolloin tuoteturvallisuuden takaamiseksi

orgaanista ainetta sisältävää jätettä muodostuu joskus lyhyessä ajassa paljonkin. (Elintarviketeollisuusliiton lausunto 2012.)

Muutokset jätelainsäädännössä vaikuttavat yritysten jätehuollon kustannuksiin. Kiristyneet kierrätysvaatimukset voivat lisätä jätehuollon kustannuksia, jos kuljetuksista, jätteiden käsittelystä sekä jätteiden keräily- ja käsittelyvälineiden aiheutuvat kulut nousevat. Kustannuksia voivat aiheuttaa etenkin isoissa yrityksissä myös uusien lajitteluohjeiden suunnittelu ja henkilöstön perehdyttäminen sekä ohjaaminen uusiin toimintatapoihin. On kuitenkin arvioitu, että orgaanisen aineen kaatopaikkakiellosta koituu yrityksille vain vähän jätehuollon investointi- ja käyttökustannusten nousua. Elintarviketeollisuusliiton lausunnon mukaan toimijoille saattaa syntyä odottamattomia kustannuksia TOC- ja LOI-määritysten vuoksi. Tuotannossa muodostuvan tavanomaisen elintarvikkeen ja muun biojätteen TOC- ja LOI-pitoisuudet voidaan määrittää kertaluontoisesti. Tuotantolaitoksissa muodostuu kuitenkin biojätteen lisäksi myös muuta orgaanista ainetta sisältävää jätettä, joita saattaa syntyä kerralla pieniä määriä. Se saattaa sisältää useita erityyppisiä orgaanisia aineita, joten pitoisuudet tulee määrittää niistä erikseen. (Elintarviketeollisuusliiton lausunto 2012; Pfister 2013.)

3. ELINTARVIKETEOLLISUUDEN JÄTTEET

Elintarviketeollisuus on yksi suurimmista teollisuudenaloista Euroopassa, jolla toimii 310 000 yritystä ja 4,8 miljoonaa työntekijää (European Commission 2014). Suomessa elintarviketeollisuus on neljänneksi suurin teollisuudenala ja työllistää noin 33 000 henkilöä noin 1700 yrityksessä (Hyrylä 2014). Päätoimialoja ovat elintarvikkeiden ja juomien valmistus. Elintarvikkeiden valmistuksen toimialaan kuuluvat

- teurastus, lihan säilyvyyskäsittely ja lihatuotteiden valmistus
- maitotuotteiden valmistus
- leipomotuotteiden ja makaronien yms. valmistus
- kalan, äyriäisten ja nilviäisten jalostus ja säilöntä
- hedelmien ja kasvien jalostus ja säilöntä
- kasvi- ja eläinöljyjen sekä -rasvojen valmistus
- mylly- ja tärkkelystuotteiden valmistus
- muiden elintarvikkeiden valmistus
- eläinten ruokien valmistus

Näistä suurimpia ovat teurastus ja lihanjalostus, maidonjalostus sekä leipomotuotteiden valmistus. (Hyrylä 2014; TOL 2008). Elintarviketeollisuuden eri toiminnoissa ja prosesseissa muodostuu monenlaisia useimmiten hyötykäyttöön soveltuvia jätteitä, kuten elintarvikejätettä, muoviva, metallia sekä paperi- ja kartonkijätettä.

3.1 Jätteen muodostuminen elintarviketeollisuudessa

Elintarviketeollisuuden eri toimialoilla muodostuu lähinnä orgaanista jätettä sekä erityyppisiä pakkausjätteitä, joiden laatu riippuu tuotantoprosesseista ja käytettävistä raaka-aineista sekä materiaaleista. Jätteet voidaan jaotella prosessijätteisiin, pakkausjätteisiin sekä tilojen, laitteiden ja jäteveden puhdistuksen jätteisiin (Darlington et al. 2009). Taulukossa 1 on esitetty eri toimialojen tyypillisiä jätteitä.

Taulukko 1. Elintarviketeollisuuden toimialojen tyypillisiä jätteitä (Jäteluokitusopas 2005).

Toimiala	Jäte
Teurastus ja lihanjalostus	Veri, vuotajäte, karvat, höyhenet, sisäelimet, rasva, luut, jäteliha
Makkaranvalmistus	Liha- ja makkarajäte, luonnonsuoli- ja keinosuolijäte, virheelliset tuotteet, makkaramassa, pilaantuneet elintarvikkeet, veri
Leivän ja leivonnaisten valmistus	Hiivajäte, jauho- ja taikinajäte, jätteleipä ja -pulla, kananmunankuoret, kasvi- ja eläinrasvat, hillot ja marjat, munamassa, leivinpaperi
Kalatuotteiden valmistus	Elintarvikkeiden valmistusjäte, kala- ja äyriäisjätteet, rasvajäte
Hedelmien, marjojen ja vihannesten säilöntä	Juurikas- ja perunajätteet, kasvi- ja eläinöljyjätteet, kuorintajäte, multa
Meijerituotteiden valmistus	Hera, esisulate, juustojäte, juustonkuorijäte, jätemaito, maitorasvajäte, bakteeriviljelmät
Pehmeän leivän ja tuoreiden leivonnaisten valmistus	Hiivajäte- ja liete, hillot ja marjat, jauho- ja taikinajäte, juurikas- ja perunajätteet, kananmunankuoret, kasvi- ja eläinrasvat, kasvi- ja eläinöljyjätteet

Prosessiperäisen jätteen laatuun vaikuttavat muun muassa prosessin tyyppi, käytetyt yksikköoperaatiot ja laitoksen käytännöt. Sen muodostumisen syynä voi olla esimerkiksi puutteellinen tekniikka, ylivuodot tai inhimilliset virheet. Esimerkkejä prosessiperäisistä jätteistä ovat pilaantuneet massat ja virheelliset tuotteet. (Darlington et al. 2009; Klemeš et al. 2008.) Erilaisten elintarviketuotantolaitosten tuottamien jätteiden laatu vaihtelee käytettyjen raaka-aineiden mukaan. Esimerkiksi tuotantoprosessissa, jossa raaka-aineena käytetään tuoreita kasviksia ja juureksia, muodostuu enemmän orgaanista esikäsitteilyjätettä, kuin prosessissa, jossa käytetään raaka-aineena valmiiksi esikäsitteilyä kasviksia. Tällöin muodostuva jäte on pääosin pakkausjätettä.

Pakkausjätteellä tarkoitetaan pakkausta tai pakkausmateriaalia, joka on poistettu käytöstä. Se koostuu muovikalvoista, säkeistä ja -astioista, paperista, kartongista, lasista ja metalleista. Siihen kuuluvat itse pakkauksen lisäksi täyttemateriaalit, kuten narut, kuormalavat ja -astiat. (Jäteluokitusopas 2005.) Elintarvikepakkauksen tärkeimpiä tehtäviä on suojata tuotetta mekaaniselta rasitukselta ja kontaminaatiolta. Sen on oltava kestävä ja usein vettä, kaasuja ja valoa läpäisemätön, riippuen tuotteesta. Siksi erilaisissa elintarvikepakkauksissa käytetään lukuisia halutut ominaisuuden omaavia materiaaleja ja

usein myös eri materiaalien yhdistelmiä. (Ahmed & Shafiur 2012; Arvanitoyannis 2008.) Laminaatit ovat monikerroksisia materiaaleja, jotka koostuvat esimerkiksi foliosista, kartongista ja/tai muoveista. Muoveja käytetään usein yhdessä muiden pakkausmateriaalien kuten metallin, paperin ja lasin kanssa. Eri muovilaatuja voidaan myös laminoida kerroksittaiseksi kalvoksi. Näistä syistä elintarviketeollisuuden pakkausjäte on koostumukseltaan hyvin monipuolista. (Brennan & Grandison 2011; Vaclavik & Christian 2008.)

Kaikkia käyttökelvottomia elintarviketeollisuuden hylkäämiä materiaaleja tulisi pitää potentiaalisina sivutuotteina. Mikä tahansa raaka-aineen muu käyttö kuin hylkääminen jätteeksi on tuottavampaa yritykselle ja lisäksi ympäristöystävällisempää. Jäännösmateriaalit saadaan varmemmin hyötykäytettyä, kun ne erotellaan jo niiden syntypaikalla, jolloin materiaali on homogeenista ja se soveltuu paremmin esikäsiteltäväksi. Elintarviketeollisuuden sivutuotteita ovat esimerkiksi teurassivutuotteet, hera ja tärkkelysteollisuudessa syntyvä ohrarehu. Sivutuotteet, joille ei ole hyötykäyttötapoja, lasketaan jätteeksi. Osa elintarviketeollisuudenprosessiperäisistä sivutuotteista voidaan käyttää muilla teollisuudenaloilla, sellaisenaan eläinten rehuna, rehuteollisuuden raaka-aineena, lannoitteena tai biokaasun tuotannon raaka-aineena. (Klemeš et al. 2008.)

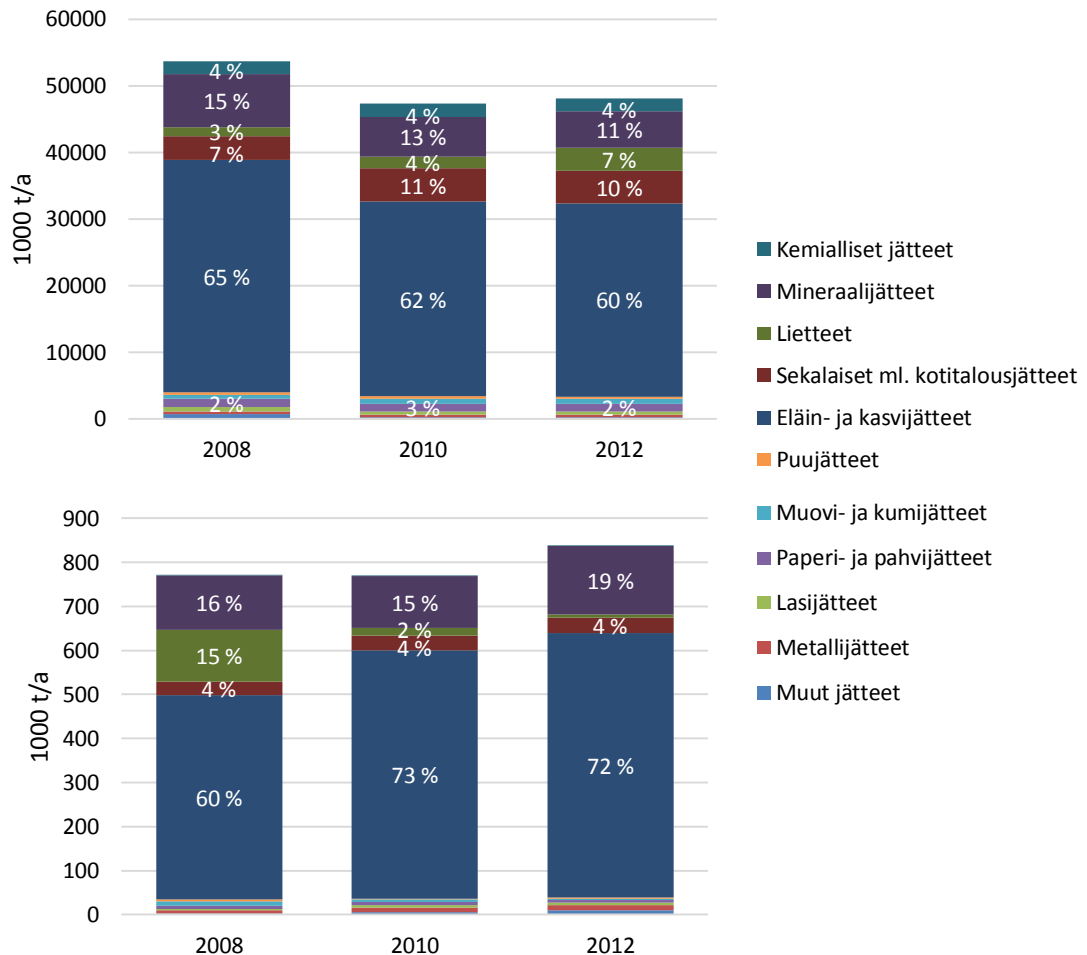
3.2 Jättemäärät

Suomen jätekertymä henkilöä kohden on Euroopan unionin korkeimpia. Esimerkiksi vuonna 2012 jättemäärä oli Suomessa 17 tonnia/henkilö, kun EU:n keskiarvo oli 5 tonnia/henkilö. Tähän kuuluvat taloudellisen toiminnan ja kotitalouksien jätteet. (Eurostat 2015b.) Yhteensä 28:sta Euroopan maasta kerättyjen tietojen mukaan elintarvikkeiden, juomien ja tupakan valmistuksessa jätettä muodostui 48 miljoonaa tonnia vuonna 2012, joka on noin 2 prosenttia Euroopan kokonaisjättemäärästä. EU-tasolla teollisuudenalan kokonaisjättemäärät ovat hieman laskeneet viime vuosina, jota vuonna 2008 alkanut taluskriisi osaltaan selittää. (Eurostat 2015a.)

Kuvassa 2 on esitetty elintarvike-, juoma- ja tupakkateollisuuden jättemäärät koko Euroopan alueella ja Suomessa vuosina 2008, 2010 ja 2012. Euroopassa teollisuudenalan jätteestä 60–65 % on eläin- ja kasvijätteitä. Mineraalijätteiden osuus kokonaisjättemäärästä oli 11–15 % ja sekalaisen jätteiden osuus 7–11 %. Kemiallisia jätteitä ja lietteitä esimerkiksi jäteveden puhdistusprosesseista muodostui 4–7 %. Metalli-, lasi-, paperi-, kartonki-, muovi- ja puujätteiden osuudet olivat kukin 0–3 %.

Suomessa elintarvike-, juoma- ja tupakkateollisuuden jätekertymä oli noin 770 tuhatta tonnia vuonna 2008 ja noin 839 tonnia vuonna 2012. Se koostui pääasiassa eläin- ja kasvijätteistä sekä mineraalijätteestä, jotka yhdessä muodostivat noin 75–91 % alalla syntyvästä jätteestä. (Tilastokeskus 2014a.) Verrattaessa jätelajien osuuksia kokonaisjättemäärästä, ei Suomen ja koko Euroopan välillä ole suuria eroavaisuuksia. Suomessa orgaanista eläin- ja kasviperaista jätettä on viime vuosina muodostunut suhteellisesti

enemmän, mutta esimerkiksi lietteitä ja sekalaisia jätteitä vähemmän. Myös mineraalijätteiden osuus kokonaisjättemäärästä on hieman korkeampi Suomessa kuin Euroopassa. Kemiallisen jätteen määrä Suomessa on viime vuosina ollut alle 1 %, kun Euroopassa se on ollut noin 4 %.



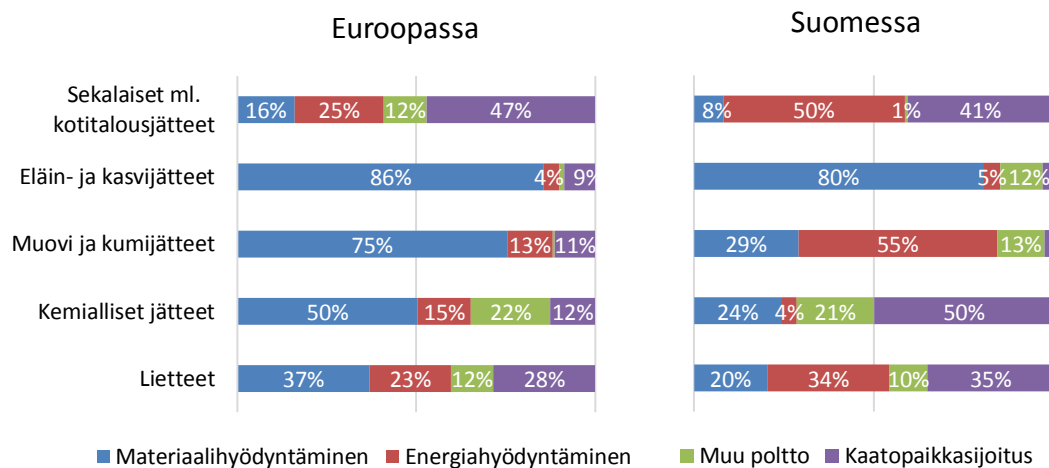
Kuva 2. Elintarvikkeiden, juomien ja tupakan valmistuksessa muodostuneet jätteet ja niiden suhteelliset osuudet Euroopassa (yllä) ja Suomessa (alla) vuosina 2008, 2010 ja 2012 (Eurostat 2015a; Tilastokeskus 2014a).

3.3 Jätteiden hyötykäyttö ja kaatopaikkasijoitus

Jätteet voidaan yksinkertaistettuna jakaa kolmeen luokkaan, joita ovat hyötyjäte, sekajäte ja vaaralliset jätteet. Hyötyjätteet voidaan hyödyntää materiaalina tai energiana, ja sekajäte joko poltetaan tai sijoitetaan kaatopaikalle. Vaaralliset jätteet ovat jätteitä, jotka ominaisuuksiensa vuoksi voivat aiheuttaa vaaraa terveydelle tai ympäristölle ja joista osa voidaan hyötykäyttää, jos ne on käsitelty ja lajiteltu oikein. Materiaalihyödyntämisellä tarkoitetaan jätteen materiaalin käyttämistä uusioraaka-aineiden ja tuotteiden valmistuksessa. Jätteiden tehokas hyötykäyttö materiaalina edellyttää toimivaa syntypaikkalajittelua, jolloin mahdollisimman suuri osuus hyötykäytettävistä jätteistä saadaan

kerättyä erilleen ilman epäpuhtauksia. Biologinen käsittely sisältyy materiaalihyötykäyttöön. Energiahyödyntämisessä jätteen sisältämä energia otetaan talteen ja käyttöön, jolloin voidaan korvata fossiilisia polttoaineita. Suomessa on käytössä kolmenlaisia jätteenpolttolaitoksia: sekajätettä käyttäviä voimalaitoksia, jätepolttolaitoksia ja rinnakkaispolttolaitoksia. Suomessa on tällä hetkellä kahdeksan toimivaa tai rakenteilla olevia jätteenpolttolaitosta ja 14 rinnakkaispolttolaitosta, joissa yhdyskuntajätteestä energiahyödynnetään noin kolmannes. (Jätelaitosyhdistys 2015; Tilastokeskus 2014b.)

Kaatopaikalle sijoitettavan jätteen määrä on saatu huomattavasti pienemmään ja jätteenkierrätys lisääntymään EU:ssa viime vuosina. Kuitenkin jätteenkäsittelytavoissa on jäsenmaiden välillä suuria eroja. Esimerkiksi vuonna 2012 vain alle prosentti yhdyskuntajätteestä päätyi kaatopaikalle muun muassa Saksassa, Itävallassa ja Ruotsissa, kun taas Latviassa ja Maltalla vastaava luku oli yli 90 %. Maissa, joissa jätteitä sijoitetaan vähän kaatopaikoille, on harjoitettu jo pitkään jätteenpoltoa ja myös materiaalihyödyntämisen aste on korkealla. (Eurostat 2012b.) Kuvassa 3 on esitetty eri jätteiden hyötykäytön ja kaatopaikkasijoituksen osuuksia Euroopassa ja Suomessa vuonna 2012. Tilastossa ovat mukana sekä teollisuuden että yhdyskuntien jätteet. Metall-, lasi- sekä paperi ja kartonkijätteet, jotka hyödynnetään lähes kokonaan materiaalina, sekä puujäte joka hyödynnetään pääasiassa energiantuotannossa, on jätetty kuvasta pois. Osalle jätteestä käsittelymenetelmäksi mainitaan ”muu poltto”, joka tarkoittaa jätteen polttoa ilman energian talteenottoa.



Kuva 3. Esimerkkejä eri jätelajien hyötykäytöstä materiaalina ja energiana sekä kaatopaikkasijoituksesta Euroopassa ja Suomessa vuonna 2012. (Eurostat 2015b; Tilastokeskus 2014a).

Eurostatin mukaan 28:ssa EU-maassa materiaalihyödynnettiin noin 46 % kaikesta jätteestä vuonna 2012. Materiaalina hyödynnettiin 75 % muovi- ja kumijätteestä sekä noin puolet kemiallisesta jätteestä. Myös valtaosa kasvi- ja eläinjätteestä ja yli kolmannes lietteistä hyödynnettiin biologisessa käsittelyssä. Jätteitä hyödynnettiin energiana Suomessa enemmän kuin EU-maissa keskimäärin. Vuonna 2012 Suomessa energiahyödynnettiin esimerkiksi puolet kotitalous- ja muista sekalaisista jätteistä sekä hieman yli puolet muovi- ja kumijätteistä, kun EU:n keskiarvot olivat vastaavasti 25 % ja 13 %. Energiahyödyntämisen aste on kuitenkin viime vuosina kasvanut voimakkaasti lainsäädännön velvoitteiden vuoksi. Suurin eroavaisuus Suomen ja Euroopan jätteenkäsittelymenetelmiä verrattaessa on muovi- ja kumijätteiden sekä kemiallisten jätteiden käsittelyssä. EU:ssa keskimäärin 75 % muovijätteestä materiaalihyödynnettiin, kun Suomessa vastaava luku oli 24 %. Euroopassa muovijätteet kierrätettiin materiaalina hyvin, mutta toisaalta niitä päätyi myös suhteellisesti enemmän kaatopaikalle kuin Suomessa. Kemiallisista jätteistä puolet sijoitettiin kaatopaikalle Suomessa, kun Euroopassa puolet hyödynnettiin materiaalina. (Eurostat 2015b; Tilastokeskus 2014a.)

3.4 Jätelajit ja niiden hyötykäyttömahdollisuudet

Jätteenkäsittelyn tavoitteena on ensisijaisesti käyttää uudelleen tai kierrättää materiaali ja toissijaisesti hyödyntää jäte materiaalina tai energiana. Jätehuollon pyrkimyksenä on jätemäärän vähentäminen ja materiaalien kierrätys sekä jättemateriaalin sivutuotteistaminen. Käsittelymenetelmiä kehitetään jatkuvasti, jotta sivutuotteiden arvoa raaka-aineena tai energianlähteenä saataisiin lisättyä. (Arvanitoyannis & Varzakas 2008.)

Elintarviketeollisuuden jätteet voidaan luokitella jätteen laadun tai syntyperän mukaan. Ne voidaan luokitella orgaaniseksi ja epäorgaaniseksi, joista orgaaninen jäte on biohajoava eli se voidaan hajottaa mikrobien avulla aerobisesti kompostoimalla tai anaerobisesti mädättämällä. Epäorgaaninen jäte koostuu materiaaleista, jotka eivät hajoa biologisesti nopeasti, kuten muovista, metallista ja lasista. Kaikki biohajoava jäte on orgaanista, mutta kaikki orgaanista ainesta sisältävä materiaali ei ole biohajoava, esimerkiksi muovit. (Morawicki 2012.) Elintarviketeollisuudessa syntyy paljon bioperäisiä sivutuotteita, jotka eivät välttämättä päädy jätteeksi vaan ne hyödynnetään muilla teollisuudenaloilla raaka-aineena, biopolttoaineena tai niiden valmistuksessa. Pakkausmateriaalien kierrätys on usein hankalaa, sillä niissä käytetään usein monen materiaalin yhdistelmiä. Taulukkoon 2 on koottu eri jätteiden tavallisimpia käsittelymenetelmiä.

Taulukko 2. Elintarviketeollisuuden jätteiden hyötykäyttö- ja käsittelyvaihtoehtoja.

Jäte	Hyötykäyttö- ja käsittelymenetelmät
Orgaaninen jäte	Käyttö rehuraaka-aineena, biokaasutus, kompostointi, poltto
Muovi	Tuotteen uudelleenkäyttö, mekaaninen kierrätys, kemiallinen kierrätys, energian talteenotto, biologinen hajotus
Metalli	Kierrätys uudeksi tuotteeksi
Paperi- ja kartonki	Kierrätys esimerkiksi paperin tai hylsykartongin raaka-aineeksi
Lasi	Kierrätys esimerkiksi uusiksi pakkauksiksi tai lasivillaksi

3.4.1 Orgaaninen jäte

Elintarviketeollisuuden biojätteen koostumus vaihtelee toimialoittain. Kasvipöytäistä jätettä ovat muun muassa kuorintajätteet, kasviöljyjätteet sekä juurikas- ja perunajätteet. Lihanperäisiä jätteitä ovat esimerkiksi luu, rasva ja veri. (Jäteluokitusopas 2005.)

Monet bioperäiset jätteet sisältävät komponentteja, joilla voi olla taloudellista arvoa. Niitä voidaan käyttää esimerkiksi raaka-aineena prosesseissa tai tuotteen ainesosana. Esimerkiksi kasvi- ja hedelmäjätteestä voidaan hyödyntää fytokeemikaaleja funktionaalisten elintarvikkeiden valmistuksessa, mutta menetelmät siihen ovat vielä epätaloudellisia ja tehottomia. Kasvijätteestä voidaan jalostaa esimerkiksi hedelmämeijerijäätteen ja leipomotuotteiden ainesosia tai bioadsorbentteja jätevedenpuhdistukseen. Niitä voidaan käyttää myös substraattina esimerkiksi fermentoitaessa elintarvikkearomeja. (Laufenberg & Nyström 2003; Morawicki 2012.) Lupaavimpia arvokkaiden yhdisteiden lähteitä ovat muun muassa oliivit, eksoottiset hedelmät ja tomaatit, joista voidaan eristää esimerkiksi antioksidantteja, kuituja, fenoleita ja polyfenoleita. Lihateollisuuden orgaaniset jätteet voivat olla esimerkiksi gelatiinin, proteiinien, kollageenin tai entsyymien lähteitä. (Mirabella et al. 2014.) EU-säännökset kuitenkin määräävät tarkasti, mitä osia ruhosta saa käyttää sivutuotteena ja mikä luokitellaan jätteeksi. (Klemeš et al. 2008.)

Tiettytyyppisiä orgaanisia kasvi- ja eläinperäisiä jätteitä voidaan käyttää suoraan eläinrehuna tai rehun raaka-aineena. Orgaanista jätettä voidaan käsitellä sekä biologisin, kemiallisin että termisin menetelmin, joista on myös olemassa monenlaisia muunnelmia. Käytetyimpiä käsittelymenetelmiä ovat biokaasutus, kompostointi ja poltto. Biokaasuprosessissa orgaaninen materiaali hajotetaan mikrobien avulla, josta lopputuotteena syntyy biokaasua ja hajoamatonta orgaanista ainetta sisältävää mädätettä. Biokaasun korkean metaanipitoisuuden ansiosta sitä voidaan käyttää liikennepolttoaineena korvaamaan fossiilisten polttoaineiden käyttöä ja mädätysjäätös voidaan hyödyntää lannoitteena tai maanparannusaineena. Kompostointi on aerobinen prosessi, jossa mikrobisto hajottaa orgaanista ainesta tuottaen lämpöä, hiilidioksidia, vettä sekä stabiilia

kompostia. Kompostia voidaan käyttää hyväksi esimerkiksi maanparannuksessa. Biojätettä voidaan myös polttaa sekajätteen mukana. Biokaasutus on kuitenkin parempi vaihtoehto, sillä biojätteen lämpöarvo on alhainen ja sen merkitys energiantuotannossa vähäinen. (Arvanitoyannis et al. 2008; Arvanitoyannis & Varzakas 2008.)

3.4.2 Muovijäte

Suurin osa elintarviketeollisuuden muovijätteistä on peräisin pakkausmateriaaleista. Muovit soveltuvat pakkauksiin, sillä ne ovat venyviä, kuumasaumattavia, kevyitä, kestäviä sekä vaivattomasti tuotettavia ja varastoitavia. Lisäksi ne antavat hyvät suojaominaisuudet happea, kosteutta, valoa, rasvaa ja mekaanista rasitusta vastaan. Muoveja käytetään laajasti elintarvikepakkausissa, kuten pulloissa, purkeissa, pusseissa, vuoissa, pinnoitteissa ja kansissa. (Arvanitoyannis 2008; Vaclavik & Christian 2008.)

Muovit lajitellaan seitsemään luokkaan:

1. Polyeteenitereftalaatti (PET)
2. Korkeatiheyksinen polyeteeni (HDPE)
3. Polyvinyylidikloridi (PVC)
4. Matalatiheyksinen polyeteeni (LDPE)
5. Polypropeeni (PP)
6. Polystyreeni (PS)
7. Muut muovit tai sekoitteet

Luokkaan 7 kuuluvat kaikki ylläolevien muovilaatujen yhdistelmämuovit eli monikerroslaminaatit. Ne ovat valmistettu useasta eri muovilaadusta, jotka on laminoitu kerroksittaiseksi kalvoksi eri käyttötarkoituksiin sopivaksi. (Worrell & Reuter 2014.) Muovilaminaattien käyttö elintarvikepakkausissa on yleistä, sillä niillä voidaan taata esimerkiksi hyvä kaasunpidätyskyky. Elintarvikepakkausissa eniten käytettyjä pakkausmuoveja ovat LDPE, HDPE, PP, PS, PET sekä monikerroslaminaatit. (Brennan & Grandison 2011.) Muovit voidaan jaotella kerta- ja kestumuoveihin, joista kertamuoveja voidaan muovata vain kerran ilman kemiallisen rakenteen hajottamista. Suurin osa muoveista on kestumuoveja, joita voidaan kierrättää useasti ilman että sen kemiallista rakennetta muokataan. On olemassa myös biomuoveja, joka tarkoittaa, että ne ovat polymeerejä orgaanisista lähteistä, biohajoavia tai kumpaakin. (Ebnesajjad 2013; Goodship 2007.)

Osa muovituotteista, kuten virvoitusjuomapullot ja muovikorit sekä -laatikot voidaan käyttää uudelleen sellaisenaan puhdistuksen jälkeen. Esimerkiksi kuljetuslaatikot kiertävät elintarviketeollisuuden toimijoiden ja vähittäiskaupan välillä ja muovipullot juomateollisuuden toimijoiden ja kuluttajien välillä. (Goodship 2007.) Tyhjiä palautuspulloista kiertoon palautuu Suomessa 97 % (PYR 2015).

Muovijätteet voidaan kierrättää mekaanisesti tai kemiallisesti. Mekaaninen kierrätys on energiatehokas menetelmä, jossa muovijäte murskataan ja granuloidaan uusiotuotteiden, kuten jätessäkkien, putkien ja levyjen raaka-aineeksi. Muovia ei kuitenkaan voida kierrättää mekaanisilla menetelmillä loputtomiin, sillä uusiomuovin ominaisuudet huononevat kierrätettäessä. Parhaiten mekaaniseen kierrätykseen soveltuvat teollisuuden tasalaatuiset jätemuovit, jotka ovat puhtaita ja sisältävät vain yhtä muovilaatua. Sekoitemuovit, monikerroslaminaatit sekä lisä- ja täyteaineita sisältävät muovit soveltuvat huonosti mekaaniseen kierrätykseen. (Merta et al. 2012.) Muovien kemiallisessa kierrätyksessä muovit hajotetaan lähtöaineikseen ja polymeroidaan uudelleen muoviraaka-aineeksi, jolloin uusiotuotteista saadaan alkuperäistä vastaavaa materiaalia. Kierrätysmenetelmä sietää mekaanista kierrätystä paremmin muovijätteen epäpuhtauksia ja laadunvaihteluita, mutta menetelmät eivät ole juurikaan käytössä kaupallisesti niiden kalleuden vuoksi. (Worrell & Reuter 2014.) Biohajoavat muovit ovat ympäristölle ystävällisiä, mutta niiden käyttö elintarvikepakkauksissa ei ole yleistynyt korkeiden kustannusten vuoksi (Ebnesajjad 2013).

Vaikka teknologiaa jätemuovien käyttöön on olemassa, kierrätyksen toteuttaminen käytännössä on vaikeaa muovijätteen erottelun hankaluuden vuoksi. Muovilaatuja on satoja ja niitä voi olla vaikeaa erottaa toisistaan. Muovia voi muokata uusiin käyttötarkoituksiin sopivaksi ilman että muokataan sen kemiallista rakennetta, joka olisi jätehierarkian mukaisesti ensisijainen keino muovien kierrättämiseksi. Tämä on kuitenkin hankalaa, sillä muovijäte on usein epähomogeenista ja kontaminoitunut muilla materiaaleilla, kuten orgaanisilla aineilla tai pesuaineilla. Mekaaninen kierrätys on kuitenkin mahdollista esimerkiksi joillekin teollisuudessa syntyville tasalaatuisille ja puhtaille muovijätteille, joita syntyy suuria määriä. Tarvittaessa muovia voi käsitellä ja pestä, mutta sekin edellyttää hyvää lajittelua jo jätteen syntypaikassa. Kierrätykseen soveltumaton muovijäte on parasta polttaa polttolaitoksessa korvaten fossiilista energiaa, sillä muovin energiasisältö on samansuuruinen kuin polttoöljyllä. (Arvanitoyannis 2008; Goodship 2007.)

3.4.3 Metallijäte

Metallijätettä syntyy elintarviketeollisuudessa lähinnä raaka-aineiden ja tuotteiden pakkausmateriaaleista. Elintarvikepakkauksia, joissa käytetään alumiinia ja tinattua rautapeltiä, ovat esimerkiksi säilyketölkit, metallipurkit, alumiinivuoat ja -foliot sekä juomatölkit. Alumiinia on myös esimerkiksi kahvipakettien ja mehupurkkien vuorauksessa sekä jugurttipurkkien kansissa. (Vaclavik & Christian 2008.)

Käytetyn tölkin tai purkin kierrätys on yksinkertainen prosessi, jossa rikastettu metalli toimitetaan teollisuuteen, esikäsitellään eri tavoin riippuen metallista, sulatetaan ja valetaan uusiksi tuotteiksi. Kierrätysmetallin käyttö ei laske siitä tehdyn uusiotuotteen laatua ja periaatteessa metalleja voidaan kierrättää loputtomasti. Rauta ja alumiini ovat maankuoren yleisiä alkuaineita, mutta niiden kierrätys säästää energiaa. Esimerkiksi alumiinin kierrätys on tehokasta, sillä sen valmistamiseen kuluu vain noin viisi prosenttia

energiaa verrattuna neitseellisen alumiinin jalostukseen. Teräs- ja tinapeltipakkausten osalta vastaava luku on 25 prosenttia. (Arvanitoyannis 2008; Green 2007; Worrell & Reuter 2014.) Maailmanlaajuisesti noin kolmasosa alumiinista kierrätetään. Pakkausalan ympäristörekisteri Oy:n mukaan Suomessa metallipakkauksista hyötykäytettiin 85 % vuonna 2012 (PYR 2015a).

Metallinkierrätykseen kelpaavat muun muassa säilyke- ja juomatölkit, alumiinivuoat ja metallikannet. Sen sijaan metallipinnoitteella laminoituja pakkauksia ei voida kierrättää metallijätteen mukana joten esimerkiksi alumiinivuoratut kartonkitölkit kierrätetään kartonkijätteenä.

3.4.4 Paperi- ja kartonkijäte

Paperia käytetään tyypillisesti esimerkiksi makeisten ja pikaruokien pusseissa ja kääreissä. Voimapaperi on papereista vahvinta, jota käytetään esimerkiksi valkaistuna lihapaperina. Kartonki on monikerroksista paperia, josta valmistetaan esimerkiksi keksipaketteja sekä sisäpinnaltaan folioituja tai muovitettuja maito- ja mehutölkkejä. (Chamberlain & Kirwan 2013.) Kartonkia voidaan käyttää pakkausten tukemisessa ja puhtaasti ulkonäkösyistä, esimerkiksi valmisruokatuotteen ympärillä kartonkiholkkina tuomassa kuvan ja tuoteselosteen kuluttajan nähtäville. Valmisruokatuotteissa PET-muovipäällysteistä kartonkia käytetään myös pakkauksen sisällä esimerkiksi piiraiden ja pizzojen aluslautasina. Vahapintaista kartonkia käytetään muun muassa raa'an lihan pakkaamisessa. (Vaclavik & Christian 2008.)

Paperijätteitä käytetään sanoma- ja aikakauslehtipaperin, pehmopaperin tai aaltokartongin raaka-aineena ja kartonkijätettä hylsykartongin raaka-aineena. Tietosuojamateriaalit tuhotaan yleensä silppuamalla ennen kierrätystä. Ennen kierrätystä kartongin pinnalla mahdollisesti oleva muovi- tai alumiinikerros poistetaan kuumentamalla. EU:ssa kierrätettiin paperi- ja kartonkipakkausjätteistä 83,9 % ja Suomessa 99 % vuonna 2012 (Eurostat 2014; PYR 2015).

3.4.5 Lasijäte

Elintarviketeollisuudessa syntyy lasijätettä pakkausmateriaalijätteen lisäksi tuotekehityksessä ja laboratorioissa. Muun muassa virvoitusjuomia sekä oluita pakataan lasipulloihin ja maustekurkkuja ja hilloja lasipurkkeihin. (Almenar et al. 2012.) Suomessa lasipullot kuuluvat pantilliseen kierrätysjärjestelmään tölkkien ja muovipullojen lisäksi.

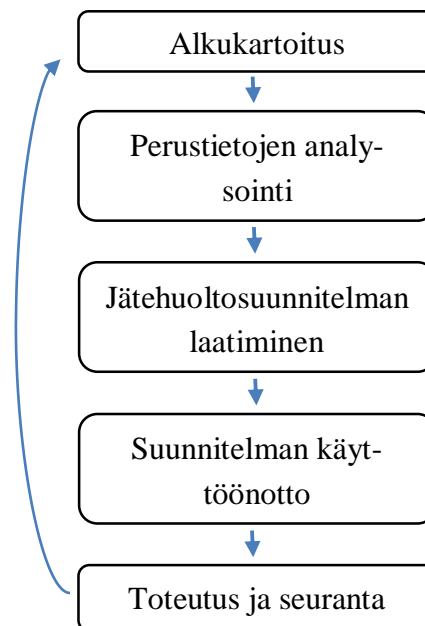
Eri lasilaaduilla on ominainen sulamislämpötila, joten kaikki lasilaadut eivät sovi kierrätettäväksi samassa käsittelyssä. Keräyslasi puhdistetaan, murskataan ja lajitellaan väreittäin ennen sulatusta uuden tuotteen valmistamiseksi. Lasia voidaan kierrättää uusien pakkausten materiaaleiksi lukuisia kertoja, ilman että uuden lasipakkauksen laatu heikenee. Kierrätyslasiin käyttö säästää energiaa ja raaka-aineita sekä vähentää lasin tuotan-

tokuluja. Kierrätyslasista voidaan uusien pakkausten ja pullojen lisäksi valmistaa esimerkiksi lasivillaa tai sitä voidaan käyttää maanrakennusaineena. (Worrell & Reuter 2014.)

4. YRITYKSEN JÄTEHUOLLON KEHITTÄMINEN

Lainsäädännön mukaan elinkeinotoiminnassa syntyvistä jätteistä vastaa jätteen tuottaja, joten yritykset, yksityinen palvelutoiminta sekä teollisuus- ja tuotantolaitokset ovat velvollisia järjestämään jätteilleen jätehuollon. Niiden tehtävänä on tunnistaa, lajitella, varastoida ja toimittaa jätteet vastaanottopaikkaan. Jätteet tulee varastoida asianmukaisissa astioissa ja tiloissa, sekä käsitellä voimassa olevien lakien mukaisesti. Toiminnassa tulee pyrkiä jätteen määrän vähentämiseen ja mahdollisimman suuri osa jätteistä tulee hyödyntää materiaalina ja energiana. Yritys voi ostaa jätehuoltopalvelut haluamaltaan yritykseltä, jonka tulee täyttää tietyt velvoitteet. Jätehuoltoyrityksellä tulee olla ympäristölupa ja sen tulee olla rekisteröitynyt jätehuoltorekisteriin, jotta se saa kuljettaa jätteitä. (Jätelaki 646/2011.)

Jätehuollon suunnitteluprosessi on kuvattu kuvassa 4. Se on jatkuva prosessi, johon kuuluu jätehuollon yleinen tarkastelu eli alkukartoitus, perustietojen analysointi, jätehuoltosuunnitelman laatiminen, suunnitelman käyttöönotto ja seuranta. Kehittämisen laajuus riippuu yrityksen toimialasta ja tarpeista sekä jätehuoltojärjestelmän nykytilasta. Kun jätehuollon tarpeet tai esimerkiksi lainsäädäntö muuttuu, voidaan yrityksen jätehuollon kehittämissykli aloittaa alusta. (European Commission 2012; McDougall 2008.)



Kuva 4. Jätehuollon kehittämissykli.

Jäte ei ole vain potentiaalinen haitta ympäristölle, vaan se on myös resurssien, kuten raaka-aineiden, energian ja veden tuhlaamista. Jätehuollon tulee täyttää vähintään lainsäädännön vaatimukset, mutta vähentämällä jätteen määrää sekä kierrättämällä ja hyötykäyttämällä jätettä, yritykset voivat saavuttaa taloudellisia säästöjä. Hyvin hoidetussa jätehuollossa ei huolehdi vain jätteiden oikeanlaisesta ja turvallisesta keräyksestä ja käsittelystä, vaan sitä on tarkoitus kehittää jatkuvasti niin, että se sisältää aina parhaat mahdolliset ratkaisut perustuen jätehuollon etusijajärjestykseen ja varovaisuusperiaatteeseen. (Hand 2009.)

4.1 Jätehuollon nykytilan kartoitus

Ennen uuden jätehuoltosuunnitelman laatimista tulee selkeästi määritellä jätehuollon kehittämistavoitteet, tarkastelun laajuus, tarkasteltavat jätėjakeet sekä jätehuoltosuunnitelman laatimisen aikataulus. Jätehuollon nykytilan kartoituksen tarkoituksena on luoda kokonaiskuva yrityksen materiaali- ja energiavirroista, sen toiminnassa syntyvistä jätteistä sekä niiden keräyksestä ja käsittelystä, joiden avulla arvioidaan jätehuoltojärjestelmän toimivuutta.

Selvitettäviä asioita ovat jätemäärät, jätteiden syntypaikat, keräyskäytännöt, kuljetus- ja käsittelytavat, keräysastiat ja niiden kunto, opasteet ja sijoittelu. Lisäksi selvitetään jätteiden esikäsittely ja hyötykäyttö sekä jätėjakeita kuljettavat ja hyötykäyttävät toimijat. Jätehuollon kehittämisessä on tarpeellista ottaa huomioon yrityksen eri ryhmien, kuten henkilökunnan ja siivouksesta vastaavien henkilöiden toiveet jätehuollon suhteen. (Hand 2009; McDougall 2008.)

4.2 Jätehuoltosuunnitelman laatiminen

Alkukartoituksessa kerättyjen tietojen pohjalta laaditaan jätehuoltosuunnitelma, jossa mainitaan havaitut puutteet, keinoja niiden korjaamiseen sekä jätehuollon tavoitteet. Tavoitteiden tulisi olla sellaiset, että jätteenkeräys- ja esikäsittelykapasiteetti ovat sopivia muodostuvalle jätemäärälle. Jätehuoltosuunnitelman tulee pitää sisällään

- muutostarpeet
- tavoitteet
- toimet tavoitteiden saavuttamiseksi
- aikataulu
- eri jätėjakeiden hyödyntämismahdollisuudet
- vastuuhenkilöt
- seurannan mittarit

Suunnitelmaa valmisteltaessa tulee huomioida esimerkiksi keräys- ja jäteastioiden kunto ja niiden kapasiteetin riittävyys, lajitteluopasteet ja astioiden merkinnät, astioiden sijoittelu, jätteiden esikäsittelyyn tarvittava kapasiteetti ja laitteet, jätehuollon turvallisuus sekä yrityksen ympäristö- ja laatu järjestelmät. Suunnitelmaa laatiessa on tärkeää ottaa huomioon mahdolliset muutokset tulevaisuudessa, jotta jätteenkäsittelykapasiteetti riittää ainakin lähitulevaisuuden tarpeisiin. Keinoja tavoitteiden saavuttamiseksi voivat olla esimerkiksi uusien lajitteluohjeiden laatiminen, jäteastioiden parempi merkitseminen sekä henkilökunnan kouluttaminen. Jätteen syntyä voidaan ehkäistä esimerkiksi kehittämällä prosesseja, muuttamalla materiaalivalintoja, käyttämällä uusiomateriaaleja sekä panostamalla työntekijöiden koulutukseen. (European Commission 2012; Hand 2009.)

4.3 Suunnitelman toteutus ja seuranta

Jätehuoltosuunnitelman toteuttaminen käytännössä vaatii aikaa ja resursseja. Yrityksessä tulee nimetä jätehuollon vastuuhenkilöt, jotka vastaavat jätehuollon toimivuudesta ja onnistumisesta.

Jätehuollosta tulee laatia kirjalliset ohjeet, josta löytyy kaikki tarvittava tieto oikeaoppisesta lajittelusta ja jätteiden käsittelystä. Lajitteluohjeet tulee laatia erikseen sekä kiinteistökohtaisesti, että keräys- ja työpisteittäin. Ne tulee olla sijoitettuna kaikkien nähtävillä sekä paperiversiona että sähköisessä muodossa. Keräyspisteissä, keräysvälineissä ja jätetilassa tulisi olla mahdollisimman selkeät ja mielellään kuvalliset ohjeet lajittelusta ja käsittelystä. Lajitteluohjeista tulee käydä ilmi, mitä jätteitä kerätään ja mihin, kuka vastaa jätteiden keräilystä ja keneltä voi kysyä lisätietoja. Lisäksi kannattaa koota jätehuoltokansio, joka sisältää kaiken jätehuoltoon liittyvän materiaalin. Jätehuoltokansion tarkoituksena on toimia jätehuoltovastaavan työvälineenä käytännön toteutuksessa ja silloin, kun jätehuollon kehittäminen on taas ajankohtaista. (European Commission 2012; McDougall 2008.)

Koko henkilökunta on perehdytettävä ja jäteasioista on tiedotettava heille säännöllisesti niin, että uudet käytännöt saadaan sisällytettyä työrutiineihin ja motivoitua henkilökuntaa lajitteluun. Jotta työntekijät noudattaisivat jätehuoltosuunnitelmaa ja lajittelua, jätehuoltoon liittyvät ohjeistuksien ja tapojen on oltava käytännöllisiä ja toimivia. Pyrkimyksenä on, että henkilöstö kokee jätehuollon uudistukset positiiviseksi asiaksi ja ovat siten sitoutuneempia jätehuollon onnistumiseen. Henkilöstön koulutus vie oman aikansa ja tuo myös kustannuksia yritykselle, mutta sen tuomat hyödyt ovat todennäköisesti suurempia. Henkilöstölle kannattaa järjestää koulutus, jossa käydään läpi uudet lajitteluohjeet eri työpisteissä ja järjestää koulutusta myös säännöllisin väliajoin uudelleen. Uusien tapojen juurruttaminen työrutiineihin vie aikaa eikä kaikkia muutoksia kannata välttämättä toteuttaa samaan aikaan.

Jätehuollon kehittäminen on yrityksessä jatkuva prosessi ja jätehuoltosuunnitelmassa asetetuille tavoitteille tulee määrittää selkeät mittarit, joiden seuranta hoitaa esimerkik-

si jätehuollon vastuhenkilö. Jätehuollon muutosten toteutusta ja toimivuutta kannattaa seurata muun muassa tutkimalla säännöllisesti jätemääriä, kustannuksia ja lajittelun toimivuutta. Seuranta auttaa myös myöhemmin löytämään jätehuollon kehityskohteita. (McDougall 2008.)

5. AINEISTOT JA MENETELMÄT

Työssä etsittiin keinoja kohdeyrityksen jätehuollon kehittämiseen ja selvitettiin mahdollisuuksia toimittaa muovijätteet materiaalihyötykäyttöön. Tätä varten tehtiin selvitys tehtailla muodostuvan muovijätteen määrästä kokeilemalla sen erilliskeräystä sekä kartoitettiin käytettyjä muovimateriaaleja ja muovijätteitä kierrätettäviä toimijoita. Lisäksi tehtiin kustannustarkastelu, jonka tarkoituksena oli selvittää jätehuollon kustannuksia energia- ja kaatopaikkajätteen sekä mahdollisesti tulevaisuudessa erilliskerättävän muovijätteen osalta. Jätehuollon alkukartoituksen, muovijätteselvityksen ja kustannuslaskelmien pohjalta tehtiin kehitysehdotuksia ottaen huomioon jätelainsäädännön muutosten vaikutukset jätehuoltoon.

5.1 Kohdeyritys

Kohdeyritys, Saarioinen Oy, on Suomen suurimpia ruokataloja, joka on valmistanut ruokaa Suomessa jo 60 vuoden ajan. Sillä on tuotantoa kolmella paikkakunnalla Suomessa ja lisäksi tehdas Virossa. Pääkonttori sijaitsee Tampereella. Konserni työllistää yhteensä noin 1500 henkilöä. (Saarioinen 2014.)

Tähän diplomityöhön otettiin mukaan Valkeakoskella ja Sahalahdessa sijaitsevat ruokatehtaat sekä keskuslähettämö Valkeakoskella. Sahalahden tehdas sijaitsee Kangasalan kunnassa, jossa se työllistää keskimäärin 450 henkilöä. Siellä valmistetaan tuoreita valmisruokia, pakastepuolivalmisteita sekä pakastettuja valmisruokia, joita ovat muun muassa pastat, laatikot, keitot, annosateriat, pyörykät sekä kypsät siipikarjatuotteet ja raat jyväbroilertuotteet. Ruokatehtaan tuotanto on noin 110 t/vrk. Tehdasalueella sijaitsee ruokatehtaan lisäksi laboratoriotilat, henkilöstöruokala, tehdasmyymälä, muovilaatikoiden pesula, tuotekehitystilat sekä lähettämö, josta tuotteet toimitetaan Valkeakosken keskuslähettämöön. Sahalahden tehtaan osastoja ovat esivalmistus, kansitus, annostelu, materiaaliosasto, broilerosasto sekä mikroruokaosasto. (Saarioinen 2014; Sahalahden ruokatehtaan ympäristölupapäätös 2013.)

Valkeakosken ruokatehtaalla henkilöstöä on keskimäärin 280. Siellä valmistetaan pizzoja, lihapiirakoita, karjalanpiirakoita, lihavalmisteita sekä kypsiä lihatuotteita. Tuotantomäärä on noin 70 t/vrk. Valkeakoskella on ruokatehtaan lisäksi laboratoriotilat, henkilöstöruokala, tehdasmyymälä sekä tuotekehitystilat. Valkeakosken ruokatehdas jaetaan lihatehtaaseen ja leipomoon. Keskuslähettämö työllistää keskimäärin 150 henkilöä. Ruokatehtaissa valmistetut tuotteet toimitetaan keskuslähettämölle, joka käsittelee kaikki Saarioisten tuoretuotteet. Keskuslähettämössä on oma henkilöstöruokala. (Saarioinen 2014; Valkeakosken ruokatehtaan ja keskuslähettämön ympäristölupapäätös 2015.)

5.2 Jätehuollon alkukartoitus

Jätehuollon nykytilan kartoituksen tarkoituksena oli selvittää jätehuollon kehityskohteita luomalla yleiskuva kohdeyrityksen jätteistä, niiden keräilystä ja käsittelystä tuotantotiloissa, pakkaus- ja varastointitiloissa, keskuslähettämössä sekä toimisto- ja taukotiloissa. Niitä selvitettiin tarkastelemalla seuraavia asioita:

- jäteljakeet ja niiden syntypaikat
- jätemäärät
- käytössä olevat keräysvälineet ja jätetastiat sekä niiden merkinnät
- lajittelu- ja keräystoimet
- henkilökunnan ohjeistus ja koulutus
- jätteiden hyötykäyttökohteet ja kaatopaikkasijoitus

Kartoitus tehtiin haastatteleamalla henkilökuntaa, tarkastelemalla laitosten toimintaa havaintokäynneillä sekä tutkimalla arkistomateriaaleja kuten lajittelu- ja jätehuolto-ohjeita. Haastateltaviin kuuluivat laitosten tuotanto-, laatu- ja kunnossapitopäälliköt, tuotannon henkilökuntaa sekä muita toimijoita, kuten siivoustoiminnasta vastaavia henkilöitä. Havaintokierrosten avulla pyrittiin selvittämään jätehuollon toimivuutta käytännössä ja selvittämään jätehuollon rutiinit laitoksissa. Hyötykäyttökohteita selvitettiin tutkimalla jätehuoltosopimuksia ja jätteiden vastaanottajia.

5.3 Selvitys muovijätteen materiaalihyötykäytöstä

Lainsäädäntö velvoittaa yrityksiä noudattamaan jätehuollon etusijajärjestystä toiminnassaan mahdollisuuksien mukaan. Saarioisella materiaalihyödynnettäviä jäteljakeita ovat muun muassa bio-, pahvi-, paperi- ja metallijätteet. Potentiaalisia materiaalihyötykäyttöön soveltuvia jakeita ovat eri muovilaadut, kuten erilaiset kalvomuovit. Muoviset suursäkit, tynnyrit sekä rikkinäiset ja vanhat muovilaatikot toimitetaan jo nyt materiaalihyötykäyttöön. Muut muovijätteet lajitellaan tällä hetkellä energia- tai kaatopaikkajätteen joukkoon riippuen niiden likaisuudesta ja kosteudesta.

Työhön kuului selvitys muovijätteen toimittamisesta materiaalihyötykäyttöön, jossa selvitettiin laitoksissa muodostuvan muovijätteen laatua ja määrää sekä muovin hyötykäyttäjiä eli toimijoita, jotka ottavat vastaan kierrätyskelpoista muovijätettä. Hyötykäyttäjiin oltiin yhteydessä puhelimitse tai sähköpostitse ja heiltä selvitettiin kierrätettävien muovilaatujen puhtausvaatimuksia sekä kuljetus- ja kierrätyskustannuksia.

Muovijätteen määrän arvioimiseksi suoritettiin tutkimus keväällä 2015, jossa muoveja kerättiin erilleen tuotanto- ja pakkaustiloissa ja punnittiin vuoron päätteeksi. Samalla tutkittiin kokeilumielessä, miten muovijätteiden lajittelu tuotannon ohessa sujuu käytännössä ja haastateltiin henkilökuntaa lajittelun sujuvuudesta. Tutkimus muovijätteen määrästä suoritettiin kummassakin ruokatehtaassa tietyillä osastoilla ja tuotantolinjoilla:

Sahalahdessa mikroruoka- ja broilerosastolla, Valkeakoskella osassa lihavalmistepakkaamoja ja leipomon pakkaamoja sekä tavaran vastaanottotiloissa ja varastossa. Osastot ja linjat valittiin kokeiluun sen perusteella, missä arvioitiin muodostuvan eniten puhtaita kierrätyskelpoisia muovijätteitä. Tutkimusta ei tehty keskuslähettämössä.

Muovijätteen keräys suoritettiin linjakohtaisesti erillisen kuvallisen ohjeen mukaan Sahalahdessa noin 8 päivän ja Valkeakoskella noin 5 päivän ajalta. Muovijätteet lajiteltiin tutkimuksen aikana kolmeen luokkaan, joita olivat kirkkaat puhtaat muovit, värilliset puhtaat muovit ja likaiset muovit. Lajittelun selkeyttämiseksi käytettiin erivärisiä jättesäkkejä ja jättesäkkiliniiseihin kiinnitettiin kuvalliset lajitteluohjeet. Kirkkaisiin puhtaisiin muoveihin lajiteltiin kaikki värittömät, kuivat ja biojätettä sisältämättömät muovijätteet, joita ovat esimerkiksi kutistekalvot, ylijäämäkelmu, kuivien raaka-aineiden pussit, suojamuovit ja pakkauskalvot. Värillisiin puhtaisiin muoveihin lajiteltiin muun muassa painatetut pakkauskalvot, ylijäämäkelmut, upolar-arkit, värilliset kuivien raaka-aineiden pussit sekä värilliset suojamuovit. Kaikki biojätejäämiä ja kosteutta sisältävät muovit lajiteltiin likaisiin muovijätteisiin. Muoviin liimattuja etikettejä, tarroja, teippejä ja pahviholkkeja muovirullien sisässä ei poistettu ennen punnitusta. Mikroruokaosastolla ei punnittu värillisiä puhtaita muoveja eikä likaisia muoveja, vaan vain kirkas puhdas ylijäämäkalvo. Tutkimukseen ei otettu mukaan nakkien ja makkaroiden muovisuolia, sillä niihin jää poistettaessa hyvin paljon orgaanista ainesta. Tutkimuksessa ei huomiotu myöskään kovamuovia.

Muovijätteseurannan aikana kerätyt punnitustulokset suhteutettiin tuotantomääriin siten, että tuotanto- ja pakkauslinjojen tulostenlaskennassa käytettiin kyseisen linjan tuotantomääriä ja lähettämön koko tehtaan tuotantomäärää. Punnitustuloksia käsiteltiin siten yksikössä kg/t, jonka perusteella arvioitiin kunkin muovijätelaadun vuosittainen määrä kultakin linjalta ja kummassakin laitoksessa yhteensä. Arvioinnissa käytettiin vuoden 2014 tuotanto- ja jätemääriä.

5.4 Kustannustarkastelu

Kustannuslaskelmien tarkoituksena on tarkastella lainsäädännön muutosten ja muovijätteen materiaalihyötykäyttöön toimittamisen vaikutuksia kustannuksiin. Tarkastelussa otettiin huomioon seka- ja energijätteen sekä mahdollisesti tulevaisuudessa kerättävän muovijätteen kustannukset erikseen kussakin laitoksessa.

Nykyistä kaatopaikkajätettä ei enää orgaanisen aineen kaatopaikkakiellon voimaantumisen jälkeen sijoiteta kaatopaikalle, vaan se tullaan luultavimmin käsittelemään jätteenpolttolaitoksessa. Nykyinen energijäte voidaan käsitellä joko polttamalla se jätteenpolttolaitoksessa kaatopaikkajätteen kanssa tai käyttää kierrätyspolttoaineen raaka-aineena REF-laitoksessa. Tulevaisuudessa kaatopaikkajäte ja energijäte voidaan siis joko lajitella samaksi jakeeksi jätteenpolttolaitokseen toimitettavaksi ja kutsua sitä ni-

mellä sekajäte tai poltettava jäte, tai vaihtoehtoisesti jatkaa lajittelua ennallaan toimittamien sekajätettä polttoon ja energiajätettä REF-laitokseen.

Kustannustarkastelussa keskenään vertailtavat tilanteet ovat

- **Malli 1:** Nykyinen malli, jossa kerätään energia- ja kaatopaikkajätettä
- **Malli 2:** Vuoden 2016 malli, jossa lajitellaan sekajätettä polttolaitokseen ja energiajätettä kierrätyspolttoaineen raaka-aineeksi
- **Malli 3:** Sama kuin malli 2, mutta erotellen muovijätteet kierrätykseen
- **Malli 4:** Vuoden 2016 malli, jossa lajitellaan seka- ja energiajäte yhdeksi jakeeksi polttolaitokseen
- **Malli 5:** Sama kuin malli 4, mutta erotellen muovijätteet kierrätykseen

Ruokatehtaiden kustannukset arvioitiin kaikissa malleissa ja keskuslähettämön malleissa 1 ja 2.

Jätehuollon kustannukset koostuvat muun muassa jäteastioiden hankinnasta tai vuokraamisesta, niiden tyhjennyksistä, jätteen kuljettamisesta käsittelypaikalle, jättejakeiden lajittelusta ja jäteverosta. Yleensä jätemaksut ilmoitetaan euroina jätetonnina kohden, vaikka jäteasiat onkin mitoitettu tilavuutena. Tällöin kuljetuksesta laskutetaan tilavuuden mukaan, ja jäteastian oletetaan olevan aina täynnä tyhjennettäessä. Tilavuus muunnetaan painoksi käyttämällä tilavuuspainokertoimia, jotka on määritelty jätelaissa. Jättesäiliöt, vaihtolavat ja jätteen puristimien säiliöt laskutetaan kuitenkin painon mukaan, sillä ne kuljetetaan jätteen käsittelypaikalle ja punnitaan siellä ennen tyhjennystä. Saarioisten energia- ja kaatopaikkajätteistä kaikki muut laskutetaan painon mukaan, paitsi keskuslähettämön henkilöstöruokalan jätteet.

Lähtöarvot kustannuslaskelmiin on kerätty laskutuksesta, muovijättemäärien selvityksestä ja muovijätettä kierrättävien toimijoiden tekemistä tarjouksista. Nykyisten kustannusten arvioissa on käytetty vuoden 2014 hintoja jätehuoltopalvelulle (alv 0 %). Laskelmissa on käytetty vuoden 2014 jätemääriä, jotka on esitetty liitteessä C. Malleissa 2-5 käytetyt jätemaksut, tyhjennysmaksut ja punnitusmaksut ovat erään jätehuoltoyrityksen jätehuoltotarjouksesta Sahalahden tehtaalle, mutta samoja arvoja käytettiin myös Valkeakosken tehtaalle ja keskuslähettämölle. Kustannuslaskelmien lähtöarvot on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Kustannuslaskelmien lähtöarvot.

	Sahalahden ruokatehdas	Valkeakosken ruokatehdas	Keskuslähettämö
Nykyinen energiajätteen jätemaksu (€/t) ¹	a	0,9a	0,9a
Nykyinen kaatopaikkajätteen jätemaksu (€/t) ¹	1,31a	1,71a	0,17a (€/tyhjennys)
Nykyinen rahtimaksu (€/krt)	119,5	-	-
Nykyinen puristimien tyhjennysmaksu (€/krt) ¹	-	2,41a	2,41a (vain energiajätteelle)
Nykyinen punnitusmaksu (€/krt)	-	12,5	12,5
Tyhjennysväli, energiajäte	1 krt/viikko	1 krt/viikko	1 krt/kk
Tyhjennysväli, kaatopaikkajäte	1 krt/2 viikkoa	1 krt/viikko	12 krt/kk
Konttien määrä, energiajäte	1	2	1
Konttien määrä, kaatopaikkajäte	1	1	-
Energiajättemäärä, 2014 (t)	175	229	18
Kaatopaikkajättemäärä, 2014 (t)	240	243	10
Tuleva energiajätteen jätemaksu (REF-laitokseen) (€/t) ¹	0,87a	0,87a	0,87a
Tuleva energiajätteen tyhjennysmaksu (€/krt) ¹	1,72a	1,72a	1,72a
Tuleva energiajätteen punnitusmaksu (€/krt) ¹	0,13a	0,13a	0,13a
Tuleva sekajätteen jätemaksu (poltoon) (€/t) ¹	1,59a	1,59a	-
Tuleva sekajätteen tyhjennysmaksu (€/krt) ¹	1,57a	1,57a	-
HDPE-muovijäte (t/a)	2,8	-	-
HDPE jätemaksu (€/t)	-120	-	-
OPP-muovijäte (t/a)	-	0,9	-
OPP jätemaksu (€/t)	-	-90	-
LDPE ja LLDPE-muovijäte (t/a)	1,5	3,9	-
LDPE ja LLDPE jätemaksu (€/t)	-270	-270	-
Puhdas monikerroslaminaattijäte (t/a)	17,4	46,5	-
Monikerroslaminaatti jätemaksu (€/t)	0	0	-
Muovijätteen paalaimen vuokra (€/kk)	200	200	-

¹ Suhteutettu arvon a avulla.

Laskelmissa tehtiin seuraavat oletukset:

- Keräysastioiden, jätepuristimien- ja konttien vuokria tai ostokuluja ei huomioitu.
- Puristimien pesumaksuja ja raportointimaksuja ei huomioitu.
- Puristimien ja konttien määrät pysyvät malleissa 2-5 samoina kuin nykytilanteessa.
- Vaikka Sahalahdessa on kaksi konttia sekä energia- että kaatopaikkajätteelle, laskelmissa on vain yksi kontti kummallekin jakeelle. Todellisuudessa osa energiajätteestä kerätään laatikkopesulan jätepuristimeen ja osa kaatopaikkajätteestä ulkoalueen puristimeen. Jättemäärien jakautuminen kontteihin ei ollut tiedossa ja kontit tyhjennetään eri väliajoin, joten kustannusten arviointi olisi ollut hankalaa.
- Kuluja uusien keräysastioiden mahdollisesta hankinnasta ei huomioitu.
- Muovijätteen paalainten hankintakulut on huomioitu laskelmissa, siten että kummallekin laitokselle hankitaan yksi paalain.

6. TULOKSET

Jätehuollon nykytilan selvitystä varten kerättiin tietoa lajiteltavista jätteistä, jätemääristä, käytännön lajittelu- ja keräystoimista sekä henkilökunnan ohjeistuksesta ja koulutuksesta. Lisäksi tutkittiin jätehuollon etusijajärjestyksen toteutumista kussakin laitoksessa. Muovijätteselvityksen perusteella tehdyn arvion mukaan Sahalahden tehtaalla muodostuva muovijättemäärä on vähintään 29 tonnia vuodessa ja Valkeakosken tehtaalla 54 tonnia vuodessa. Kustannuslaskelmien mukaan muovin toimittaminen hyötykäyttöön on kannattavaa kummallakin ruokatehtaalla. Alkukartoituksen, muovijätteselvityksen ja kustannuslaskelmien pohjalta annettiin jätehuollolle kehitysehdotuksia, joista oleellimmat liittyvät sisäisen jätelogistiikan parantamiseen, muovijätteen keräyksen aloittamiseen sekä jäteastioihin ja niiden merkintöihin.

6.1 Jätehuollon alkukartoitus

6.1.1 Jätejakeet

Ruokatehtaissa ja keskuslähettämössä muodostuvia jätejakeita tarkasteltiin kirjallisen materiaalin ja havaintokäyntien avulla. Lajittelu- ja jäteohjeiden mukaan jätejakeita ovat

- biojäte 1
- biojäte 2
- rehuraaka-aine
- energijäte
- kaatopaikkajäte
- metallijäte
- lasijäte
- toimistopaperijäte
- pahvijäte
- elintarvikeöljyjäte
- muovijäte
- puujäte
- rasvakaivojäte
- vaaralliset jätteet

Biojäte luokitellaan sen ominaisuuksien ja käyttötarkoituksen mukaan luokkiin biojäte 1, biojäte 2 ja rehuraaka-aine. Biojäte 1:een kuuluvat huonot perunat tuotannosta, suuret määrät kasvisraaka-ainetta sekä eläinrehuksi kelpaamaton pilaantunut massa ja siivouk-

sen yhteydessä lattialta kerätty orgaaninen jäte. Biojäte 2 koostu hylätyistä tuotteista myyntipakkauksissaan, jota syntyy esimerkiksi prosessihäiriöiden aikana tai läpivalaisun hylätessä tuotepakkauksen. Rehuraaka-aineeksi käytetään hylätyt tuotteet ja massat sekä lihapitoinen raaka-aine.

Lajitteluohjeiden mukaan energiajätteeseen kuuluvat puhtaat ja kuivat jätteet, joita ovat epäpuhdas paperi, pahvi ja kartonki, silppurijäte, elintarvikemuovit ja -muovipakkaukset sekä lavotuskelmu. Energiajätteeseen lajitellaan myös kertakäyttökäsineet, käsipaperit ja muoviämpärit ja -kanisterit. PVC-muovi ja alumiini eivät kuitenkaan kuulu energiajätteen joukkoon. Energiajätteeseen lajiteltavat muovit ovat peräisin pääosin pakkausmateriaaleista, joita ovat esimerkiksi muovipussit, kalvot, sidontanauhat ja muovilaatikot.

Kaatopaikkajätteeksi luokitellaan energiajakeeksi kelpaamaton jäte, johon kuuluvat märkä ja likainen pahvi sekä muovi, likaiset alumiinivuoat, PVC-muovi sekä mapit ja kansiot. Kaatopaikkajäte koostuu pääosin tuotejäämiä sisältävistä pakkauksista ja pakkausmateriaaleista.

Metallijätteisiin lajitellaan lajitteluohjeiden mukaan puhtaat epäkurantit alumiinivuoat, peltipurkit ja säilyketölkit sekä koneen osat, pelti ja sähkökaapeli. Lasijätteitä tuotantolaitoksilla syntyy varsin vähän, sillä raaka-aineita ei tilata lasipakkauksissa, eikä tuotteita pakata lasipakkauksiin. Lasijätettä syntyykin lähinnä laboratoriotoiminnasta. Toimistopaperijätteitä ovat kuiva ja puhdas keräyspaperi, konttoripaperi ja tietosuojamateriaali. Pahvijätettä ovat pahvilaatikoiden lisäksi esimerkiksi pakkausmuovirullien hylsyt. Osa ehjistä pahvilaatikoista kerätään uudelleenkäytettäväksi. Muovijätteistä kerätään erilleen rikkinäiset ja vanhat kuljetuslaatikot, suursäkit ja tynnyrit. Puujätteen syntyminen tuotantolaitoksilla on vähäistä, sillä esimerkiksi rikkinäiset FIN-lavat korjataan ainakin kerran. Käytöstä poistetut FIN-lavat toimitetaan haketukseen. Lajitteluohjeiden mukaan puujätteeseen kuuluvat rikkinäiset puulavat, puupakkaukset sekä vaneri- ja lastulevyt.

Ruokatehtailla ja keskuslähettämössä kerättävät jättejakeet ovat pääpiirteissään samat. Suurin ero löytyy biojätteistä, jota Sahalahden ruokatehtaalla kerätään kaikkia kolmea eri laatua ja Valkeakosken ruokatehtaalla vain biojäte 2:sta ja rehuraaka-ainetta. Keskuslähettämössä ei kerätä rehuraaka-ainetta. Eroavaisuutena on myös, että vain Valkeakoskella syntyy rasvakaivojätettä.

6.1.2 Eri toiminnoissa muodostuvat jätteet

Havainnointikierroksilla laitoksilla kiinnitettiin huomiota siihen, millaisia jätteitä muodostuu tyypillisesti eri tiloissa ja toiminnoissa. Tilat on jaettu tässä tuotantotiloihin, pakkaus- ja varastointitiloihin, lähettämötoimintaan sekä muihin tiloihin, kuten toimistoon ja taukokuoneisiin.

Tuotantotiloissa muodostuva jäte on pääasiassa biojätettä, joka koostuu pilaantuneista massoista ja tuotteista, virheellisistä tuotteista, taikinajätteestä ja pesujätteestä. Biojätteen määrä voi lyhyellä aikavälillä kasvaa merkittävästi esimerkiksi laitehäiriön tai yksittäisen työvirheen seurauksena. Tuotannon muovijäte koostuu muun muassa muovipusseista, pakkausmuoveista sekä raaka-aineiden ja massojen suojaamiseen käytettävistä muovikalvoista. Muovipussit, joissa toimitetaan esimerkiksi pakasteraaka-aineita, mausteita ja jauhoja, lajitellaan niiden likaisuusasteen mukaan energia- tai kaatopaikkajätteeseen. Kaatopaikkajätteeksi luokitellaan nakkien ja makkaroiden valmistuksessa käytettävät muovisuolet, jotka sisältävät biojätejäämiä eivätkä näin ollen kelpaa energijätteeksi. Tuotannon kaatopaikkajäte koostuu osaltaan muovitetuista pahvipakkauksista, joissa tehtaalle toimitetaan pakastelihaa, eli niin sanotusta jäähäpähvistä. Lihan sulaessa lihasneste kostuttaa pahvin eikä sitä voi lajitella energijätteen joukkoon. Metallijätettä muodostuu tuotantotiloissa tinametallipurkeista sekä epäkuranteista laatikkoruokien alumiinivuoista.

Pakkaustilojen jäte on pääasiassa energijakeeseen lajiteltavaa pakkausmateriaalijätettä ja biojätettä myyntipakkauksissaan. Muodostuva pakkausjäte on monipuolista, sillä valmisruoat ovat useimmiten pakattu kartonkiin, muoviin, alumiiniin tai näiden yhdistelmiin. Tehtaalle toimitettavat pakkausmateriaalit, kuten annosateriakulhot, pakkauskalvorullat, vuokien kannet ja pahviholkkit on usein pakattu muovipussiin ja pahvilaatikoon, joten osassa tuotantolinjoista pahvijätettä syntyy runsaasti. Pakkauskoneilla muodostuu muovikalvojäätettä pakkaamisen aloituksessa, lopetuksessa ja tuotevaihdon yhteydessä, lisäksi osa muovijätteestä on peräisin etiketöinnistä ja vioittuneista pakkauksista. Varastotilojen tyypillisiä jätteitä ovat suursäkit, raaka-aineiden ja pakkausmateriaalin toimituksen yhteydessä saapuvat suojamuovit ja pahvilaatikot, lavotuskelmu, lavojen ja pahvilaatikoiden vyötteet sekä etikettipaperi.

Lähtämötoiminnan jäte on pääasiassa energijätettä ja biojätettä. Energijätteeseen lajitellaan esimerkiksi lähetyslistoja ja muita papereita sekä tulosteita, lavojen ja pahvilaatikoiden vyötteitä, teippijätettä, käsipaperia sekä lavotuskelmua ja pieniä määriä muita muovijätteitä. Saapuvien toimitusten mukana tulleet puhtaat välipahvit käytetään uudelleen ja likaantuneet luokitellaan pahvijätteeksi. Vioittuneet tuotteet ja pakkaukset päätyvät biojätteeseen. Lähtämössä syntyy myös puujätettä rikkoutuneista lavoista, sekä mustekasettijätettä, joka luokitellaan vaaralliseksi jätteeksi.

Muihin tiloihin kuuluvat toimisto-, tauko- ja tuotekehitystilat, laboratorio, henkilöstöruokala, kunnossapitotilat sekä laatikkopesula. Toimistotiloissa muodostuu energijaetta, paperijätettä, joka jaotellaan paperinkeräykseen tai tietosuojamateriaalijätteeseen sekä elektroniikka- ja mustekasettijätettä. Valtaosa taukotilojen jätteestä koostuu elintarvikkeiden pakkausjätteestä ja biojätteestä. Tuotekehitystiloiissa ja koekeittiössä muodostuu pääasiassa biojätettä, sekä vähäisissä määrin energia-, kaatopaikka- ja paperijätettä. Laboratoriossa syntyy lasijätettä, energia- ja kaatopaikkajätettä, toimistopaperijätettä, pieniä määriä vaarallisia jätteitä sekä viljelmäjätettä. Kunnossapitotoiminnan jät-

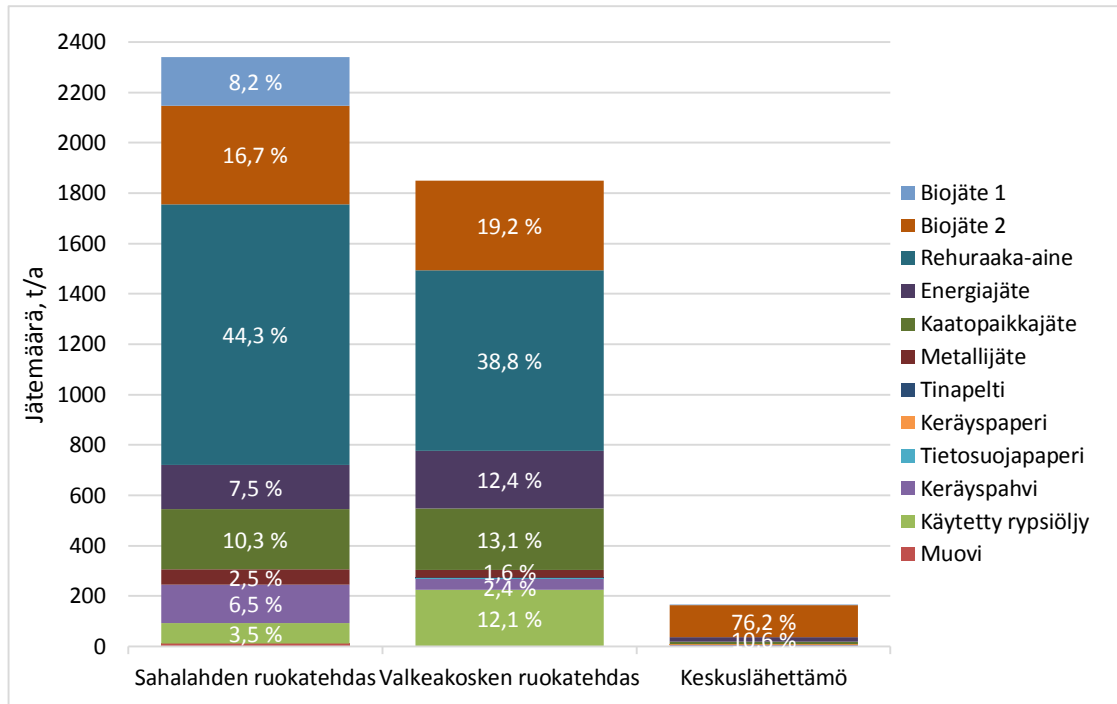
teitä ovat esimerkiksi metalliromut ja vaaralliset jätteet, joihin kuuluvat muun muassa jäteöljyt, muut vaaralliset nesteet sekä paristot ja akut. Sahalahden laatikkopesulassa jäte on peräisin lähinnä kuljetuslaatikoiden muilta käyttäjiltä, joka lajitellaan energiajakeeseen.

6.1.3 Jättemäärät

Vuonna 2014 laitosten kokonaisjättemäärä oli 5762 tonnia, josta 2340 tonnia muodostui Sahalahden tehtaalla, 3256 tonnia Valkeakosken tehtaalla ja 167 tonnia keskuslähettämöllä. Jättekertymä työntekijää kohden olivat vastaavasti 5,2 tonnia, 11,6 tonnia ja 1,1 tonnia. Valkeakosken tehtaan jättekertymä henkilöä kohden on suurin, sillä siellä muodostuvan rasvakaivojätteen osuus on merkittävä. On huomioitava, että keskuslähettämön kaatopaikkajätteen, biojäte 1:n sekä keräyspahvin ja -paperin jäteastioita ei punnita, vaan niiden paino määritetään tilavuuspainon mukaan. Tämä tarkoittaa, että todellisuudessa näiden jätteiden määrä on ollut luultavasti laskennallista määrää pienempi, sillä jäteastiat eivät ole aina täysiä niitä tyhjennettäessä.

Muodostuvan jätteen määrä riippuu monesta tekijästä, mutta tärkeimpinä tekijöinä jättemäärien vaihteluihin lienevät tuotantomäärien vaihtelut sesonkien mukaan sekä laitehäiriöiden ja tuotevaihtojen määrä. Jättemäärissä on eroja laitosten välillä, mutta myös osastotasolla. Jätteiden laatu ja määrä vaihtelevat osastojen välillä riippuen valmistettavista tuotteista ja niiden valmistusprosesseista. Erilaisia tuotteita on satoja, joten valmistuksessa käytetään monentyyppisiä raaka-aineita ja pakkausmateriaaleja. Esimerkiksi annosaterioiden valmistuksessa muodostuu paljon kaatopaikkajätettä raaka-aineiden muovipusseista ja laatikkoruokien valmistuksessa metallijätettä alumiinivuoista.

Kuvassa 5 on esitetty vuoden 2014 jättemäärät tonneina ja eri jättejakeiden osuudet kokonaisjättemäärästä massaprosentteina kussakin laitoksessa. Rasvakaivojäte on jätetty Valkeakosken tehtaan kuvaajasta pois, että muodostuvia jättemääriä voitaisiin vertailla paremmin. Rasvakaivojätteen määrä Valkeakoskella oli 1405 tonnia vuonna 2014, joka on noin 43 % laitoksen kokonaisjättemäärästä.



Kuva 5. Vuonna 2014 ruokatehtailla ja keskuslähettämössä muodostuneet jättemäärät ja niiden massaprosentit.

Kummankin ruokatehtaan jätteistä valtaosa oli bioperäisiä jätteitä. Biojätteiden ja rehuraaka-aineen osuus kokonaisjättemäärästä oli Sahalahden tehtaalla 69,2 % ja Valkeakoskella 58 %. Energiajätteen osuudet olivat vastaavasti 7,5 % ja 12,4 %. Energiajätteen lisäksi kaatopaikkajätteen suhteellinen osuus oli Valkeakoskella suurempi verrattuna Sahalahden. Tämä johtunee siitä, että Valkeakoskelle toimitettavista raaka-aineista suurempi osuus on jäädytettyä lihaa, joka toimitetaan kaatopaikkajätteeseen päätyvässä muovitetussa pahvissa. Sahalahdessa muodostuvan pahvijätteen suurempi määrä selittyy sillä, että suurin osa sinne tilatuista pakkausmateriaaleista toimitetaan pahvilaatikoissa, kun taas Valkeakoskelle osa toimitetaan rullakoissa. Myös metallijätettä syntyi enemmän Sahalahdessa, sillä siellä valmistetaan alumiinivuokiin pakattavia tuotteita ja Valkeakosken metallijäte koostuu pääasiassa säilyketölkeistä. Valkeakoskella syntyy Sahalahden verrattuna enemmän rypsiöljyjätettä, sillä siellä valmistetaan enemmän oppoistettavia tuotteita.

Keskuslähettämön jätteet koostuvat pääasiassa biojätteestä ja energiajätteestä, joiden osuudet laitoksen kokonaisjättemäärästä olivat 76,2 % ja 10,6 %. Loput keskuslähettämön jätteistä ovat käytännössä taukotilojen ja henkilöstöruokalan jätteitä, eli kaatopaikkajätettä, biojätettä sekä keräyspaperia ja -pahvia.

Vuoden 2014 tiedot jättemääristä jätelajeittain ja laitoksittain on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä C.

6.1.4 Jäteastiat sekä lajittelu- ja keräystoimet

Lajittelu- ja keräyskäytäntöjä tutkittiin havaintokierroksilla, jolloin selvitettiin jäteastioiden määrät ja niiden sijoittelu, jäteastioiden kunto ja merkinnät sekä jätteiden kulku laitosalueilla. Lisäksi haastateltiin henkilökuntaa ja selvitettiin yleisesti lajittelun toimivuutta sekä jätteiden keräyksen käytäntöjä ja toimintaperiaatteita.

Keräysvälineinä käytetään vaihtelevasti 660 ja 240 litran jäteastioita, jätessäkkilaineita sekä pienempiä muovipussitelineitä käsienpesupisteillä. Jätessäkkilaineita on käytössä sekä kannettomia että kannellisia malleja. Energia- ja kaatopaikkajätteen osalta 660 ja 220 litrakoon jäteastioiden määrät kussakin laitoksessa on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Käytössä olevat energia- ja sekajäteastiat.

Jäteastia	Sahalahden ruokatehdas	Valkeakosken ruokatehdas	Keskuslähettämö
Energiajäte, 660 l	23 kpl	25 kpl	10 kpl
Energiajäte, 240 l	-	3 kpl	-
Kaatopaikkajäte, 660 l	20 kpl	13 kpl	1
Kaatopaikkajäte, 240 l	-	2 kpl	-

Taulukkoon 5 on koottu oleelliset tiedot keräysvälineistä, jäteastioiden ja jätessäkkien värikoodauksesta sekä jätekeskuksista, puristimista ja jätekonteista. Sahalahdessa kaikki jäteastiat, puristimet ja kontit ovat yrityksen omia ja Valkeakoskella vuokrattuja.

Taulukko 5. Käytetyt keräysvälineet, astioiden ja jätessäkkien värikoodit sekä jätekeskusten toiminta.

Keräysastiat	<p>Sahalahden ruokatehdas</p> <ul style="list-style-type: none"> Biojätteet ja rehuraaka-aineet kerätään mollavaunuihin, ämpäreihin ja muovilaatikoihin. Kaatopaikka- ja energiajäte kerätään jätessäkkeihin ja 660 litran jäteastioihin. Metallijäte kerätään harmaaseen altaaseen tai 240 litran jäteastiaan. Pahvijätteelle on käytössä rullakot ja paperijätteelle 240 litran jäteastiat. Elintarvikeöljyjätteet kerätään tankkiin. <p>Valkeakosken ruokatehdas</p> <ul style="list-style-type: none"> Biojätteet ja rehuraaka-aineet kerätään 240 litran jäteastioihin, mollavaunuihin ja ämpäreihin.
---------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> • Kaatopaikka- ja energiajäte kerätään jätessäkkeihin, 660 tai 240 litran jätteastioihin. • Metalli- ja pahvijätteet kerätään 660 litran jätteastioihin. • Elintarvikeöljyjätteet kerätään tankkiin. <p>Keskuslähettämö</p> <ul style="list-style-type: none"> • Biojätteet kerätään muovilaatikoihin. • Energiajätteet kerätään jätessäkkeihin tai 660 litran jätteastioihin. • Keskuslähettämön ruokalan jätteet kerätään erikseen, joille tarkoitetut jätteastiat on sijoitettu ulos.
<p>Jätteastioiden ja jätessäkkien värit</p>	<p>Sahalahden ruokatehdas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energiajätteelle mustat jätteastiat ja kaatopaikkajätteelle sekä keräyspaperille vihreät jätteastiat. Biojätteille käytettävät astiat on merkitty ruskealla värillä. • Mustat jätessäkit sekä energia- että kaatopaikkajätteelle. <p>Valkeakosken ruokatehdas ja keskuslähettämö</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energiajätteelle mustat jätteastiat, kaatopaikkajätteelle vihreät ja biojätteelle ruskeat, metallijätteelle keltaiset astiat, pahvijätteelle siniset jätteastiat. Rehuraaka-aine kerätään niille merkittyihin astioihin. • Energiajätteelle mustat ja kaatopaikkajätteelle kirkaat jätessäkit.
<p>Jätekeskukset</p>	<p>Sahalahden ruokatehdas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Yksi jätekeskus, jossa kontit ja puristimet kaatopaikka-, energia-, pahvi- ja metallijätteelle sekä suljettu kontti rehuraaka-aineelle. • Ulkotiloissa on kontit biojäte 1:lle ja 2:lle, sekä tavalliselle ja ruostumattomalle metallille. Lisäksi laatikkopesulassa puristin energiajätteelle ja ulkoalueella kontti kaatopaikkajätteelle. <p>Valkeakosken ruokatehdas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kaksi jätehuonetta, joista lihatehtaan puolella on puristimet ja kontit kaatopaikka-, energia- ja biojätteelle, ja leipomon puolella tilat rehuraaka-aineelle ja kontit energia-, pahvi- ja metallijätteelle. • Isommalle metallijätteelle on ulkona lava. <p>Keskuslähettämö</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puristin ja kontti energiajätteelle, sekä biojätekontti. • Ulkotiloissa jätteastiat bio-, seka-, metalli- ja lasijätteelle sekä 3 jätteastiaa kartonkijätteelle ja 2 jätteastiaa energiajätteelle.

Sahalahden ruokatehtaalla on yksi jätekeskus, johon syntypaikalla lajitellut jätteet kuljetetaan. Rehukäyttöön toimitettava biojäte murskataan ja hapotetaan muurahaishapolla jätekeskuksessa ennen konttiin siirtämistä. Biojäte 2:sta välivarastoidaan kylmiössä altaissa, joista se kuljetetaan konttiin. Sahalahdessa jätekonttien ja elintarvikeöljyjätetankkien tyhjennysvälit ovat

- Biojäte 1:n kontti, energia- ja pahvijätekontti kerran viikossa
- Biojäte 2:n kontti ja kaatopaikkajätekontti kerran kahdessa viikossa
- Rehuraaka-aineen kontti kolmesti viikossa
- Metall-, lasi- ja elintarvikeöljyjätteet tarvittaessa

Sahalahdessa siivouspalvelut ovat ulkoistettu, joten jätteitä kuljettavat jätekeskukseen sekä tuotantotyöntekijät että siivouspalveluntarjoajan henkilökunta. Jokaisella osastolla on työntekijä, joka hoitaa esimerkiksi raaka-aineiden ja jätteiden kuljetuksia. Jätekeskuksessa on lisäksi päivävuorossa työntekijä, joka hoitaa jätteiden siirron puristinten kautta kontteihin ja pesee jäteastiat. Yöllä tyhjät jätteastiat pesee siivoushenkilökunta. Ruokatehdas on kooltaan laaja, jonka vuoksi jätteitä kuljetetaan pitkiä matkoja. Lisäksi se toimii kahdessa kerroksessa, joten jätteitä kuljetetaan myös hisseillä. Sahalahden biojätekontit sijaitsevat ulkoalueella melko kaukana itse ruokatehtaasta, johon biojätteiden kuljettaminen vie paljon aikaa.

Valkeakosken ruokatehtaalla on kaksi jätehuonetta, joissa olevat jätekontit tyhjenetään kerran viikossa. Valkeakoskella rehuraaka-ainetta ei siirretä konttiin, vaan lähetetään eteenpäin isoissa altaissa, toisin kuin Sahalahdessa. Myös Valkeakoskella siivouspalvelut ovat ulkoistettu, joten jäteastiat kuljetetaan tuotantohenkilökunnan tai siivousfirman henkilökunnan toimesta jätehuoneisiin. Pääasiassa siivoojat vievät jätteitä ja pesevät jäteastioita. Valkeakosken tehdas on kooltaan pienempi, joten välimatkat jätteiden syntypaikan ja jätekeskusten välillä eivät ole yhtä suuria kuin Sahalahdessa. Lisäksi jätekuljetuksiin kuluva aika vähentää kaksi jätehuonetta.

Keskuslähettämön energia- ja biojätekontti tyhjenetään kuukauden välein ja ulkotiloissa olevat jäteastiat kukin kaksi kertaa kuukaudessa. Keskuslähettämössä lähettämöhenkilökunta käy tyhjentämässä biojätteet konttiin, ja energijätteen siirron hoitaa siivousfirman henkilökunta.

6.1.5 Henkilökunnan ohjeistus ja koulutus

Kohdeyrityksen tiloissa on lajitteluohjeita yleisten tilojen ilmoitustauluilla ja tuotantotiloissa. On pyritty siihen, että lajitteluohjeet ovat helposti saatavilla jokaisella tuotannon PC:llä. Sahalahden tehtaalla on kirjallisen lajitteluohjeen lisäksi laadittu kuvallinen ohjeistus, joka on nähtävillä muutamalla ilmoitustaululla.

Useimmat jätteasiat on värikoodien lisäksi merkitty tarroin, joka kertoo sinne kerättävän jätelajin. Osassa kannellisissa jätessäkkitelineissä oli myös merkintä jätelajista. Sahalahdessa on lisäksi esimerkiksi broilerosastolla käytössä jätessäkkitelineitä, joihin on kiinnitetty laminoituja lajitteluohjeita. Nämä lajitteluohjeet on räätälöity sopiviksi kyseisellä osastolla muodostuvia jätteitä varten. Toisaalta merkinnöissä oli myös puutteita, eikä jokaisessa astiassa ollut lainkaan tietoa sinne lajiteltavasta jätteestä. Myös Valkeakoskella jätteastioiden merkinnöistä löytyi puutteita.

Uusi työntekijä tutustutetaan jätetuollon käytäntöihin perehdytyksen yhteydessä käyttäen apuna perehdytysopasta. Perehdytystä varten käydään läpi määrättyt asiat, joihin kuuluu myös jätteiden lajittelu. Käytössä on lisäksi erillinen perehdytysopas ulkopuoliselle työvoimalle. Oppaassa on kerrottu eri jätelajeille käytettävien astioiden värit, mutta ei muuta informaatiota esimerkiksi lajittelusta. Siinä mainitaan myös, että lisätietoa jätteistä ja niiden käsittelystä antaa työn tilaaja. Perehdytyksen lisäksi jätetasioita käydään läpi osastopalaverissa, mutta epäsäännöllisesti.

6.1.6 Jätteiden hyödyntäminen ja kaatopaikkasijoitus

Tuotantolaitoksilla ja keskuslähettämössä syntyvät jätteet jaettiin kaatopaikkasijoitettaviin sekä energia- ja materiaalihyödynnettäviin jakeisiin ja käsittelymenetelmien osuuksia vertailtiin tuotantolaitosten ja keskuslähettämön kesken. Taulukossa 6 on esitetty ruokatehtailla ja keskuslähettämössä syntyvät jätteet, jotka kaatopaikkasijoitetaan tai hyödynnetään materiaalina tai energiana.

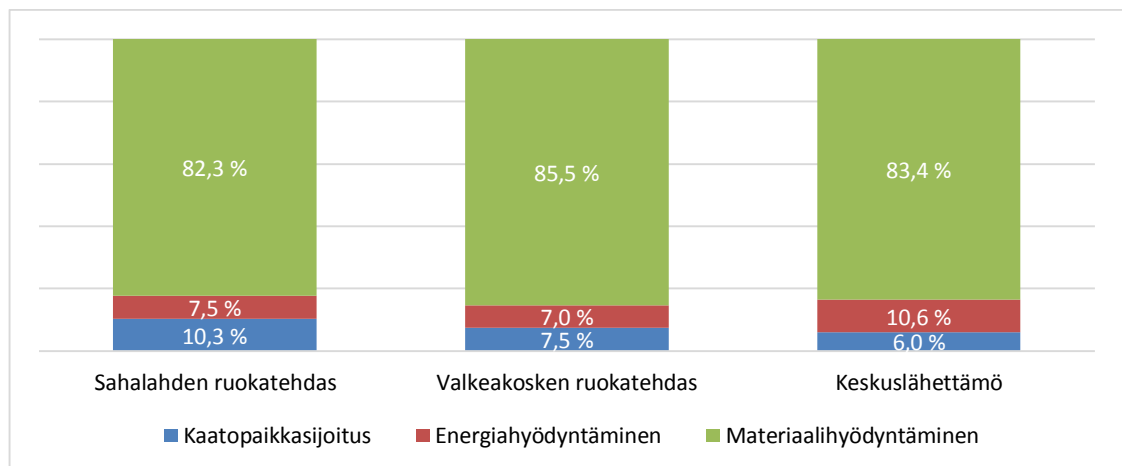
Taulukko 6. Jätteet, jotka sijoitetaan kaatopaikalle tai hyödynnetään energiana tai materiaalina.

	Jätejake
Materiaalihyödyntäminen	Biojätteet, rasvakaivojäte, rypsiöljy, pahvi, keräyspaperi, tietosuojapaperi, metalli, puu, tinapelti, rikkiäiset muovilaatikot laatikkopesulasta, muovitynnyrit, muoviset suursäkit, lasi
Energiahyödyntäminen	Energiajäte: puhdas ja kuiva elintarvikemuovi ja muovipakkaukset, muovikanisterit, käsipaperit, kertakäyttöhan-sikkaat, maustepussit, lavotuskelmu
Kaatopaikkasijoitus	Kaatopaikkajäte: märkä pahvi, likainen muovi, likaiset alumiinivuoat, PVC-muovi, laboratoriolasi, mapit ja kansiot

Materiaalihyötykäyttöön luetaan muun muassa biojätteet, jotka toimitetaan biokaasulaitokseen, kompostoitavaksi tai rehuraaka-aineeksi, sekä kompostoitava rasvakaivojäte.

Muovijätteistä osa hyödynnetään materiaalina, johon kuuluvat Sahalahden laatikkopesu-
sulassa kerätyt rikkiäiset ja vanhat muovilaatikat, muoviset suursäkit ja muovitynnyrit.
Sahalahdessa kerätään puhtaita ja ehjiä pahvilaatikoita uusiokäyttöön. Energiajäte toi-
mitetaan jätteenkäsittelylaitokselle, jossa materiaali käytetään raaka-aineena kierrätys-
polttoaineen (REF) valmistuksessa. Kaatopaikalle sijoitetaan tuotantolaitoksilla kerätty
sekajäte, johon lajitellaan käytännössä jätteet, jotka eivät kelpaa energiajätteeksi.

Kuva 6 kertoo jätteiden energia- ja materiaalihyödyntämisen sekä kaatopaikkasijoituk-
sen osuuksista suhteutettuna kokonaisjättemäärään. Kaatopaikalle sijoitettavan sekajät-
teen osuus kokonaisjättemäärästä oli Sahalahden ruokatehtaalla 10,3 %, Valkeakosken
ruokatehtaalla 7,5 % ja keskuslähettämössä 6 % vuonna 2014. Keskuslähettämön jät-
teistä pieni osa sijoitetaan kaatopaikalle, sillä siellä syntyy kaatopaikkajätettä käytän-
nössä vain henkilöstöruokalasta, eikä itse lähettämötoiminnasta. Energiana hyödynnet-
tävää jätettä Sahalahden ruokatehtaalla syntyi 7,5 % ja Valkeakosken ruokatehtaalla 7
% kokonaisjättemäärästä. Keskuslähettämön jätteistä 10,6 % hyödynnetään energiana,
mikä on hieman enemmän verrattuna ruokatehtaisiin.



**Kuva 6. Jätteiden kaatopaikkasijoituksen, energia- ja materiaalihyödyntämisen osuu-
det ruokatehtailla ja keskuslähettämössä vuonna 2014.**

Suurin osa syntyneistä jätteistä hyödynnetään materiaalina. Materiaalihyötykäyttö on
korkealla tasolla, sillä suurin osa syntyvistä jätteistä on biojätettä, joka biokaasutetaan,
kompostoidaan tai käytetään rehuraaka-aineena. Jätteiden hyötykäyttöasteiden vertailua
hankaloittaa se, että vain Valkeakosken ruokatehtaalla syntyy rasvakaivojätettä. Jos
rasvakaivojätettä ei otettaisi tässä huomioon, materiaalihyödyntämisen osuus laskisi
Valkeakosken ruokatehtaan osalta noin 74 %:iin, jolloin kaatopaikkasijoituksen ja ener-
giahyödyntämisen osuudet olisivat kummatkin noin 13 %.

6.2 Muovijätteselvityksen tulokset

Selvitykseen kuului muovijätettä kierrättävien toimijoiden ja kierrätyskustannusten kartoittaminen sekä kohdeyrityksessä käytettävien muovilaatujen ja muovijättemäärien selvittäminen. Taulukossa 7 on esitetty eri muovijätteen kierrättäjät, joista kahdelta saatiin tarjous.

Taulukko 7. Muovijätettä kierrättäviä toimijoita, laatuksiteerit ja tarjous.

Toimija	Kierrätettävän muovijätteen laatuksiteerit	Tarjous
A	Voivat vastaanottaa lähes kaikki muovit kierrätykseen, myös sekamuovit. Osa muoveista vaatii pesun, ja hyvityksen suuruus riippuu puhtausasteesta. Kalvomuovit tulee olla paalattuna.	<ul style="list-style-type: none"> • LDPE ja LLDPE, hyvitys 270 €/t. • Värillinen HDPE-kalvo, hyvitys 120 €/t. • PET/PE ja PE/PA ja muut monikerroslaminaatit, 0 €/t • Kovat HDPE- ja PP-laatikot, hyvitys 60 €/t • Hinnat sisältävät noudon.
B	Vastaanottavat kirkkaan puhtaan LDPE:n paalattuna.	<ul style="list-style-type: none"> • Hyvitys 200 €/t. • Tyhjennysmaksu sisältyy hintaan.
C	Ottavat vastaan LDPE:n, HDPE:n ja PP:n kalvo- putki- ja levylaatuina. Muovilaatujen tulee olla erillään, ja eroteltuina kirkkaisiin ja värillisiin muoveihin, joiden tulee olla kuivia ja puhtaita.	<ul style="list-style-type: none"> • Ei saatu tarjousta.
D	Vastaanottavat paalatut kalvomuovit, kanisterit ja laatikot. Muovien tulee olla puhtaita, sekä kanisterit ja laatikot huuhdeltuja.	<ul style="list-style-type: none"> • Laskutus vain rahdin noudosta.

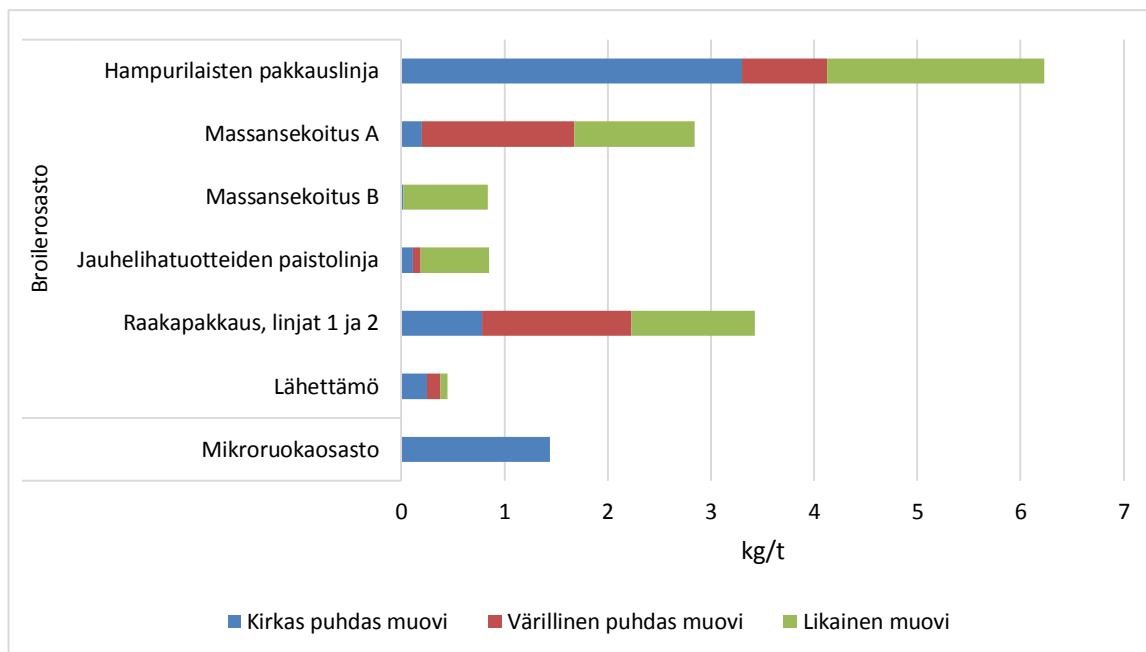
Ruokatehtailla muovijäte koostuu pääasiassa pakkausmateriaaleista, joita ovat esimerkiksi muovipussit, -astiat, -säkit- ja -kääreet, sekä lavamuovit ja kanisterit. Lisäksi muovijätettä syntyy esimerkiksi pakkauskoneilla ylijäämäkalvosta, massojen suojaamiseen käytettävistä muovikelmuista ja koneiden suojaamiseksi käytettävistä muovipusseista pesun aikana. Muovijätteen kierrätyksen suunnittelua varten selvitettiin muovijätteen materiaaleja, jotka on esitetty taulukossa 8.

Taulukko 8. Muovijätteen materiaaleja.

Muovijäte	Muovilaatu
Kirkas, punainen ja värillinen pakkaus- kalvo	Pääsääntöisesti PA/PE
Pizzojen pakkauskalvo	OPP
Lihapiirakoiden ja hampurilaisten yms. pakkauskalvot	Pääsääntöisesti PA/PE
Leikkele- ja meetvurstipakkaukset	Pääsääntöisesti PET/Evoh/PE
Makkarapakkaukset	PA/PE
Grillitassujen yms. pakkaukset	Pääsääntöisesti PET/Evoh/PE ja PA/PE
Kebakkojen ja pyöryköiden pakkaukset	Pääsääntöisesti PET/PE ja PA/PE
Annosaterioiden kulhot	PP
Annosaterioiden pakkauskalvo	PET/PP
Tilattujen raaka-aineiden ja pakkausmate- riaalien mukana tulevat muovipussit	Pääsääntöisesti HDPE
Kirkas kutistekalvo, kiristekalvo, lavakää- reet, lavahuput yms.	LDPE ja LLDPE

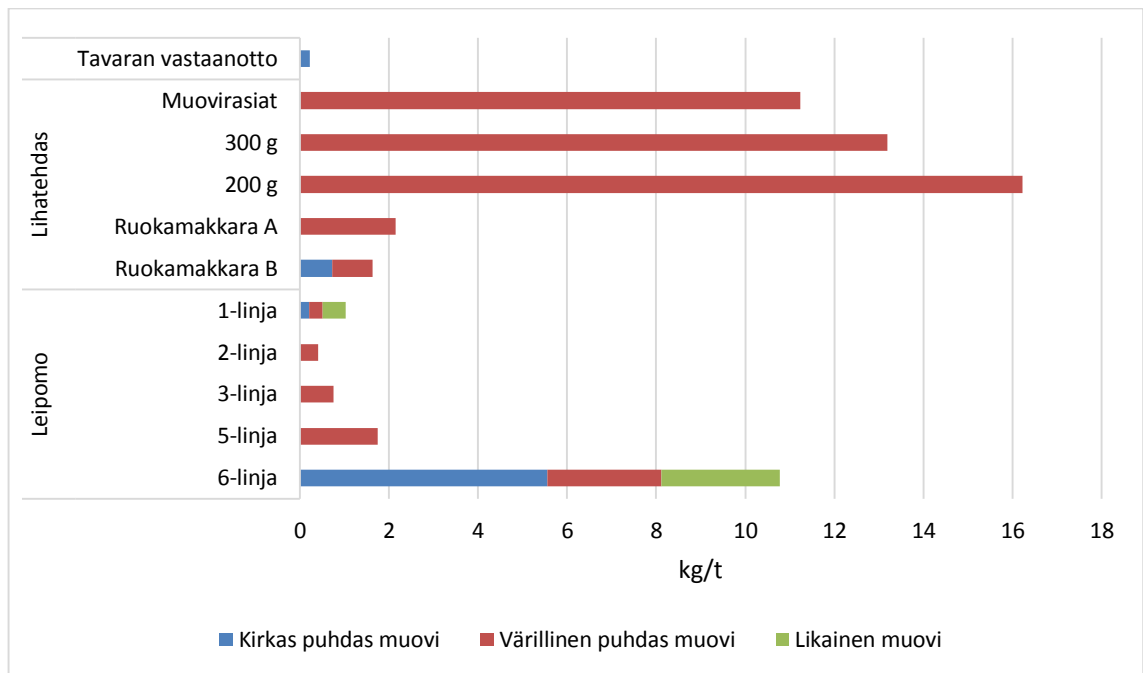
Lähes kaikki tuotteiden pakkaamisessa käytetyt muovikalvot ovat monikerroslaminaatteja lukuun ottamatta pizzojen pakkauskalvoa, joka on OPP-muovia. Myös annosaterioiden kulhot koostuvat PP-muovista. Muut tuotteiden pakkaamisessa käytetyt muovit ovat kaksi- tai useampikerroksisia usein painatettuja muovilaminaatteja. HDPE-muovia ovat useimmat kirkkaat ja siniset suojaussäkit ja kääreet, joita käytetään raaka-aineiden pakkaamiseen ja suojaamiseen. LDPE- tai LLDPE-muoveja ovat muun muassa lavojen kiinnityksissä ja suojaamisessa käytetyt muovit.

Muovijätteen keräyskokeilun punnitustulokset ja tuotantomäärät linjoittain on esitetty liitteessä D ja vuosittain muodostuvan muovijättemäärän arvioinnissa käytetyt tuotantomäärät linjoittain liitteessä E. Kuvissa 7 ja 8 on esitetty punnituksista lasketut tulokset linjoittain.



Kuva 7. Muovijättemäärät suhteutettuna tuotantoon linjoittain Sahalahden ruokatehtaalla.

Salahden tehtaalla hampurilaisten pakkauslinjalla muodostuu selkeästi eniten muovijätteitä suhteutettuna tuotantomääriin. Kyseisellä linjalla muovijätteen kertymä oli tutkimuksen aikana 6,2 kg/t, josta kirkkaan puhtaan muovin osuus oli 3,3 kg/t, värillisen puhtaan muovin 0,8 kg/t ja likaisen muovin 2,1 kg/t. Hampurilaisten pakkauslinjalla kirkasta puhdasta muovijätettä syntyy pääasiassa hampurilaissämpylöiden suojausseistä, joka on laadultaan HDPE-muovia. Massansekoitus A -linjalla muodostuva muovijäte on pääasiassa värillistä muovia, josta osa on likaista tai kosteaa. Massansekoitus B - ja jauhelihatuotteiden paistolinjoilla suurin osa muovijätteestä on likaista muovia. Raakapakkauslinjoilla muodostuu melko tasaisesti kirkasta, värillistä ja likaista muovia, josta puhtaan muovin osuus oli 0,8 kg/t, värillisen puhtaan muovin 1,5 kg/t ja likaisen muovin 1,2 kg/t. Lähettämön kirkas muovijäte koostuu pääosin lavamuoveista, eli LDPE- ja LLDPE-muovista, jota muodostui tutkimuksen aikana 0,3 kg/t. Mikroruokaosastolla muodostui kirkasta muovijätettä noin 1,5 kg/t, joka on laadultaan PET/PP-muovilaminaattia. On huomioitava, että mikroruokaosastolla kerättiin vain kirkasta puhdasta muovia eikä värillisiä ja likaisia muovijätteitä huomioitu. Muovijätetutkimuksen aikana Sahalahdessa muodostuneista muovijätteistä 61 % oli kirkkaita puhtaita muoveja, 15 % värillisiä puhtaita muoveja ja 24 % likaisia muoveja.



Kuva 8. Muovijättemäärät suhteutettuna tuotantoon linjoittain Valkeakosken ruokatehtaalla.

Valkeakosken ruokatehtaalla muovijätteistä suurin osuus on värillistä puhdasta muovia, joka oli keräyskokeilun aikana osassa linjoista ainut punnittu muovilaatu. Värillisen puhtaan muovijätteen määrät vaihtelivat välillä 0,4-16,2 kg/t linjoittain. Ainoastaan 1- ja 6-linjoilla muodostui kaikkia keräyskokeilussa käsiteltäviä muoveja ja ruokamakkara B-linjalla kirkasta ja värillistä puhdasta muovia. 6-linjalla muodostui kirkasta puhdasta muovia 5,6 kg/t, värillistä puhdasta muovia 2,6 kg/t ja likaista muovia 2,7 kg/t. Tavaran vastaanottotiloissa sekä varastossa muodostuva muovijäte on pääasiassa lavojen päältä poistettavaa kiristekalvoa, jota muodostui 0,2 kg/t. Arvion mukaan yhden lavan päällä on keskimäärin 710 g lavakelmua. OPP-muovia muodostui 1-linjalla 0,3 kg/t. Valkeakoskella kirkkaan puhtaan muovijätteen osuus muovijätteen kokonaismäärästä oli 14 %, värillisen puhtaan muovijätteen 81 % ja likaisen 5 %.

Muovijätteen kierrättäjiltä saatujen tarjousten perusteella kierrätyskelpoisimpia ovat lavamuoveina käytetyt LDPE- ja LLDPE-muovit, sekä HDPE- ja PP-muovit, joista muovijätteen toimittajalle maksetaan hyvitystä. Toimija A voi vastaanottaa kierrätykseen edellä mainittujen muovilaatujen lisäksi kaikki monikerroslaminaatit, mutta niistä ei ole saatavilla hyvitystä. Taulukossa 8 on esitetty vuoden 2014 tuotantomäärien perusteella tehty arvio vuosittain muodostuvista kierrätykseen kelpaavista muovijätteistä, sekä arvio likaisen muovijätteen määrästä. HDPE-muovijätteen arvio perustuu Sahalahden hampurilaislinjan kirkkaan puhtaan muovijätteen punnitustuloksiin ja LDPE- sekä LLDPE- muovijätteen arvio tavaran vastaanotto- ja varastotilojen kirkkaan puhtaan muovijätteen punnitustuloksiin. Värillistä OPP-muovia muodostuu ainoastaan Valkea-

koskella linjalta 1. Loput muoveista kuuluvat puhtaisiin monikerroslaminaatteihin tai likaisiin muoveihin.

Taulukko 8. Arvio vuosittain muodostuvan muovijätteen määrästä.

	Sahalahden ruokatehdas (t/a)	Valkeakosken ruokatehdas (t/a)
Värillinen OPP	-	0,9
HDPE	2,8	-
LDPE ja LLDPE	1,5	3,9
Puhtaat monikerroslaminaatit	17,4	46,5
Likaiset muovit	6,9	2,6
Yhteensä	28,6	53,9

Arvion mukaan kierrätyskelpoista HDPE-muovia muodostuu Sahalahdessa noin 2,8 t/a ja lavamuovijätettä 1,5 t/a. Lavamuovin todellinen määrä on kuitenkin luultavasti huomattavasti korkeampi, sillä punnitustutkimus suoritettiin vain pienessä osassa lähettämöä. Lisäksi lavamuovijätettä muodostuu esimerkiksi tavarantoimituksissa, jota ei huomioitu tutkimuksessa. Sahalahdessa puhtaiden monikerroslaminaattien määräksi arvioitiin 17,4 t/a ja likaisten muovien 6,9 t/a. Yhteensä Sahalahdessa muodostuu muovijätettä vähintään 28,6 t/a, joista 24 % on kosteaa ja biojätteellä likaantunutta muovia.

Valkeakoskella kierrätyskelpoista OPP-muovijätettä muodostuu arviolta vain 900 kg/a. Lavamuovijätettä muodostuu vuositasona 3,9 tonnia ja puhtaita monikerroslaminaatteja 46,5 tonnia. Kokonaismuovijättemäärä on arvion mukaan 53,9 tonnia, josta 2,6 tonnia, eli 5 % on likaisia muoveja.

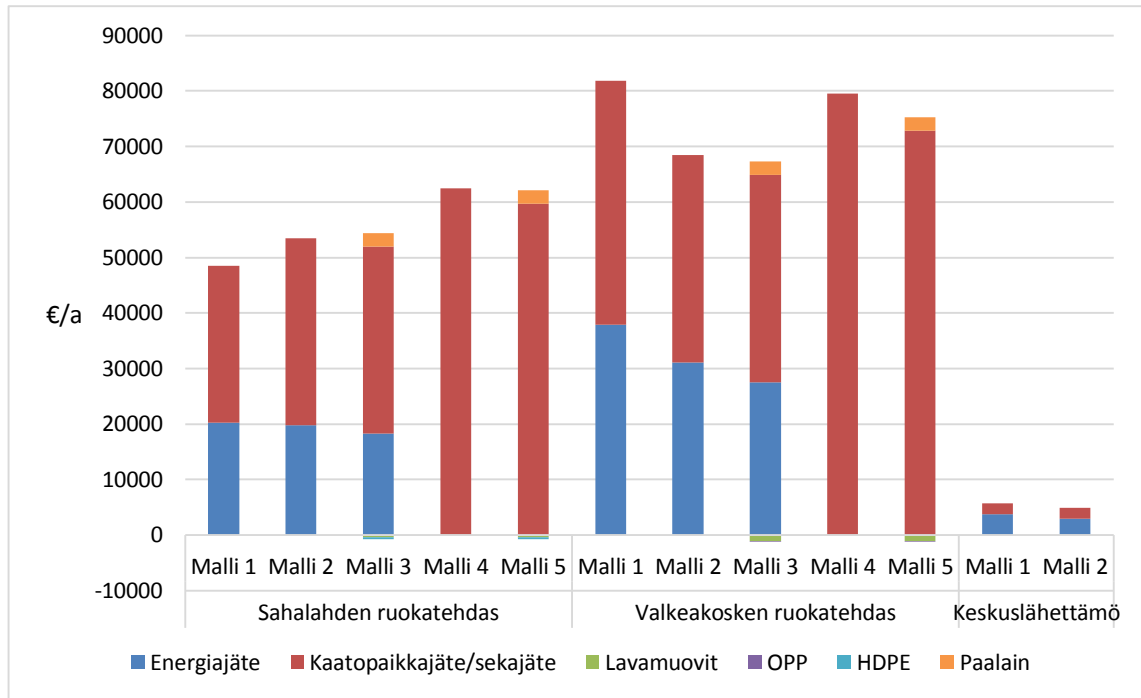
Tuotannon työntekijöiltä ja työnjohtajilta saadun palautteen mukaan muovin erilliskeräys oli helppo toteuttaa, mutta välillä muovin keräysastiat sekoittuivat keskenään. Palautteen mukaan muovinkeräys voi koitua tietyissä paikoissa tilaongelmaksi. Tällaiset tilat ovat useimmiten ahtaita pakkaustiloja, joissa on tällä hetkellä vain energiajätteelle jättesäkiteline. Ahtauden vuoksi niihin voi olla haasteellista sijoittaa useampia jättesäkitelineitä.

6.3 Kustannuslaskelmat

Kustannusvertailussa tarkasteltiin jätehuoltoon aiheutuvien muutosten vaikutuksia, kun hyötykäyttö- ja loppusijoitusmenetelmät jätteille muuttuvat lainsäädännön muutosten myötä. Taulukossa 9 on esitetty energia- ja kaatopaikkajätteen kustannusarviot kussakin laitoksessa viidessä eri mallissa ja kuvassa 9 arviot on esitetty graafisesti.

Taulukko 9. Arvio jätehuollon kustannuksista viidessä eri mallissa (€/a).

	Jäte	Sahalahden ruokatehdas	Valkeakosken ruokatehdas	Keskuslähettä- mö
Malli 1	Energiajäte polttolaitokseen	20 200	37 900	3 800
	Kaatopaikkajäte	28 300	44 000	1 900
Malli 2	Energiajäte REF-laitokseen	19 800	31 100	3 000
	Sekajäte polttolaitokseen	33 700	37 400	1 900
Malli 3	Energiajäte REF-laitokseen	18 200	27 500	-
	Sekajäte polttolaitokseen	33 700	37 400	-
	LDPE ja LLDPE	-400	-1100	-
	OPP	-	-100	-
	HDPE	-300	-	-
	Muovin paalaimen kustannukset	2 400	2 400	-
Malli 4	Sekajäte polttolaitokseen	62 500	79 500	-
Malli 5	Sekajäte polttolaitokseen	59 700	72 800	-
	LDPE ja LLDPE	-400	-1100	-
	OPP	-	-100	-
	HDPE	-300	-	-
	Muovin paalaimen kustannukset	2 400	2 400	-



Kuva 9. Energia-, kaatopaikka- ja muovijätteen kustannukset eri malleissa kussakin laitoksessa.

Energia- ja kaatopaikkajätteen kustannukset Sahalahdessa ovat nykyisellään yhteensä noin 48 500 €/a. Mallissa 2 sekajäte ohjataan jätteenpolttolaitokseen ja energiajäte REF-laitokseen, jolloin kustannukset nousevat 53 500 €/a. Kustannusten nousu johtuu sekajätteen suuremmasta jätemaksusta verrattuna kaatopaikkajätteeseen. Kolmannessa mallissa muovit on kerätty toimitettavaksi hyötykäyttöön, jolloin kustannukset eivät juuri muutu verrattuna malliin 2. Arvion mukaan lavamuoveista saatava hyvitys olisi noin 400 €/a, ja HDPE-muovista 300 €/a. Vaikka muovijätteistä saatava hyvitys ei ole huomattava, niiden kierrätykseen toimittamisella saavutetaan säästöjä energiajättemaksuissa, sillä myös muovilaminaatit voidaan toimittaa ilmaiseksi kierrätykseen. Säästö energiajättemaksuissa on arvion mukaan yhteensä 1730 €/a, laskettuna tämänhetkisellä energiajätteen jätemaksulla. Mallin 4 mukaan kaatopaikkajäte ja energiajäte yhdistetään yhdeksi polttolaitoksessa käsiteltäväksi jakeeksi. Tällöin kustannukset nousevat Sahalahdessa noin 62 500 €/a, sillä sekajätteen jätemaksut ovat korkeammat kuin energiajätteen. Mallissa 5 sekajätteen joukosta on eroteltu muovijätteen hyötykäyttöön, jolloin kustannusten on arvioitu olevan Sahalahdessa 61 400 €/a. Sahalahdessa energia- ja sekajätteen kustannukset tulevat arvion mukaan joka tapauksessa nousemaan, vaikka muovijätteen toimittaminen kierrätykseen laskisi kustannuksia. Pienimmät kustannukset ovat arvion mukaan mallissa 2, mutta verrattuna mallin 3 kustannuksiin eroa on vain noin 100 euroa. On otettava huomioon, että todellisuudessa muovijätteistä saatavat tulot tulevat luultavasti olemaan arviota suurempia, sillä laskelmat on tehty muovien minimimäärällä. Tällöin malli 3 olisi edullisin.

Valkeakosken tehtaalla nykytilanteessa energia- ja kaatopaikkajätteen kustannukset, huomioimatta jätevälineiden ja -laitteiden vuokratuloja, ovat arviolta 81 900 €/a. Verrattuna Sahalahden, Valkeakoskella kustannukset ovat suuremmat paitsi suurempien jätemäärien, myös tyhjennys- ja punnitusmaksujen vuoksi. Sahalahdessa maksetaan jätemaksun lisäksi vain rahtimaksu, joka on edullisempi verrattuna Valkeakosken jätteidensä laskutettavaan puristimien tyhjennysmaksuun ja punnitusmaksuun. Kustannusarvion mukaan mallin 2 mukaiset kustannukset laskevat Valkeakoskella 68 500 €/a, sillä sekä poltto- että REF-laitoksen jätemaksut tulevat pienemmään verrattuna nykyhintoihin. Mallissa 3 kokonaiskustannusten on arvioitu olevan 66 100 €/a, josta on vähennetty lavamuoveista saatavat tulot, eli noin 1100 euroa ja OPP-muovista saatavat tulot, eli noin 100 euroa. Energiajätemaksuissa saavutettava säästö muovien toimittamisesta kierrätykseen olisi noin 3700 €/a. Arvion mukaan mallin 4 kustannukset ovat lähes 79 500 €/a ja mallin 5 noin 74 000 €/a. Valkeakoskella edullisin malleista on malli 3, jossa energiajäte ohjataan kierrätyspolttoaineen raaka-aineeksi, sekajäte polttoon ja muovijätteet kierrätykseen.

Keskuslähettämössä mallin 1 mukaiset kustannukset ovat yhteensä noin 5 700 €/a ja mallin 2 noin 4 900 €/a. Malli 2 on laskettu oletuksella, että kun kaatopaikkajäte ohjataan polttoon, sen jätemaksut eivät muutu, mutta energiajätemaksut hieman laskevat. Myös keskuslähettämön jätehuollon kustannuksia pystyttäisiin pienentämään ohjaamalla lavamuovit kierrätykseen, mutta muodostuvan lavamuovin määrästä ei ole arviota, joten siitä ei tehty myöskään kustannusarvioita.

6.4 Organisen aineen kaatopaikkakiellon vaikutukset jätehuoltoon

Lainsäädäntö rajoittaa biohajoavan aineksen sijoittamista kaatopaikalle vuoden 2016 alusta, jolloin aiemmin kaatopaikalle sijoitettu jäte tullaan ohjaamaan enenevässä määrin polttolaitoksiin. Tällöin kohdeyrityksessä ei enää lajitella jätelajia nimeltään kaatopaikkajäte, vaan se nimekkeeksi muutetaan esimerkiksi sekajäte tai poltettava jäte. Rajoitusten voimaantulon jälkeen on kaksi vaihtoehtoa järjestää jätehuolto koskien kaatopaikkajätettä ja energiajätettä. Kyseiset jakeet voidaan joko yhdistää polttolaitokseen toimitettavaksi jakeeksi, tai lajitella sekajätettä polttolaitokseen ja energiajätettä kierrätyspolttoaineen raaka-aineeksi REF-laitokseen. Jälkimmäisessä vaihtoehdossa lajitteluhjeet eivät muutu. Valinta riippuu muutoksen aiheuttamista kustannuksista ja olemassa olevista jättesopimuksista. Energiajäte, joka käytetään kierrätyspolttoaineen raaka-aineena, on korkealaatuisempaa, energiarikkaampaa ja arvokkaampaa kuin kaatopaikkajäte, joten sen jätemaksut ovat pienemmät kuin poltettavalla sekajätteellä. Yritykselle sen lajittelu ja keräys on siis edullisempaa.

Jos kaatopaikka- ja energiajätejakeet yhdistetään, kaatopaikkajäteasiat, jätessäkkilinjat sekä kaatopaikkajätteen käsittelyyn ja varastointiin tarvittava kalusto poistetaan, jolloin

jätteiden keräyspaikoilla sekä käsittelyalueilla vapautuu tilaa muille toiminnoille. Tämä toisi lisätilaa esimerkiksi ahtaisiin pakkaustiloihin ja mahdollistaisi jätepuristimien ja -konttien siirrot, ja esimerkiksi biojätekontin siirron jätehuoneeseen Sahalahdessa. Muutoksen myötä lajitteluohjeet muuttuvat ja käytännössä henkilökunnan tulee opetella lajittelu uudella tavalla, johon tarvitaan myös koulutusta.

Kaatopaikalle sijoitettavan jätteen määrä suhteutettuna laitoksessa syntyneeseen kokonaisjätemäärään oli Sahalahden tehtaalla noin 10,3 %, Valkeakosken tehtaalla noin 7,5 % ja keskuslähettämössä 6,0 % vuonna 2014. Orgaanisen aineen kaatopaikkakiellon voimaan astumisen jälkeen Sahalahden tehtaan jätteiden energiahyödyntämisen osuus tulee nousemaan 17,8 %:iin, Valkeakosken tehtaan 14,5 %:iin ja keskuslähettämön 16,6 %:iin.

Vuoden 2016 alusta kaatopaikalle ei enää saa sijoittaa orgaanista jätettä, jonka TOC-pitoisuus on yli 10 %. Ympäristöluvan lupamääräyksiin kuuluu, että kaatopaikkakelpoisuus on selvitettävä muista paitsi yhdyskuntajätteisiin rinnastettavista jätteistä. Saarioisten kaatopaikka- ja energiajäte voidaan rinnastaa yhdyskuntajätteisiin, joten selvitystä ei tarvitse tehdä. Valkeakosken ympäristölupapäätöksen lupamääräyksen mukaan, mikäli kaatopaikalle toimitetaan muuta kuin yhdyskuntajätteeksi luokiteltavaa jätettä, jätteen kaatopaikkakelpoisuus on aina ensin selvitettävä kaatopaikoista annetun valtioneuvoston asetuksen (331/2013) mukaisesti ja asiasta on etukäteen sovittava kaatopaikan hoidosta vastaavan kanssa. Kaatopaikalle toimitettavien jätteiden kaatopaikkakelpoisuus on tarvittaessa selvitettävä jätteiden perusmäärittelyillä. (Valkeakosken ruokatehtaan ja keskuslähettämön ympäristölupapäätös 2015.) Kelpoisuusmäärittelyä tarvitaan kuitenkin tehdä vain hyvin harvoissa tapauksissa, tuskin koskaan.

6.5 Jätehuollon kehityskohteet

Ruokatehtaiden ja keskuslähettämön jätehuolto vaikuttaa pääosin toimivalta. Parannettavaa löytyy kuitenkin muun muassa jätteiden sisäisessä logistiikasta, jäteastioiden merkinnöistä ja jätehuollon ohjeistuksesta.

Suurimmat kehityskohteet liittyvät jätteiden kuljetusten logistiikkaan laitoksissa. Laitosten suuren koon vuoksi jätteitä kuljetetaan pitkiä matkoja jätteen syntypaikan ja jätehuoneen välillä, joten kuljetuksiin kuluu siten aikaa ja rahaa. Henkilökunnan haastattelujen perusteella jätteiden kuljetusmatkat koettiin liian pitkiksi Sahalahdessa eikä niinkään Valkeakoskella. Sahalahdessa hisseillä kulkeminen kerroksista toiseen hidastaa jätekuljetuksia puristimille. Pahvijätteet kuljetetaan taiteltuina rullakossa, joten niitä siirretään jätehuoneeseen pieniä määriä kerralla useasti päivässä. Lisäksi Sahalahdessa osasto, jossa näyttäisi muodostuvan eniten pahvijätettä, sijaitsee jätehuoneeseen nähden vastakkaisessa päässä laitosta. Pahvijätteiden lisäksi biojätteiden kuljettamiseen kuluu paljon henkilökunnan työaikaa, sillä biojätekontti sijaitsee melko kaukana laitosalueella. Valkeakosken ruokatehtaalla jätteiden kuljetusmatkat laitoksen sisällä ovat lyhemmät

verrattuna Sahalahteen, sillä siellä on kaksi jätehuonetta. Keskuslähettämön jäteologistikka on kunnossa, sillä kuljetusmatka jätepuristimille on melko lyhyt.

Jäteastioiden merkinnät ovat paikoin puutteelliset ja joistakin jäteastioista puuttuvat tarrat ja siten jätelajimerkintä kokonaan. Joiltain osin energiajäte- ja sekajätteen jätessäkitelineissä ei ole merkintää jätelajista, jolloin kaatopaikka- ja sekajätteet luultavasti satunnaisesti sekaantuvat. Tämä ei aiheuta hankaluuksia Valkeakoskella, sillä siellä kaatopaikka- ja energiajakeet lajitellaan erivärisiin jätessäkkeihin. Osassa jäteastioista on lajitteluohjeellisia tarroja, mutta ne ovat peräisin jäteastiat toimittaneelta jätehuoltoyritykseltä, jolloin ne eivät koske oleellisia jätteitä. Sahalahdessa on osaan jätessäkkitelimestä kiinnitetty laminoituja lajitteluohjeita. Muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta jokaisella osastolla on tarvittavat jäteastiat ja keräyspisteet on sijoitettu lähelle jätteen syntypaikkaa. Niitä voidaan myös siirrellä tarpeen mukaan paikasta toiseen. Palautteen perusteella jätteiden lajittelu on tehty helpoksi ja jäteastioita on riittävästi.

Havaintokierrosten perusteella henkilökunnan lajittelu näyttäisi pääosin toimivalta, mutta parannettavaakin löytyy. Havaintokierroksilla huomattiin jäteastioissa sinne kuulumatonta materiaalia, ja haastattelujen perusteella tästä on tullut palautetta silloin tällöin myös jätehuoltoyrityksiltä. Lajitteluvirheet johtunevat tietämättömyydestä, kiireestä tai jopa välinpitämättömyydestä. Välillä lajittelu ei ollut onnistunut ja kaatopaikkajätteen astioissa oli myös energiajätteen kelpaavaa materiaalia. Tämä on mahdollisesti nostanut hieman kustannuksia, sillä kaatopaikkajätteen jätemaksu on suurempi kuin energiajätteen. Henkilökunnan haastatteluissa saadun palautteen perusteella lajitteluun pitäisi kiinnittää enemmän huomiota. Esimerkiksi puuvillahansikkaita lajitellaan usein väärin energiajätteen joukkoon, vaikka ne ovat pestäviä. Palautteen mukaan erityisesti ulkopuolisten toimijoiden lajittelussa on parannettavaa. Haastatteluissa tuli ilmi myös toive, että jäteastioiden ja jätehuoneiden puhtauteen panostettaisiin aikaisempaa enemmän.

6.6 Kehitysehdotukset

Jätehuollon alkukartoituksen tietojen pohjalta annettiin kehitysehdotuksia, joista keskeisimmät liittyvät lainsäädännön muutosten vaikutuksiin jätehuoltoon, muovijätteen erilliskeräykseen ja sen aloittamiseen, jätteiden sisäisiin kuljetuksiin laitosalueilla, lajitteluohjeisiin sekä jäteastioihin ja niiden merkintöihin. Pääsääntöisesti jätehuolto toimii kussakin laitoksessa hyvin. Taulukkoon 10 on kerätty kehitysehdotukset tiivistetysti ja ehdotukset koskevat kaikkia laitoksia, ellei erikseen mainita.

Taulukko 10. Jätehuollon kehitysehdotukset.

	Kehitysehdotukset
Kaatopaikkajätejakeen muuttuminen sekajätteeksi	<ul style="list-style-type: none"> • Nykyisen kaatopaikkajätejakeen ohjaaminen jätteenpolttolaitokseen ja nimen muuttaminen sekajätteeksi. • Energiajätteen lajittelun ja keräyksen jatkaminen.
Muovijätteen keräyksen aloitus	<ul style="list-style-type: none"> • Puhtaiden lavamuovien eli LDPE- ja LLDPE-muovien, sekä muovilaminaattien materiaalihyödyntäminen. • Sahalahdessa lisäksi puhtaan HDPE-muovin materiaalihyödyntäminen. • Jättekokeilu ainakin Sahalahdessa (3 kk). • Muovipaalaimen hankinta.
Jätelogistiikan parantaminen	<ul style="list-style-type: none"> • Paalainten hankinta pahvijätteelle ja energiajätteelle. • Sahalahden ruokatehdas: lisäkontin hankinta energiajätteelle esimerkiksi jollekin laiturille. • Valkeakosken ruokatehdas: biojätekontin hankinta leipomon jätehuoneeseen.
Lajitteluohjeet ja perehdytys	<ul style="list-style-type: none"> • Lajitteluohjeiden päivitys. • Kuvallisen version tekeminen lajitteluohjeesta. • Ulkopuolisten toimijoiden ohjeen päivitys jätehuollon osalta. • Valkeakoski: lajitteluohjeiden lisääminen myös jätehuoneisiin. • Koulutus muovijätteiden erilliskeräykseen liittyen.
Jäteastioiden ja jättesäkkien merkinnät sekä värikoodaus	<ul style="list-style-type: none"> • Jäteastioiden värikoodit suositusten mukaisiksi. • Lajitteluohjeita myös jäteastioiden kylkiin. • Sahalahden ruokatehdas: käyttöön eriväriset jättesäkit energia- ja sekajätteelle.
Muut	<ul style="list-style-type: none"> • Pahvijätteen keräyksen aloittaminen keskuslähettämössä. • Pesuhuppujen teettäminen koneille. • Kertakäyttömuovimukeista siirtyminen esimerkiksi biohajaviin tai pahvimukeihin. • Biojäteastian lisääminen kaikkiin taukutiloihin. • Sihtien asentaminen kaikkiin kaivoihin. • Tietoiskujen järjestäminen jätehuollosta Avack-viestintäjärjestelmän kautta • Keräyksen muuttaminen tarvepohjaiseksi, niin että kontit tyhjennetään vasta kun ne ovat täynnä.

Kehitysehdotusten laadinnassa huomioon otettuja seikkoja olivat muun muassa tarve yhdenmukaistaa käytännöt ja merkinnät laitosten välillä, jätteiden lajittelun saaminen mahdollisimman vaivattomaksi sekä kustannukset. Koska kyse on elintarviketuotantolaitoksista, hygieniakäytännöt ja siten tuoteturvallisuuden varmistaminen on lisäksi otettava huomioon kaikissa jätehuollonkin asioissa. Kehitysehdotukset on tehty silmälläpitäen vuoden 2016 alkua, kun lajittelu joka tapauksessa muuttuu eikä kaatopaikkajätettä enää kerätä.

6.6.1 Kaatopaikkajätejakeen muuttuminen sekajätteeksi

Kustannuslaskelmien perusteella kannattavinta on jatkaa energiajätteen lajittelua ja toimitamista REF-laitokseen jätteenpolttolaitokseen toimitettavan sekajätteen ohella. Energiajätteen lajittelu on selkeästi edullisempaa kaikissa laitoksilla verrattuna tilanteeseen, jossa energia- ja kaatopaikkajätteet yhdistettäisiin yhdeksi poltettavaksi sekajätteeksi.

Kaatopaikkajätteen nimeke tullaan muuttamaan sekajätteeksi tai poltettavaksi jätteeksi. Tarvetta lajittelukäytäntöjen muuttamiselle ei kuitenkaan ole, vaan lajitteluohjeet energia- ja sekajätteen osalta pysyvät ainakin pääsääntöisesti ennallaan. Sekajätteeseen lajitellaan edelleen jäte, josta on poistettu materiaalihyötykäyttävät jätteet, kuten biojätteet ja metallit, mutta jotka eivät kelpaa energiajätteeksi. Lajittelu tulee kuitenkin käydä läpi jätteet vastaanottavien toimijoiden kanssa. Toimintamalli kannattaa jättää käyttöön paitsi ruokatehtailla, myös keskuslähettämössä, jossa kerätään kaatopaikkajätettä vain henkilöstöruokalasta, mutta ei itse lähettämötoiminnasta.

6.6.2 Muovijätteen keräyksen aloitus

Teollisuuden muovijätteiden talteenotto ja toimittaminen kierrätykseen on haitallisten ympäristövaikutusten estämisen lisäksi taloudellisesti kannattavaa. Muovien kierrätys tukee myös yrityksen imagoa, sillä kuluttajat ovat koko ajan tietoisempia kierrätys- ja ympäristöasioista. Kierrätykseen toimitettavien muovierien tulee olla tasalaatuisia, eikä niiden mukana saa olla epäpuhtauksia tai muita materiaaleja. Elintarviketeollisuuden muovijätteet sisältävät usein kosteutta ja biojätteitä, jolloin niiden soveltuvuus kierrätykseen heikkenee. Käytetyt muovimateriaalit ovat useimmiten monikerroslaminaatteja, jotka soveltuvat kierrätykseen, mutta niistä ei ole tällä hetkellä saatavissa hyvitystä, kuten esimerkiksi LDPE-muovijätteestä.

Muovijätteen keräyskokeilun ja kustannustarkastelun perusteella kummassakin ruoka-tehtaassa on kannattavaa aloittaa seuraavien muovijätteen erilliskeräys ja toimittaminen kierrätykseen yhteistyössä muovinhyötykäyttäjän A:n kanssa

- LDPE ja LLDPE
- HDPE Sahalahdessa
- PET/PA ja PE/PA ja muut monikerroslaminaatit yhtenä jakeena

Lavamuoveihin kuuluvat sekä kutistekalvot että lavahuput, joiden keräyspisteitä ovat tavaran vastaanottotilat sekä varastointi ja lähettämötilat. Keskuslähettämössä muovijätteselvitystä ei tehty, mutta sielläkin kannattaa harkita lavamuovien erilliskeräystä. Lavamuovien lisäksi ainakin Sahalahdessa HDPE-muovit vähintään hampurilaisten pakkauslinjalta on kannattavaa toimittaa kierrätykseen. Myös Valkeakoskella tulee harkita HDPE-muovin erilliskeräyksen aloittamista, mutta sitä varten tulee selvittää vielä tarkemmin sen syntypaikat. Värillinen OPP-muovi on hyvitetävä muovilaatu, mutta muovijätteselvityksen mukaan sitä muodostuu Valkeakoskella niin pieni määrä, että sitä ei kannata kerätä erilleen. Siitä saatavat tulot olisivat arvion mukaan vain 100 euroa vuodessa. LDPE-, LLDPE- sekä HDPE-muovin lisäksi kaikki muut muovilaadut kovamuovia lukuun ottamatta kerätään yhdeksi jakeeksi ja toimitetaan toimijalle A, mutta niistä ei ole saatavissa hyvitystä. Kerättyjen muovien tulee olla puhtaita, mutta ne saavat sisältää kosteutta. Lajittelu- ja muut toimintaohjeet tulee kuitenkin käydä vielä tarkemmin läpi muovijätteet vastaanottavan toimijan kanssa.

Muovijätteen keräysvälineinä voidaan käyttää oman valinnan mukaan joko jätessäkkejä tai jäteastioita. Valittaessa säkkikeräys, tulee niiden olla läpinäkyviä, ja suosituksen mukaan keltaisia jos valitaan jäteastiat. Muovijätteelle tulisi hankkia myös erilliset paalimet kummallekin tehtaalle, jotka sijoitetaan esimerkiksi varastointitiloihin tai lähelle muovijätteen syntypaikkaa. Vuokrattuna muovinpaalaimen kulut on arvioitu olevan 200 euroa kuukaudessa. Muovijätteet varastoidaan paalattuina säkkeinä konttiin tai kuormalavalle ulos, jolloin niille ei tarvitse löytää tilaa sisätiloista. Ne voivat liikkua kappaleta-varana, jolloin ei ole tarvetta siirrellä tyhjiä lavoja tai puristimia. Toimija A:n tarjoukseen sisältyy jätteen nouto, joista ei tule erillisiä kustannuksia. Noudettava määrä on noin 2 000 kiloa noutokertaa kohden, jolloin noutoväli on Sahalahdessa noin kerran kuukaudessa ja Valkeakoskella noin kaksi kertaa kuukaudessa.

Muovien hyötykäyttäjän A:n kanssa on alustavasti sovittu noin kolmen kuukauden mittaisesta kokeilusta Sahalahdessa, joka alkaa syksyllä 2015. Kokeilun aikana muovijätteet kerätään broilerosastolla, mikroruokaosastolla sekä tavaran vastaanotto-, varastointi- ja lähettämötiloissa. Kokeilun tarkoitus on kerätä tietoa keräysvälineiden soveltuvuudesta ja niiden paikoista sekä yleisesti muovijätteen lajittelun aloituksen onnistumisesta. Kokeilun jälkeen muovinkeräys voidaan laajentaa koko laitokseen.

Lajittelukäytäntöjen muuttuessa tulee panostaa henkilökunnan ohjeistukseen ja koulutukseen, jolloin lajittelu saadaan mahdollisimman nopeasti sujuvaksi ja henkilökunnan motivaatiota nostettua. Työntekijöille tulee järjestää koulutustilaisuus, jossa käydään yksityiskohtaisesti läpi miten lajittelu muuttuu ja miksi, ja mitkä ovat uudet toimintatavat.

6.6.3 Sisäisen jätelogistiikan parantaminen

Jätteiden kulku yrityksen sisällä tulee olla mahdollisimman sujuvaa ja turvallista sekä henkilökunnan että tuotehygienian kannalta. Tällä hetkellä ruokatehtaissa jätteitä kuljetetaan syntypaikalta jätehuoneisiin pitkiä matkoja useita kertoja päivässä, johon kuluu paljon henkilökunnan työaikaa. Kohdeyrityksen tuotantotiloissa muodostuu suuria määriä pakkausjätettä, kuten pahvia ja muoveja useissa eri paikoissa ympäri laitosta. Päivittäisiä kuljetuksia vähentämään kannattaa tuotantotiloihin hankkia paalainlaitteita pahvijätteille, joita sijoitetaan strategisesti järkeviin paikkoihin, esimerkiksi käytäville tai varastoon lähelle tuotanto- ja pakkaustiloja, joissa jätettä muodostuu eniten. Pahvijätteitä ei näin tarvitse kuljettaa sellaisenaan jätelavoille eikä aikaa kulu myöskään pahvilaitteiden hajottamiseen, sillä ne saa laittaa sellaisenaan suoraan paalaimen. Varsinkin mikroruokaosastolla Sahalahdessa muodostuu suuria määriä pahvijätettä, joten siellä pahvinpaalaimen tarve on suurin. Myös energiajätteen paalaus vaikuttaisi jätteiden kuljetuksiin kuluvaan aikaan lyhentävästi. Lisäksi paalaimia hankitaan muovijätteelle sen erilliskeräyksen toteutuessa.

Suurin hyöty paalaimien hankinnasta on henkilökunnan työajan säästäminen, kun jätteiden sisäiset siirrot ja kuljetukset vähenevät. Paalainten oikeanlainen sijoittelu on tärkeää, sillä niiden tulee olla vihreällä hygienialueella, mutta samalla mahdollisimman pienellä etäisyydellä jätteen syntypaikasta. Paalaimia pahvi- ja energiajätteelle kannattaa kokeiluluontoisesti ainakin aluksi vuokrata kummallekin ruokatehtaalle. Paalainten avulla tarvittavien jäte- ja keräysastioiden määrä tuotantotiloissa vähenee, jolloin tilaa vapautuisi muille toiminnoille paikoin ahtaista tuotanto- ja pakkaustiloista. Saarioisten tehtaalla Huittisissa on käytössä useita kolmiosaisia paalaimia, joissa on paalaimet kirkaalle muovijätteelle, energiajätteelle sekä pahville. Tämä on koettu siellä toimivaksi ratkaisuksi, joten samankaltaista mallia voisi harkita myös Sahalahden ja Valkeakosken ruokatehtaille.

Valkeakosken ruokatehtaalla leipomon jätehuoneeseen kannattaa hankkia biojätekontti, jolloin biojätteelle on kontti kummassakin jätehuoneessa. Sahalahden tulee harkita energiajätekontin lisäämistä esimerkiksi jollekin laiturille laitoksen vastakkaiseen päähän jätehuoneesta.

6.6.4 Lajitteluohjeet ja muu kirjallinen aineisto

Lajittelukäytäntöjen muuttuessa myös lajitteluohjeet tulee päivittää vastaamaan senhetkisiä käytäntöjä. Ohjeiden tulee olla mahdollisimman selkeitä, mielellään kuvallisia ja kaikkien helposti saatavilla kirjallisena sekä paperiversiona että sähköisenä. Sahalahdessa on käytössä kuvallinen lajitteluohje, mutta käytäntöjen muuttuessa se tulee päivittää. Palautteen perusteella se ei kuitenkaan ole ollut hyvin saatavilla ja nähtävillä, joten niitä tulee sijoittaa useampaan paikkaan tehdasalueelle muistuttamaan oikeasta lajittelusta. Myös Valkeakoskelle kannattaa laatia kuvallinen ohje. Jätehuolto- ja lajitteluohjeiden paremman näkyvyyden takaamiseksi voi laitoksilla varata esimerkiksi ilmoitustaulun keskeiseltä paikalta vaikkapa ruokalan tai taukokuoneiden läheisyydestä pelkäämään jätehuoltoasioille. Taululla tulisi olla ajankohtaista tietoa lajittelusta ja listattuna jätejakeet ja niihin kuuluvat jätteet.

Haastattelujen perusteella kaikki ulkopuoliset toimijat eivät tunne lajittelusääntöjä tarpeeksi hyvin. Heille osoitettu perehdytysopas tulee päivittää jätehuollon osalta ja kirjata siihen lajitteluohjeet. Tällä hetkellä ohjeissa on jätehuoltoon liittyen vain eri jätejakeille käytettävien astioiden värit. Henkilökunnan haastatteluissa tuli ilmi, että jätehuoneisiin kaivattaisiin lajitteluohjeita. Kaikki ulkopuoliset toimijat eivät puhu suomea, joten heitäkin ajatellen kuvallisista lajitteluohjeista voisi olla hyötyä jätehuoneissa. Lajittelukäytäntöjen läpikäymiseen ulkopuolisten toimijoiden kanssa tulee myös panostaa.

6.6.5 Jäteastiat ja astioiden merkinnät

Jäteastioiden oikeanlainen merkintä on tärkeää lajittelun onnistumisen varmistamiseksi. Lajiteltavia jätteitä on niin monenlaisia, että astioihin tarvitaan muistutusta siitä mihin mikäkin jäte lajitellaan. Tarkoituksena on tehdä lajittelu mahdollisimman helpoksi ja vaivattomaksi, ettei käy niin, että jätteet sullotaan lähimpään jäteastiaan työn muussa kiireessä. Tällä hetkellä jäteastioiden merkinnät ovat paikoin puutteelliset sekä ruokatehtailla että keskuslähettämössä. Tarkoituksena on yhdenmukaistaa jäteastioiden merkintätavat ja värikoodit yhtenäisiksi kaikkien toimipisteiden välillä.

Kaikissa tiloissa, joissa jätteitä lajitellaan, tulee olla esillä asianmukaiset lajitteluohjeet esimerkiksi sähköisenä tai laminoituina ohjeina. Jäteastioissa ja jätessäkkitelineissä tulee olla merkintä siitä, mitä jäteastiaan kerätään. Merkintöihin on kannattavaa laatia myös suppeat lajitteluohjeet, jotta lajittelu helpottuisi entisestään. Myös kuvallisten ohjeiden laatimista ja liimaamista jäteastioihin kannattaa harkita. Muodostuvan jätteen laatu vaihtelee osastoittain ja työpisteittäin, joten on tärkeää, että ohjeet on räätälöity juuri oikeaan paikkaan. Jäteastioihin kannattaa tilata tarroja, jotka sisältävät tiedon jätejakeesta sekä lueteltuna sinne kuuluvia jätteitä. Tarrat kannattaa liimata jäteastioiden etuseinään eikä kanteen, sillä kansia pidetään usein auki. Sahalahdessa on lisäksi jäteastioiden päällä koukkuja, joita voi hyödyntää ohjeiden ja merkintöjen esillelaitossa. Ohjeistuksen kiinnittäminen jätessäkkitelineisin voi olla ongelmallista, sillä esimerkiksi erilaiset lami-

noidut ohjeet voivat aiheuttaa hygieniariskin. Jos jätessäkkitelineessä on kansi, tarran voi kiinnittää siihen, mutta kannettomalle mallille täytyy kehittää toisenlainen kiinnitystapa, esimerkiksi koukkukiinnitys seinään jätessäkkitelineen yläpuolelle.

Jos laitoksille hankitaan muovi-, pahvi- ja energiajätepaalaimia, tulee niille laatia erilliset ohjeistukset, josta käy ilmi miten konetta käytetään ja kenen vastuulla on laitteen käyttö. Paalaimien viereen tulee myös laatia kuvallinen ohje paalaimen oikeaoppisesta käytöstä.

Jätelaitosyhdistyksen mukaan erilliskerättävien jätelajien väritunnuksiksi suositellaan seuraavia värejä (Jätelaitosyhdistys 2014)

- sekajäte: harmaa
- energiajäte: oranssi
- biojäte: ruskea
- paperi: vihreä
- kartonki: sininen
- metalli: musta
- lasi: valkoinen
- vaarallinen jäte: punainen
- muu hyötyjäte (esimerkiksi muovi ja tekstiilit): keltainen

Tällä hetkellä käytettyjen jäteastioiden väritunnukset eivät vastaa suosituksia, ja värit kannattaa vaihtaa vastaamaan suositeltuja värejä. Sahalahdessa jäteastiat ovat yrityksen omia ja Valkeakoskella vuokrattuja. Vuokratut jäteastiat on helppo vaihtaa toisenvärisiin, mutta omien astioiden värien muuttaminen on suurempi investointi. On mahdollista käyttää vanhoja jäteastioita tarroittamalla uudelleen, jolloin syntyy säästöä. Bio-, paperi- ja kartonkijätteen jäteastioihin ei tarvitse tehdä muutoksia. Sekajätteelle hankitaan uudet harmaat astiat. Energiajäteastiat vaihdetaan oransseihin, jolloin vanhoja mustia jäteastioita voidaan tarroittaa tarpeen mukaan metallijäteastioiksi. Kaatopaikkajätteen vihreät jäteastiat tulevat poistumaan joka tapauksessa, mutta niitä voidaan tarpeen mukaan käyttää uudelleentarroitettuna paperijätteelle. Valkeakoskella on käytössä keltaiset astiat metallijätteelle, jotka voidaan tarroittaa muovijäteastioiksi, jos niiden keräysvälineiksi valitaan astiakeräys säkkikeräyksen sijaan. Muutokset jäteastioiden väriin voidaan tehdä vaiheittain.

Seka- ja energiajätteelle tulee hankkia uudenvärisiä astioita vähintään yhtä monta kuin niitä on tällä hetkellä. Luvussa 6.1.4 taulukossa 4 on esitetty käytössä olevien kaatopaikka- ja sekajäteastioiden määrät. Tarvittavien jäteastioiden määrien arviota ei voida tehdä jätemäärien perusteella, sillä tehtaat ovat niin laajoja, että jäteastioita tulee olla sijoiteltuna tiettyihin paikkoihin huolimatta siitä, täyttyvätkö ne päivän aikana. Tarvittavien jäteastioiden määrät saadaan selville parhaiten kokeilemalla. Valinnassa jäteastian ja jätessäkkitelineiden välillä tulee ottaa huomioon myös se, että jätessäkitkin maksavat.

Tulee etsiä mahdollisimman kustannustehokas ratkaisu siitä, kannattaako mieluummin vuokrata tai ostaa jäteastia kuin ostaa jätessäkiteline ja säkkejä. Jätessäkettä kuuluu paljon, joten tulee miettiä ylittävätkö niiden ostokustannukset jäteastioiden vuokra- tai ostokustannukset.

Käytössä olevat jätessäkit ovat värikoodattuja Valkeakoskella, jossa käytetään energiajätteelle mustia ja kaatopaikkajätteelle kirkkaita jätessäkettä. Sahalahdessa taas on käytössä kummallekin musta jätessäkki. Jätehuollon uudistuessa kannattaa kuhunkin laitokseen ottaa Valkeakoskella hyväksi koetun käytännön kahden värisistä jätessäkeistä, joka estää energia- ja sekajätepussien sekaantumisen toisiinsa.

6.6.6 Perehdytys ja koulutus

Uusi työntekijä on perehdytettävät hyvin myös jäteasioihin, että jätehuolto toimisi tehokkaasti. Jätehuollon kustannuksissa voidaan saavuttaa säästöä tehostamalla lajittelua, esimerkiksi siten, että sekajätteeseen ei lajiteltaisi energiajätteeseen kelpaavaa materiaalia. Jäteasioita tulisi käydä säännöllisesti läpi myös perehdytyksen jälkeen koulutuksissa ja esimerkiksi osastopalavereissa. Hyvin toteutettu perehdytys ja jätekoulutus lisäävät työntekijän motivaatiota ja sitoutumista jäteasioihin, ja auttavat myös materiaalitehokkuuden kehittämisessä. Uusille työntekijöille tulee tutustumiskierroksella esitellä erilaiset jätejakeet, jäteasiat ja lajittelukäytännöt. Apuna kannattaa käyttää yrityksen jätehuoltoon liittyvää kirjallista aineistoa, kuten lajitteluohjeita. Perehdytyksen tueksi kannattaa koota kaikkien työntekijöiden saataville perehdyttämiskansio, joka sisältää tarvittavat tiedot myös jätehuollosta. Saarioisella on käytössä perehdytyksen muistilista, johon kuitataan työntekijän kanssa läpikäytyt asiat, mukaan lukien jäteasiat ja jätteiden lajittelu.

Jäteastioiden ja jätessäkkien värikoodauksen muuttuessa jätekoulutus on tärkeässä asemassa yrityksen jätehuollon ja käytännön lajittelun muutoksissa. Koulutuksen suunnitteluun voidaan ottaa avuksi myös jätehuoltoyrityksen edustaja konsultoimaan. Jos muovijätteitä aletaan kerätä erilleen, korostuu koulutuksen rooli entisestään. Jotta suunnitelmassa ehdotetut toimenpiteet voidaan viedä käytäntöön tehokkaasti ja että muovien erilliskeräyksestä saataisiin kaikki mahdollinen hyöty, on henkilökunnan oltava hyvin tietoisia uusista käytännöistä. Lisäksi muovi- pahvi- ja energiajätetapaalaimien mahdollinen hankinta vaativat henkilökunnan tiedotusta ja koulutusta. Henkilökunnalle tulee tiedottaa muutoksista lajitteluun ja keräilyyn sekä jäteastioiden paikkoihin ja määriin hyvissä ajoin ennen uuden suunnitelman käyttöönottamista.

Saarioisella on käytössä Avack-viestintäjärjestelmä, jonka kautta voidaan jakaa tietoa myös jäteasioista. Yrityksessä voisi ottaa käyttöön esimerkiksi kuukausittaisen jätehuoltoon liittyvän tietoiskun, joka saatettaisiin henkilökunnan tietoon Avackin kautta. Henkilöstön jäteosaamista tulisi myös seurata, ja säännöllisesti kartoittaa lisäkoulutuksen tarve. Oleellista on pyrkiä nostamaan lajittelumotivaatiota esimerkiksi tuomalla esiin

miksi lajittelua tehdään, mihin jätteet päätyvät ja ympäristönsuojelun näkökulmaa. Henkilökunta tulisi myös ottaa mahdollisimman hyvin mukaan jätehuoltoon liittyvien parannusten ideointiin ja rohkaista antamaan palautetta jätetasioista.

6.6.7 Muut kehitysehdotukset

Jätteiden hyötykäyttöä voitaisiin parantaa aloittamalla pahvijätteen keräys keskuslähettämössä, jossa pahvijätettä muodostuu pääasiassa kuljetuslaatikoissa ja laivoituksissa käytettävistä välipahveista. Osa niistä käytetään uudestaan, mutta likaantuneet tai revenneet lajitellaan energiajätteen joukkoon. Keskuslähettämöön kannattaa pahvijätteen keräyksen aloittaessa hankkia myös pahvinpaalain.

Muovijätettä muodostuu melko suuria määriä tuotantolaitteiden ja näyttöpäätteiden pesun aikaiseen suojaamiseen käytettävistä muovipusseista ja -kalvoista. Jättemäärää voisi vähentää teettämällä ainakin suurimmille pesun ajaksi suojattaville koneille uudelleenkäytettäviä vedenpitävistä kankaasta valmistettuja pesuhappuja. Pesuhappujen mallin ja käyttötavan suunnitteluun tulee aina ottaa mukaan siivousfirman edustaja, joka tuntee parhaiten koneiden ja laitteiden pesutavat ja kastelua kestävämmät osat. Pesuhappujen käytön ongelmana ovat kuitenkin hygieniariskit. Koneiden, joille ei tulla käyttämään pesuhappuja, suojaamiseen tulisi mahdollisimman usein käyttää pakkausmateriaaleista peräisin olevia muovipusseja, ja mahdollisesti vielä käyttää sama muovipussi jätessäkinä, jolloin muovia saataisiin uudelleenkäyttöön ennen sen joutumista jätteeksi.

Henkilöstöruokaloissa käytetään muovisia ja kartonkisia kertakäyttöastioita, joissa työntekijät hakevat aterioita ja juomia taukotiloihin syötäväksi. Jättemäärää voitaisiin vähentää siirtymällä aiempaa enemmän pestäviin kestoastioihin. Toinen vaihtoehto olisi ottaa käyttöön esimerkiksi biohajoavia kertakäyttöastioita, tai ottaa käyttöön ruokalaan lajittelu myös kartonkijätteelle.

Ongelmia pizzalinjan pakkauskalvon keräämiselle aiheuttavat jätteen mukaan päätyvät pahvilautaset, joita ei saa joutua mukaan kierrätykseen. Seuraavaksi tulisi miettiä keinoja pahvilautasten pääsyn estämiseksi muovijätteen joukkoon. Keinon löytäminen parantaisi myös materiaalitehokkuutta, sillä pizzalautaset eivät useinkaan ole epäkurantteja päätyessään jätteeksi.

Henkilökunnan haastatteluissa ilmeni, että kaikissa taukotiloissa ei ole ollenkaan biojätettä. Biojätteen joutuminen seka- ja energiajätteen joukkoon tulee minimoida, joten kaikkiin taukotiloihin tulee lisätä tarvittavat jäteastiat. Haastatteluissa tuli ilmi myös ongelma liittyen orgaanisen aineen joutumiseen jäteveden joukkoon pesujen yhteydessä, joka lisää jätevesien kuormitusta ja kasvattaa vesihuollon kustannuksia. Tähän ongelmaan voisi ratkaisuna asentaa kaikkiin lattiakaivoihin sihdit, jotka estävät biojätteen pääsyn viemäriin. Siivoushenkilökunnalle tulee korostaa, että sihtejä ei saa poistaa pesun ajaksi, vaan ne on oltava paikoillaan ja tyhjennettävä pesun lopuksi. Lisäksi pa-

lautetta annettiin välillä huolimattomasti pestyistä jäteastioista. Vaikka kesäisin astiat desinfioidaan pesun jälkeen, tulee kunnolliseen pesuun kiinnittää huomiota.

Suurin osa ruokatehtailla käytettävistä kertakäyttökäsineistä ovat materiaaliltaan nitriliä, jonka voi lajitella energiajätteen joukkoon. Nitrilikäsineiden lisäksi ainakin Valkeakoskella käytetään tietyissä työtehtävissä myös PVC:tä sisältäviä käsineitä, joita ei saa joutua energiajätteeseen. Tämä voi tehdä käsineiden lajittelun sekavaksi, joten tulisi pyrkiä luopumaan PVC:tä sisältävistä käsineistä, jos mahdollista.

Säästöä jätehuollon kustannuksiin voisi potentiaalisesti hakea jätekonttien tyhjennysten harventamisella, sillä jättesäiliöt tyhjenetään usein liian aikaisin. Käytännössä olisi mahdollista muuttaa tyhjennykset säännöllisestä viikoittaisesta rytmistä tarvepohjaiseksi. Tätä varten tarvittaisiin hyvää jätekonttien täyttöasteen seurantaa, jonka voisi toteuttaa esimerkiksi erilaisilla antureilla. Jätehuollon kustannuksia saataisiin mahdollisesti pienennettyä kilpailuttamalla jätetoimijoita, ja tekemällä sopimukset suoraan jätteenkäsittelijöiden kanssa, ainakin Valkeakoskella. Huonona puolena on, että toteutus pirstaloituu ja aiheuttaa lisätyötä.

7. TULOSTEN TARKASTELU

7.1 Muovijätteselvityksen tulosten arviointi ja käytettävyys

Jätelainsäädännön muutosten tavoitteena on muokata yritysten jätehuoltoa niin, että materiaaleja ohjataan aiempaa enemmän materiaalihyötykäyttöön energiahyödyntämisen ja kaatopaikkasijoituksen sijaan. Se on myös jätteenhaltijalle edullisempaa. Potentiaalisia hyötykäyttökelpoisia jättemateriaaleja etsittäessä tulee ottaa huomioon jätevirtojen monimuotoisuus. Kuluttajat vaativat tuotteilta yhä enemmän, jonka seurauksena pakkausmateriaalien kirjo on laajentunut. Tämän vuoksi jäte on yhä monipuolisempaa, joka asettaa haasteita pakkausmateriaalien kierrätykselle. Jätteiden ja sivutuotteiden hyödyntämisessä esteenä on yleisimmin hankaluus erottaa ainetta omaksi virrakseen, lainsäädännölliset esteet, tarvittavan tekniikan puuttuminen tai jätteiden kierrättäjien löytyminen. Lisäksi edellytyksenä jättemateriaalin hyödyntämiselle on, että jätteen saatavuus ja laatu on tasaista.

Selvityksessä saatiin luotettavaa tietoa tehtailla muodostuvista muovijätteistä ja niiden määristä, ja tuloksia voidaan soveltaa muovien erilliskeräyksen ja hyötykäyttöön toimitamisen aloituksessa ja toteutuksessa. Tulokset ovat kuitenkin muovijätteiden minimimääriä, sillä punnitukset suoritettiin vain osassa tuotantolinjoista, joissa muovijätettä muodostui eniten. Muovijätteen punnitustulokset käsiteltiin suhteuttamalla ne linjojen ja koko laitoksen tuotantomääriin, joka helpottaa muodostuvien muovimäärien arviointia esimerkiksi tietyllä aikavälillä. Tuloksia sovellettaessa tulevaisuudessa on kuitenkin otettava huomioon se, että tuotannon volyymin lisäksi tuotevaihtojen määrä on vaikuttanut muodostuneen muovijätteen määrään. Tuotevaihdon aikana voidaan vaihtaa esimerkiksi pakkauskoneeseen pakkauskalvot, jolloin muovijätettä muodostuu pienessä ajassa paljon. Tulokset eivät siten ole täysin verrannollisia, jos tuotantomäärät pienenevät tai suurenevat huomattavasti verrattuna tutkimuksen suorittamisen aikaisiin tuotantomääriin, sillä tuotevaihtojen määrä pysynee kuitenkin suurin piirtein samana.

Saarioisten jätteistä potentiaalisimpia materiaalihyötykäyttöön soveltuvia jättemateriaaleja ovat muovijätteet, joita muodostuu selvityksen mukaan Sahalahden tehtaalla kokonaisuudessaan vähintään 29 t/a ja Valkeakosken tehtaalla 54 t/a. Muovijätteen kierrättäjien kanssa käytyjen keskustelujen perusteella lähes kaikki Saarioisten muovijätteet pystytään kierrättämään, mutta ongelmia saattavat aiheuttaa biojätteillä likaantuneet muovit. Muovin kierrättäjiltä saatujen tarjousten perusteella ruokatehtailta on kannattavaa erilliskerätä hyötykäyttöön puhtaat LDPE-, LLDPE-muovit sekä muovilaminaatit ja lisäksi Sahalahdessa HDPE-muovit. Selvityksessä arvioitiin myös OPP-muovijätteen erilliskeräyksen kannattavuutta, mutta sitä muodostuu niin vähän, että sen kerääminen

erilleen ei ole kannattavaa. OPP voidaan kierrättää yhdessä monikerroslaminaattien kanssa. Valkeakosken tehtaallakin tulee harkita HDPE-muovin toimittamista kierrätykseen, mutta sen määrästä tarvitaan vielä lisäselvitystä. Tulee selvittää, mitkä muovit ovat kyseistä laatua, missä pisteissä sitä muodostuu ja arvioida sen määrää. Arviota muovijätteen määrästä keskuslähettämön osalta ei ole, mutta oletettavasti siellä muodostuu lavamuovijätettä, joka on laadultaan LDPE- ja LLDPE-muovia. Muovijätteselvityksen mukaan yhden lavan päällä oleva muovi painaa keskimäärin 710 g, jonka avulla pystytään arvioimaan myös keskuslähettämössä muodostuvan lavamuovinjätteen määrä.

Ongelmia muovin kierrätykselle voivat aiheuttaa jätevirran heterogeenisyys ja likaisuus. Samassa erässä saa olla vain yhtä muovilaatua, joten lajittelun tulee olla aina oikeaoppista. Ennen erilliskeräyksen aloittamista tulee henkilökunta kouluttaa uudenlaiseen lajitteluun. Vaikka keräyksen aloittaminen, astioiden ja muiden jätevälineiden hankkiminen sekä henkilökunnan opastus ja koulutus tuovat yritykselle alussa lisäkustannuksia, pidemmällä aikavälillä sillä saavutetaan säästöjä.

Muovijätteen hyötykäyttäjistä toimija A antoi parhaan tarjouksen, sillä se voi vastaanottaa monipuolisesti eri muovilaatuja ja lisäksi muovilaminaatteja, toisin kuin muut toimijat. Toimija A pystyy ottamaan vastaan myös biojätteillä likaantuneita muovijätteitä, jolloin se toimittaisi ne pesun kautta kierrätykseen. Likaisista muovijätteistä saatava hyvitys tai jätemaksu vaihtelee kuitenkin likaisuusasteen mukaan, joten niitä ei otettu tässä mukaan kustannuslaskelmiin. Toimintaohjeet likaisen muovijätteen suhteen tulee vielä käydä tarkoin läpi jätteet vastaanottavan toimijan kanssa. Muovien kierrätyksen aloittaminen on paitsi lainsäädännön vaatimusten täyttämistä, myös osa ympäristönsuojelua. Jätteen tuottajan velvollisuus on valita vastuullinen, ympäristön kannalta parhaaseen käsittelyyn jätteen toimittava jätehuoltoyritys, ja siksi toimijan A tekemä tarjous on saaduista tarjouksista paras.

Suomi sijoittuu EU-vertailussa muovijätteen hyötykäytössä keskivaiheille. Vuonna 2012 Suomen muovijätteistä hyödynnettiin materiaalina hieman yli 20 % ja energiana noin 55 %, suhteutettuna muovijätteen kokonaismäärään. Vastaavat luvut Ruotsissa olivat hieman alle 45 % ja noin 55 %, joka tarkoittaa, että Ruotsissa lähestulkoon kaikki muovijätteet joko kierrätetään tai hyödynnetään energiana. Myös esimerkiksi Itävallassa, Saksassa ja Tanskassa lähes kaikki muovijäte eroteltiin sekajätteestä ja hyödynnettiin materiaalina tai energiana vuonna 2012. (Plastics Europe 2015.) Edellä mainitut maat ovat muovijätteen keräyksen, käsittelyn ja kierrätyksen edelläkävijöitä, joissa muovien keräys sekä teollisuuden että yhdyskuntien jätteistä on muita Euroopan maita edellä. Vielä vuonna 2009 Suomessa muodostuneista muovijätteistä hyödynnettiin materiaalina vain noin 15 % ja energiana noin 40 %, joten Suomessakin on tultu asiassa eteenpäin viime vuosina (Plastics Europe 2010). Muovijätteen materiaalkierrätyksen osuus on selvästi kasvamassa sekä Suomessa että muualla Euroopassa, ja tavoitteena Suomessa on esimerkiksi Ruotsin tapaan saada lähes kaikki muovijäte erotettua muusta jätteestä hyötykäyttöön. Myös teollisuuden tulee osaltaan kantaa vastuu siitä, että muo-

vijätteiden hyödyntämistä nostetaan edelleen ja että materiaalihyötykäyttökelpoiset muovijäte-erät kierrätetään.

7.2 Kustannuslaskelmien arviointi

Kustannuslaskelmien tarkoitus oli helpottaa tulevaisuuden erilaisten skenaarioiden vertailua kaatopaikka-, energia- ja muovijätteille. Laskelmien mukaan kustannukset tulevat Sahalahdessa joka tapauksessa nousemaan ja Valkeakoskella laskemaan. Kustannuslaskelmat todistavat, että energiajätteen keräyksen jatkaminen polttolaitokseen toimitettavan sekajätteen ohella on kannattavampaa, kuin jakeiden yhdistäminen. Tosin jakeet yhdistettäessä jäte- ja keräysvälineitä tarvittaisiin vähemmän, jolloin hieman säästettäisiin kustannuksissa. Toisaalta henkilökuntaa pitäisi tiedottaa ja kouluttaa uusista käytännöistä, joka lisäisi kustannuksia hetkellisesti.

Kustannusarvion mukaan Sahalahden tehtaalle niukasti edullisin vaihtoehto on kerätä energiajätettä ja poltettavaa sekajätettä ilman muovien erilliskeräystä. Todellisuudessa olisi kuitenkin luultavasti edullisinta lajitella energia- ja sekajätteen lisäksi myös muovijätteet, sillä laskelmat on tehty muovijätteiden minimimäärillä. Laskelmien mukaan kustannustehokkain vaihtoehto Valkeakosken tehtaalle on toimittaa muovijätteet kierrätykseen. Epäedullisin sekä Sahalahden että Valkeakosken tehtaalle on polttaa nykyinen kaatopaikkajäte ja energiajäte yhdessä polttolaitoksessa ilman muovien erilliskeräystä. Usein jätehuoltoa kehitettäessä joudutaan päättämään painotetaanko päätöksenteossa enemmän ympäristö- vai kustannusarvoja. Tässä tapauksessa arvion mukaan ympäristölle paras vaihtoehto on myös kustannustehokkain ainakin Valkeakoskella, jos ei oteta huomioon välillisiä kuluja, kuten henkilökunnan kouluttamista ja uusien keräysvälineiden hankintaa. Muovinpaalaimen kulut kuitenkin huomioitiin laskelmissa.

Tuloksia vääristää hieman se, että laskelmissa ei huomioitu jätevälineiden vuokria, pesumaksuja eikä raportointimaksuja, jolloin Valkeakosken kustannukset ovat todellisuudessa korkeammat. Myös Sahalahden kustannusarvio on hieman liian matala, sillä kaikkia energia- ja kaatopaikkajätteen kontteja ei otettu huomioon, vaan oletettiin että ne kerätään kumpikin vain yhteen konttiin.

7.3 Kehitysehdotusten vaikutukset

Saarioisten jätehuolto toimii pääsääntöisesti hyvin, ja annetut kehitysehdotukset liittyvät lainsäädännön aiheuttamiin muutoksiin jätehuollossa, muovijätteen keräyksen aloittamiseen, jätelogistiikan parantamiseen, lajitteluohjeisiin, perehdytykseen sekä jäteastioiden merkintöihin.

Energiajäte- ja kaatopaikkajätejakeiden yhdistäminen yhdeksi polttolaitokseen toimitettavaksi jakeeksi yksinkertaistaisi jätteiden lajittelua laitoksissa, jolloin lajitteluohjeet muuttuisivat, eikä esimerkiksi kuivia ja puhtaita jätteitä olisi tarpeen lajitella erilleen

polttoon toimitettavasta jätteestä. Täytyy tarkastella sitä, halutaanko mieluummin pysyä vanhassa henkilökunnalle tutussa mallissa, vai siirtyä uudenlaiseen, periaatteessa yksinkertaisempaan lajitteluun. Jos nämä jakeet päätetään yhdistää, tulee henkilökunnalle tiedottaa uusista käytännöistä, joka lisää kustannuksia. Kustannusarvion mukaan on edullisempaa jatkaa energiajätteen keräystä sekajätteen ohella, sillä energiajäte on materiaalina arvokkaampaa.

Ruokatehtaiden jätelogistiikka parantamaan ehdotetaan paalainten hankintaa pahvijätteelle ja energiajätteelle. Sahalahteen kannattaa harkita lisäkontin hankintaa energiajätteelle ja Valkeakosken tehtaalla tulee hankkia biojätekontti leipomon jätehuoneeseen. Nämä ratkaisut vähentäisivät päivittäisten jätekuljetusten määrää laitosten sisällä, joka säästäisi henkilökunnan työaikaa ja siten kustannuksia. Lisäksi ehdotettiin, että jäteastioiden ja jätepussien merkinnät yhtenäistetään laitosten välillä ja muutetaan astioiden värikoodit suositusten mukaisiksi. Tämä yksinkertaistaisi jätehuollon järjestämistä, ja mahdollistaisi sekä helpottaisi esimerkiksi koko konsernia koskevien jätehuolto-ohjeiden laatimista.

8. YHTEENVETO

Tarpeen Saarioisten jätehuollon kehittämiseksi antoivat muutokset jätelainsäädännössä, jonka myötä jätteen tuottajalle on annettu uusia vaatimuksia ja jätehuollon etusijajärjestyksen toteutumista tullaan tehostamaan. Jätehuoltoa tulee kehittää paitsi lainsäädännön vaatimusten täyttämiseksi, myös taloudellisten ja materiaalien hyötyjen saavuttamiseksi. Lainsäädännön muutosten vuoksi Saarioisten tähän asti kaatopaikalle sijoitettu jäte tullaan ohjaamaan jätteenpolttolaitokseen vuoden 2016 alusta, jolloin sen nimekkeeksi muutetaan sekajäte tai poltettava jäte. Tällöin voidaan joko jatkaa energiajätteen lajittelua ja toimittamista kierrätyspolttoaineen raaka-aineeksi, tai yhdistää seka- ja energiajättejakeet toimitettavaksi polttolaitokseen. Kustannustehokkain vaihtoehto on jatkaa energiajätteen keräystä sekajätteen ohella.

Jätehuollon etusijajärjestyksen toteuttamisen tehostamiseksi tehtiin selvitys mahdollisuuksista toimittaa muovijätteet materiaalihyötykäyttöön. Muovin kierrättäjiltä saatujen tarjousten perusteella Sahalahden tehtaalla on kannattavaa erilliskerätä ja toimittaa hyötykäyttöön kolmea jaetta: puhdas HDPE-, puhtaat LDPE- ja LLDPE-muovit sekä puhtaat monikerroslaminaatit. Valkeakoskella kannattaa erilliskerätä kahta jaetta: puhdas LDPE- yhdessä LLDPE-muovin kanssa ja puhtaat monikerroslaminaatit. Biojätteellä likaantuneet muovit kannattaa jatkossakin lajitella sekajätteeseen. Taulukossa 11 on esitetty tiivistetysti arvio vuosittain muodostuvista puhtaista muovijätteistä, niistä saatavasta hyvityksestä ja säästöstä energiajättemaksussa.

Taulukko 11. Arvio Sahalahden ja Valkeakosken ruokatehtailla vuosittain muodostuvien kierrätyskelpoisten muovijätteiden määristä, hyvityksestä sekä säästöstä energiajättemaksussa.

	Sahalahden ruokatehdas			Valkeakosken ruokatehdas	
	HDPE	LDPE ja LLDPE	Monikerroslaminaatit	LDPE ja LLDPE	Monikerroslaminaatit
Määrä (t/a)	2,8	1,5	17,4	3,9	46,5
Hyvitys (€/a)	300	400	0	1100	0
Säästö (€/a)	220	120	1390	280	3350

Kummallakin ruokatehtaalla on kannattavaa aloittaa muovijätteiden toimittaminen kierrätykseen, joka on kustannusten, lainsäädännön vaatimusten ja jätehuollon etusijajärjestyksen toteutumisen kannalta sopivin vaihtoehto. Lisäksi tulee arvioida Valkeakosken tehtaalla muodostuvan HDPE-muovijätteen ja keskuslähettämässä muodostuvan lava-muovijätteen määrät. Myös kovamuoveista on saatavissa hyvitystä toimitettaessa kierrä-

tykseen, joten lähitulevaisuudessa on kannattavaa arvioida myös muodostuvien kovamuovijätteiden määrä.

Kustannuslaskelmat tukevat muovijätteiden kierrätyksen aloittamista, sillä arvion mukaan Valkeakosken tehtaalla edullisin tapa toimia jätehuollon uudistuksissa on jatkaa energiajätteen lajittelua poltettavan sekajätteen ja muovijätteiden ohella. Arvioitiin, että Sahalahden tehtaalla on lähes yhtä edullista lajitella energiajätettä ja sekajätettä ilman muovijätteen erilleenkeräystä, kuin että myös muovit lajiteltaisiin erilleen. Laskelmissa otettiin huomioon muovinpaalaimen vuokrakustannukset, mutta ei esimerkiksi henkilöstön koulutuskustannuksia tai kontin vuokrauskuluja. Ruokatehtaiden lisäksi myös keskuslähettämölle on edullisinta jatkaa energiajätteen lajittelua sekajätteen ohella.

Jätehuollon kehitysehdotukset koskivat laitosten sisäisen jätelogistiikan parantamista, lajitteluohjeita, perehdytystä sekä jäteastioiden värikoodeja ja merkintöjä. Jätelogistiikkaan parantamaan ehdotettiin muun muassa pahvi- ja energiajätekonttien hankintaa, jotka sijoitettaisiin lähelle jätteen syntypaikkoja. Ehdotusten laadinnassa pyrittiin ottamaan huomioon sekä kustannustehokkuus, käytännöllisyys että ympäristönäkökulmat.

LÄHTEET

Ahmed, J. & Shafiur, M. 2012. Handbook of food process design. Painokset 1 ja 2. Blackwell. 1583 s.

Almenar, E., Siddiq, M. & Merkel, C. 2012. Packaging for processed food and the environment. Teoksessa: Ahmed, J. & Rahman, M. Handbook of food process design. Painokset 1 ja 2. Wiley-Blackwell. s 1369-1405.

Arvanitoyannis, I & Varzakas, T. 2008. Vegetable waste management: treatment methods and potential uses of treated waste. Teoksessa: Arvanitoyannis, I. Waste management for the food industries. Elsevier, s. 703-761.

Arvanitoyannis, I. 2008. Waste management in food packaging industries. Teoksessa: Arvanitoyannis, I. Waste management for the food industries. Elsevier, s. 941-1045.

Arvanitoyannis, I. Kassaveti, A. & Ladas, D. 2008. Food waste treatment methodologies. Teoksessa: Arvanitoyannis, I. Waste management for the food industries. Elsevier, s. 345-410.

Brennan, J. & Grandison, A. 2011. Food processing handbook, 2. painos. Wiley. 826 s.

Chamberlain, D. & Kirwan, M. 2013. Paper and paperboard – raw materials, processing and properties. Teoksessa: Kirwan, M. Handbook of paper and paperboard technology. John Wiley & Sons. 49 s.

Darlington, R., Staikos, S. & Rahimifard, S. 2009. Analytical methods for waste minimization in the convenience food industry. Waste Management Vol. 29(4), s. 1274-1281.

Ebnesajjad, S. 2013. Handbook of biopolymers and biodegradable plastics. Elsevier. 472 s.

Elintarvikelaki 13.1.2006 23/2006. Saatavissa: [http://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2006/20060023?search\[type\]=pika&search\[pika\]=elintarvikelaki](http://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2006/20060023?search[type]=pika&search[pika]=elintarvikelaki)

Elintarviketeollisuusliiton lausunto valtioneuvoston asetukseksi kaatopaikoista. 10.5.2012. [WWW]. [viitattu 25.11.2014]. Saatavissa: http://www.etl.fi/www/fi/lausunnot/lausunnot/LausuntoPDF/YM_asetus_kaatopaikoista.pdf

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus 21.10.2009 1069/2009/EY muiden kuin ihmisravinnoksi tarkoitettujen eläimistä saatavien sivutuotteiden ja niistä johdettujen tuotteiden terveystäätöistä (sivutuoteasetus). Saatavissa: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:300:0001:0033:FI:PDF>

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus 29.4.2004 852/2004 elintarvikehygieniasta. Saatavissa: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2004:226:0003:0021:FI:PDF>

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 19.11.2008 2008/98/EY jätteistä ja tiettyjen direktiivien kumoamisesta. Saatavissa: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:312:0003:0030:FI:PDF>

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 26.4.1999 1999/31/EY kaatopaikoista. Saatavissa: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1999:182:0001:0019:FI:PDF>

European Commission, Environment DG. 2012. Preparing a waste management plan: a methodological guidance note. [WWW]. [viitattu 8.12.2014]. Saatavissa: http://ec.europa.eu/environment/waste/plans/pdf/2012_guidance_note.pdf

European Commission. 2014 EU food market overview. [WWW]. [viitattu 11.3.2015]. Saatavissa: http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/food/eu-market/index_en.htm

Eurostat, Euroopan unionin tilastovirasto. 2014. Recycling rates for packaging waste. 11.12.2014. [WWW]. [viitattu 28.2.2015]. Saatavissa: <http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&plugin=1&language=en&pcode=ten00063>

Eurostat, Euroopan unionin tilastovirasto. 2015a. Environmental data centre on waste: Generation of waste by the manufacturing sector, by country, year, economic activity and hazardousness, in kg per inhabitant and tonnes. [WWW]. [viitattu 10.4.2015]. Saatavissa: <http://ec.europa.eu/eurostat/web/waste/waste-generation-and-management/generation/manufacturing>

Eurostat, Euroopan unionin tilastovirasto. 2015b. Environmental data centre on waste: Treatment of waste, by country, year, treatment type, waste category and hazardousness, in tonnes. [WWW]. [viitattu 11.4.2015]. Saatavissa: <http://ec.europa.eu/eurostat/web/waste/waste-generation-and-management/management>

Eviran määräys hygieniosaamisesta. 2.4.2009. Elintarviketurvallisuusvirasto 1/2009.

Elintarviketurvallisuusvirasto. 19.3.2014. Eläimistä saatavat sivutuotteet: Hävittäminen ja käyttö. [WWW]. [viitattu 10.4.2015]. Saatavissa:

<http://www.evira.fi/portal/fi/tietoa+evirasta/asiakokonaisuudet/elaimista+saatavat+sivut/uotteet/havittaminen+ja+kaytto/>

Goodship, V. 2007. Introduction to plastics recycling, 2. painos. Smithers Rapra. 184 s.

Green, J. 2007. Aluminum recycling and processing for energy conservation and sustainability. ASM international. 270 s.

Hallituksen esitys Eduskunnalle jätelaiksi ja eräiksi siihen liittyviksi laeiksi. HE 199/2010 vp. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/esitykset/he/2014/20140016>

Hand, C. 2009. Waste management in industry. [WWW]. [viitattu 8.12.2014]. Saatavissa: <http://www.eolss.net/Sample-Chapters/C09/E4-13-01-09.pdf>

Hyrylä, L. 2014. Elintarviketeollisuuden toimialaraportti: Näkemyksestä menetystä. Työ- ja elinkeinoministeriön ja Elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskuksen julkaisuja 1/2014.

Häkkinen, E., Merilehti, K. & Salmenperä, H. 2014. Valtakunnallisen jätesuunnitelman seurannan 2. väliraportti. Ympäristöministeriön raportteja 6/2014.

Jätelaitosyhdistys 2014. Erilliskerättävien jätelajien tunnuksset. [WWW]. [viitattu 3.4.2015]. Saatavissa: <http://www.jly.fi/jateh11.php?treeviewid=tree2&nodeid=11>

Jätelaitosyhdistys 2015. Energiahyödyntäminen Suomessa. [WWW]. [viitattu 5.4.2015]. Saatavissa: <http://www.jly.fi/energia5.php?treeviewid=tree3&nodeid=5>

Jätelaki 17.6.2011. 646/2011. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20110646>

Jäteluokitusopas. 2005. Käsikirjoja 37. Ympäristöministeriö, Tilastokeskus ja Suomen ympäristökeskus. Helsinki, Valopaino Oy. 108 s.

Klemeš, J., Smith, R. & Kim, J. 2008. Handbook of water and energy management in food processing. Woodhead publishing. 995 s.

Kohti kierrätysyhteiskuntaa: Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2016. 2008. Suomen ympäristö 32/2008.

Korkeala, H. 2007. Elintarvikehygieniä: ympäristöhygieniä, elintarvike- ja ympäristötoksikologia. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy. 497 s.

Laufenberg, G. & Nyström M. 2003. Transformation of vegetable waste into value added products: (A) the upgrading concept; (B) practical implementations. Bioresource Technology. Vol. 87(2), s. 167-198.

- Maa- ja metsätalousministeriön asetus laitosten elintarvikehygieniasta 3.10.2014 795/2014. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20140795>
- McDougall, F. 2008. Integrated solid waste management: A life cycle inventory. Blackwell science Ltd. 507 s.
- Merta, E., Mroueh, U., Meinander, M., Punkkinen, H., Vähä-Nissi, M. & Kortet, S. 2012. Muovipakkausten kierrätyksen edistäminen Suomessa. Työ- ja elinkeinoministeriön raportteja 11/2012.
- Mirabella, N., Castellani, V. & Sala, S. 2014. Current options for the valorization of food manufacturing waste. Journal of Cleaner Production. Vol. 65, s. 28-41.
- Morawicki, R. 2012. Handbook of sustainability in the food sciences. John Wiley & Sons, Inc. 369 s.
- Pakkausalan ympäristörekisteri PYR Oy. 2015a. Pakkausten hyötykäyttötilastot. [WWW]. [viitattu 26.2.2015]. Saatavissa: <http://www.pyr.fi/tilastot/hyotykaytto.html>
- Pakkausalan ympäristörekisteri PYR Oy. 2015b. Pakkausten kierrätystilastot. [WWW]. [viitattu 26.2.2015]. Saatavissa: <http://www.pyr.fi/tilastot/kierratys.html>
- Pfister, K. 2013. Ehdotus valtioneuvoston asetukseksi kaatopaikoista. Muistio 23.4.2013. Ympäristöministeriö. [WWW]. [viitattu 25.11.2014]. Saatavissa: http://www.ym.fi/fi-FI/Ymparisto/Jatteet/Valtioneuvoston_asetus_rajottaa_orgaani%289922%29
- Plastics Europe 22.1.2015. Plastics – the facts 2015/2015. An analysis of European plastics production, demand and waste data. [WWW]. [viitattu 7.9.2015]. Saatavissa: <http://www.plasticseurope.org/Document/plastics-the-facts-20142015.aspx?FoIID=2>
- Plastics Europe 27.10.2010. Plastics – the facts 2010. An analysis of European plastics production, demand and recovery for 2009. [WWW]. [viitattu 7.9.2015]. Saatavissa: <http://www.plasticseurope.org/document/plastics---the-facts-2010.aspx?FoIID=2>
- Saarioinen Oy, Sahalahden toiminnan ympäristölupapäätös 13.12.2013. Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto. Lupanumero 207/2013/1, Dnro LSSAVI/224/04.08/2011.
- Saarioinen Oy, Valkeakosken toiminnan ympäristölupapäätös 26.2.2015. Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto. Lupanumero 17/2015/1, Dnro LSSAVI/201/04.08/2013.
- Saarioinen. 2014. Tuotanto. [WWW]. [viitattu 13.1.2015]. Saatavissa: <http://www.saarioinen.fi/saarioinen/yritys/tuotanto/>
- Tilastokeskus. 2008. Toimialaluokitus TOL 2008. Tilastokeskuksen käsikirjoja 4.

Tilastokeskus. 2014a. Suomen virallinen tilasto (SVT): Jätetilasto, taulukot [WWW]. ISSN=1798-3339. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 30.11.2014]. Saatavissa: <http://www.stat.fi/til/jate/tau.html>

Tilastokeskus. 2014b. Suomen virallinen tilasto (SVT): Jätetilasto 27.11.2014. [WWW]. ISSN=1798-3339. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 30.11.2014]. Saatavissa: <http://www.stat.fi/til/jate/>

Vaclavik, V. & Christian, E. 2008. Essentials of food science. Springer. 571 s.

Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2016: taustaraportti. 2007. Suomen ympäristö 16/2007.

Valtion ympäristöhallinto. 2013a. Jätteet ja jätehuolto. [WWW]. [viitattu 25.11.2014]. Saatavissa: http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kulutus_ja_tuotanto/Jatteet_ja_jatehuolto

Valtion ympäristöhallinto. 2013b. Paras käyttökelpoinen tekniikka BAT. [WWW]. [viitattu 25.11.2014]. Saatavissa: http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kulutus_ja_tuotanto/Paras_tekniikka_BAT

Valtioneuvoston asetus jätteistä 19.4.2012 179/2012. Saatavissa: <http://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2012/20120179>

Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista 2.5.2013 331/2013. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2013/20130331>

Valtioneuvoston asetus ympäristönsuojelusta 4.9.2014. 713/2014. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20140713>

Wahlström, M., Laine-Ylijoki, J. & Jermakka, J. 2012. Taustamuistio kaatopaikoista annetun valtioneuvoston päätöksen muuttamista varten. Ympäristöministeriön raportteja 11/2012.

Worrell, E. & Reuter, M. 2014. Handbook of recycling. Elsevier Science and Technology books. 595 s.

Ympäristöministeriö 2014a. Jätelainsäädännön kokonaisuudistus. [WWW]. [viitattu 26.11.2014.] Saatavissa: http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Ymparisto/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Ymparistonsuojelun_valmisteilla_oleva_lainsaadanto/Jatealan_lainsaadannon_kokonaisuudistus

Ympäristöministeriö 2014b. Valtakunnallinen jätesuunnitelma – Kohti kierrätysyhteiskuntaa. [WWW]. [viitattu 26.11.2014.] Saatavissa: http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Ymparisto/Jatteet/Valtakunnallinen_jatesuunnitelma

Ympäristöministeriö 2015. Jätelainsäädäntö. [WWW]. [viitattu 20.4.2015]. Saatavissa:
http://www.ymp.fi/fi-FI/Ymparisto/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Jatelainsaadanto

Ympäristönsuojelulaki 27.6.2014. 527/2014. Saatavissa:
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20140527>

LIITE A: JÄTEHUOLLON KANSALLISIA JA EU-TASON SÄÄDÖKSIÄ

EU-tason säädökset	
Tunnus	Käyttönimi
2012/19/EU	WEEE-direktiivi
2011/753/EU	Komission päätös kierrätysasteen laskemiseksi
(EY) N:o 333/2011	EoW romumetalleista
2010/75/EU	Teollisuuspäästödirektiivi
(EY) N:o 1069/2009	Sivutuoteasetus
	EU:n ilmasto- ja energiapaketti
2008/98/EY	Jätedirektiivi
(EY) N:o 1013/2006	Jätteesiirtoasetus
2003/66/EY	Paristodirektiivi
2002/95/EY	RoHS-direktiivi
(EY) N:o 2150/2002	Jätetilastoasetus
(EY) N:o 1774/2002	Sivutuoteasetus (Eläinjäteasetus)
2000/53/EY	Romujoneuvodirektiivi
1999/31/EY	Kaatopaikkadirektiivi
1996/61/EY	IPPC-direktiivi
1994/62/EY	Pakkausjätedirektiivi
91/689/ETY	Ongelmajätedirektiivi
91/157/ETY	Paristodirektiivi
86/278/ETY	Puhdistamolietedirektiivi
75/439/ETY	Jäteöljydirektiivi
KOM(2005) 666	Jätestrategia

Kansalliset säädökset	
Tunnus	Nimi
713/2014	Ympäristönsuojeluasetus
527/2014	Ympäristönsuojelulaki
520/2014	Valtioneuvoston asetus paristoista ja akuista
519/2014	Valtioneuvoston asetus sähkö- ja elektroniikkalaiteromusta
518/2014	Valtioneuvoston asetus pakkauksista ja pakkausjätteistä
528/2013	Valtioneuvoston asetus keräyspaperin erilliskeräyksestä ja kierrätyksestä
527/2013	Valtioneuvoston asetus käytöstä poistettujen renkaiden erilliskeräyksestä ja hyödyntämisestä
526/2013	Valtioneuvoston asetus juomapakkausten palautusjärjestelmästä
387/2013	Laki vaarallisten aineiden käytön rajoittamisesta sähkö- ja elektroniikkalaitteissa
151/2013	Valtioneuvoston asetus jätteen polttamisesta
331/2013	Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista
190/2013	Valtioneuvoston asetus kaivannaisjätteistä
179/2012	Valtioneuvoston asetus jätteistä
646/2011	Jätelaki
1126/2010	Jäteverolaki
	Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2016
591/2006	Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa
711/1998	Valtioneuvoston päätös PCB:n ja PCB-laitteistojen käytöstä poistamisesta sekä PCB-jätteen käsittelystä
262/1998	Valtioneuvoston päätös otsonikerrosta heikentävistä aineista
	Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2005
	Kansallinen strategia biohajoavan jätteen kaatopaikkakäsittelyn vähentämisestä

(Lähde: Ympäristöministeriö 2015.)

LIITE B: ARVIO JÄTTEISTÄ, JOITA ORGAANISEN AINEEN KAATOPAIKKARAJOITUS TULEE KOSKEMAAN

Jätevirta	Vaihtoehtoinen käsittely	Arvioitu määrä (1000 t/a)
Sekalaiset yhdyskuntajätteet ja niiden käsittelyn rejeetit	<ul style="list-style-type: none"> • Syntypaikkalajittelu ja kierrätys • Poltto arinakattilassa • Esikäsittely ja leijupoltto 	1100
Rakennusjätteet ja niiden käsittelyn rejeetit	<ul style="list-style-type: none"> • Syntypaikkalajittelu • Poltto • Mineraalien kaatopaikkasijoitus tai maanrakennuskäyttö 	500
Puhdistamolietteet	<ul style="list-style-type: none"> • Biologinen käsittely • Poltto 	50–200
Sekalainen muovi- ja paperijäte	<ul style="list-style-type: none"> • Poltto 	10
Elintarviketeollisuuden jätteet	<ul style="list-style-type: none"> • Biologinen käsittely • Bioenergian tuotanto • Poltto 	0
Metsäteollisuuden jätteet	<ul style="list-style-type: none"> • Poltto 	2
Pilaantunut maa-aines, jossa paljon orgaanista ainesta	<ul style="list-style-type: none"> • Kehittynyt käsittely, valmista ratkaisua ei olemassa 	
Autopaloittamojätteet	<ul style="list-style-type: none"> • Mekaaninen käsittely ja poltto • Biologinen käsittely 	70
Kompostoinnin seulan ylitteet	<ul style="list-style-type: none"> • Jalostaminen tuotteeksi • Biologinen käsittely • Poltto 	100

(Muokattu lähteestä Pfister 2013.)

LIITE C: KOHDEYRITYKSEN JÄTEMÄÄRÄT TONNEINA VUONNA 2014.

Jätejae	Sahalahden ruokatehdas (t)	Valkeakosken ruokatehdas (t)	Keskuslähettämö (t)	Yhteensä (t)
Kaatopaikkajäte	240	243	10	493
Energiajäte	175	229	18	422
Rasvakaivojäte	-	1 405	-	1 405
Biojäte 1	192	-	4	196
Biojäte 2	391	356	127	874
Käytetty rypsiöljy	82	225	-	307
Rehuraaka-aine	1 036	718	-	1 755
Keräyspahvi	153	44	6	203
Keräyspaperi	-	-	2	2
Tietosuojapaperi	-	3	-	3
Metallijäte	60	30	-	90
Tinapelti	-	2	-	2
Muovi	10	-	-	10
Yhteensä (t)	2 340	3 256	167	5 762

LIITE D: MUOVIJÄTETUTKIMUKSEN TULOKSET

KP = kirkas puhdas muovijäte

VP = värillinen puhdas muovijäte

L = likainen muovijäte

Sahalahden ruokatehdas								
Linja tai työpiste	Pvm	Punnitustulokset			Tuotantokilot (kg/vrk)	Tulosten laskenta		
		KP (kg)	VP (kg)	L (kg)		KP (kg/t)	VP (kg/t)	L (kg/t)
Hampuri-laisten pakkauslinja	30.3.2015	11,4	2,5	7,2	1 641	6,95	1,52	4,39
	31.3.2015	14,4	3,1	5,2	4 419	3,26	0,70	1,18
	1.4.2015	14	0,5	4,8	3 959	3,54	0,13	1,21
	2.4.2015	9	2,5	5,8	2 153	4,18	1,16	2,69
	7.4.2015	8,1	3	8	3 063	2,64	0,98	2,61
	8.4.2015	11,2	2,6	4,5	3 478	3,22	0,75	1,29
	9.4.2015	4,3	-	3,7	2 958	1,45	-	1,25
	10.4.2015	3,7	4,3	7,1	3 178	1,16	1,35	2,23
Massan-sekoitus A	31.3.2015	0,7	4,7	8,5	6 603	0,11	0,71	1,29
	1.4.2015	3	10,1	10,4	7 428	0,40	1,36	1,40
	7.4.2015	2,3	10,2	11,6	8 963	0,26	1,14	1,29
	8.4.2015	1	0,3	0,1	7 042	0,14	0,04	0,01
	9.4.2015	1,8	13,1	11,4	8 806	0,20	1,49	1,29
	10.4.2015	0,5	4,5	3,2	1 750	0,29	2,57	1,83
	11.4.2015	-	11,2	3,8	3 695	-	3,03	1,03
Massan-sekoitus B	1.4.2015	-	-	5,4	6 879	-	-	0,79
	2.4.2015	0,3	-	7,5	8 706	0,03	-	0,86
Jauheliha-tuotteiden paistolinja	30.3.2015	1,00	4,2	13,5	9 328	0,11	0,45	1,45
	31.3.2015	-	-	11	8 931	-	-	1,23
	1.4.2015	2,00	-	-	10 193	0,20	-	-
	7.4.2015	6,10	0,5	13,7	14 378	0,42	0,03	0,95
	8.4.2015	-	-	7	11 368	-	-	0,62
	9.4.2015	-	0,2	6	13 695	-	0,01	0,44
	10.4.2015	0,30	-	-	4 856	0,06	-	0,00
Raakapak. linjat 1 & 2	30.3.2015	1,5	-	5	1 489	1,01	-	3,36
	31.3.2015	-	-	1,5	6 009	-	-	0,25
	1.4.2015	0,2	-	2	6 541	0,03	-	0,31
	2.4.2015	-	-	3	8 201	-	-	0,37
	7.4.2015	0,5	1,14	0,3	130	3,86	8,80	2,31
	8.4.2015	0,5	2,3	1,5	2 367	0,21	0,97	0,63

	9.4.2015	0,4	0,4	1,3	1 125	0,36	0,36	1,16
Lähetämö	30.3.2015	7,6	6	8	15 192	0,50	0,39	0,53
	31.3.2015	10,3	3,4	-	33 638	0,31	0,10	-
	1.4.2015	10	7,7	-	34 999	0,29	0,22	-
	2.4.2015	7	2	-	23 924	0,29	0,08	-
	7.4.2015	4	4	-	28 941	0,14	0,14	-
	8.4.2015	4	4	-	35 823	0,11	0,11	-
	9.4.2015	6	-	-	29 727	0,20	-	-
	10.4.2015	5	-	-	31 803	0,16	-	-
Mikroruo- kaosasto	30.3.2015	43,5	-	-	24 797	1,75	-	-
	31.3.2015	57	-	-	28 649	1,99	-	-
	1.4.2015	13,5	-	-	24667	0,55	-	-
	2.4.2015	37	-	-	28846	1,28	-	-
	7.4.2015	47,5	-	-	25786	1,84	-	-
	8.4.2015	40	-	-	30099	1,33	-	-
	9.4.2015	49,5	-	-	24000	2,06	-	-
	10.4.2015	20	-	-	28157	0,71	-	-
Yhteensä (kg)		460, 1	108, 4	182,0				
Keskiarvo (kg/t)						1,01	0,73	1,03

Valkeakosken ruokatehdas								
Linja tai työpiste	Pvm	Punnitustulokset			Tuotantokilot (kg/vrk)	Tulosten laskenta		
		KP (kg)	VP (kg)	L (kg)		KP (kg/t)	VP (kg/t)	L (kg/t)
1-linja	1.6.2015	2,4	3,5	2,5	13092	0,18	0,27	0,19
	2.6.2015	2,9	3,3	3,8	13576	0,21	0,24	0,28
	3.6.2015	2,2	3,9	3,1	11408	0,19	0,34	0,27
	4.6.2015	2,8	5,2	8,5	13166	0,21	0,39	0,65
	5.6.2015	3	3,3	15,7	12906	0,23	0,26	1,22
2-linja	26.3.2015	-	2,1	-	5 150	-	0,41	-
	27.3.2015	-	1	-	6 000	-	0,17	-
	30.3.2015	-	4	-	5 601	-	0,71	-
	31.3.2015	-	1	-	6 267	-	0,16	-
	1.4.2015	-	2,5	-	4 501	-	0,56	-
3-linja	25.3.2015	-	2,5	-	3 247	-	0,77	-
	27.3.2015	-	2	-	3 797	-	0,53	-
	30.3.2015	-	3	-	3 569	-	0,84	-

	31.3.2015	-	2,7	-	3 223	-	0,84	-
	2.4.2015	-	3,5	-	4 339	-	0,81	-
5-linja	25.3.2015	-	7,1	-	4 102	-	1,73	-
	30.3.2015	-	5,9	-	2 383	-	2,48	-
	31.3.2015	-	2	-	2 211	-	0,90	-
	1.4.2015	-	3	-	3 778	-	0,79	-
	2.4.2015	-	6	-	2 121	-	2,83	-
6-linja	13.4.2015	9,5	-	5,4	2 289	4,15	-	2,36
	15.4.2015	10,5	-	5,5	1854	5,66	-	2,97
	17.4.2015	12,2	13,7	4,7	1781	6,85	7,69	2,64
Ruoka- makkara B	30.3.2015	3	5	-	2 939	1,02	1,70	-
	31.3.2015	1,5	1,5	-	2 696	0,56	0,56	-
	1.4.2015	2,5	2,5	-	2 816	0,89	0,89	-
	2.4.2015	0,5	0,5	-	1 126	0,44	0,44	-
Ruokamak- kara A	31.3.2015	-	6,5	-	1 998	-	3,25	-
	2.4.2015	-	2	-	1 917	-	1,04	-
200 g	30.3.2015	-	56	-	4 808	-	11,65	-
	31.3.2015	-	68	-	3 180	-	21,38	-
	1.4.2015	-	44	-	2809	-	15,66	-
300 g	30.3.2015	-	30	-	1 020	-	29,41	-
	31.3.2015	-	29,5	-	3 786	-	7,79	-
	1.4.2015	-	13,2	-	5523	-	2,39	-
Muovi- rasiat	30.3.2015	-	4,5	-	554	-	8,13	-
	31.3.2015	-	15	-	1 046	-	14,35	-
1-, 3- ja 5 laiturit	vk 26	77,3	-	-	70	0,22	-	-
Yhteensä (kg)		130,3	359,4	49,2				
Keskiarvo (kg/t)						0,55	3,85	0,29

LIITE E: KOHDEYRITYKSEN TUOTANTOMÄÄRÄT LINJOITTAIN VUONNA 2014

Sahalahden ruokatehdas	Tuotantomäärä (kg/a)
Hampurilaisten pakkauslinja	838 209
Massansekoitus A	394 900
Massansekoitus B	297 817
Jauhelihat tuotteiden paistolinja	2 002 781
Raakapakkaus, linjat 1 ja 2	2 264 488
Lähetämö	5 851 337
Mikroruokaosasto	6 862 006

Valkeakosken ruokatehdas	Tuotantomäärä (kg/a)
Muovirasiat	315 745
300 g	1 602 937
200 g	838 582
Ruokamakkara A	229 017
Ruokamakkara B	1 461 471
1-linja	3 020 638
2-linja	614 339
3-linja	800 550
5-linja	441 041
6-linja	382 373