



SAVONIA

■ OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

ORGAANISEN JÄTTEEN KAATO- PAIKKAKIELLON VAIKUTUKSET ETELÄ-KARJALAN JÄTEHUOLTO OY:N JÄTTEENKÄSITTELYSSÄ

TEKIJÄ: Henri Vuorenmies

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma Ympäristötekniikan koulutusohjelma	
Työn tekijä Henri Vuorenmies	
Työn nimi Orgaanisen jätteen kaatopaikkakiellon vaikutukset Etelä-Karjalan Jätehuolto Oy:n jätteenkäsittelyssä	
Päiväys	18.12.2015.
Sivumäärä/Liitteet	37/5
Ohjaaja(t) Lehtori Teemu Räsänen ja yliopettaja Pasi Pajula	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Etelä-Karjalan Jätehuolto Oy	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Uuden jätelain mukainen orgaanisen jätteen kaatopaikkakielto astuu voimaan 1.1.2016. Kaatopaikkakiellolla estetään orgaanisen jätteen sijoittaminen kaatopaikoille sekä pyritään ohjaamaan jätteitä kierrätykseen ja energiakäyttöön. Jätelaitosten jätteenkäsittelyssä kaatopaikkakielto aiheuttaa muutoksia toimintatapoihin.</p> <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli kerätä tietoa Etelä-Karjalan Jätehuolto Oy:n Kukkuroinmäen jätekeskuksen loppusijoitettavista jätteistä ja selvittää niille vaihtoehtoisia käsittelytapoja loppusijoituksen sijaan. Pääpaino oli rakennusjätterejektin ominaisuuksien sekä rakennusjätteen lajittelun tehokkuuden tutkimisessa. Työhön liittyen lähetettiin kaikille Kukkuroinmäen jätekeskukseen teollisuus- sekä erityisjätettä tuoneille asiakkaille tiedote kaatopaikkakiellosta ja sen aiheuttamista muutoksista. Lisäksi työssä toteutettiin kysely, jossa tiedusteltiin jätelaitosten suhtautumista kaatopaikkakieltoon ja sen mukanaan tuomiin muutoksiin jätteenkäsittelyssä.</p> <p>Työssä käytettyä materiaalia kerättiin Ympäristöministeriön julkaisuista, internetlähteistä, sähköpostikeskusteluista, Finlex -palvelusta sekä Kukkuroinmäen jätekeskuksen tietokannoista. Rakennusjätteen lajittelun tehokkuuden taso selvitettiin tutkimalla kolme rejektikuormaa Kukkuroinmäen jätekeskuksessa. Rejektinäytteet kerättiin samoista kuormista ja lähetettiin Labtium Oy:lle, jossa niistä analysoitiin kokonaisorgaanisen hiilen määrä sekä heikutushäviö.</p> <p>Tuloksena saatiin katsaus orgaanisista jätteistä, joiden käsittely Kukkuroinmäen jätekeskuksessa tulee muuttamaan kaatopaikkakiellon myötä sekä tiedot rakennusjätterejektin ominaisuuksista ja rakennusjätteen lajittelun tehokkuudesta.</p>	
Avainsanat jätelainsäädäntö, jätehuolto, jätteenkäsittely, kaatopaikka, kaatopaikkakielto, orgaaninen jäte	

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Environmental Technology			
Author Henri Vuorenmies			
Title of Thesis Landfill Ban's Effects on the Waste Processing Policies of Etelä-Karjalan Jätehuolto			
Date	18 December 2015	Pages/Appendices	37/5
Supervisor(s) Mr Teemu Räsänen, Lecturer and Mr Pasi Pajula, Principal Lecturer			
Client Organisation /Partners Etelä-Karjalan Jätehuolto Oy			
<p>Abstract</p> <p>The new Waste Act in Finland will ban landfilling of organic waste after January 1, 2016. The landfill ban prevents disposal of organic waste into landfills and aims to direct these waste streams into recycling and energy production. In waste management companies the ban will affect and change their waste processing policies.</p> <p>The aim of this thesis was to gather information and find out which waste streams are affected by the landfill ban in the Kukkuroinmäki waste facility. The purpose was to discover other waste processing methods excluding landfilling to these waste streams. The main objective was to examine the efficiency of construction and demolition waste sorting and to investigate the quality of construction and demolition waste debris. A bulletin regarding the landfill ban was sent to customers who had brought industrial and special waste to the Kukkuroinmäki landfill in the last five years. A survey was also sent to other waste management companies. The purpose of the survey was to inquire waste management companies' thoughts about the landfill ban.</p> <p>The material for this thesis was collected from Ministry of the Environment publications, internet sources, email conversations, Finlex Data Bank and the Kukkuroinmäki waste facility's database. The construction and demolition waste sorting was studied by examining three debris loads. The debris samples were also collected from these loads and sent to be analyzed by Labtium Oy.</p> <p>As a result of the thesis, an overview about the organic waste streams that will be affected by the landfill ban was gathered. The results of construction and demolition waste sorting and the results of laboratory analysis from the debris were also achieved.</p>			
Keywords waste legislation, waste management, waste processing, landfill, landfill ban, organic waste			

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	6
2	ETELÄ-KARJALAN JÄTEHUOLTO OY	7
3	JÄTEHUOLLON OHJAUS SUOMESSA	8
3.1	Euroopan unionin jätelainsäädäntö.....	8
3.2	Suomen jätelainsäädäntö	8
3.3	Kunnan velvollisuus järjestää jätehuolto	9
3.4	Valtakunnallinen jätesuunnitelma	10
3.5	Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista	10
4	KAATOPAIKKAKIELTO JA JÄTTEIDEN KELPOISUUS	12
4.1	Orgaanisen ja biohajoavan jätteen kaatopaikkasijoituksen rajoitukset	12
4.2	Orgaaninen ja biohajoava jäte	12
4.3	Kaatopaikkakelpoisuuden toteaminen	12
4.3.1	Perusmäärittely	13
4.3.2	Vastaavuustestaus	14
4.3.3	Jätekuorman tarkastus kaatopaikalla	14
4.3.4	Orgaanisen aineksen ja biohajoavuuden indikaattorit	14
5	KAATOPAIKKAKIELLON VAIKUTUKSET	16
5.1.1	Loppusijoitettavat jätteet.....	16
5.1.2	Vaiikutukset jätehuoltoon ja materiaalitalouteen	16
5.1.3	Ilmasto- ja ympäristövaikutukset.....	17
5.2	Esimerkkejä kaatopaikkakiellon toteutumisesta muualla Euroopassa.....	17
5.2.1	Ruotsi.....	17
5.2.2	Norja.....	18
5.2.3	Saksa	18
6	KAATOPAIKKASIJOTUKSEN NYKYTILA	19
6.1	Jätekertymät ja kaatopaikkasijoituksen tila Suomessa	19
6.1.1	Teollisuusjäte.....	20
6.1.2	Rakennus- ja purkujäte	20
6.2	Yhdyskuntajätteen käsittely Suomessa vuonna 2013	21
6.3	Kaatopaikkasijoitus Kukkuroinmäen jätekeskuksessa vuonna 2014.....	21
7	TULOKSET	23

7.1	Jätejakeiden käsittely	23
7.1.1	Kattohuopa ja kipsijätteet	23
7.1.2	Panospuhdistamoiden massat	23
7.1.3	PVC-muovi.....	24
7.1.4	Suuret huonekalut.....	24
7.1.5	Teollisuus- ja erityisjätteet.....	24
7.1.6	Tulipalojäte.....	25
7.1.7	Välppäjäte	25
7.1.8	Muut jätteet.....	25
7.2	Rakennusjäterejektin lajittelututkimus ja lajittelukentän jätemäärien seuranta	26
7.2.1	Rejektikuormat	26
7.2.2	Lajittelukentän jätemäärät	27
7.2.3	Näytteenotto ja laboratorioanalyysien tulokset	28
7.3	Jätelaitoskysely.....	31
8	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET.....	33
	LÄHTEET	35
	LIITE 1: JÄTELAITOSKYSELY	38
	LIITE 2: TIEDOTE YRITYKSILLE.....	41

1 JOHDANTO

Vuoteen 2016 asti voimassa oleva valtakunnallinen jätesuunnitelma esittää Suomen jätehuollon tavoitteet ja toimet niiden saavuttamiseksi. Suunnitelman päämääriä ovat jätteen synnyn ehkäiseminen, jätteiden materiaalikierrätyksen ja biologisen hyödyntämisen lisääminen, kierrätykseen soveltumattoman jätteen polton lisääminen, jätteiden haitattoman käsittelyn ja loppusijoituksen turvaaminen sekä jätehuollosta aiheutuvien kasviuonekaasupäästöjen vähentäminen rajoittamalla kaatopaikalle sijoitettavan biohajoavan jätteen määrää. (Ympäristöministeriö, Kohti kierrätysyhteiskuntaa – Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2016, 2008.)

Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista (331/2013) muuttaa jätehuollon toimintaa Suomessa merkittävästi 1.1.2016. alkaen. Tuolloin voimaan astuva orgaanisen ja biohajoavan jätteen kaatopaikkakiello rajoittaa orgaanisen jätteen sijoittamista kaatopaikoille. Kiellolla pyritään vähentämään kaatopaikkojen aiheuttamia metaanipäästöjä sekä suotovesikuormitusta. (Ympäristöministeriö, Ehdotus valtioneuvoston asetukseksi kaatopaikoista 2013)

Tässä työssä oli tavoitteena selvittää vuoden 2016 alusta voimaan astuvan orgaanisen jätteen kaatopaikkakiellon vaikutuksia Etelä-Karjalan Jätehuolto Oy:n jätteenkäsittelyyn liittyvässä toiminnassa. Yksi osa-alue oli selvittää loppusijoitettavat jätteet, joiden käsittely tulee muuttumaan kaatopaikkakiellon myötä Kukkuroinmäen jätekeskuksessa. Tarkoituksena on pyrkiä ohjaamaan loppusijoitettavia jätteitä polttoon, kierrätykseen tai löytää muun jätealan toimijan kanssa sopiva ratkaisu jätteen käsittelylle.

Tutkittavana kohteena oli myös lajitellun rakennusjätteen rejektin kaatopaikkakelpoisuus sekä rakennusjätteen lajittelun tämän hetkinen tehokkuus. Kukkuroinmäen jätekeskuksessa rakennusjätteen lajittelukenttä otettiin käyttöön vuoden 2014 lopulla ja lajittelu tehdään Fuchs MHL 320 jätteenkäsittelijällä. Lajittelun tehokkuutta selvitettiin keräämällä ja punnitsemalla rejektikasasta suuria hyötykäyttöön kelpaavia jakeita, joiden erottelu nykyisellä käytössä olevalla kalustolla on mahdollista. Lajittelukentälle tuotuja ja sieltä siirrettyjä jätemääriä seurattiin 20.4.2015 – 4.6.2015 aikana, jonka avulla nähtiin käsitelty jätemäärä ja osuus, joka loppusijoitettiin. Tutkitusta rakennusjätterejektistä otettiin näytteet, joiden kaatopaikkakelpoisuus selvitettiin laboratorioanalyysien avulla. Laboratorioanalyysit suoritti Labtium Oy.

Kukkuroinmäen jätekeskukseen teollisuus- ja erityisjätteitä tuoneita asiakkaita tiedotettiin kaatopaikkakiellosta kirjeitse (LIITE 2), jossa heitä pyydettiin myös ottamaan tuottamastaan jätteestä tarvittaessa laboratorioanalyysit kaatopaikkakelpoisuuden toteamiseksi.

Kaatopaikkakieltoon liittyen lähetettiin muille jätealan toimijoille kysely, jossa tiedusteltiin jätelaitosten kykyä käsitellä jätteitä kaatopaikkakiellon voimaan tulemisen jälkeen. Kysely toteutettiin Webropolin avulla.

2 ETELÄ-KARJALAN JÄTEHUOLTO OY

Etelä-Karjalan Jätehuolto Oy on yhdeksän kunnan omistama jätehuolto-yhtiö, joka vastaa Etelä-Karjalan maakunnan ja noin 135 000 asukkaan jätehuollosta ja jäteneuvonnasta. Omistajakuntia ovat Lappeenrannan ja Imatran kaupungit, Lemin, Luumäen, Parikkalan, Rautjärven, Ruokolahden, Savitaipaleen ja Taipalsaaren kunnat. Yhtiö noudattaa toiminnassaan sertifioituja laadunhallinta- ja ympäristöjärjestelmiä kuten ISO 9001 ja ISO 14001. Yhtiö omistaa Kukkuroinmäen jätekeskuksen Lappeenrannassa, jonne jätteiden vastaanottopalvelut on keskitetty. Jätekeskukseen kuljetetaan kotitalouksilta kerätyt kuiva- ja biojätteet sekä osa hyötyjätteistä. Kotitalouksilta kerätty kuivajäte toimitetaan Kukkuroinmäen siirtokuormaushallista Ekokemin Riihimäen voimalaitokseen, jossa ne poltetaan ja hyödynnetään energiana. (Kukkuroinmäen jätekeskus – Ympäristön vuosiraportti 2014, Etelä-Karjalan Jätehuolto Oy, 2015)

Kukkuroinmäen jätekeskuksessa otetaan vastaan pientuojien ja yritysten hyötyjätteitä sekä hyötykäyttöön kelpaamattomia jättejakeita. Jätekeskuksen toimintaan kuuluu kaatopaikkajätteiden loppusijoitus sekä erityisjätteiden, asbestijätteiden, vaarallisten jätteiden ja terveydenhuollon jätteiden käsittely. Jätekeskus vastaanottaa ja käsittelee myös pilaantuneita maa-aineksia. Biojätteet ja lietteet käsittelee jätekeskuksen alueella toimiva Kekkilä Oy:n kompoistointilaitos oman ympäristöluvan mukaisesti. Jätekeskuksen lisäksi yhtiö pyörittää jokaisessa omistajakunnassa jäteasemia, joilla otetaan vastaan pieniä eriä jätteitä. Kunnista löytyy myös ekopisteitä hyötyjätteille sekä aluekeräyspisteitä tavanomaiselle kuivajätteelle, jotka on tarkoitettu alueen kotitalouksien ja vapaa-ajan asuntojen käyttöön. (Etelä-Karjalan Jätehuolto Oy 2015a)

3 JÄTEHUOLLON OHJAUS SUOMESSA

3.1 Euroopan unionin jätelainsäädäntö

Jätelainsäädäntöä Euroopan unionissa säätelevät direktiivi jätteistä (2008/98/EY) sekä direktiivi kaatopaikoista (1999/31/EY). Jätedirektiivillä säädetään lainsäädännölliset puitteet, joita sovelletaan jätteiden käsittelyyn EU:ssa. Jätedirektiivin tarkoituksena on suojata ympäristöä sekä ihmisen terveyttä ehkäisemällä jätteiden ja jätehuollon aiheuttamia haittavaikutuksia. Jätedirektiivissä esitetään myös jätteiden etusijajärjestys, joka ohjaa jätehuollon toteuttamista. Kaatopaikkadirektiivillä annetaan kaatopaikoille tekniset vaatimukset, joiden avulla ehkäistään ja vähennetään kaatopaikkojen haitallisia ympäristövaikutuksia pintaveteen, pohjaveteen, maaperään, ilmanlaatuun sekä ihmisten terveyteen kohdistuvia vaikutuksia. Kaatopaikkadirektiivin (1999/31/EY) mukaan kaatopaikat on myös luokiteltava johonkin seuraavista luokista:

- vaarallisen jätteen kaatopaikka
- tavanomaisen jätteen kaatopaikka
- pysyvän jätteen kaatopaikka.

3.2 Suomen jätelainsäädäntö

Uusi jätelaki (646/2011) astui voimaan 1.5.2012 ja se noudattaa Euroopan unionin jätteisiin liittyviä direktiivejä. Uuden jätelain tarkoituksena on vähentää jätteiden määrää sekä haitallisuutta, ehkäistä jätehuollosta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja sekä varmistaa toimiva jätehuolto. Jätelainsäädännön kokonaisuudistuksella pyritään ajanmukaistamaan jätelain lainsäädäntö vastaamaan nykyisiä jäte- ja ympäristöpolitiikan painotuksia sekä EU-lainsäädännön vaatimuksia. (Jätelaki (646/2011); Ympäristöministeriö, Jätealan lainsäädännön kokonaisuudistus 2014.)

EU:n jätelainsäädännöstä on Suomen jätelakiin (646/2011) otettu käyttöön jätteiden etusijajärjestys tai jätehierarkia, jonka avulla jätehuoltoa ohjataan kaikessa jätteisiin liittyvässä toiminnassa. Toimintaan luetaan mukaan jätteiden tuottajat sekä jätteiden käsittelijät. Jätelain (646/2011, 8 §.) mukaan jätteen etusijajärjestystä noudattaen on ensisijaisesti pyrittävä vähentämään syntyvän jätteen määrää sekä haitallisuutta. Jätteen syntyessä on jätteen haltijan valmistettava jäte uudelleenkäyttöä varten tai toissijaisesti kierrätettävä se. Kierrätyksen ollessa mahdotonta on haltijan hyödynnettävä jäte energiana tai muulla tavalla. Jätteen loppukäsittely ja sijoitus kaatopaikalle on viimeinen vaihtoehto.



Kuva 1. Jätteiden etusijajärjestys. (Kaakinen 2012)

Uuden jätelain (646/2011) yhteydessä 1.5.2012 astuivat voimaan myös valtioneuvoston asetukset jätteistä (179/2012) sekä ympäristönsuojeluasetuksen muuttamisesta. Kyseisillä asetuksilla asetettiin yhdyskuntajätteen kierrätykselle sekä rakennus- ja purkujätteen hyödyntämiselle tavoitteet. Yhdyskuntajätteestä tulee kierrättää materiaalina 50 % ja Rakennus- ja purkujätteestä 70 % tulee kierrättää tai hyödyntää materiaalina vuonna 2020. (Ympäristöministeriö 2014)

3.3 Kunnan velvollisuus järjestää jätehuolto

Jätelain (646/2011) mukaan kunnalla on velvollisuus järjestää asumisessa, sosiaali- ja terveystalveissa, koulutustoiminnassa ja julkisessa hallinto- ja palvelutoiminnassa syntyvän yhdyskuntajätteen jätehuolto. Kunta on velvollinen järjestämään jätehuollon liikehuoneistoissa syntyvälle yhdyskuntajätteelle, joka kerätään kiinteistöllä yhdessä edellä tarkoitetun jätteen kanssa. Muu syntyvä yhdyskuntajäte kerätään yhdessä edellä tarkoitetun jätteen kanssa alueellisessa putkikeräys- tai muussa vastaavassa keräysjärjestelmässä. Asumisessa syntyvän vaarallisen jätteen vastaanotto ja käsittely ovat myös kunnan järjestettävistä velvoitteista. (Jätelaki 646/2011, 32 §.) Toissijaisesti kunnan on järjestettävä jätteen jätehuolto, mikäli jätteen haltija tätä muun palveluntarjonnan puutteen vuoksi pyytää ja jäte laadultaan ja määrältään soveltuu kunnan jätehuoltojärjestelmän kuljetettavaksi tai

käsiteltäväksi. Jos kyseessä on säännöllisesti tarvittava jätehuoltopalvelu, kunnan on tehtävä jätteen haltijan kanssa sopimus, jonka enimmäiskesto on kolme vuotta kerrallaan. (Jätelaki 646/2011, 33 §.)

3.4 Valtakunnallinen jätesuunnitelma

Vuonna 2008 valtioneuvosto neuvosto hyväksyi valtakunnallisen jätesuunnitelman vuoteen 2016. Valtakunnallinen jätesuunnitelmassa esitellään keinot, tavoitteet sekä päämäärät joiden avulla jätteen syntyä ehkäistään sekä jätehuoltoa edistetään Suomessa. Jätepolitiikan yleisinä tavoitteina ovat jätteiden synnyn ehkäiseminen, jätteiden uudelleen käytön edistäminen, jätteiden biologisen hyödyntämisen ja materiaalikierrätyksen edistäminen, kierrätykseen soveltumattoman jätteen energiahyödyntämisen edistäminen sekä jätteiden haitattoman käsittelyn ja loppusijoituksen turvaaminen. Keskeisenä ilmastotavoitteena on jätteistä aiheutuvien kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen kaatopaikkakäsittelystä syntyviä metaanipäästöjä vähentämällä. (Ympäristöministeriö, Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2016, 2008, 7 - 9.)

Valtakunnallisen jätesuunnitelman tavoitteena on yhdyskuntajätteen määrän vakiinnuttaminen 2000-luvun alun tasolle noin 2,3 – 2,5 miljoonaa tonniin vuodessa ja sen jälkeen jätemäärän kääntäminen laskuun vuoteen 2016 mennessä. Tavoitteena on myös, että vuonna 2016 yhdyskuntajätteistä kierrätetään materiaaleina 50 % ja 30 % energiana, jolloin jäljelle jäävä 20 % sijoitettaisiin kaatopaikoille. (Ympäristöministeriö 2008, 7 - 9.)

Uutta valtakunnallista jätesuunnitelmaa laaditaan parhaillaan. Uuden suunnitelman tarkoituksena on viitoittaa jätehuollon tulevaisuutta sekä tavoitteita vuosiksi 2017 – 2022. Päämääränä on jätteen määrän vähentäminen, kierrätyksen kasvattaminen ja vaarallisten aineiden poistaminen kierrosta. Jätealan tutkimusta sekä kokeilutoimintaa tullaan lisäämään ja samalla vahvistetaan myös kansalaisten ja yritysten jäteosaamista. Painopistealoiksi uuteen jätesuunnitelmaan on valittu rakennus- ja purkujäte, biohajoavat jätteet ja ravinteiden kierto, sähkö- ja elektroniikkaromu sekä yhdyskuntajäte. (Ympäristöministeriö, Valtakunnallisen jätesuunnitelman laatiminen on käynnistynyt, 2015)

3.5 Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista

Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista (VNa 331/2013) astui voimaan 1.6.2013 kumoten samalla valtioneuvoston päätöksen kaatopaikoista (861/1997). Asetuksen tarkoituksena on torjua kaatopaikasta aiheutuvia ympäristövaikutuksia ohjaamalla kaatopaikan suunnittelua, perustamista, rakentamista, käyttöä, hoitoa, käytöstä poistamista ja jälkihoitoa sekä jätteiden sijoittamista. Käytännössä tällä pyritään vähentämään kaatopaikkojen aiheuttamia metaanipäästöjä sekä suotovesikuormitusta. (Ympäristöministeriö 2013)

Metaanipäästöjen ja suotuvesikuormituksen vähentäminen toteutetaan rajoittamalla orgaanisen ja biohajoavan jätteen sijoittamista tavanomaisille kaatopaikoille 1.1.2016 alkaen (Ympäristöministeriö 2013). Vuodesta 2016 alkaen tavanoimaisille kaatopaikalle saa sijoittaa vain jätettä, jossa biohajoavan ja muun orgaanisen aineksen pitoisuus määritettynä orgaanisen hiilen kokonaismääränä (TOC, total organic carbon) tai hehkutushäviönä (LOI, loss on ignition) on enintään 10 %. (VNa 331/2013, 28 §) Rakennus- ja purkujätteen lajittelussa ja muussa mekaanisessa käsittelyssä syntyvän jätteen osalta asetus astuu voimaan 1.1.2020. Rakennus- ja purkujätteen biohajoavan ja orgaanisen aineksen pitoisuus määritettynä orgaanisen hiilen kokonaismääränä tai hehkutushäviönä ei saa kuitenkaan olla 1.1.2016 alkaen suurempi kuin 15 %. (VNa 331/2013, 53 §)

Orgaanisen ja biohajoavan jätteen kaatopaikkakielto ei koske seuraavia jätteitä (VNa 331/2013, 28 §.):

- 1) energiantuotannossa tai jätteen polttamisessa syntyvä lento- tai pohjatuhka, jos sen liunneen orgaanisen hiilen pitoisuus on alle 800 milligrammaa kilogrammassa määritettynä nesteen ja kiinteän aineen suhteessa 10 litraa kilogrammaa kuiva-ainetta kohden joko jätteen omassa pH:ssa tai pH:ssa 7,5–8;
- 2) pilaantunut maa-ainesjäte, pilaantunut ruoppausjäte tai asbestijäte, jos se sijoitetaan erillään muista jätteistä;
- 3) jätelain 3 §:n 1 momentin 6 kohdassa tarkoitettu sivutuoteasetuksessa tarkoitettua eläimistä saatavat sivutuotteet, jos asetuksessa tai sen täytäntöönpanosäännöksissä hyväksytään niiden hautaaminen maahan, tai muutkin jätteet erityistilanteissa, jos niiden sijoittaminen kaatopaikalle on välttämätöntä eläintautien torjumiseksi;
- 4) metsäteollisuudessa massan valmistuksessa syntyvä soodasakka tai keräyspaperin siistauksessa syntyvä liete.

Edellä mainittujen poikkeuksien lisäksi kaatopaikkakielto ei koske kipsipohjaisten jätteiden sijoittamista tavanomaisen jätteen kaatopaikalle, mikäli ne sijoitetaan kaatopaikan sellaiseen osaan, johon ei sijoiteta muuta biohajoavaa jätettä. Vakaaseen reagoimattomaan vaaralliseen jätteen kaatopaikkasijoitukseen sovelletaan samaa käytäntöä kuin kipsipohjaisten jätteiden käsittelyyn, sillä edellytyksellä, että jätteelle asetetut liukoisuuden raja-pitoisuudet alittuvat. (VNa 331/2013, 29 - 30 §.)

4 KAATOPAIKKAKIELTO JA JÄTTEIDEN KELPOISUUS

4.1 Orgaanisen ja biohajoavan jätteen kaatopaikkasijoituksen rajoitukset

Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista (331/2013) rajoittaa 1.1.2016 alkaen orgaanisen ja biohajoavan jätteen sijoittamista tavanomaisen jätteen kaatopaikan pintarakenteen tiivistyskerroksen alla olevaan jätetäyttöön tai rakenteeseen. Rajoitukset aiheuttavat sen, että tavanomaisen jätteen kaatopaikalle saadaan sijoittaa vain jätettä, jonka biohajoavan ja muun orgaanisen aineksen pitoisuus määritettynä orgaanisen hiilen kokonaismääränä (TOC) tai hehkutushäviönä (LOI) on enintään 10 %. Rakennus- ja purkujätteen lajittelussa ja muussa mekaanisessa käsittelyssä syntyvälle jätteelle raja-arvo on vuosien 2016 - 2020 välisenä aikana 15 %, jonka jälkeen raja-arvo on 10 %. (Ympäristöministeriö 2013.)

Tapauskohtaisesti lupaviranomainen voi myöntää poikkeusluvan orgaanisen ja biohajoavan esikäsitellyn jätteen sijoittamiseen kaatopaikalle, jos pystytään osoittamaan, että jäte ei ominaisuuksiensa vuoksi sovellu käsiteltäväksi muulla tavoin kuin sijoittamalla kaatopaikalle. Poikkeuslupa myönnetään enintään vuodeksi kerrallaan, jos osoitetaan, että korvaava käsittelyvaihtoehto saadaan käyttöön asetettavassa määräajassa. (35 §, VNa 331/2013)

4.2 Orgaaninen ja biohajoava jäte

Orgaaninen aines on kemiallista ainetta, joka sisältää hiiltä, pois lukien tietyt hiilen epäorgaaniset esiintymismuodot, kuten timantti ja karbonaatti. Orgaaninen jäte koostuu orgaanisesta aineesta ja määritelmällä viitataan yleensä kaikkeen palavaan jätteeseen, mikä sisältää biologisen jätteen sekä esimerkiksi muovin. (Wahlström, Laine-Ylijoki ja Jermakka 2012, 14.)

Suomen lainsäädäntö määrittelee biohajoavaksi jätteeksi jätteen, joka voi hajota biologisen toiminnan seurauksena hapellisissa tai hapettomissa olosuhteissa pienemmiksi orgaanisiksi ja epäorgaanisiksi yhdisteiksi. (Wahlström ym. 2012, 14.) Biohajoavaksi jätteeksi katsotaan aines, josta voi muodostua metaania ja hiilidioksidia sisältävää biokaasua. Esimerkkejä biohajoavasta ja biokaasua muodostavista jätteistä ovat elintarvike-, puutarha-, paperi- ja kartonkijäte. Biohajoava jäte on orgaanista jätettä, josta osa ei ole biohajoavaa, kuten muovit. (Wahlström ym. 2012, 14.)

4.3 Kaatopaikkakelpoisuuden toteaminen

Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista (331/2013, 16 §) esittelee kolmivaiheisen menettelytavan, jonka avulla todetaan jätteen kaatopaikkakelpoisuus. Kaatopaikkakelpoisuuden määrittely jakaantuu jätteen perusmäärittelyyn, vastaavuustestaukseen sekä kaatopaikalla tehtävään jäte-erän tarkastukseen. Jätteen perusmäärittelyssä selvitetään standardoituja menetelmiä käyttäen jätteen tyypilliset ominaisuudet, jotta se voidaan sijoittaa turvallisesti kaatopaikalle. Jätteestä selvitetään myös esikäsitellyn tarve, edellytykset ja vaihtoehdot. Perusmäärittely tehdään jäte-erittäin. Säännöllisesti syntyvästä jätteestä tehdään perusmäärittely ennen ensimmäisen jäte-erän hyväksymistä kaatopaikalle,

mutta sen jälkeen voidaan käyttää perusmäärittelyyn perustuvaa vastaavuustestausta. Vastaavuustestaus on tehtävä vähintään kerran vuodessa ja siinä mitataan erilaisin standardoiduin menetelmin perusmäärittelyssä kerättyjen jätteen tietojen oikeellisuus ja jätteen lupamääräysten täytyminen. Jäte-erän tarkastus kaatopaikalla on kaatopaikkakelpoisuuden määrittelyn kolmas vaihe, jossa jokainen kaatopaikalle tuotava jäte-erä tarkastetaan soveltuvin pikamäärittelymenetelmin tarkistusta varten otetuista näytteistä tai vähintään aistinvaraisesti jätteen värin, hajun ja olomuodon perusteella. (VNa 331/2013)

4.3.1 Perusmäärittely

Kaatopaikkakelpoisuuden osoittamisen ensimmäinen vaihe on perusmäärittely, jonka aikana jätteestä kerätään tiedot, joiden perusteella jäte voidaan sijoittaa turvallisesti tiettyyn kaatopaikkaluokkaan pitkällä aikavälillä ja hyväksyä kyseiseen kaatopaikkaluokkaan. Perusmäärittelyssä tulee selvittää jätteen oleelliset taustatiedot, joita ovat mm. jätteen syntytyapa, muodostuva ja kaatopaikalle sijoitettava jätemäärä ja arviot jätteen mahdollisesti sisältämistä haitta-aineista. Näiden lisäksi tarvittava tieto on jätteen suunniteltu kaatopaikkaluokka. Perusmäärittely on tehtävä erikseen jokaisesta jäteerästä. Jätteen tietojen totuudenmukaisuuden varmistamisesta vastaa jätteen tuottaja tai haltija, käytännössä jätehuollosta vastaava henkilö. Perusmäärittelyn asiainmukaisuus tulee tarkistaa vähintään joka viides vuosi johtuen standardoitujen menetelmien säännöllisistä tarkennuksista. Perusmäärittely on uusittava, jos jätteen ominaisuudet muuttuvat esimerkiksi prosessi- tai raaka-ainemuutoksista. (Wahlström, Laine-Ylijoki, Vestola, Vaajasaari ja Joutti, 2006, 18 - 19.)

Perusmäärittelyä varten on jätteestä oltava käytettävissä seuraavat perustiedot (VNa 331/2013):

- 1) jätteen tuottajan tai muun haltijan nimi sekä tämän toimipaikan sijainti ja osoite;
- 2) kuvaus prosessista, jossa jäte on syntynyt;
- 3) selvitys 15 §:n mukaisesti toteutetusta jätteen esikäsittelystä tai siitä, miksi esikäsittelyä ei pidetä mahdollisena tai tarpeellisena;
- 4) jätteen koostumus ja tarvittaessa liukoisuusominaisuudet;
- 5) jätteen haju, väri, fysikaalinen olomuoto ja muut vastaavat ominaisuudet;
- 6) jätteistä annetun valtioneuvoston asetuksen 4 §:ssä tarkoitetun jäteluettelon, jäljempänä jäteluettelo, mukainen jätenimike;
- 7) vaarallisesta jätteestä jätteistä annetun valtioneuvoston asetuksen liitteen 3 mukaiset pääasialliset vaaraominaisuudet;
- 8) tiedot sen selvittämiseksi, että jätteen sijoittaminen ei ole 14 ja 15 §:n vastaista eikä jätteen sijoittaminen ole muutoinkaan kielletty;
- 9) kaatopaikan luokka, jonka mukaiselle kaatopaikalle jäte voidaan hyväksyä;
- 10) jätteen muuttuminen kaatopaikalla ja siihen liittyvät mahdollisesti tarvittavat lisävaroitimet;
- 11) jätteen kierrätys- tai muut hyödyntämismahdollisuudet.

Säännöllisesti syntyvästä jätteestä tehtävää perusmäärittelyä varten on oltava seuraavat lisätiedot (VNa 331/2013):

- 1) jätteen koostumuksen vaihtelut ja niiden rajat;
- 2) jätteen tyypillisten ominaisuuksien vaihtelut ja niiden rajat;
- 3) tarvittaessa jätteen liukoisuusominaisuudet määritettynä läpivirtaustestein, ravistelutestein tai pH-vaikutustestein taikka niiden yhdistelmin;
- 4) avainmuuttujat vastaavuustestausta varten ja tiedot testauksen laajuuden ja toistamisen tiheyden määrittelemiseksi;
- 5) sellaiset tiedot jätteiden vastaavuutta koskevasta arvioinnista, jotka perustuvat riittävään määrään määrittelyjä jätteen tyypillisistä ominaisuuksista niiden vaihtelun selvittämiseksi, jos kysymys on samanlaisessa prosessissa mutta eri laitoksissa syntyviä jätteistä.

4.3.2 Vastaavuustestaus

Perusmäärittelyn perusteella tiettyyn kaatopaikkaluokkaan hyväksytylle jätteelle tehdään vuosittain vastaavuustestaus, jossa määritetään vastaako jäte perusmäärittelyn tuloksia ja tietoja. Vastavuustestauksella testataan säännöllisesti syntyvien jätevirtojen tärkeät ominaisuudet perusmäärittelyssä määriteltyjen parametrien mukaan. Tarkistuksessa tulee osoittaa, että jäte vastaa avainominaisuuksiensa raja-arvoja. (Wahlström ym. 2006, 22.)

4.3.3 Jätekuorman tarkastus kaatopaikalla

Jätekuormasta tarkastetaan kaatopaikalla kuorman asiakirjat, jätteen syntypaikka sekä itse kuorma. Kuorma tarkastetaan aistinvaraisesti ennen purkamista tai purkamisen yhteydessä. Tarvittaessa tarkistamisessa käytetään apuna pikamääritysmenetelmiä kuten pH-mittauksia kenttäanalysaattoreilla. (Wahlström ym. 2006, 22.)

4.3.4 Orgaanisen aineksen ja biohajoavuuden indikaattorit

Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista (331/2013) muuttaa jätteiden kaatopaikkakelpoisuuden arviointia merkittävästi. Tavanomaiselle kaatopaikalle sijoitettavan jätteen sisältämä orgaanisen ja biohajoavan aineen määrä saa olla enintään 10 % 1.1.2016 alkaen. Rakennus- ja purkujätteen sekä niiden rejektien osalta orgaanisen ja biohajoavan aineen määrä on enintään 15 % 1.1.2020 asti. Jätteen kaatopaikkakelpoisuutta arvioitaessa tulee selvittää jätteen sisältämän biohajoavan ja orgaanisen aineen määrä. Yleisimmät keinot selvittää biohajoavan ja orgaanisen aineen pitoisuus ovat kokonaisorgaanisen hiilen määrä (TOC-pitoisuus) ja hehikutushäviö (LOI). (Wahlström ym. 2012, 15.)

Orgaanisen ja biohajoavan aineen määrä jätteestä voidaan selvittää standardoiduilla menetelmillä. SFS-EN 13137 –standardilla määritetään kemiallisin menetelmin kokonaishiilen määrä. SFS-EN 15169 –standardin mukaisesti näytettä hehkutetaan 550 °C:ssa, jolloin orgaaninen aines palaa pois. (Wahlström ym. 2012, 16.)

Kokonaisorgaaninen hiili voidaan määrittää sekä epäsuoran että suoran määrittämisen avulla standardin SFS-EN 13137 mukaisesti. Epäsuora määrittäminen on metodi A, jossa määritetään ensin kokonaishiilen (TC) sekä epäorgaanisen hiilen pitoisuudet. Kokonaisorgaanisen hiilen (TOC) pitoisuus saadaan vähentämällä TIC-pitoisuus TC-pitoisuudesta. Näytteessä TC muuttuu vapaaksi hiilidioksidiksi kun näytettä poltetaan happivirtauksessa. Vapautunut hiilidioksidi voidaan laskea esimerkiksi spektrometrisesti, gravimetrisesti, kulometrisesti, konduktometrisesti tai lämmönjohtavuuden avulla. Suora määrittäminen on metodi B, jossa näyte käsitellään hapolla. Poltettaessa vapautuva hiilidioksidi voidaan mitata edellä esitellyin keinoin. (Suomen Standardisoimisliitto SFS, Jätteiden karakterisointi. Jätteessä, lietteissä ja maakerroksissa olevan kokonaisorgaanisen hiilen (TOC) määrittäminen, 2001)

Hehkutushäviö määritetään standardin SFS-EN-15169 mukaisesti. Näytettä poltetaan 550 °C lämpötilassa. Näyte punnitaan ennen ja jälkeen polttamisen, jolloin punnitustietojen avulla voidaan laskea näytteen hehkutushäviö. (Suomen Standardisoimisliitto SFS, Jätteiden karakterisointi. Jätteen, lietteen ja sakan hehkutushäviön määrittäminen, 2007)

Jätteen aiheuttamia vesistövaikutuksia sekä orgaanisen aineen hajoamista mitataan liukoisella orgaanisella hiilellä, joka on jätteestä määrättyissä olosuhteissa veteen liukenevan orgaanisen hiilen määrä (DOC). DOC-pitoisuuden avulla on mahdollista arvioida myös orgaanisen jätteen stabilisuutta tai reaktiivisuutta. (Wahlström ym. 2012, 16.)

5 KAATOPAIKKAKIELLON VAIKUTUKSET

Orgaanisen ja biohajoavan jätteen sijoittamista tavanomaisen jätteen kaatopaikalle rajoittavat säädökset tukevat jätehuollon ja ilmastonsuojelun tavoitteiden toteutumista. Aiemmin kaatopaikalle sijoitettu orgaaninen jäte ohjautuu yhä enemmän kierrätykseen ja hyödyntämiseen energiana. (Ympäristöministeriö 2013, 9.)

5.1.1 Loppusijoitettavat jätteet

Kaatopaikkakielto vaikuttaa erityisesti seuraaviin tavanomaiselle kaatopaikalle sijoitettaviin jätteisiin, joiden kohdalla TOC-raja 10 % ylittyy (Wahlström ym. 2012, 22.):

- yhdyskuntajäte ja sen käsittelyrejeki
- rakennusjäte ja sen käsittelyrejeki
- jätevedenpuhdistamoiden lietteet
- sekalaiset muovi- ja puujätteet
- elintarviketeollisuuden jätteet
- metsäteollisuuden kuitupitoiset jätteet
- humuspitoiset pilaantuneet maa-ainekset
- kompostoinnin seulan ylitteet.

Jätteitä, jotka ylittävät yli 10 % TOC-pitoisuuden ovat myös rengasjätteet, kumijätteet, asfaltti, bitumi sekä ruoppausjätteet. Kyseiset jätteet ohjautuvat jätteenkäsittelyn kautta polttoon ja kierrätykseen. Osa jätteistä sijoitetaan esikäsittelyn jälkeen kaatopaikoille. (Wahlström ym. 2012, 22.)

5.1.2 Vaikutukset jätehuoltoon ja materiaalitalouteen

Orgaanisen ja biohajoavan jätteen kaatopaikkasijoittamista rajoittavien säädösten seurauksena kaatopaikalle sijoitetaan vain esikäsiteltyä ja pääosin epäorgaanista jätettä. (Ympäristöministeriö 2013, 9.) Orgaanisen ja biohajoavan jätteen määrän väheneminen parantaisi suotovesien laatua ja käsiteltävyyttä sekä vähentäisi kaatopaikkakaasun muodostumista. Orgaanisen jätteen rajoittaminen kaatopaikan jätepenkereessä lyhentää kaatopaikan käytöstä poistamista ja jälkihoitovaihetta lisäten samalla kaatopaikan vakautta, jolla turvataan kaatopaikan päästöjen hallintarakenteiden ja niiden toiminnan turvallisuus. Rajoitukset lisäävät myös kaatopaikkojen turvallisuutta, kun palavat jätteet ohjataan käsittelyyn muualle. (Ympäristöministeriö 2013, 9.)

Kaatopaikkasijoittamista rajoittavat säädökset aiheuttavat käytännössä sen, että jäte on tulevaisuudessa käsiteltävä ennen kaatopaikalle sijoittamista jätteen esikäsittely- ja muissa käsittelylaitoksissa. Sekajätteen sijaan kaatopaikalle sijoitetaan käsittelylaitoksilla syntyviä, säädöksen mukaiset TOC- ja LOI-raja-arvot alittavia käsittelyrejektejä, käsittelyn hylkyjätettä ja tuhkia, joita ei voida hyödyntää materiaalina tai energiana. Rajoituksilla edistetään jätteiden kierrätystä, hyödyntämistä ja muuta käsittelyä ja tuetaan uusien käsittelymenetelmien kehittämistä. (Ympäristöministeriö 2013, 9.)

5.1.3 Ilmasto- ja ympäristövaikutukset

Orgaanisen ja biohajoavan jätteen kaatopaikkasijoittamisen rajoitukset vähentävät hiilidioksidista ja metaanista syntyvien kaatopaikkakaasujen muodostumista ja niistä aiheutuvia haitallisia ilmastovai-
kutuksia. (Ympäristöministeriö 2013, 10.) Orgaanisen aineen hajoamisen yhteydessä mahdollisesti
muodostuvien rikkiyhdisteiden muodostuminen vähenee ja lisäksi orgaanisten jätteiden käsittelyme-
netelmillä, poltolla ja biokaasun tuotannolla voidaan korvata fossiilisten polttoaineiden käyttöä ja
näin ollen alentaa kasvihuonekaasupäästöjä. (Ympäristöministeriö 2013, 10.)

Kaatopaikoille jo sijoitetun orgaanisen jätteen metaanipäästöt jatkuvat vähintään kolmekymmentä
vuotta sen jälkeen, kun orgaanisen jätteen sijoittaminen kaatopaikalle on lopetettu. Vaikka uuden
biohajoavan jätteen sijoitus kaatopaikalla vähenisi, suurilla kaatopaikoilla edellytetään kaatopaikka-
kaasun talteenottoa ja hyödyntämistä. (Ympäristöministeriö 2013, 10.)

Orgaanisen jätteen hajoaminen aiheuttaa kaatopaikalla pelkistävät olosuhteet, jotka lisäävät jätteis-
sä olevien metallien liukoisuutta. Näin ollen suotovesien ravinnekuorma ja orgaanisen aineen määrä
kasvaa. Kaatopaikkasijoittamisen rajoitukset parantavat suotovesien laatua ja vähentävät suotovesi-
en käsittelytarvetta sekä haittavaikutuksia vesistöille. (Ympäristöministeriö 2013.)

5.2 Esimerkkejä kaatopaikkakiellon toteutumisesta muualla Euroopassa

Euroopan unionin kaatopaikkadirektiivissä säädetty biohajoavan yhdyskuntajätteen kaatopaikkasijoi-
tuksen vähentäminen on toteutettu EU:n jäsenmaissa eriävillä tavoilla. Jäsenmaasta riippuen jätteen
kaatopaikkasijoituksen vähentäminen on toteutettu joko rajoittamalla kaiken orgaanisen jätteen, pa-
lavan jätteen tai biohajoavan jätteen sijoitusta kaatopaikalle. Kaatopaikkadirektiivissä käsitellään
kaikkea biohajoavaa jätettä, mutta raja-arvot, joilla kaatopaikkasijoittamista rajoitetaan koskevat ai-
noastaan yhdyskuntajätettä. Useat jäsenmaat ovat kuitenkin laajentaneet säännön koskemaan kaik-
kea syntyvää jätettä. (Wahlström ym. 2012, 10.)

5.2.1 Ruotsi

Ruotsissa astui voimaan vuonna 2002 kielto sijoittaa lajiteltua palavaa jätettä kaatopaikoille. Vuonna
2005 kaatopaikkakielto laajeni koskemaan kaikkea orgaanista jätettä. (Milios 2013, 14.) Ruotsissa
orgaanisen jätteen kaatopaikkakielto koskee jätettä, jonka TOC-pitoisuus on yli 10 %. (Wahlström
ym 2012, 10.)

Yhdyskuntajätteen sijoitus kaatopaikoille on Ruotsissa laskenut 22 prosentista 1 prosenttiin vuosien
2001 - 2010 välillä, tonneina 880 000 tonnista 42 000 tonniin. (Milios 2013, 6.) Kaatopaikalle sijoi-
tettavan jätteen voimakas väheneminen selittyy osaltaan Ruotsin jäteverolla, joka koskee kaatopai-
kalle sijoitettavaa jätettä. Jätevero on noussut Ruotsissa vuosien 2000 – 2010 välillä 74 prosenttia.
(Milios 2013, 10.) Tämän lisäksi Ruotsin yhdyskuntajätteen kierrätys oli hyvällä tasolla jo ennen kaa-

topaikkakieltojen käyttöönottoa, ollen vuonna 2001 noin 40 % ja vuonna 2010 jo 49 %. (Milios 2013, 6.)

5.2.2 Norja

Eurooppaan unioniin kuulumattomassa Norjassa biohajoavaa jätettä ei ole saanut sijoittaa kaatopaikoille vuodesta 2009 alkaen. Kiellolla halutaan ehkäistä jätteiden aiheuttamat suotovesipäästöt ja ehkäistä kasvihuonepäästöjä sekä tehostaa jätteiden energiakäyttöä. Biohajoavuuden indikaattorina Norjassa käytetään TOC-pitoisuutta ja suurin sallittu pitoisuus on 10 %. Vaihtoehtoisesti hehkutushäviötä (LOI) sovelletaan jätteille, joiden koostumuksen selvittämiseen vaaditaan rinnakkaismäärittäyksiä. (Wahlström ym 2012, 10.)

Vuonna 2010 Norjassa syntyneestä yhdyskuntajätteestä 50 % eli 1 154 000 tonnia hyödynnettiin jätteenpolttolaitoksissa energiana, 42 % eli 967 000 tonnia kierrätettiin materiaaleina ja 6 % eli 137 000 tonnia sijoitettiin kaatopaikoille. (Reichel 2013, 6.)

5.2.3 Saksa

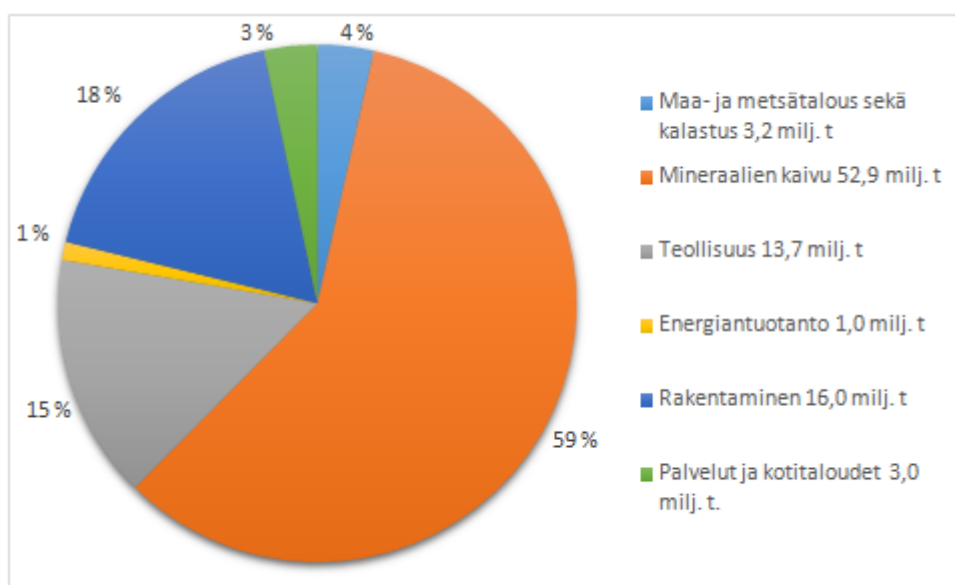
Saksassa orgaanisen ja biohajoavan jätteen kaatopaikkakielto otettiin vaiheittain käyttöön alkaen vuodesta 1993, jolloin jätteen sijoittamista kaatopaikoille rajoitettiin asettamalla jätteen kokonaisorgaaniselle hiillelle raja-arvoksi 3 %. (Fischer 2013, 9.). Rajoitusten myötä Saksa on raportoinut Euroopan unionille sijoittaneensa 0 tonnia biohajoavaa yhdyskuntajätettä kaatopaikoille vuosina 2006 – 2009. (Fischer 2013, 9.)

Saksa käyttää kaatopaikalle sijoitettavien orgaanisten jätteiden kelpoisuusvaatimuksina TOC-, LOI- ja DOC-raja-arvoja, jotka ovat tiukempia kuin Pohjoismaiden vastaavat arvot. Rajoitukset eivät koske mekaanisbiologisesti lajiteltua jätettä, jonka yhteydessä käytetään lievennettyjä raja-arvoja. (Wahlström ym 2012, 11.) Tavanomaisen jätteen kaatopaikalle raja-arvot ovat Saksassa hehkutushäviön osalta 5 % ja kokonaisorgaanisen hiilen osalta 3 %. Kaatopaikat, jossa kaatopaikkarakenteet ovat kevyempiä kuin tavanomaisen jätteen kaatopaikalla, käytetään raja-arvoina hehkutushäviön osalta 3 % ja kokonaisorgaanisen hiilen osalta 1 %. Mekaanisbiologisesti käsitellylle jätteelle sovelletaan kokonaisorgaanisen hiilen raja-arvoa 18 %. (Wahlström ym 2012, 11.)

6 KAATOPAIKKASIJOITUKSEN NYKYTILA

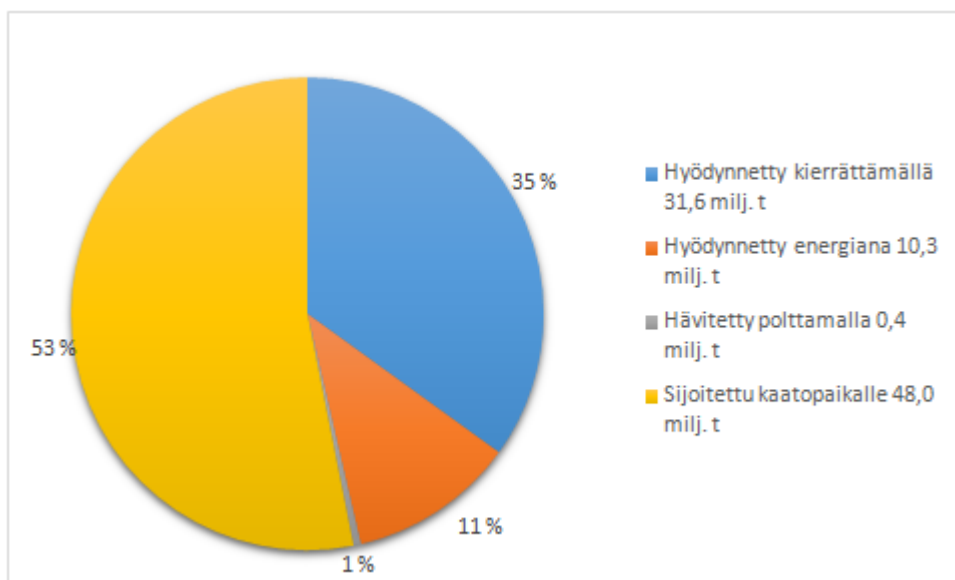
6.1 Jätekertymät ja kaatopaikkasijoituksen tila Suomessa

Vuonna 2012 Suomessa kertyi jätettä yhteensä 89,7 miljoonaa tonnia. Suurin osa jätteistä syntyi mineraalien kaivussa, rakentamisessa ja teollisuudessa. Mineraaliperäisten jätteiden määrä oli 71,8 miljoonaa tonnia eli 80 % koko syntyneestä jätemäärästä. Muiden jätteiden osalta puujätteet olivat seuraavaksi suurin ryhmä 11,9 miljoonan tonnin kertymällä. Yhdyskuntajätteen määrä vuonna 2012 oli 2,7 miljoonaa tonnia. (Tilastokeskus 2014a, 130.)



Kuvio 1 Suomessa vuonna 2012 kertyneet jätteet syntyperän mukaisesti (Tilastokeskus 2014a, 130)

Jätteitä toimitettiin vuonna 2012 käsittelylaitoksiin polttoon, kierrätykseen ja kaatopaikalle yhteensä 90,4 miljoonaa tonnia. Jätteistä 31,6 miljoonaa tonnia hyödynnettiin materiaalina ja 10,3 miljoonaa tonnia energiana. Kaatopaikalle sijoitettavasta jätteestä 97 % koostui mineraaliperäisistä jätteistä, joita syntyi kaivamisesta ja rakentamisesta. Kaikkiaan kaatopaikalle sijoitettiin 48 miljoonaa tonnia jätettä, josta yhdyskuntajätteen osuus oli 0,9 miljoonaa tonnia. (Tilastokeskus 2014a, 131 - 132.)



Kuvio 2 Jätteen käsittely Suomessa vuonna 2012 (Tilastokeskus 2014a, 133.)

6.1.1 Teollisuusjäte

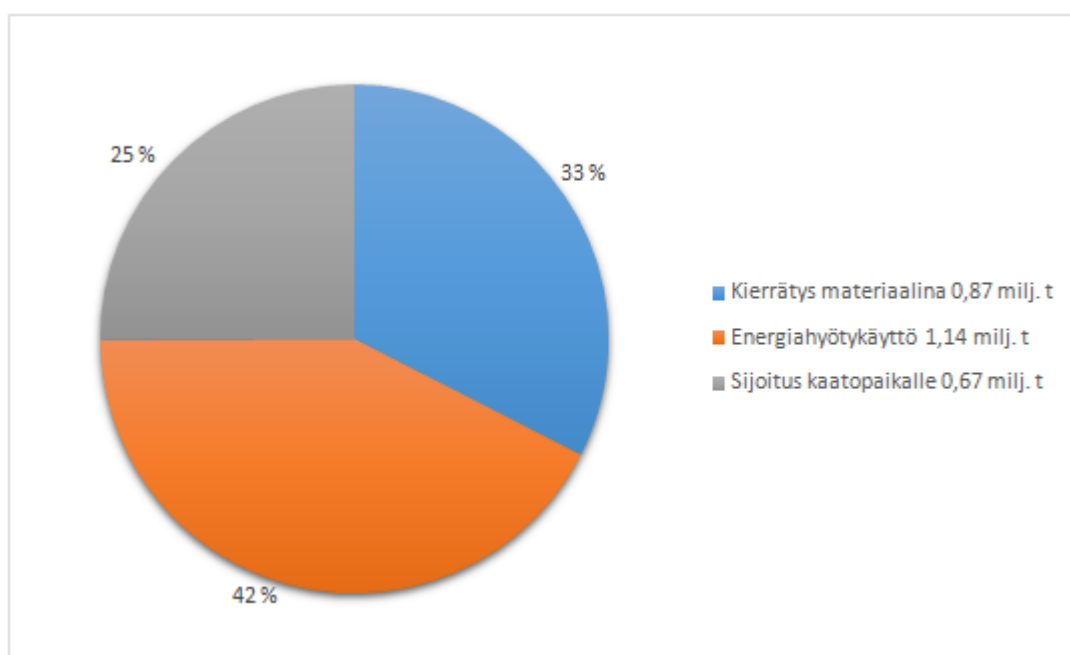
Vuonna 2012 teollisuudessa jätteitä syntyi yhteensä 13,7 miljoonaa tonnia. Kokonaimäärästä suurimpia jakeita olivat puu- ja kuorijäte, metallituotteiden valmistuksen ja metallien jalostuksen kuona sekä kemianteollisuuden jätteet. Metsäteollisuuden puujätteen määrä on 60 % koko teollisuuden jätteistä. Määrällisesti puujätteitä syntyi 8,3 miljoonaa tonnia, jonka hyödyntämisyhteysaste on kuitenkin korkea. Asukasta kohti laskettuna Suomi sijoittuu teollisuusjätteen osalta Euroopan suurimpien valtioiden joukkoon. (Tilastokeskus 2014a, 137.)

6.1.2 Rakennus- ja purkujäte

Rakentamisesta syntyneistä jätteistä viimeisin tutkimus on vuodelta 2011. Tuolloin rakentamisesta syntyi jätteitä 18,4 miljoonaa tonnia. Kun syntyneeseen jättemäärään ei lasketa rakentamisesta syntyneitä maa-ainesjätettä eikä ruoppausmassoja, jätteen määräksi jää 2,2 miljoonaa tonnia. (Tilastokeskus 2014a, 139.) Rakentamisen jätteitä hyödynnettiin 1,7 miljoonaa tonnia, joista mineraalijätteen osuus oli 1,3 miljoonaa tonnia, metallijätteen osuus 100 000 tonnia ja puuainesjätteen osuus 250 000 tonnia, mikä hyödynnettiin energiantuotannossa. Kaatopaikoille sijoitettiin noin 250 000 tonnia rakennus- ja purkujätteitä. (Tilastokeskus 2014c)

6.2 Yhdyskuntajätteen käsittely Suomessa vuonna 2013

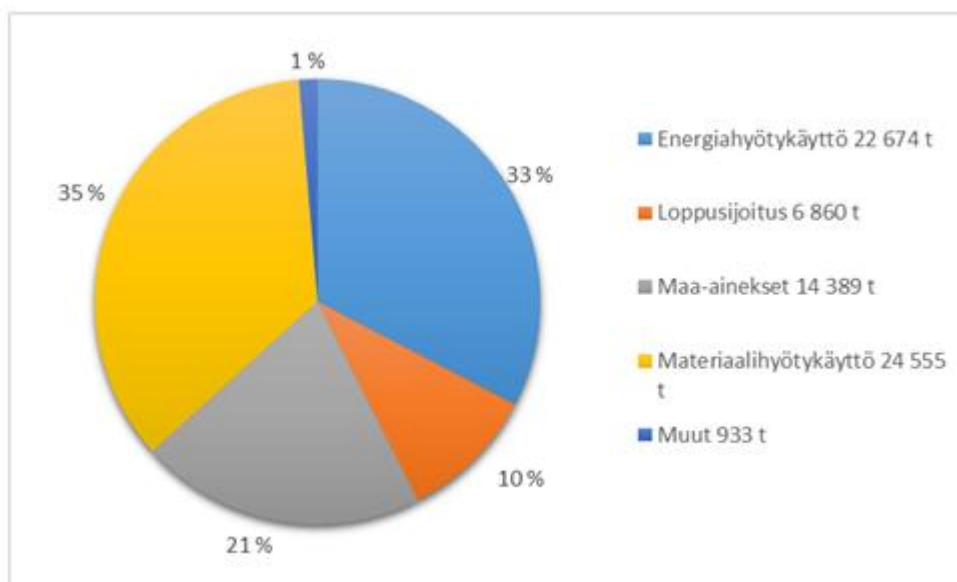
Viimeisin yhdyskuntajätteen käsittelyn tilastotutkimus on vuodelta 2013. (Tilastokeskus 2014b) Yhdyskuntajätettä syntyi vuonna 2013 yhteensä 2,7 miljoonaa tonnia. Jätteestä 42 % ohjautui energiahyötykäyttöön jätteenpoltto- ja rinnakkaispolttolaitoksiin. Alle kolmannes jätteistä kierrätettiin materiaaleina. Kokonaisuudessaan yhdyskuntajätteen hyödyntämisaste nousi kuitenkin 75 %, pääosin energiahyödyntämisen ansiosta. Kaatopaikoille sijoitettiin 670 000 tonnia yhdyskuntajätettä. (Tilastokeskus 2014b)



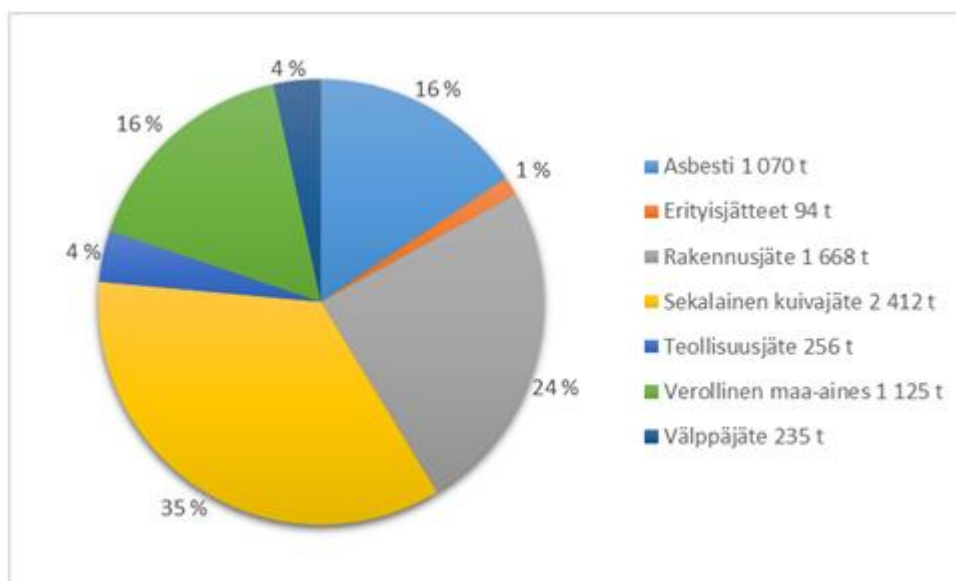
Kuvio 3 Yhdyskuntajätteen käsittely Suomessa vuonna 2013 (Tilastokeskus 2014b)

6.3 Kaatopaikkasijoitus Kukkuroinmäen jätekeskuksessa vuonna 2014

Vuonna 2014 Etelä-Karjalan Jätehuolto Oy vastaanotti jätettä yhteensä 69 411 tonnia. Kokonaislukumäärä sisältää Kukkuroinmäen jätekeskuksen lisäksi kuntien jäteasemien vastaanottamat jättemäärät, ekopisteiden jätteet sekä taloyhtiöiltä kerätyt hyötyjätteet. Energiahyötykäyttöön ohjattiin 32,7 % ja materiaalihyötykäyttöön 35,4 % vastaanotetuista jätteistä. Maa-ainesten osuus vastaanotetuista jätteistä oli 20,7 % ja muiden jätteiden, johon kuuluvat esimerkiksi sähkö- ja elektroniikkaromu, kyllästetty puu ja vaaralliset jätteet, osuus oli 1,3 % vastaanotetusta jättemäärästä. Kaatopaikalle loppusijoitettiin 9,9 % jätteistä. (Etelä-Karjalan Jätehuolto Oy 2015a)



Kuvio 4 Kukkuroinmäen jätekeskuksen jätemäärien jakautuminen käsittelyyn vuonna 2014 (Etelä-Karjalan Jätehuolto Oy 2015a)



Kuvio 5 Kaatopaikalle loppusijoitetut jätteet 2014 Kukkuroinmäen jätekeskuksessa (Etelä-Karjalan Jätehuolto Oy 2015a)

7 TULOKSET

7.1 Jätejakeiden käsittely

Käsittelyvaihtoehtoja jätejakeille lähdettiin selvittämään Etelä-Karjalan Jätehuolto Oy:n yhteistyökumppaneiden kanssa, joita ovat Kekkilä Oy, Ekokem Oy, Hyötypaperi Oy ja Kuusakoski Oy. Kyseiset yhtiöt tarjoavat jätehuollon palveluita kattavasti eri puolilla Suomea. Selvityksessä havaittiin, että useat yhteistyökumppanit pystyvät käsittelemään tutkittuja jätejakeita. Huomioitavaa kuitenkin on, että käsittelyvaihtoehto tarkoittaa tässä tapauksessa usein jätteen hävittämistä muilla keinoin kuin loppusijoituksella. Kyseisten käsittelymenetelmien kustannukset voivat jätteen kuljetuksineen olla hyvinkin kalliita, joten päätös jätteen käsittelystä muiden toimijoiden avulla tulee suunnitella tarkkaan. Tiedot kerättiin sähköpostin välityksellä yhteistyökumppaneilta.

Vastaanotettujen vähäisten jätemäärien ja ulkopuolisten toimijoiden korkeiden kustannusten vuoksi, Etelä-Karjalan Jätehuolto hakee Aluehallintavirastolta muutosta ympäristöluvan mukaiseen toimintaan vuodelle 2016. Muutoksella haetaan poikkeuslupaa loppusijoittaa TOC-raja-arvot ylittäviä jätteitä vuoden 2016 ajan. Osalle jätteistä haetaan pysyvää poikkeuslupaa, joka oikeuttaa loppusijoittaa kyseistä jätettä myös vuoden 2016 jälkeenkin. Samanaikaisesti pyritään löytämään uusia käsittelyvaihtoehtoja loppusijoituksen sijaan.

7.1.1 Kattohuopa ja kipsijätteet

Kattohuopaa käsittelee Suomessa Tarpaper Recycling Finland Oy Lahdessa. Käsittelyyn vastaanotetaan palakooltaan vaihtelevaa bitumikattohuopaa, joka saa sisältää nauvoja. Käsiteltäväksi eivät kelpaa asbestipitoiset huovat sekä huopa, josta ei ole poistettu lista- ja puumateriaaleja. Bitumikattohuopa käsitellään asfaltin raaka-aineeksi sopivaksi materiaaliksi. (Tarpaper Recycling Finland Oy 2014) Kukkuroinmäen jätekeskuksessa kattohuopa kerätään erilleen ja tullaan toimittamaan tulevaisuudessa joko Tarpaperille, Ekokemille, Hyötypaperille tai Kuusakoskelle.

Kipsijätteen käsittelyä selvitetään parhailaan Gypsym Recycling Finlandin sekä Ekokemin kanssa. Kukkuroinmäen jätekeskuksessa sekä jäteasemilla kipsi kerätään erillisille lavoille. Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista (331/2013) mahdollistaa tavanomaiseksi jätteeksi luokitellun kipsipohjaisen jätteen sijoittamisen tavanomaisen jätteen kaatopaikan sellaiseen osaan johon ei sijoiteta muuta biohajoavaa jätettä.

7.1.2 Panospuhdistamoiden massat

Panospuhdistamo on jäteveden käsittelylaite, johon johdetaan kiinteistöllä syntyvä jätevesi. Puhdistus toteutetaan biologis-kemiallisin menetelmin. Panospuhdistamon massojen käsittelyä on tiedusteltu Etelä-Karjalan Jätehuollolta ja loppusijoitukseen kyseisiä massoja ei vastaanoteta. Käsittelyyn liittyviä käytäntöjä tiedusteliin Lappeenrannan Energialta, joka vastaa kunnan jätevedenpuhdistuksesta. Massat voidaan käsitellä Lappeenrannan Energian jätevedenpuhdistamoilla.

7.1.3 PVC-muovi

Polyvinyylikloridia sisältävien jätteiden käsittely on haastavaa jätteen sisältämän kloorin vuoksi. PVC-tuotteiden poltto aiheuttaa jätevoimalan kattilarakenteiden korroosiota ja lisää näin voimalan käytöstä aiheutuvia kustannuksia. (Euroopan yhteisöjen komissio, Vihreä kirja – PVC ja ympäristö 2000, 30.) Yhteistyökumppaneiden vastauksista kävi kuitenkin ilmi, että muovia voidaan ottaa polttoon pieniä määriä muiden jätteiden seassa. Huomioitavaa on, että vastauksista ilmennyt PVC-muovin polttokäytäntö ei välttämättä ole sama jokaisessa jätettä polttavassa laitoksessa. Loppusijoitus on ainoa käsittelyvaihtoehto lajitellulle PVC-muoville. Etelä-Karjalan Jätehuolto hakee pysyvää poikkeuslupaa lajitellun PVC-muovin loppusijoitukselle vuodelle 2016. (Poikkeuslupahakemus jätteen sijoittamiseksi kaatopaikalle Valtioneuvoston asetuksen kaatopaikoista 331/2013 28 §:n vaatimuksista poiketen, Etelä-Karjalan Jätehuolto Oy, 2015b)

7.1.4 Suuret huonekalut

Suurten huonekalujen kuten vuodesohvien ja runkopatjojen purkamista sekä hyötykäyttöön kelpaavien jakeiden talteenottoa niistä on tarkoitus tehostaa Kukkuroinmäen jätekeskuksessa, sillä kaatopaikkakiellon seurauksena kyseisiä huonekaluja ei voida enää suoraan loppusijoittaa. Suuria huonekaluja tulee Kukkuroinmäkeen muun muassa jäteasemien kuivajätekuormissa sekä yksityis- ja yritysasiakkaiden kuormissa. Hyötypaperi ja Kuusakoski pystyvät myös käsittelemään omin prosessiin suuret huonekalut. Etelä-Karjalan Jätehuolto hakee poikkeuslupaa sekalaisten nahkaa sisältävien huonekalujen sekä joustinpatjojen loppusijoitukselle vuodelle 2016. (Etelä-Karjalan Jätehuolto Oy 2015b)

7.1.5 Teollisuus- ja erityisjätteet

Kukkuroinmäen jätekeskukseen vastaanotetut teollisuusjätteet ovat enimmäkseen Etelä-Karjalan alueen muovin tuottajien toiminnasta syntyvää lujitemuovi- sekä komposiittimuovijätettä. Kukkuroinmäkeen vastaanotettuihin erityisjätteisiin lukeutuvat terveydenhullon pistävät ja viiltävät jätteet, eläinjätteet ja välittömästi hävitettävät jätteet, joita syntyy esimerkiksi tullin ja muiden viranomaisen toiminnasta. Erityisjätteitä loppusijoitettiin Kukkuroinmäessä vuonna 2014 yhteensä 71 tonnia ja teollisuusjätteitä 256 tonnia. Teollisuuden muovijätteen ja lasikuidun loppusijoitukselle haetaan poikkeuslupaa vuodelle 2016. (Etelä-Karjalan Jätehuolto Oy 2015b)

Polttoon lujitemuovi soveltuu huonosti alhaisen lämpöarvon ja sen sisältämän runsaan palamattoman materiaalin vuoksi. (Erkkilä, Rainosalon ja Hed 2015, 4.) Yksi vaihtoehto tulevaisuudessa on hyödyntää lujitemuovia sementin valmistuksessa. Sementtiuunipolto on osoittautunut hyväksi menetelmäksi kierrättää lujitemuovia esimerkiksi Norjassa ja Saksassa. Menetelmässä lujitemuovijätettä poltetaan sementtiuunissa, jolloin kaksi kolmasosaa jätteestä toimii sementin raaka-aineena ja yksi kolmasosa polttoaineena. (Erkkilä ym 2015, 4.) Lujitemuovin polttamiseen soveltuva sementtiuuni sijaitsee Lappeenrannassa Finnsementti Oy:n tehtaalla. (Erkkilä ym 2015, 15.)

Terveysthuollon pistävät ja viiltävät jätteet lukeutuvat myös erityisjätteisiin, joita loppusijoitetaan Kukkuroinmäen jätekeskuksessa. Etelä-Karjalan Jätehuolto tulee toimittamaan tulevaisuudessa pistävät ja viiltävät jätteet käsittelyyn Ekokemille. Pistäviä ja viiltäviä jätteitä loppusijoitettiin Kukkuroinmäen jätekeskuksessa vuonna 2014 yhteensä 31 tonnia.

Erytisjätteenä vastaanotetaan myös viranomaisten toiminnasta syntyvää välittömästi hävitettävää jätettä. Jäte voi olla laadultaan hyvin vaihtelevaa, jolloin TOC-pitoisuuden raja-arvo ylittyy. Etelä-Karjalan alueella välittömästi hävitettävää jätettä syntyy etenkin Tullin toiminnasta. Jatkossa kyseinen jäte pyritään toimittamaan poltettavaksi, mutta tapauskohtaisesti jätettä voidaan joutua sijoittamaan kaatopaikalle.

7.1.6 Tulipalojäte

Tulipalojätteellä tarkoitetaan tulipalon tuhoamaa materiaalia, joka koostuu palaneista rakenteista sekä tuhkasta. Tulipalojätteestä lajitellaan hyödynnettävissä olevat jätteet kuten metallit sekä vaaralliset jätteet ja sähkölaitteet. Yhteensä tulipalojätettä loppusijoitettiin Kukkuroinmäen jätekeskuksessa vuonna 2014 noin 23 tonnia. Tulipalojätteen loppusijoitukselle haetaan pysyvää poikkeuslupaa vuodelle 2016. (Etelä-Karjalan Jätehuolto Oy 2015b)

7.1.7 Välppäjäte

Jäteveden puhdistuksessa yleensä ensimmäisenä vaiheena on välppäys, jolla poistetaan suuret kapaleet jätevedestä ennen varsinaista puhdistusprosessia. Välppäyksestä syntyvä jäte on hyvin seka-laatuista ja orgaanista materiaalia sisältävää, joten sen loppusijoitus kaatopaikalle ei ole orgaanisen jätteen kaatopaikkakiellon jälkeen mahdollista. Välppäjätteen käsittelytavoiksi jäänee tapauskohtaisesti kompostointi, hyödyntäminen energiana sekä loppusijoitus. Välppäjätettä loppusijoitettiin Kukkuroinmäen jätekeskuksessa vuonna 2014 yhteensä 235 tonnia. Välppäjätteen loppusijoitukselle haetaan pysyvää poikkeuslupaa vuodelle 2016. (Etelä-Karjalan Jätehuolto Oy 2015b)

7.1.8 Muut jätteet

Etelä-Karjalan Jätehuolto hakee poikkeuslupaa sijoittaa myös seuraavia jätteitä kaatopaikalle vuonna 2016. Jätteille ei ole osoittaa muuta käsittelyä kuin loppusijoitus. (Etelä-Karjalan Jätehuolto Oy 2015b). Kyseisiä jätteitä ovat:

- sekalaiset hyödyntämiskelvottomat rakennusjätteet,
- hiekkapuhallushiekka,
- seinäeristeet ja välipohjaeristeet,
- lakaisuhiekat ja suodatinhiekat,
- jätettä sisältävä maat,
- seulaylite jätettä sisältävien pilaantuneiden tai puhtaiden maiden seulonasta.

7.2 Rakennusjätterejektin lajittelututkimus ja lajittelukentän jätemäärien seuranta

Kukkuroinmäen jätekeskuksen lajittelukentällä (Kuva 7) lajitellaan sekalaista rakennusjätettä Fuchs MHL 320 jätteenkäsittelijällä. Jätteenkäsittelijällä pystytään lajittelukauhan avulla poimimaan jätekuorman seasta suuret hyödyntämiskelpoiset kappaleet. Rakennusjätteestä kerättäviä hyödynnettäviä jakeita ovat suuret puu- ja metallikappaleet sekä muovijätteistä koostuva energiajäte. Lajittelusta jäljelle jäävä hyödyntämiskelvoton rejekti kerätään siirtolavalle, jonka avulla rejekti kuljetetaan kaatopaikkapenkalle. Lajittelukentälle tuotuja jätemääriä ja sieltä siirrettyjä jätemääriä seurattiin 20.4.2015 – 4.6.2015 aikana.

Työssä tutkittiin yhteensä kolme rejektikuormaa. Siirtolavalle lajiteltu rejektikuorma kaadettiin kaksaksi asfaltoidulle alueelle ja siitä kerättiin ja punnittiin suuria kappaleita hyötyjätteitä, josta arvioitiin lajittelun tehokkuutta. Tavoitteena on saada sekalaisesta rakennusjätekuormasta kaikki hyödynnettävissä oleva materiaali sekä sinne kuulumaton materiaali talteen nykyisen kaluston suomin edellytyksin. Suuret kappaleet kerättiin käsin ja punnitus toteutettiin 660 litran jäteastian ja Rocla RHW21-punnitsevan haarukkavaunun kanssa.

Kaatopaikkakelpoisuusanalyysija varten rejektikasoista otettiin useita osanäytteitä (10 – 15 kpl), jotka sekoitettiin keskenään. Osanäytteiden yhteismäärä oli 50 – 60 litraa per rejektikuorma. Laboratorioon lähetetty näyte saatiin edustavaksi neliöntimenetelmällä, jolloin tutkittavaksi lähetetty näyte oli tilavuudeltaan noin 10 litraa. Laboratorioon lähetettiin myös eristevillanäyte, otettiin Kukkuroinmäen jätekeskuksen siirtolavalta, johon villaa kerätään erikseen. Villan TOC-pitoisuuden arvon selvittäminen koettiin tärkeäksi, jotta sen jatkokäsittelymahdollisuuksia voidaan selvittää lisää.

7.2.1 Rejektikuormat

Kaatopaikalle sijoitettavan rakennusjätterejektin (Kuvat 9, 10 ja 11) havaittiin olevan lähinnä puusta, maa- ja kiviaineksista, muovista, pahvista, villasta, kipsistä ja muista rakennusmateriaaleista koostuvaa silppua sekä kappalekooltaan pientä jätettä, sisältäen kuitenkin myös suuria kappaleita hyötykäyttöön kelpaavaa jätettä. Suuret kappaleet on mahdollista lajitella rejektin seasta pois nykyisellä lajittelukalustolla, mutta pienen sekalaisen silpun käsittelyyn kalustolla ei pystytä.

Merkille pantavaa on rejektikuormien sisältämä määrä puuta, joka on mahdollista lajitella nykyisellä kalustolla pois rejektin seasta. Energiajäte koostui pääsääntöisesti muovikanistereista sekä pakkausmuoveista, joita silmämääräisesti katsottuna kuormista löytyi runsaasti, mutta painomääriltään ne ovat hyvin vähäisiä. Isoja metallikappaleita havaittiin kuormissa olevan vain muutamia. Rejektikuorma 3 poikkesi kuormista 1 ja 2 merkittävästi, sisältäen runsaasti maa- ja kiviaineksia. Rejektikuorma 3:n hyötykäyttöön kelpaavien suurten kappaleiden määrä oli hyvin vähäinen. Rejektikuormien sisältämät suuret hyötykäyttöön kelpaavat jätemäärät on esitelty taulukossa 1.

Taulukko 1. Isojen hyödyntämiskelpoisten kappalaiden määrät tutkituissa rejektikuormissa.

Kuorma	Isot kappaleet, kg (%)			
	Puu	Metalli	Energiajäte	Kestopuu
Rejetti-kuorma 1, 3480 kg	406 (11,6 %)	24 (0,6 %)	23 (0,6 %)	64 (1,8 %)
Rejetti-kuorma 2, 3460 kg	221 (6,3 %)	65 (1,8 %)	34 (0,9 %)	
Rejetti-kuorma 3, 2300 kg		37 (1,6 %)	45 (1,9 %)	

7.2.2 Lajittelukentän jätemäärät

Lajittelukentälle vastaanotettuja sekä sieltä käsittelyn jälkeen siirrettyjä jätemääriä seurattiin 20.4.2015 – 4.6.2015 aikana. Jätekeskuksen vaaka kirjaa ylös kaikki vastaanotetut ja jätekeskuksen alueella sisäisesti siirretyt jätteet. Tässä tapauksessa sisäisesti siirrettyjä jätteitä ovat esimerkiksi rakennusjätteestä lajiteltu metalli, joka siirretään vaakan kautta metallille varattuun loossiin jätekeskuksen alueella.



Kuva 2 Kukkuroinmäen jätekeskuksen rakennusjätteen lajittelukenttä. (Vuorenmies 2015-04-01)

Taulukko 2. Lajittelukentälle vastaanotetut jätteet 20.4.2015 – 4.6.2015.

Vastaanotettu	Kuormien lkm	Määrä (t)
Rakennus- ja purkujäte	54	205,26
Kuivajäte	2	3,24
Energiajäte	6	6,52
Yhdyskuntajäte	9	14,22
Yhteensä	71	229,24

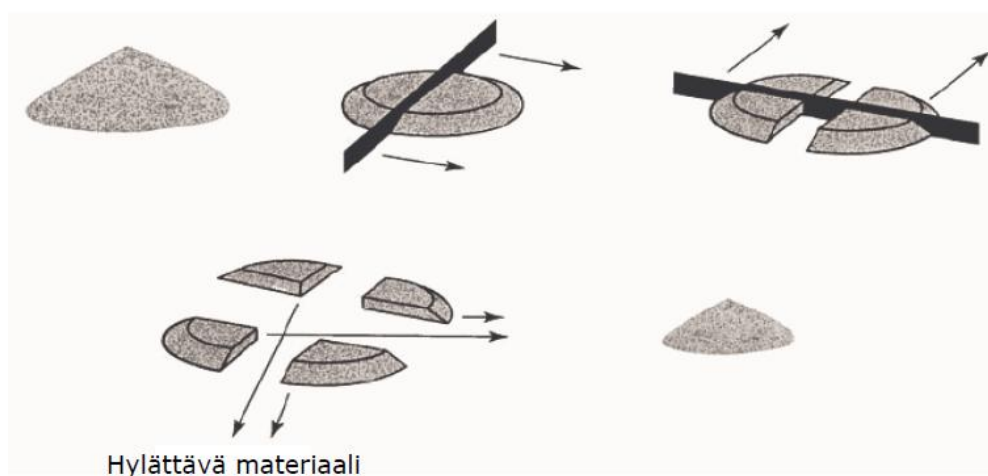
Taulukko 3. Lajittelukentältä siirretyt jätteet 20.4.2015. - 4.6.2015.

Siirretty	Kuormien lkm	Määrä (t)	%
Rak.jäte loppusijoitukseen	20	125,92	68,3
Energiajäte	11	23,72	12,9
Maa-aines	1	6,00	3,3
Metalli	3	3,4	1,8
Käsitelty puu	14	25,36	13,7
Yhteensä	49	184,4	100

Lajittelukentälle vastaanotettiin 229 tonnia jätettä 20.4.2015. – 4.6.2015. Jättemäärästä käsiteltiin tuona aikana 184 tonnia. Yli 70 % käsitellyistä jätteistä loppusijoitettiin, kun mukaan lasketaan myös maa-ainekset.

7.2.3 Näytteenotto ja laboratorioanalyysien tulokset

Rakennusjätteen lajitellusta rejektistä otettiin 10 – 15 kappaletta osanäytteitä eri puolilta kuormaa, jotta analysoitavaksi lähetettävä näyte olisi mahdollisimman edustava. Kuorma kaadettiin asfalttikentälle kasaksi, jolloin siitä saatiin otettua osanäytteitä eri syvyyksiltä ja puolilta kuormaa. Näytteenotto tehtiin sen jälkeen kun kasoista oli poistettu ja punnittu kaikki suuret kappaleet. Osanäytteiden yhteismäärä oli tilavuudeltaan noin 50 – 60 litraa, jotka sekoitettiin keskenään. Näytemateriaali neliöitiin, eli näyte jaettiin neljään osaan, josta kaksi osaa hylättiin ja toiset kaksi sekoitettiin uudestaan ja jaettiin jälleen neljään osaan. Neliöintiä toteutettiin niin kauan, että saatiin lopullinen noin 10 litran suuruinen näyte lähetettäväksi laboratorioon. Näytteet analysoi Labtium Oy.



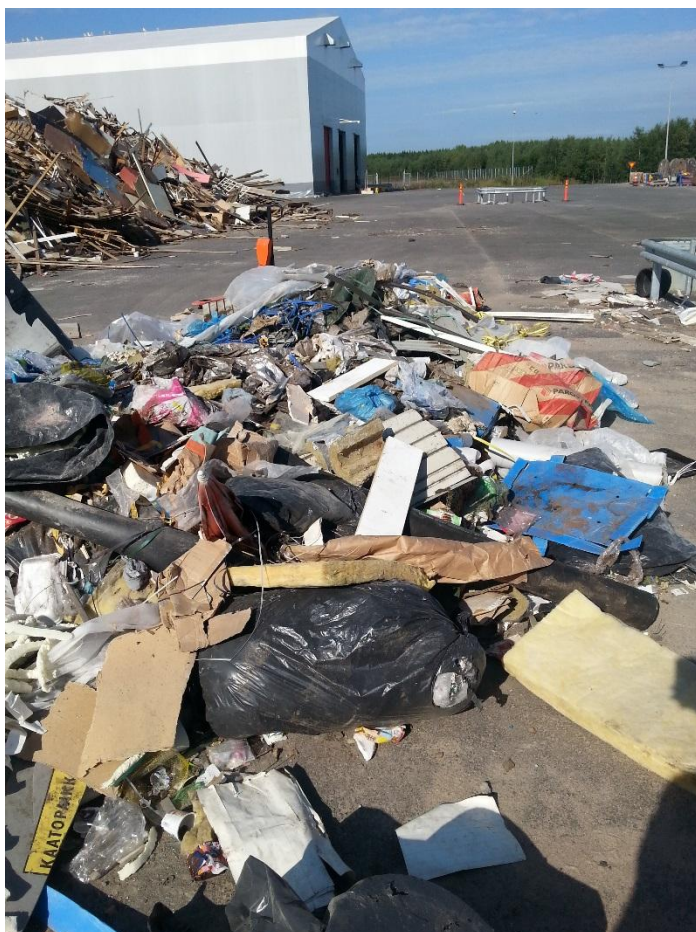
Kuva 3 Näytteenoton neliöintimenetelmä (Burvall, Wiik, Moilanen, Alakangas ja Englisch)



Kuva 4 Rejektikuorma nro 1. (Vuorenmies 2015-04-20)



Kuva 5 Rejektikuorma nro 2. (Vuorenmies 2015-06-04)



Kuva 6 Rejektikuorma nro 3. (Vuorenmies 2015-08-12)

Taulukko 4. Laboratorioanalyysin tulokset (Labtium Oy)

Näyte	TOC m-%	LOI m-%
Rak.jäterejekti 1	27,9	58,0
Rak.jäterejekti 2	42,4	75,6
Rak.jäterejekti 3	5,2	15,2
Eristevilla	1,4	1,8

Laboratorioanalyysien tulosten mukaan vain yksi rejektinäyte sekä eristevillanäyte alittavat sallitun 15 % TOC-pitoisuuden. Näytteet koostuivat pääosin mujusta, joka on kappalekooltaan pientä sekä hienojakoista muovia, puuta, maa- ja kiviainesta, kipsiä, paperia, pahvia ja muuta sekalaista materiaalia. Rakennusjätteen rejekti on hyvin haastava jäte käsitellä sen heterogeenisyyden takia.

Esikäsitellylle rakennusjäterejektin loppusijoittamiselle haetaan pysyvää poikkeuslupaa Aluehallintavirastolta. (Etelä-Karjalan Jätehuolto Oy 2015b) Rejekti sisältää runsaasti palavaa orgaanista materiaalia, mutta usein myös maa-aineksia, jolloin hyödyntäminen energiana ei ole mahdollista. Loppusijoitus jää ainoaksi käsittelykeinoksi.



Kuva 7 Rakennusjätteen lajittelurejktiä. (Vuorenmies 2015-06-25)

7.3 Jätelaitoskysely

Opinnäytetyössä tehtiin myös jätelaitoskysely, joka lähetettiin 24 jätelaitokselle ja vastauksia tuli kymmeneltä jätealan toimijalta. Kyselyn tarkoituksena oli tiedustella kaatopaikka-asetuksen aiheuttamia haasteita ja ongelmia jätelaitosten toiminnassa. Jätelaitoskysely on nähtävissä tämän työn liitteissä (LIITE 1). Kyselyissä esille tulleiden vastausten kooste on esitetty seuraavissa kappaleissa.

Jätelaitokset kokevat kaatopaikkakiellon tuovan monia haasteita toimintaansa. Kielto vaikuttaa esimerkiksi jätteen vastaanottopalveluihin ja niiden hinnoitteluun, joita joudutaan paikoin päivittämään. Jätteen käsittelyssä kaatopaikkasijoittamisen sijaan jätteille on luotava sekä etsittävä uusia käsittelymenetelmiä. Lajittelua tullaan tehostamaan ja lisäämään, mutta osassa laitoksissa tämä aiheuttaa merkittäviä kustannuksia. Kaikki jätelaitokset eivät taloudellisista syistä investoi lajitteluprosesseihin, jolloin asia pyritään ratkaisemaan esimerkiksi yhteistyökumppaneiden avulla. Hankaliksi koetaan myös itse kaatopaikka-asetuksen tulkinta ja viranomaisten puuttuvat yhtenäiset linjaukset. Kaatopaikkakiellon koettiin astuvan myös voimaan liian nopeasti, sillä alueittain loppusijoituksen korvaavat käsittelyvaihtoehdot otetaan käyttöön vasta vuoden 2016 aikana.

Kyselystä kävi ilmi, että jätelaitosten jätteenkäsittelykyky eroaa toisistaan suuresti. Isot laitokset ovat varautuneet kaatopaikkakieltoon pieniä paremmin investoimalla muun muassa murskaus- ja lajitteluprosesseihin. Pienemmät laitokset, joilla pitkälle kehitettyä lajitteluprosessia ei ole, käyttävät lajittelussaan apuna lajittelukoneita, kaivinkoneita ja esimerkiksi urakoitsijoiden tarjoamia murskaus-

palveluja. Yleisesti jätelaitokset ovat parantaneet ja tehostaneet jätteen lajittelua ja ohjaavat vastaanotettua jätettä enenevässä määrin hyötykäyttöön.

Jätejakeita, joille loppusijoituksen ohella ei tällä hetkellä ole muita käsittelyvaihtoehtoja on jätelaitosten mukaan useita. Näitä ovat jätevedenpuhdistamoiden välppäjäte, terveydenhuollon erityisjätteet, erilaiset teollisuusjätteet, lasikuitujätteet, eristevilla, PVC-muovi sekä lajittelutoiminnasta syntyvä hyötykäyttöön kelpaamaton rejekti. Useat jätelaitokset hakevat kyseisille jätejakeille viranomaisilta poikkeuslupaa, jotta jätettä voidaan loppusijoittaa samalla kun niille etsitään uusia käsittelyvaihtoehtoja.

Jätelaitoksilla on eriäviä näkemyksiä, siitä miten toimitaan, jos asiakkaan aiemmin loppusijoitetulle jätteelle ei voida osoittaa tulevaisuudessa käsittelyä. Yhtenäisesti laitoksilla on tavoitteena kuitenkin löytää ratkaisu ja toimittaa jäte tarvittaessa käsittelyyn muille toimijoille. Jätteen välivarastointi on myös yksi mahdollinen keino ottaa vastaan jätettä, mutta varastointiin suhtaudutaan ainoastaan tilapäisenä ratkaisuna. Osalla laitoksista kanta on, että mikäli jätteelle ei ole käsittelyä, ei sitä oteta vastaan. Kaatopaikkakielto tulee myös lisäämään jätekuormien tarkkailua entisestään.

Muita jätelaitosten vastauksista esille nousseita asioita olivat etenkin syntypaikkalajittelun ja sen ohjeistamisen korostaminen tulevaisuudessa. Jäteneuvonnan uskotaan myös kasvavan merkittävästi tulevan kaatopaikkakiellon myötä.

8 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Työn tavoitteena oli selvittää orgaanisen ja biohajoavan jätteen kaatopaikkakiellon aiheuttamia vaikutuksia Etelä-Karjalan Jätehuolto Oy:n jätteenkäsittelyssä ottamalla selvää loppusijoitettavista jätteistä, joiden käsittely tulee muuttumaan kaatopaikkakiellon voimaan astumisen jälkeen. Tämän työn avulla Etelä-Karjalan Jätehuolto Oy sai pohjatiedot käsiteltävistä jätteistä, joihin tulee tulevaisuudessa keskittyä uusien käsittelyvaihtoehtojen löytämiseksi. Työ toteutettiin selvittämällä jätejakeita, joiden loppusijoittaminen ei ole enää mahdollista 1.1.2016 alkaen. Pääpaino tutkimuksessa oli rakennusjätteen lajittelun ja sen rejektin tutkimisessa.

Orgaanisen ja biohajoavan jätteen loppusijoittamisen rajoittaminen muuttaa jätelaitosten jätteenkäsittelyä huomattavasti. Loppusijoittamiseen oikeuttava TOC-raja-arvo 10 % ylittyy monen jätejakeen kohdalla joille ei ole osoittaa muuta käsittelyä kuin loppusijoitus. Kyseiset jätteet eivät ole sellaisenaan kierrätyskelpoisia eivätkä ne sovellu ominaisuuksiensa vuoksi poltettavaksi jätteenpolttolaitoksissa. Näin ollen jätelaitokset joutuvat hakemaan poikkeuslupaa ympäristöluvan mukaisen toiminnan muuttamista varten, jotta näitä jätteitä voidaan loppusijoittaa jatkossakin. Vähäiset vastaanotetut jätemäärät estävät myös laitoksia investoimasta nykyaikaiseen lajittelu- ja murskauskalustoon, joiden avulla jätteiden kierrätystä voitaisiin tehostaa.

Muita käsittelyvaihtoehtoja tietyille loppusijoitettaville jätteille on olemassa, mutta käsittelykustannukset voivat nousta hyvinkin korkeiksi kun mukaan lasketaan esikäsittely-, kuljetus- sekä varastointikustannukset. Esimerkkeinä mainittakoon lujitemuovin hyödyntäminen sementin tuotannossa sekä bitumikattohuovan hyödyntäminen asfaltin raaka-aineena. Molempien jätteiden hyödyntäminen edellä mainituin keinoin ovat hyviä innovaatioita jätteenkäsittelyn alalla, mutta toiminta on kuitenkin vielä pientä sekä alueellisesti sidottua.

Etelä-Karjalan Jätehuolto Oy hakee muutosta ympäristölupaansa ja hakee näin poikkeuslupaa loppusijoittaa osa tällä hetkellä loppusijoitettavia jätteitä myös vuonna 2016 kaatopaikkakiellon voimaan astumisen jälkeen. Poikkeuslupia haetaan, koska kustannustehokasta käsittelytapaa osalle loppusijoitettavista jätteistä ei tällä hetkellä ole. Uusia jätteenkäsittelytapoja selvitetään yhteistyökumppaneiden kanssa jatkuvasti, joskin osalle jätteistä loppusijoitus jäänee ainoaksi taloudellisesti kannattavaksi keinoksi.

Kukkuroinmäen jätekeskuksessa lajitellun ja tutkitun rakennusjätterejektin TOC-arvot vaihtelivat välillä 5 – 42 %. Nykyisellä käsittelykapasiteetilla rejektin ainoaksi käsittelytavaksi jää loppusijoitus. Rejektimuju ei sellaisenaan kelpaa energiahyötykäyttöön ja eri materiaalien erottelu rejektistä vaatisi suurta investointia murskaus- ja käsittelylinjastoa varten.

Kukkuroinmäen jätekeskuksen lajittelukentälle vastaanotetutusta jätemäärästä yli 70 % loppusijoitettiin, kun maa-ainekset sisällytetään mukaan. Rakennuttajia, teollisuuden yrityksiä ja muita suuria määriä jätteitä tuovia asiakkaita tulee jatkossa kannustaa tarkempaan jätteiden lajitteluun, jotta hyödyntämiskelpoiset jätteet saadaan talteen ennen kuin ne tuodaan lajittelukentälle.

Kaatopaikkakielto luo kuitenkin tilaa uusille jätealan innovaatioille. Osa jätteistä ei ole hyödynnettävissä perinteisin keinoin kierrätämällä tai hyödyntämällä energiana, joten tulevaisuudessa tarvitaan täysin uusia jätteen hyödyntämiskeinoja. Näiden keinojen ideointi ja käyttöönotto vaatii kuitenkin resursseja, jossa etenkin Ympäristöministeriö ja ympäristötekniikan alan toimijat voisivat tukea toteuttamiskelpoisia jätteenkäsittelyyn liittyviä uusia menetelmiä. On myös hyvä huomioida, että tulevassa uudessa valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa on otettu jätealan tutkimuksen ja kokeilutoiminnan lisääminen yhdeksi tavoitteeksi.

Vuosi 2016 tulee näyttämään miten orgaanisen ja biohajoavan jätteen kaatopaikkakielto ja sen aiheuttamat muutokset jätelaitosten toiminnassa tulevat käytännössä toimimaan. Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista on tiukka ja on mielenkiintoista nähdä, tullaanko loppusijoitukseen oikeuttavista raja-arvoista tulevaisuudessa joustamaan. Suunta on kuitenkin oikea, sillä jätehuollosta aiheutuvien ympäristövaikutusten pienentäminen ja jätteen kierrättäminen sekä energiana hyödyntäminen ovat tavoittelemisen arvoisia päämääriä.

LÄHTEET

Erkkilä, P. Rainosalu, E. ja Hed, L. 2015. LUMI – Lujitemuovijätteen materiaalin ja energian kierrätys sementtitiunissa. Ketek Teknologiaakeskus. [verkkoaineisto]. [Viitattu 2015-06-30.] Saatavissa: http://ketek.fi/useruploads/files/raportit_ja_selvitykset/lujitemuovijatteen_poltto_sementtitiunissa.pdf

Burvall, J. Wiik, C. Moilanen, A. Alakangas, E. ja Englisch, M. Näytteenotto ja näytteen jakaminen – Kiinteät biopolttoaineet. [Diaesitys] [Viitattu 2015-06-17.] Saatavissa: http://p29596.typo3server.info/fileadmin/Files/Documents/05_Workshops_Training_Events/Training_materials/finnish/D19_3_FI__sampling.pdf

Etelä-Karjalan Jätehuolto Oy 2015a. Kukkuroinmäen jätekeskus – Ympäristön vuosiraportti 2014.

Etelä-Karjalan Jätehuolto Oy 2015b. Poikkeuslupahakemus jätteen sijoittamiseksi kaatopaikalle Val-tioneuvoston asetuksen kaatopaikoista 331/2013 28 §:n vaatimuksista poiketen – Liite 8A Yleiskuva-us toiminnasta.

Euroopan unionin direktiivi jätteistä 2008/98/EY. [Viitattu 2015-04-09.] Saatavissa: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/LSU/?uri=CELEX:32008L0098&qid=1427880622561>

Euroopan unionin direktiivi kaatopaikoista 1999/31/EY. [Viitattu 2015-04-09.] Saatavissa: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/LSU/?uri=CELEX:31999L0031&qid=1427880840688>

Euroopan Yhteisöjen Komissio 2000. Vihreä kirja – PVC ja ympäristö. [verkkoaineisto.] [Viitattu 2015-06-23.] Saatavissa: <http://ec.europa.eu/environment/waste/pvc/pdf/fi.pdf>

Fischer, C 2013. Municipal waste management in Germany. European Environmental Agency. [Viitattu 2015-05-06.] Saatavissa: <http://www.eea.europa.eu/publications/managing-municipal-solid-waste/germany-municipal-waste-management>

Jätelaki 646/2011. Finlex. Lainsäädäntö. [Viitattu 2015-04-13.] Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20110646>

Kaakinen, J. 2012. "Kaatopaikka v. 2016". Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus. Diaesitys. [Viitattu 2015-04-08.] Saatavissa: http://jatehuoltoyhdistys.fi/ladattavat_tiedostot/Jatehuollonkevatpaiva_Kaakinen.pdf

Milios, L 2013. Municipal waste management in Sweden. European Environmental Agency. [Viitattu 2015-05-06.] Saatavissa: <http://www.eea.europa.eu/publications/managing-municipal-solid-waste/sweden-municipal-waste-management>

Reichel, A 2013. Municipal waste management in Norway. European Environmental Agency. [Viitattu 2015-05-06.] Saatavissa: <http://www.eea.europa.eu/publications/managing-municipal-solid-waste/norway-municipal-waste-management>

Suomen Standardisoimisliitto SFS, 2001. SFS-EN 13137, Jätteiden karakterisointi. Jätteessä, lietteissä ja maakerroksissa olevan kokonaisorgaanisen hiilen (TOC) määrittäminen.

Suomen Standardisoimisliitto SFS, 2007. SFS-EN-15169, Jätteiden karakterisointi. Jätteen, lietteen ja sakan hehikutushäviön määrittäminen.

Tarpaper Recycling Finland Oy. 2014. Kattohuopajätteen lajitteluohje.

Tilastokeskus 2014a. Ympäristötilasto 2014. Vuosikirja 2014. [verkkoaineisto]. [Viitattu 2015-05-22] Saatavissa: http://www.stat.fi/tup/julkaisut/tiedostot/julkaisuluettelo/ymp_ymp_201400_2014_12020_net.pdf

Tilastokeskus 2014b. Jätetilasto – Yhdyskuntajätteet 2013, Tilastokeskus. [verkkoaineisto]. [Viitattu 2015-05-22] Saatavissa: http://www.stat.fi/til/jate/2013/jate_2013_2014-11-27_fi.pdf

Tilastokeskus 2014c. Jätetilasto 2011, Tilastokeskus. [verkkoaineisto]. [Viitattu 2015-05-22] Saatavissa: http://www.stat.fi/til/jate/2011/jate_2011_2013-05-17_fi.pdf

Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista 331/2013. Finlex. Lainsäädäntö. [Viitattu 2015-04-08.] Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2013/20130331>

Wahlström, M. Laine-Ylijoki, J. Vestola, E. Vaajasaari, K. ja Joutti, A. 2006. Jätteiden kaatopaikkakelpoisuuden toteaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2006. [verkkoaineisto]. [Viitattu 2015-04-15] Saatavissa: <http://www.ym.fi/download/noname/%7BF83F4787-0B71-4C29-A4BE-8390DEEB036A%7D/37516>

Wahlström, M., Laine-Ylijoki, J. ja Jermakka, J. 2012. Taustamuistio kaatopaikoista annetun valtioneuvoston päätöksen muuttamista varten. Ympäristöministeriön raportteja 11/2012. [verkkoaineisto]. [Viitattu 2015-04-10.] Saatavissa: <http://www.ym.fi/download/noname/%7B7B9316F5-9C05-44A7-ACA0-27FE9329D6C9%7D/27225>

Ympäristöministeriö. 2008. Kohti kierrätisyhteiskuntaa - Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2016. Suomen Ympäristö 32/2008. [verkkoaineisto]. [Viitattu 2015-04-03.] Saatavissa: https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/38363/SY_32_2008.pdf?sequence=3

Ympäristöministeriö 2013. Ehdotus valtioneuvoston asetukseksi kaatopaikoista. [verkkoaineisto]. [Viitattu 2015-04-07] 23.4.2013. Saatavissa: <http://www.ym.fi/download/noname/%7B78C80B7A-9A2D-49E5-89B1-B6867D43E012%7D/39735>

Ympäristöministeriö 2014. Jätealan lainsäädännön kokonaisuudistus. [verkkoaineisto]. [Viitattu 2015-04-03.] Saatavissa: [http://www.ym.fi/fi-FI/Ymparisto/Lainsaadanto_ ja_ohjeet/Ymparistonsuojelun_valmisteilla_oleva_lainsaadanto/Jatealan_lainsaadannon_kokonaisuudistus/Jatealan_lainsaadannon_kokonaisuudistus\(3614\)](http://www.ym.fi/fi-FI/Ymparisto/Lainsaadanto_ ja_ohjeet/Ymparistonsuojelun_valmisteilla_oleva_lainsaadanto/Jatealan_lainsaadannon_kokonaisuudistus/Jatealan_lainsaadannon_kokonaisuudistus(3614))

Ympäristöministeriö 2015. Valtakunnallisen jätesuunnitelman laatiminen on käynnistynyt. [verkkoaineisto]. [Viitattu 2015-10-29.] Saatavissa: [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kulutus_ ja_tuotanto/Jatteet_ ja_jatehuolto/Jatesuunnittelu/Uusi_valtakunnallinen_jatesuunnitelma_VALTSU/Valtakunnallisen_jatesuunnitelman_laatim\(33754\)](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kulutus_ ja_tuotanto/Jatteet_ ja_jatehuolto/Jatesuunnittelu/Uusi_valtakunnallinen_jatesuunnitelma_VALTSU/Valtakunnallisen_jatesuunnitelman_laatim(33754))

LIITE 1: JÄTELAITOSKYSELY

Jätelaitoskysely orgaanisen ja biohajoavan jätteen kaatopaikkakielloon liittyen

Etelä-Karjalan Jätehuolto Oy selvittää kyselyn avulla orgaanisen ja biohajoavan jätteen kaatopaikkakiellon vaikutuksia jätteiden käsittelyyn vuonna 2016. Kyselyn avulla EKJH pyrkii kartoittamaan tällä hetkellä kaatopaikalle sijoitettaville jätteille vaihtoehtoisia käsittelytapoja. Yhteenvetoa vastauksista käytetään Savonia-ammattikorkeakoulun ympäristötekniikan opiskelijan Henri Vuorenmiehen opinnäytetyössä aineistona. Jätelaitosten nimiä ei tulla työssä mainitsemaan.

1. Jätelaitoksen nimi? *

2. Millaisia haasteita olette kokeneet tulevan kaatopaikkakiellon aiheuttavan toiminnassanne?

3. Millainen on jätteen käsittely/lajittelukalustonne? (murskaus, lajittelulinjasto yms.)

4. Mille jätejakeille teillä ei tällä hetkellä ole tiedossa käsittelyvaihtoehtoa vuoden 2016 alusta?

5. Mitä toimenpiteitä aiotte tehdä jättejakeille, joille ei tällä hetkellä ole tiedossa käsittelyvaihtoehtoja?

6. Miten toimitte jos asiakkaan kaatopaikalle kelpaamattomalle jätteelle ei ole osoittaa sopivaa käsittelyä?

7. Joudutteko hakemaan jätteen loppusijoitukselle poikkeuslupaa vuodelle 2016?

8. Onko teillä käsittelyä seuraaville jätteille vuoden 2016 alusta alkaen? Valitkaa ne kohdat, joille käsittely on olemassa.

- PVC-muovit
- Lasikuitu
- Seinäelementit, jotka sisältävät alumiinia, puuta, eristeitä yms.
- Tulipalojätteet (hyödyntämiskelpoiset jakeet kerätty pois)
- Välppäjäte
- Pienpuhdistamoiden jätteet/jätevesimassat
- Kuolleet eläimet
- Terveysthuollon haudattavat kudokset
- Vuodesohvat ja runkopatjat
- Viranomaisten välittömästi hävitettävät ja haudattavat jätteet

9. Edelliseen kysymykseen liittyen, kertokaa lyhyesti valitsemienne jätteiden käsittelystä?

10. Muuta kaatopaikkakieltoon liittyvää asiaa, josta haluatte kertoa?

LIITE 2: TIEDOTE YRITYKSILLE

Merkittäviä muutoksia jätelainsäädännössä – jätteiden kaatopaikalle sijoittamiselle lisävaatimuksia

Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista (331/2013) rajoittaa orgaanisen ja biohajoavan jätteen sijoittamista tavanomaisen jätteen kaatopaikalle 1.1.2016 alkaen. Kyseisen päivämäärän jälkeen tavanomaisen jätteen kaatopaikalle ei saada enää sijoittaa jätettä, jonka orgaanisen aineksen pitoisuus on yli 10 prosenttia. Rakennus- ja purkujätteen osalta suurin sallittu orgaanisen aineksen pitoisuus on 15 prosenttia vuoteen 2020 asti, jolloin sallitun pitoisuuden määrä laskee 10 prosenttiin.

Etelä-Karjalan Jätehuolto Oy pyytää teitä määrittämään Kukkuroinmäen jätekeskukseen toimittamaanne jätteen kaatopaikkakelpoisuuden. Kaatopaikkakelpoisuuden toteamiseksi jätenäytteestä tulee määrittää kokonaisorgaanisen hiilen (TOC) määrä sekä hehkutushäviö (LOI). Etelä-Karjalan Jätehuolto ei itse suorita kyseisiä määrittämiä, vaan niitä toteuttavat useat eri laboratoriot Suomessa.

Pyydämme teitä ystävällisesti toimittamaan jätteestänne edustavan näytteen valitsemaanlaboratorioon analysoitavaksi 19.6.2015 mennessä ja analyysitulokset Etelä-Karjalan Jätehuollolle mahdollisimman pikaisesti (viimeistään 30.9.2015).

Jätteistä saatavien tietojen avulla Etelä-Karjalan Jätehuolto pystyy suunnittelemaan jätteille käsitteilytapoja, mikäli ne eivät täytä kaatopaikkakelpoisuuden raja-arvoja.

Kirje on lähetetty kaikille teollisuus- ja erityisjätettä Kukkuroinmäen jätekeskukseen viime vuosina tuoneille yrityksille.

Lisätietoja ja analyysitulosten toimitus

Heidi Oksman-Takalo

Etelä-Karjalan Jätehuolto Oy

Hulkonmäentie 130, 54190 Konnunsuo

Puh. 010 841 1803

Sähköposti: heidi.oksman-takalo@ekjh.fi

*Kaatopaikkakelpoisuutta määrittävien laboratorioiden yhteystietoja:***Labtium Oy**

Markku Herranen

markku.herranen@labtium.fi

Puh: 02949 38101

Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys

Marika Kaasalainen

marika.kaasalainen@kvvy.fi

Puh: 03 246 1236

Ramboll Analytics

Anna-Mari Lyytinen

anna-mari.lyytinen@ramboll.fi

Puh: 040 555 4686

Eurofins

Päivi Näkki

paivi.nakki@eurofins.fi

Puh: 044 320 4050

SGS Ympäristöpalvelut

Puh: +358 5 210 6200