

TIIVISTELMÄ

Lappeenrannan teknillinen yliopisto
Teknillinen tiedekunta
Ympäristötekniikan koulutusohjelma

Riiko Ritvanen

Toimintamalli kuormantarkastukseen ja kaatopaikkakelpoisuuden arviointiin

Diplomityö

2014

111 sivua, 24 kuvaa ja 13 taulukkoa

Tarkastajat: Professori, TkT Mika Horttanainen

Laatu- ja ympäristöpäällikkö, FM Annika Aalto-Partanen

Hakusanat: jätteenkäsittely, kaatopaikka, kaatopaikkakelpoisuus, toimintamalli
Keywords: waste treatment, landfill, eligibility to landfill disposal, operating model

Vuoden 2016 alusta alkaen astuu Suomessa voimaan orgaanisen jätteen kaatopaikkakielto, joka rajoittaa voimakkaasti biohajoavan tai muun orgaanisen aineksen sijoittamista kaatopaikalle. Kiellon tavoite on ohjata orgaaniset jätevirrat hyödyntämiskäsittelyyn ja vähentää kaatopaikkasijoituksen ympäristövaikutuksia. Tämän diplomityön tavoitteena oli orgaanisen jätteen kaatopaikkakieltoon varautumiseksi luoda toimintamalli jätekuormien vastaanottoon, tarkastukseen ja käsittelyyn Keltakankaan jätekeskuksessa. Vuonna 2016 käyttöön otettavassa toimintamallissa kaatopaikalle sijoitetaan vain kaatopaikkakelpoiseksi todistettuja teollisuuden jätteitä ja asbestijätettä, epäorgaanisia jakeita sekä sekalaisen jätteen lajittelussa tai mekaanisessa käsittelyssä syntyviä hyödyntämiskelvottomia rejektejä. Usea tällä hetkellä kaatopaikalle sijoitettava jätelaji ohjautuu vaihtoehtoiseen käsittelyyn. Toimintamallin mukaan kaikki jätekeskukseen vastaanotettavat sekalaiset jätekuormat ohjataan tarkastettavaksi, esikäsiteltäväksi ja tarvittaessa mekaaniseen lajittelulinjastoon kaatopaikkasijoittamisen sijaan. Ongelmallinen jae on hyödyntämiskelvoton PVC-muovi, joka nostaa rejektien orgaanisen aineksen pitoisuutta. Niin kauan kuin PVC:lle ei ole olemassa hyötykäyttökohdetta, se ohjautune poikkeusluvalla jätteenkäsittelyn rejektien mukana kaatopaikalle.

Aiemmin sekalaisesta jätteestä 70–80 % on sijoitettu kaatopaikalle, mutta uusi lajittelulinjasto mahdollistaa käsiteltävän jätemäärä voimakkaan kasvattamisen. Toimintamallin testausvaiheessa vastaanotetuista sekalaisista kuormista luokiteltiin 11 % energiahyödynnettäviksi kotitalousjätteen kaltaisiksi, 69 % lajittelulinjastossa käsiteltäviksi ja 20 % hyödyntämiskelvottomaksi kaatopaikkajätteeksi. Kaatopaikalle sijoitettava kokonaisjätemäärä on uuden toimintamallin myötä mahdollista puolittaa, kun sekalaisen jätteen käsittelyä lisätään ja useat muut jätelajit ohjautuvat vaihtoehtoiseen käsittelyyn.

ABSTRACT

Lappeenranta University of Technology
Faculty of Technology
Degree Programme in Environmental Technology

Riiko Ritvanen

The operating model for acceptance of waste and evaluation of eligibility to landfill disposal

Master's thesis

2014

111 pages, 24 figures and 13 tables

Examiners: Professor, D.Sc(Tech) Mika Horttanainen

Quality and environmental manager, M.Sc Annika Aalto-Partanen

Keywords: waste treatment, landfill, eligibility to landfill disposal, operating model

Landfill disposal of organic waste will be forbidden in Finland since 2016. The aim is to direct organic waste streams to utilization and reduce harmfulness of landfill disposal. The object of this thesis was to create an operating model for acceptance, inspection and treatment of waste, and so be prepared for the landfill ban of organic waste.

According to the new operating model only industrial waste, asbestos waste, inorganic fractions and the residual fractions from mixed waste sorting or treatment can be disposed to landfill. Many other waste fractions are directed to alternative treatment at the moment. The operating model directs the whole mixed waste stream which is received, to be inspected, to mechanical preparation or to mechanical treatment plant instead of landfill disposal. PVC-plastics increase organic content in the residual fractions. As long as PVC cannot be utilized it has to be disposed to landfill with permission of authority.

So far 70-80 % of mixed waste has been disposed to landfill, but the new mechanical treatment plant enables the strong growth of treated waste. When testing the operating model the received mixed waste loads were classified: 11 % of loads included energy recovered, household waste comparable matter, 69 % matter to mechanical treatment and 20 % residual fractions to landfill disposal. The whole amount of landfill disposed waste could be halved when increasing mechanical treatment of mixed waste and directing other waste fractions to alternative treatment.

ALKUSANAT

Tämä diplomityö tehtiin Kymenlaakson Jäte Oy:n toimeksiannosta vuoden 2014 aikana Keltakankaan jätekeskuksessa. Haluan kiittää toimitusjohtaja Kari Martikaista, laatu- ja ympäristöpäällikkö Annika Aalto-Partasta sekä laitospäällikkö Aki Koivulaa ohjauksesta ja neuvoista työn eri vaiheissa sekä koko Jätteen henkilökuntaa hyvästä yhteistyöstä.

Lappeenrannan teknilliseltä yliopistolta haluan kiittää professori Mika Horttanaista ohjauksesta ja neuvoista työhön liittyen. Kiitos myös opiskelijatovereille vertaistuesta opintojen eri vaiheissa.

Kiitos myös perheelle ja ystäville tämän prosessin aikana saadusta kannustuksesta.

Kouvola 27.10.2014

Riiko Ritvanen

SISÄLLYSLUETTELO

LYHENNELUETTELO JA JÄTESANASTO.....	7
1 JOHDANTO.....	9
1.1 Työn tausta	12
1.2 Työn tavoitteet.....	16
2 JÄTEHUOLLON JÄRJESTÄMINEN JA ETUSIJAJÄRJESTYS	17
2.1 Jätteenkäsittelyn tavoitteet Suomessa.....	18
2.2 Etusijajärjestys.....	22
2.2.1 Materiaalitehokkuus	23
2.2.2 Materiaalihyötykäyttö.....	26
2.2.3 Energiahyötykäyttö.....	29
2.2.4 Kaatopaikkasijoitus	32
3 KAATOPAIKKAKELPOISUUDEN ARVIOINTI	35
3.1 Jätekuorman vastaanotto kaatopaikalle	35
3.2 Kaatopaikkakelpoisuuden arviointimenettely	36
3.2.1 Perusmäärittely	36
3.2.2 Vastaavuustestaus.....	38
3.2.3 Tarkastus kaatopaikalla ja näytteenotto.....	39
3.3 Tavanomaisen jätteen kaatopaikka	40
3.4 Vaarallisen jätteen kaatopaikka	41
3.5 Raja-arvon korottaminen tietyissä tapauksissa (34 §)	42
3.6 Poikkeuksien myöntäminen eräissä tapauksissa (35 §).....	43
3.7 Sovellettavia ennakkotapauksia poikkeuslupien suhteen	43
4 EUROOPPALAISIA LOPPUSIJOITUSKÄYTÄNTÖJÄ	45
4.1 Ruotsi.....	45
4.2 Tanska.....	46
4.3 Saksa.....	47
4.4 Norja.....	49
4.5 Vertailu	49
5 JÄTEYHTIÖN TOIMIALUEEN JA TOIMINNAN KUVAUS	53
5.1 Kymen jätelautakunnan jätehuoltomääräykset	53
5.2 Jätekeskuksen ympäristölupa	55
5.3 Palvelut ja jätteiden käsittely	56

5.4	Lajittelulinjaston tuotteiden hyödyntäminen	58
5.5	Jätevirrat	61
5.6	Orgaanisen jätteen kaatopaikkakiellon vaikutus nykyiseen toimintaan ja vaihtoehtoiset käsittelyratkaisut.....	65
5.6.1	Sekalaisen jätteen mekaanisen esikäsittelyn rejekti KL5	68
5.6.2	PVC:n ja villan kierrätysmahdollisuudet.....	69
6	TOIMINTAMALLI.....	72
6.1	Jätekuormien luokittelu ominaisuuksien ja alkuperän perusteella	72
6.2	Kaatopaikkakelpoisuuden arviointi- ja tarkastusmenettely	74
6.2.1	Yleinen menettely.....	75
6.2.2	Poikkeustapaukset	77
6.3	Lajiteltavat kuormat ja ehdollinen vastaanotto.....	79
6.4	Muu erityisjäte: vastaanotto ja käsittely	81
6.5	Kuorman tarkastus ja edelleen ohjaus jätekeskuksen vaaka-asemalla	82
6.6	Kuormien tarkastus kaatopaikalla	83
6.7	Jäteyhtiön toiminnassa syntyvien jätelajien kaatopaikkakäsittely	83
6.8	Toimintamallin testaus	85
6.9	Toimintamallin täytäntöönpano.....	93
7	JOHTOPÄÄTÖKSET JA YHTEENVETO	94
	LÄHTEET	100

LYHENNELUETTELO JA JÄTESANASTO

BAT	Best Available Techniques
BREF	BAT Reference Document
DOC	Liuenut orgaaninen hiili
EU	Euroopan unioni
EREP	European Resource Efficiency Platform
Eurostat	Euroopan yhteisöjen tilastotoimisto
KP	Kaatopaikka
LOI	Hehkutushäviö
m	Massa
Mt	Miljoona tonnia
m-%	Massaprosentti
PM	Perusmäärittely
PVC	Polyvinyylidikloridi
REF	Recovered Fuel (jätteistä valmistettu kierrätyspolttoaine)
Sitra	Suomen itsenäisyyden juhlarahasto
TOC	Orgaanisen hiilen kokonaismäärä
t	Tonni
VNa	Valtioneuvoston asetus
Alite	Jätevirran mekaanisessa käsittelyssä syntyvä jäännösjäte
Biokaasulaitoksen rejekti	Mädätettävän biojätteen esikäsittelyn rejekti
Ewc-koodi	Jäteasetuksen liitteen 4 mukainen jäteluokittelu
Hyödyntäminen	Jäte hyödynnetään materiaalina tai energiana
Hyötyvoimala	Tässä työssä: Kotkan Energian jätteenpolttolaitos
Kansainvälinen ruokajäte	Kansainvälisesti toimivista liikennevälineistä peräisin oleva ruokajäte
Kierrätys	Jäte valmistellaan tuotteeksi, materiaaliksi tai aineeksi alkuperäiseen tai muuhun tarkoitukseen
KL5	Tässä työssä: lajittelukentällä koneellisessa esilajittelussa syntyvä hyödyntämiskelvoton jätelaji

Lajittelukenttä	Tässä työssä: sekalaisen kuormien mekaaniseen esilajitteluun käytettävä alue
Loppujäte	Asuinkiinteistöillä syntyvä hyötyjakeiden tai biojätteen erilliskeräykseen soveltumaton jäte
Loppusijoitus	Toiminto, jossa jäte sijoitetaan pysyvästi kaatopaikalle
Rejekti	Jätteen mekaanisen esikäsittelyn hyödyntämiskelvoton jäännös
Riskijäte	Tässä työssä: terveydenhuollon jäte viiltävä ja pistävä jäte ja ei-tunnistettava biologinen jäte
Syntypaikkalajittelu	Eri jättejakeiden lajittelu jätteiden syntypaikalla
Tuottajavastuu	Tuotteen valmistajien tai maahantuojien velvollisuus järjestää kustannuksellaan käytöstä poistettavien tuotteiden jätehuolto
Uudelleenkäyttö	Tuote tai sen osa käytetään uudelleen alkuperäisessä tarkoituksessaan
Vaaka-asema	Tässä työssä: jätekeskuksen vastaanottopiste, jossa punnitaan vastaanotettavien kuormien massa
Välpanerotusjäte	Jätevedestä seulottu kiinteä aines
Yhdyskuntajäte	Asumisessa syntyvät ja asumisessa syntyvään jätteeseen rinnastettavat jätteet

1 JOHDANTO

Ilmastonmuutos, uusiutumattomien luonnonvarojen riittävyys, ympäristöongelmat ja kasvavan kulutuksen aiheuttama jätteiden määrän lisääntyminen ovat esimerkkejä tekijöistä, jotka määrittelevät kansainvälistä ja siten myös kansallista energia- ja ympäristöpolitiikkaa. Kehittyneillä teknologioilla, uusilla energiantuotantotavoilla, päästörajoituksilla sekä tavaroiden ja materiaalien uudelleenkäytön ja kierrätyksen edistämisen avulla voidaan edellä mainittuja ongelmia hillitä kestävä kehityksen periaatteiden mukaisesti.

Maailmanlaajuisesti tapahtuvat megatrendit, kuten kaupungistuminen, kehitysmaiden teollistuminen ja väestönkasvu sekä luonnonvarojen kulutuksen kasvu vaikuttavat jätelaan enenevässä määrin. Materiaalien rajallisuus nostaa raaka-aineiden hintoja ja aiheuttaa painetta materiaalitehokkuuteen kasvattaen jätteiden taloudellista merkityksellisuutta. Tulevaisuuden visioissa nähdään materiaali- ja tuoteryhmäkohtaisen jätteen hyödyntämisen yleistymisen sekä suljettujen kiertojen kehittyminen jätelaan yritysten integroitua osaksi kansainvälistä jätehuoltoklusteria ja taloutta. Kehitys vaikuttaa myös jätehuoltoa säätelevään lainsäädäntöön. (Hietanen et al. 2006, 12.)

Euroopan unionissa ympäristö- ja jättopolitiikan keskeisenä päämääränä on luonnonvarojen tehokkaampi käyttö ja parempi hoito sekä parempi jätehuolto, jolloin jättopolitiikkaa tarkastellaan luonnonvarojen kestävä käytön sekä kestävä kulutuksen ja tuotannon näkökulmasta. Keskeistä päämäärän saavuttamiselle on jätteiden synnyn ehkäisy, kierrätyksen ja hyödyntämisen edistäminen sekä kaatopaikkasijoituksen vähentäminen. (Ympäristöministeriö 2008, 33.)

Laajemmin materiaalitehokkuuden ja viisaan luonnonvarojen käytön sekä niihin liittyvien liiketoiminnallisten mahdollisuuksien ympärille on rakentunut sekä jäsenvaltioiden kansallisia että EU-tason ohjelmia ja tavoitejulistuksia. Euroopan komission, parlamentin, jäsenvaltioiden ja erilaisten asiantuntijaorganisaatioiden edustajista koostuva EREP-työryhmä on julkaissut suosituksensa resurssitehokkuudelle Euroopassa asettaen tavoitteeksi resurssituottavuuden kaksinkertaistamisen Euroopassa vuoteen 2030 mennessä vahvistaen samalla teollisuuden kilpailukykyä ja ylläpitäen kansalaisten korkeaa elämänlaatua (EREP 2014). Suomessa työ- ja elinkeinoministeriö lukuisine yhteistyötahoineen on käynnistänyt kansallisen materiaalitehokkuusohjelman, jolla tavoitellaan kestävä talouskasvua huomioiden samanaikaisesti luonnonvarojen käyttö ja haitallisten ympäristövaikutusten ehkäisy (Työ- ja elinkeinoministeriö

2013, 23). Kehitys on menossa kohti eri alojen viisasta resurssien kokonaisvaltaista käyttöä. Sitra näkee jätteiden hyödyntämisen ja kiertotalouden olevan osa resurssiviisasta kokonaisuutta, johon kuuluvat myös energiantuotannon, liikenteen, ruoantuotannon ja veden näkökulma, joiden resurssien viisaalla käytöllä voidaan luoda taloudellista säästöä ja vähentää toimintojen ympäristövaikutuksia (Resurssiviisaus-tietopaketti).

Lainsäädännöllä ohjataan teollisuuden ja maatalouden toimijoita käyttämään parasta käyttökelpoista tekniikkaa (BAT), mikä osaltaan ohjaa toimijoita materiaali- ja energiatehokkuuteen sekä päästöjen vähentymiseen. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiiviin (2010/75/EU) perustuen ja Euroopan komission koordinoimana käydään viranomaisten ja teollisuuden välillä vuoropuhelua parhaasta käyttökelpoisesta tekniikasta, minkä tuloksena julkaistaan BAT-vertailuasiakirjoja (BREF) sekä sitovia BAT-päätelmiä. (Suomen ympäristökeskus 2013.) Jätteiden käsittelyä koskevassa BREF-asiakirjassa määritellään parhaan käytettävissä olevan tekniikan osatekijät luokittain. Yleisten, toimialaan yleisesti sovellettavien luokittelujen lisäksi osatekijät on luokiteltu tietyille jätteen käsittelytavoille, esimerkiksi biologisille käsittelyille, kiinteän jätteen fysikaalis-kemiallisille käsittelyille ja polttoaineena käytettävän jätteen valmistelulle. Asiakirja ei kuitenkaan kata parhaita käytettävissä olevia kaatopaikkatekniikoita. (Euroopan komissio 2005.) BREFit ovat apuväline arvioitaessa ympäristön kannalta parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa tietyllä toimialalla (Vesanto 2006, 3). Parhaan käyttökelpoisen tekniikan käytöstä ympäristölupaa edellyttävään toimintaan säädetään kansallisessa ympäristönsuojelulaissa (86/2000) ja ympäristönsuojeluasetuksessa (169/2000). BREF-asiakirjat on laadittu muiden teollisuusalojen ohella jätteen käsittelyyn ja jätteen polttoon.

Jätehuollon kannalta keskeistä on lisätä jätejakeiden hyödyntämismahdollisuuksia kaatopaikkasijoittamisen sijaan sekä minimoida erityisesti orgaanisen ja biohajoavan jätteen päätymistä kaatopaikoille. Kaatopaikkasijoittamista vähentämällä pienennetään kaatopaikkatilan tarvetta sekä kaatopaikkojen ympäristövaikutuksia. Kaatopaikkasijoitettavan orgaanisen jätteen määrän rajoittaminen on erityisen tärkeää sen sisältämän biohajoavan aineksen hajotessa jätetäytössä ilmastolle haitalliseksi metaaniksi. Jätteen materiaalikierrätyksen tai energiahyödyntämisen kasvattamisella voidaan vähentää kaatopaikkatilavuuden tarvetta, kaatopaikan päivittäispeittojen tarvetta, biohajoavan aineksen mädäntymisen aiheuttamia metaani- ja hajupäästöjä sekä kaatopaikkojen painumisen ja jälkihoidon tarvetta. Samalla kaatopaikan paloturvallisuus ja vakaus lisääntyvät sekä jätejakeet ohjautuvat kierrätysmateriaaleiksi tai energiantuotantoon korvaten fossiilisia polttoaineita (Tukiainen 2014, 8-9).

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi jätteistä (2008/98/EY) ja kansallinen lainsäädäntö ohjaavat jätetoimialaa Suomessa. Direktiivissä asetetaan jäsenmaat velvollisiksi aloittamaan toimenpiteet, joilla kotitalousjätteen ja siihen rinnastettavissa olevan jätteen kierrätysaste nostetaan vähintään 50 painoprosenttiin niiden kokonaismäärästä. Rakennusjätteen osalta hyödyntämistavoite on 70 painoprosenttia vuoteen 2020 mennessä jättemateriaalien uudelleenkäyttö, kierrätys ja muu hyödyntäminen, kuten maantäyttö, mukaan lukien. Direktiivin tavoitteet jätteiden hyötykäytön lisäämisestä ja kaatopaikkasijoituksen vähentämisestä näkyvät kansallisessa lainsäädännössä jätteen haltijan velvollisuutena noudattaa etusijajärjestystä. Biohajoavan yhdyskuntajätteen kaatopaikkasijoittamisen rajoituksista ja kaatopaikkojen toiminnasta säädetään neuvoston direktiivissä (1999/31/EY) kaatopaikoista.

Uusia tavoitteita ja määräaikoja jätteiden kierrättämisen ja muun hyödyntämisen edistämiseksi valmistellaan. Ehdotuksessa Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiiviksi jätteisiin liittyvien direktiivien (2008/98/EY, 94/62/EY, 1999/31/EY, 2000/53/EY, 2006/66/EY ja 2012/19/EU) muuttamisesta ehdotetaan vuoteen 2030 mennessä tavoitteeksi nostaa yhdyskuntajätteen kierrätys- ja uudelleenkäytön valmisteluaste vähintään 70 % painoprosenttiin syntyvästä kokonaismäärästä. Vuonna 2012 yhdyskuntajätteestä kierrätettiin Euroopan unionissa 40 %, hyödynnettiin energiantuotannossa 23 % ja kaatopaikalle sijoitettiin 37 % kokonaismäärästä. Vaatimattomat luvut johtuvat eroista jäsenvaltioiden välillä. Jotkin jäsenvaltiot sijoittavat edelleen yli 90 % jätteistään kaatopaikalle, kun jätehuolloltaan tehokkaimmissa maissa loppusijoitettava jätemäärä on alle 3 %. (Ehdotus Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2014.) Heinäkuussa 2014 julkaistussa Euroopan komission (2014, 9) kiertotaloustiedonannossa asetetaan kierrätystavoitteeksi yhdyskuntajätteen osalta 70 % ja pakkausjätteen osalta 80 % vuoteen 2030 mennessä, tavoite lopettaa hyödyntämiskelpoisen ja biohajoavan jätteen kaatopaikkasijoittaminen vuoteen 2025 mennessä sekä edistää kierrätettävien materiaalien markkinoiden kehittymistä.

Euroopan unionin direktiivit pannaan toimeen kansallisessa lainsäädännössä. Jätelain (646/2011) mukaan on ensisijaisesti vähennettävä syntyvän jätteen määrää ja haitallisuutta, mutta jos jätettä syntyy, syntyvä jäte on ensisijaisesti valmisteltava uudelleenkäyttöä varten ja toissijaisesti kierrätettävä. Jos kierrätys ei ole mahdollista, jäte tulee hyödyntää muulla tavoin, esimerkiksi polttoaineena energiantuotannossa. Jos jätettä ei voida hyödyntää, se on loppukäsiteltävä, mikä tarkoittaa yleensä jätteen sijoittamista kaatopaikalle. Loppusijoittamisen ehtoja tullaan kiristämään 1.1.2016 alkaen valtioneuvoston asetuksella kaatopaikoista 331/2013 (myöhemmin kaatopaikka-

asetus), jossa loppusijoitettavaksi hyväksyttävälle jätteelle asetetaan raja-arvot jätteen orgaanisen aineksen määrän ja muiden ominaisuuksien mukaan.

Tavoitteet hyötykäyttö- ja kierrätysasteen kasvattamisesta sekä kaatopaikkasijoittamisen vähentämisestä on mahdollista saavuttaa tehostamalla syntypaikkalajittelua kotitalouksissa ja yrityksissä sekä kehittämällä jätteidenkäsittelyä jätelaitoksilla, jolloin jätevirran hyödynnettävät jakeet saadaan eroteltua hyödynnettäväksi. Tässä työssä painotus on jätekuorman tarkastuksessa, luokittelussa ja käsittelyssä kaatopaikkakelpoisuuden näkökulmasta.

1.1 Työn tausta

Kaatopaikka-asetus vaikuttaa jätteenkäsittelylaitosten toimintaan kiristämällä jätteen kaatopaikkasijoituksen ehtoja. Kymenlaakson Jäte Oy:n toimialueella orgaanisen ja biohajoavan jätteen kaatopaikkasijoittamisen rajoittamiseen on varauduttu lisäämällä jätehuoltomääräyksissä syntypaikkalajiteltavien ja erilliskerättävien jätejakeiden määrää sekä järjestämällä jäteasemilla uusien hyödyntämiskelpoisten tavaroiden ja jättemateriaalien vastaanoton. Kotitalouksien energiakäyttöön soveltuva yhdyskuntajäte ohjataan poltettavaksi Kotkan Hyötyvoimalaan ja biojäte käsiteltäväksi Kouvolan Vesi Oy:n biokaasulaitokselle. Sekalaisen jätteen hyödyntämiskelpoisten materiaalien talteenoton tehostamiseksi on investoitu mekaaniseen lajittelulinjastoon, jossa käsitellään kotitalouksien, taloyhtiöiden, pienyritysten ja rakennusliikkeiden toimittamaa sekalaista rakennus-, purku- ja energiajätettä. Lajittelulinjasto erottelee siihen syötetyn jätevirran viiteen jätelajiin sekä magneettisiin ja ei-magneettisiin metalleihin.

Kaatopaikka-asetuksessa veloitetaan tekemään perusmäärittely jäte-erittäin kaatopaikalle hyväksyttävästä jätteestä. Perusmäärittelyyn sisältyy selvitys jätteen syntyprosessista, esikäsittelyn tarpeesta, kierrätys- ja hyödyntämisvaihtoehdoista sekä standardoiduin testausmenetelmin toteutettava selvitys jätteen koostumuksesta ja ominaisuuksista kaatopaikkakelpoisuuden todentamiseksi. Säännöllisesti syntyvästä, yksilöidystä ja ominaisuuksiltaan samanlaisena pysyvästä jätteestä tulee tehdä vastaavuustestaus, joka tehdään perusmäärittelyssä määritetyssä laajuudessa vähintään kerran vuodessa. Joissain tapauksissa jäte voidaan hyväksyä kaatopaikalle ilman testausta, ja tietyissä tapauksissa voidaan hakea poikkeuslupaa raja-arvot ylittävän jätteen kaatopaikkasijoittamiselle.

Kaatopaikka-asetuksessa säädetään kaatopaikan yleisten vaatimusten lisäksi rajoituksista jätteen hyväksymisestä kaatopaikoille, kaatopaikkakelpoisuuden arviointimenettelystä ja kelpoisuusvaatimuksista, toimituksista, seurannasta ja tarkkailusta sekä täytöntöönpanosta. Keskeistä on jätteen sisältämän orgaanisen aineksen määrälle asetetut rajoitukset. Tiettyjä poikkeuksia lukuun ottamatta 1.1.2016 alkaen tavanomaisen jätteen kaatopaikalle ei saa sijoittaa jätettä, jonka biohajoava ja muun orgaanisen aineksen pitoisuus määritettynä orgaanisen hiilen kokonaismääränä (TOC) tai hehkutushäviönä (LOI) on enemmän kuin 10 %. Rakennus- ja purkujätteen lajittelussa ja muussa mekaanisessa käsittelyssä syntyvän jätteen osalta vaatimus tulee voimaan 1.1.2020, kuitenkin siten, ettei jätteen TOC tai LOI ole suurempi kuin 15 % 1.1.2016 alkaen. Asetuksen liitteissä on säädetty raja-arvoja tavanomaisen jätteen kaatopaikalle sijoitettavalle jätteelle.

Kaatopaikka-asetuksen velvoitteiden täyttämiseksi Kymenlaakson Jäte Oy:llä on tarve kehittää jätekuormien vastaanottoa ja tarkastusta varten toimintamalli, jossa keskeisinä tekijöinä ovat jätekuormien luokittelu, tarkastus ja käsittelyvaihtoehdon valinta. Kaatopaikka-asetuksen myötä myös yhdyskuntajäte ja laadultaan siihen rinnastettava jäte tulee kaatopaikkakelpoisuuden arvioinnin piiriin biohajoavan tai muun orgaanisen jätteen pitoisuuden (TOC tai LOI) osalta 1.1.2016 alkaen, mikä on jätelaitosten toiminnan kannalta olennainen muutos. Tällä hetkellä esikäsitelty yhdyskuntajäte tai siihen rinnastettava jäte voidaan, jos se ei ole pilaantunut tai muuten aiheuta kasvavaa ympäristöriskiä, hyväksyä testaamatta sellaiseen kaatopaikan osaan, johon ei sijoiteta kipsipohjaista jätettä tai vakaata reagoimatonta jätettä (Wahlström et al. 2006, 72).

Kaatopaikka-asetus määrittää raja-arvot kaatopaikkakelpoisen jätteen ominaisuuksille sekä näytteenotto- ja testausmenetelmät kaatopaikkakelpoisuuden arviointiin. Kaatopaikan pitäjän on vuosittain toimitettava valvontaviranomaiselle tiedot kaatopaikalle sijoitetun orgaanisen jätteen ja muun jätteen määrästä jätelajeittain, kaatopaikalta muuta käsittelyä varten toimitetun jätteen määrästä jätelajeittain sekä yhteenveto kaatopaikkakelpoisuuden arvioimiseksi tehdyistä perusmäärittelyistä ja vastaavuustestauksista.

Orgaanisen jätteen kaatopaikkakielto ohjaa jätteen tuottajia etsimään vaihtoehtoisia käsittelytapoja jätteen kaatopaikkasijoittamisen sijaan. Käyttökelpoista ja kustannustehokasta tekniikkaa jätejakeen hyödyntämiselle ei välttämättä vielä ole olemassa tai jätemateriaalin hyödyntämistä voi rajoittaa sen jätetestaus. Lainsäädäntö mahdollistaa tietyn edellytyksin jätteen määrittelyn sivutuotteeksi tai tiettyjen kriteereiden täytyessä poistaa sen jätetestaus (end-of-waste).

Uudistuneessa jätelaissa (646/2011) sivutuotteella tarkoitetaan ainetta tai esinettä, joka syntyy tuotantoprosessissa, jonka ensisijaisena tarkoituksena ei ole kyseisen aineen tai esineen valmistaminen, aineen tai esineen jatkokäytöstä on varmuus, sitä voidaan käyttää sellaisenaan tai enintään tavanomaisen teollisen käytännön mukaisesti, se esiintyy tuotantoprosessin luonnollisena osana ja se täyttää suunnitellun käytön ympäristö- ja terveystaamukset. Sivutuote syntyy tuotantoprosessissa päätuotteen ohella, eikä ole jätettä, vaan rinnastuu tuotteeseen. Edellä mainitulla tavanomaisella teollisella käytännöllä voidaan tarkoittaa esimerkiksi pesua, kuivausta tai jatkokäytön kannalta olennaisen aineen lisäystä. Sivutuotteen luokittelun tekee jätteen haltija jätelain 5 §:n 2. momentin arviointiperusteiden mukaisesti, ja asia ratkaistaan neuvotellen valvontaviranomaisen kanssa ja toiminnan ympäristöluvassa. (Järvinen 2013, 15, 25.) Esimerkiksi metsäteollisuuden prosesseissa syntyvät mustalipeä, kuori, purut ja puuhake ovat sivutuotteita ja niitä hyödynnetään metsäteollisuuden omassa käytössä, mutta osa niistä voidaan toimittaa myös kiinteistöille tai voimalaitoksille polttoaineeksi (Knuutila 2003).

Jätteen jäteominaisuuden poistumisen arviointiperusteista (end-of-waste-kriteerit) säädetään Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivissä (2008/98/EY) jätteistä ja tiettyjen direktiivien kumoamisesta. Jätteeksi määritelty aine tai esine lakkaa olemasta jätettä, kun sille on olemassa yleinen käyttö tiettyihin tarkoituksiin, sille on markkinat tai kysyntää, se täyttää tekniset säädösten ja standardien vaatimukset eikä sen käytöstä aiheudu haitallisia kokonaisvaikutuksia ympäristölle tai terveydelle. Jätteeksi luokittelun päättymistä koskevia erityisperusteita olisi direktiivissä esitettynä harkittava ainakin kiviainekselle, paperille, lasille, metallille, renkaille ja tekstiileille. Kun aineen tai esineen jäteominaisuus päättyy, lakkaa jäteominaisuus myös sovellettaessa muita asioita koskevia hyödyntämis- ja kierrätystavoitteita säätäviä direktiivejä. End-of-waste-kriteerit on toistaiseksi määritelty rauta-, teräs- ja alumiiniromulle, lasimurskalle ja kupariromulle, ja kriteereitä valmistellaan paperille, muoville ja kompostituotteille (Ympäristöministeriö 2013b).

Jätteeksi luokittelun päättymisen (end-of-waste) eroaa olennaisella tavalla sivutuotteen määritelmästä. End-of-waste-prosessissa jätteeksi luokiteltu aine tai esine lakkaa hyödyntämistoimien (esimerkiksi kierrätys) seurauksena olemasta jätettä. End-of-Waste-menettelyssä EU:n asetukset ovat sellaisenaan sovellettavaa lainsäädäntöä, kansallisessa lainsäädännössä kriteerit ovat jätelain 5 §:n 4 momentissa. Kyseessä olevan materiaalin haltijan on osoitettava, että materiaali täyttää jätteeksi luokittelun arviointiperusteet. (Järvinen 2013, 10, 16, 26.)

Yksi esimerkki tavanomaisen jätteen jäteluokituksen poistamisesta on Itä-Suomen Aluehallintoviraston (2010) päätös kipsijätteen hyödyntämisestä tuotteena tai tuotteen osana. Tavanomaiseksi jätteeksi luokiteltu, tavanomaisen jätteen kaatopaikalle läjitetystä kipsijätteestä on jätteen tuottaja hakenut muutosta ympäristölupaan, jolloin jätettä ei enää kohdeltaisi jätteenä vaan sivutuotteena. Omassa prosessissaan kipsijätettä prosessoidaan ja siihen lisätään kemikaaleja, jolloin syntyy maanparannukseen soveltuva tuote, jolla on selvä käyttötarkoitus, ja sitä ei enää käsitellä jätteenä vaan tuotteena. Tuotteena käsitellään vain se osa kipsistä, joka käytetään hyödyntämistarkoitukseen. Tavanomaiselle kaatopaikalle sijoitettava kipsi käsitellään edelleen jätteenä.

Teknolohiateollisuus ry:n (2014, 8-10) kyselyyn vastanneet yritykset listasivat jätteiden hyötykäyttöä hankaloittavina tekijöinä muun muassa hallinnon asennetta hyötykäyttöön, yksittäisten ainepitoisuuksien ylitys muuten käyttökelpoisissa materiaaleissa, jätteen määritelmän ongelmallisuus (materiaali vai jäte) yleisesti sekä REACH-velvoitteet, joiden piiriin aine joutuu, kun se lakkaa olemasta jätettä. REACH tarkoittaa kemikaalien rekisteröintiä, arviointia ja lupamenettelyä varten luotua järjestelmää, jonka avulla todistetaan käytetyn kemikaalin turvallisuus, ja sitä sovelletaan aineisiin sekä aineisiin seoksissa ja esineissä (Tukes 2013). Jätteet on rajattu Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksella (1907/2006) REACH-menettelyn ulkopuolelle, mutta aine tai esine joutuu REACH-velvoitteen piiriin, kun se lakkaa olemasta jätettä (end-of-waste-menettely). Sitran (2014) kyselyssä esteiksi jätteiden hyödyntämisen käynnistämiseksi nousi esiin tiedon puute käytettävissä olevista ylijäämäresursseista (69 %), lupaprosessien hitaus (42 %), rahoituksen löytäminen (39 %) ja jätelain hyödyntämistä hankaloittava vaikutus (29 %). Pajunen et al. (2013) toteavat, että lupaprosesseja pitäisi yksinkertaistaa ja keventää Suomessa, jotta teollisuudessa syntyvät virrat olisivat helpommin hyödynnettävissä jätelainsäädännön pyrkimysten mukaisesti.

Raaka-aineen jäteominaisuus vaikuttaa kyseisen raaka-aineen hyödyntämismahdollisuuksiin, kun ympäristönsuojelulaki (86/2000) vaatii ympäristöluvan jätteen laitos- tai ammattimaiseen käsittelyyn. Esimerkiksi puupohjaisten polttoaineiden tuhkien rakeistaminen lannoitekäyttöön, kuitupitoisen jätteen tai sivutuotteen hyödyntäminen kuitulevyjen valmistuksessa ja kuitupitoisen jätteen hyödyntäminen elintarvikepakkauksissa vaativat toiminnalle ympäristöluvan. End-of-waste-kriteerit täyttävän raaka-aineen hyödyntämiseksi täytyy sitä hyödyntävälle toiminnalle laatia mahdollisesti ympäristövaikutusten arviointi ja myöntää ympäristölupa. Ennen markkinoille

saattamista valmiin tuotteen pitää mahdollisesti täyttää eri viranomaisten tai standardien vaatimukset. (Punta & Tolvanen 2011, 40–44.)

Ympäristöluvanvaraisuudesta voidaan poiketa jätteen hyödyntämisessä maarakentamiseen, kun noudatetaan valtioneuvoston asetuksessa eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa (591/2006) säädettyä menettelyä. Asetuksen soveltamisalaan kuuluvat betonimurske sekä kivihiilen, turpeen ja puuperäisen aineksen lento- ja pohjatuhkat, joille asetetut vaatimukset on esitetty asetuksen liitteessä 1. Uusiomateriaalien ja kalliokiviainesten käytön esteitä selvittävässä hankkeessa havaittiin, että uusiomateriaalien käyttöönoton helpottamisen kannalta asetus 591/2006 on vaikuttanut merkittävästi ainoastaan betonimurskeen hyödyntämisessä (Korhonen 2013, 31).

1.2 Työn tavoitteet

Työn tavoite on kehittää toimintamalli jätekuormien tarkastukseen ja käsittelyyn kaatopaikka-asetuksen vaatimusten näkökulmasta. Toimintamalli luodaan seuraavien tavoitteiden näkökulmasta:

- Jätekuorman luokittelu ominaisuuksien tai alkuperän perusteella
- Käsittelyvaihtoehdon ja testaustarpeen tunnistaminen
- Ehdollisen vastaanoton mahdollisuuksien selvitys
- Lajittelulinjaston tuotteiden hyödyntäminen

Tässä työssä käsittelyvaihtoehdolla tarkoitetaan kuorman esikäsittelyä työkoneilla, käsittelyä mekaanisessa lajittelulinjastossa tai loppusijoittamista.

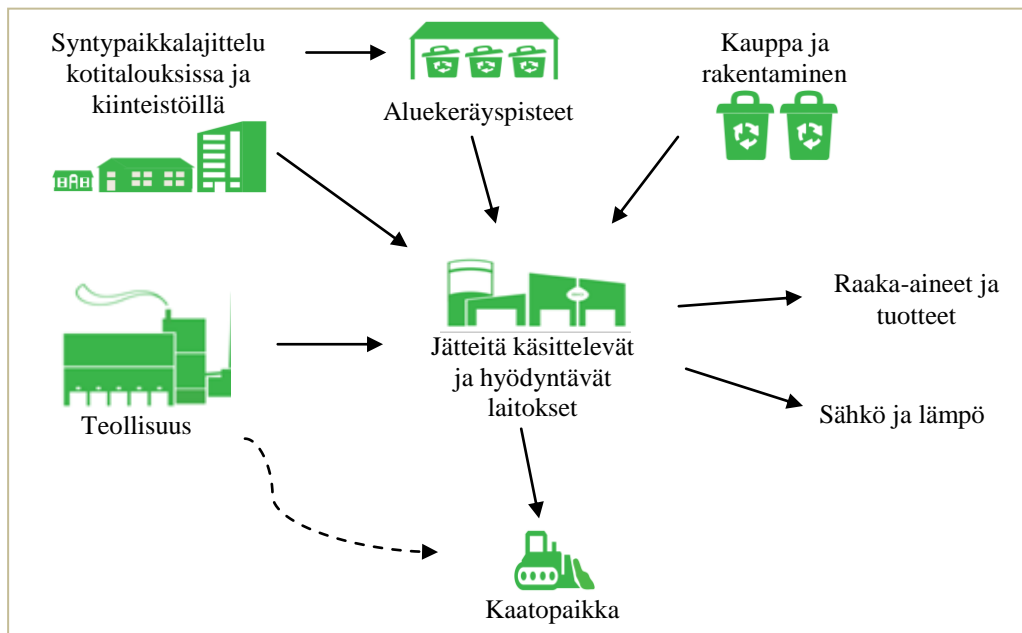
Ehdollisella vastaanotolla tarkoitetaan sitä, että Kymenlaakson Jäte Oy vastaanottaa sekalaisen, ei-perusmääritellyn kuorman, ja huolehtii sen käsittelystä ja mahdollisesta loppusijoittamisesta. Kuorman vastaanottohinta sisältää kuorman käsittelystä, mahdollisesta testaamisesta ja loppusijoittamisesta aiheutuvat kustannukset.

2 JÄTEHUOLLON JÄRJESTÄMINEN JA ETUSIJAJÄRJESTYS

Jätelain (646/2011) mukaan jätehuollon järjestämisvastuu on jätteen haltijalla, mutta kunnilla ja tiettyjen tuottajavastuun piirissä olevien tuotteiden tuottajilla on laajat velvoitteet jätehuollon järjestämisestä. Kunnan on järjestettävä asumisessa syntyvän jätteen, sosiaali- ja terveystaloudessa, koulutustoiminnassa, julkisoikeudellisissa yhteisöissä sekä liikehuoneistoilla syntyvä jäte, joka kerätään kiinteistöiltä yhdessä edellä mainituissa toiminnoissa syntyvän jätteen kanssa. Lisäksi kuntien on järjestettävä asumisessa syntyvien sekä rajoitetusti maa- ja metsätaloudessa syntyvän vaarallisen jätteen jätehuollon järjestäminen.

Muuten jätehuollon järjestäminen on jätteen haltijalla. Teollisuuden ja muun toiminnan vaarallisten jätteiden jätehuollon järjestämisvelvollisuus on jätteen haltijalla. Vaarallisten jätteiden käsittely ja hyödyntäminen tapahtuu niihin erikoistuneissa laitoksissa tai teollisuuden itse toteuttamana. Valtion, kuntien ja teollisuuden yhdessä omistama Ekokem Oy Ab on merkittävin vaarallisia jätteitä käsittelevä ja hyödyntävä yritys, joka kykenee vastaanottamaan kaikkia tavallisimpia jätteitä maanlaajuisesti. Useimmat muut vaarallista jätettä vastaanottavat ja käsittelevät yritykset ovat erikoistuneet tiettyjen jätteiden käsittelyyn. (Jätelaki 646/2011; Ympäristöministeriö 2013a.)

Yleensä jätehuollon järjestää alueellinen, esimerkiksi osakeyhtiö- tai liikelaitosmuotoinen jätelaitos, ja käytännössä yhdyskuntajätehuolto koostuu syntypaikkalajitellun jätteen keräyksestä kiinteistöiltä ja aluekeräyspisteiltä, joista jäte kuljetetaan jätteen käsittelyä ja hyödyntämistä harjoittavalle toimijalle tai kunnalliselle kaatopaikalle. (Jätelaitosyhdistys a.) Kunnan järjestämisvastuusta huolimatta jätteiden keräys ja käsittely on yleensä yksityisten yritysten toteuttama. Kunnallisten kaatopaikkojen lisäksi teollisuudella on käytössään itse ylläpitämänsä kaatopaikat. Vuonna 2010 Suomessa oli 57 julkisesti ylläpidettyä ja 74 yksityistä tavanomaisen jätteen kaatopaikkaa, 189 maankaatopaikkaa ja 23 vaarallisen jätteen kaatopaikkaa (Pfister 2013a, 5). Kuvassa 1 havainnollistetaan yksinkertaistettuna periaate jätevirtojen käsittelystä. Tulevaisuudessa lähtökohtana on, että kaatopaikka toimii lähinnä jätteiden hyödyntämiskäsittelyissä syntyvän hyödyntämiskelvottoman rejektin tai teollisuusprosessin hyödyntämiskelvottoman lopputuotteen loppusijoituspaikkana. Materiaalivirrat hyödynnetään uusien tuotteiden valmistuksessa raaka-aineena tai energiantuotannossa.

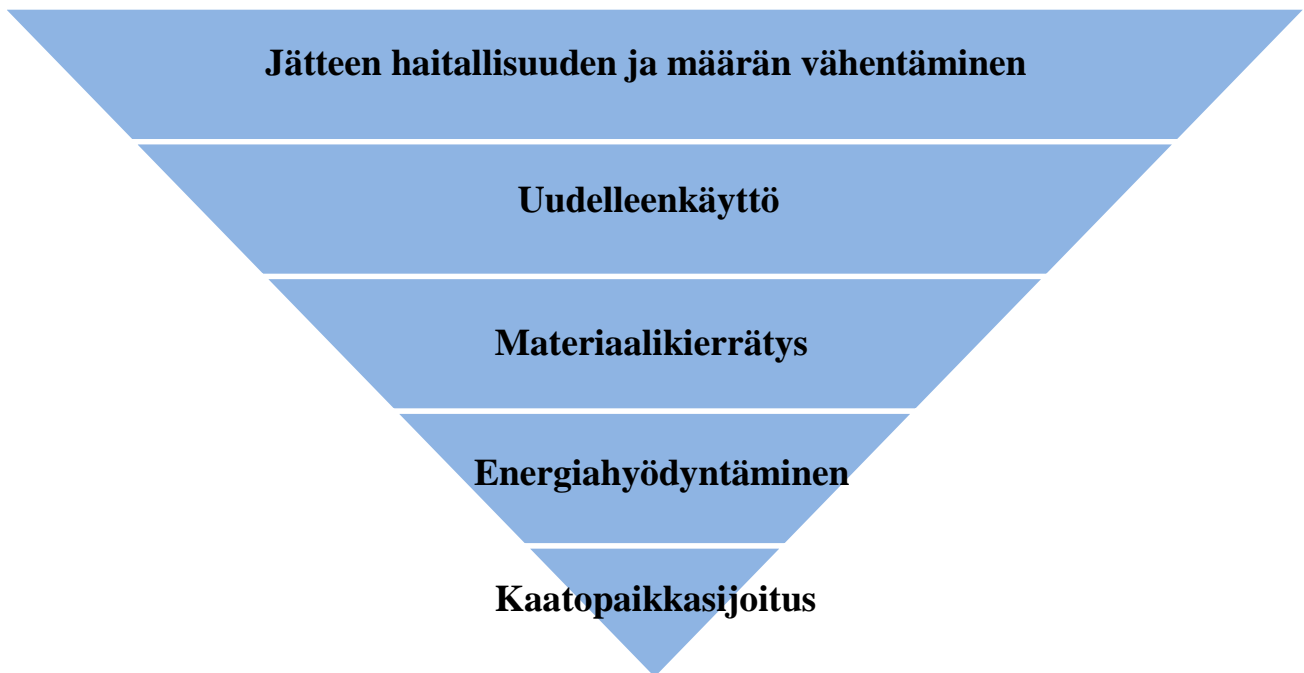


Kuva 1. Periaatekuva jätevirtojen käsittelystä.

Lisäksi jätelaissa (646/2011) säädetään tuottajavastuusta tietyille tuoteryhmille. Tuottajavastuulla tarkoitetaan tuotteiden valmistajan tai maahantuojan vastuuta järjestää kustannuksellaan markkinoille saattamiensa tuotteiden jätehuolto. Tuottajavastuun piiriin kuuluvat moottorikäyttöisten ja muiden ajoneuvojen renkaat, ajoneuvot, sähkö- ja elektroniikkalaitteet, paristot ja akut, sanomalehdet, aikakauslehdet, toimistopaperit ja muut niihin rinnastettavat paperituotteet sekä suurempien tuottajien tuottamat pakkaukset. Tuoreella valtioneuvoston asetuksella (518/2014) pakkausten tuottajavastuuta täsmennetään ja säädetään eri pakkausjättemateriaalien vastaanottoverkostosta.

2.1 Jätteenkäsittelyn tavoitteet Suomessa

Kansallinen jätelaki (646/2011) velvoittaa kaikessa toiminnassa noudattamaan mahdollisuuksien mukaan etusijajärjestystä. Etusijajärjestyksen hierarkian mukaisesti on ensisijaisesti vähennettävä syntyvän jätteen määrää ja haitallisuutta, edistettävä jätteen uudelleenkäyttöä, kierrätystä tai muuta hyödyntämistä, kuten hyödyntämistä energiana. Viimeinen vaihtoehto on käsitellä jäte sijoittamalla se kaatopaikalle. Jäteverolaki (1126/2010) kannustaa jätteen tuottajaa etsimään keinoja vähentää syntyvän jätteen määrää, kierrättää jäte tai toimittaa jäte muualle hyödynnettäväksi perimällä veroa vain kaatopaikalle toimitettavasta jätteestä. Jätehuollon etusijajärjestys on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. Jätehuollon etusijajärjestys.

Jätelain uudistamisessa on huomioitu jätepolitiikan tavoitteet sidoksissa muihin materiaali- ja energiatehokkuutta edistäviin ohjelmiin, kuten kestävän kehityksen strategiaan, luonnonvarastrategiaan ja raaka-ainealoitteeseen. Materiaali- ja energiatehokkuuden parantaminen nähdään mahdollisuutena vähentää luonnonvarojen käyttöä sekä muodostaa suljettuihin materiaalikiertoihin perustuvaa yhteistoimintaa yritysten kesken. Jätteiden ympärille on syntynyt kannattavaa liiketoimintaa ja kilpailua kun jätemateriaalien arvo on kasvanut. Jätehuolto osana materiaalitaloutta ja liiketoimintaa sekä tuottajavastuujärjestelmien käyttöönotto on vaatinut jätelain valmistelussa myös kilpailuneutraaliteettikysymysten huomioimista. (Ympäristövaliokunnan mietintö 23/2010 vp, yleistä.)

Valtakunnallisessa jättesuunnitelmassa on asetettu tavoitteeksi, että syntyvän yhdyskuntajätteen määrää saadaan vähennettyä 2000-luvun alun tasolle ja käännettyä laskuun vuoteen 2016 mennessä, jolloin syntyvästä yhdyskuntajätteestä hyödynnettäisiin materiaalina 50 % ja energiana 30 % ja kaatopaikkasijoitettavaksi päätyisi enää 20 % jätteistä. (Ympäristöministeriö 2008, 9-10.) Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivissä jätteistä ja tiettyjen direktiivien kumoamisesta (2008/98/EY) asetettu 50 %:n kierrätystavoite yhdyskuntajätteestä asetetaan kansallisessa lainsäädännössä voimaan valtioneuvoston asetuksella jätteistä (179/2012), ja tavoitteeksi asetetaan kierrätysasteen saavuttaminen vuodesta 2016 alkaen. Rakennus- ja purkujätteelle asetus 179/2012 velvoittaa tietyin edellytyksin järjestettäväksi erilliskeräyksen kahdeksalle jätejakeella ja asettaa

materiaalihyötykäyttötavoitteeksi 70 painoprosenttia vuonna 2020. Erilliskerättävät jakeet ovat seuraavat:

- 1) betoni-, tiili-, kivennäislaatta- ja keramiikkajätteet
- 2) kipsipohjaiset jätteet
- 3) kyllästämättömät puujätteet
- 4) metallijätteet
- 5) lasijätteet
- 6) muovijätteet
- 7) paperi- ja kartonkijätteet
- 8) maa- ja kiviainesjätteet

Materiaalitehokkuus on huomioitava jo suunnitteluvaiheessa ja toteutettava erilliskeräys siten, että mahdollisimman suuri osa jätteestä saadaan uudelleenkäyttöön tai muutoin kierrätettyä tai hyödynnettyä (VNa 179/2012).

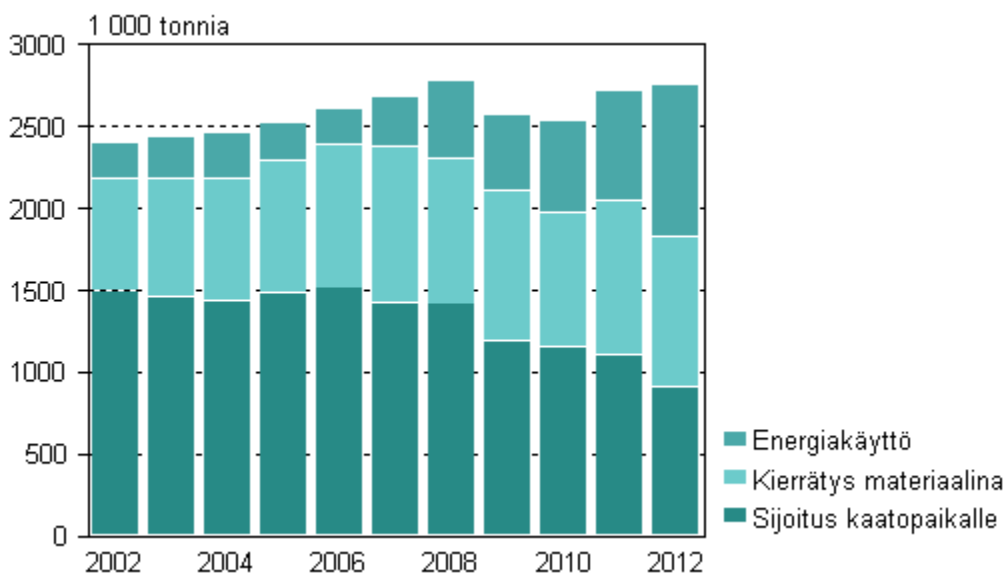
Kiinteän yhdyskuntajätteen käsittely, hyödyntäminen ja kapasiteetti vuonna 2006 ja valtakunnallisen jätesuunnitelman tavoitteet vuonna 2016 on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Kiinteän yhdyskuntajätteen käsittely, hyödyntäminen ja kapasiteetti vuonna 2006 ja tavoite vuonna 2016 (Ympäristöministeriö 2008, 11).

Yhdyskuntajätettä hyödyntävät tai käsittelevät laitokset	Käsitelty määrä vuonna 2006, 1000 t/v	Osuus syntyneestä yhdyskuntajätteestä vuonna 2006, %	Kapasiteettitarve vuonna 2016 suunnitelman tavoitejättemäärälle, 1000 t/v	Osuus syntyneestä yhdyskuntajätteestä vuonna 2016, % (tavoite)
Kompostointi- tai biokaasulaitos (mädätys)	137	5	320–350	14
Kompostointi syntypaikalla	54	2	140–150	6
Materiaalikierrätys ¹	648	25	700–750	30
Jätteenpolttolaitos tai jätteen rinnakkaispolttolaitos	222	9	700–750	30
Kaatopaikka	1504	59	460–500	20
Yhteensä	2565	100	< 2300–2500	100

¹ Pois lukien kompostointi ja mädätys

Uusimman jätetilaston (Tilastokeskus 2013a) mukaan kaatopaikkasijoituksen osuus käsitellystä yhdyskuntajätteestä on pienentynyt kuvassa 3 esitetyllä ajanjaksolla ollen vuonna 2012 enää 33 % koko yhdyskuntajätteen määrästä. Myös materiaalihyötykäytön ja energiahyötykäytön osuus yhdyskuntajätteen käsittelytapana oli noin kolmannes vuonna 2012. Jätteen energiahyödyntäminen osuus yhdyskuntajätteen käsittelystä on kasvanut vuodesta 2006 alkaen.



Kuva 3. Yhdyskuntajäte käsittelytapoina vuosina 2002–2012 (Tilastokeskus 2013a).

Jätelain uudistamistyössä ja sen myötä uudistettavilla asetuksilla tavoitellaan jätteiden kaatopaikkakäsittelyn korvaamista lähes kokonaan etusijajärjestyksen mukaisesti. Biohajoavan ja orgaanisen jätteen kaatopaikkakäsittelyn rajoitukset ohjaavat tehokkaasti yhdyskuntajätteen kierrätyksen, biologisen käsittelyn ja muiden vaihtoehtoisten menetelmien käyttöönottoa, mutta tavoitteiden toteuttaminen vaatii myös energiahyötykäytön lisäämistä. Vuonna 2009 kaatopaikalle sijoitettiin noin puolet yhdyskuntajätteestä (1,3 Mt), kun vuonna 2016 tavoitellaan kaatopaikkasijoitettavan yhdyskuntajätteen määräksi enää 0,46–0,5 Mt. (Ympäristövaliokunnan mietintö 23/2010 vp., Jätelain keskeiset tavoitteet.)

Suomen yhdyskuntajätteen kierrätysaste on pysytellyt reilussa 30 %:ssa koko 2000-luvun. Materiaalina kierrätettiin vuonna 2010 noin 20 % ja käsiteltiin biologisesti noin 13 % syntyvästä yhdyskuntajätteestä. Kierrätysasteen ei odoteta merkittävästi muuttuvan. Suomen ei odoteta saavuttavan direktiivissä 2008/98/EC asetettua yhdyskuntajätteen 50 %:n kierrätysastetta vuoteen 2020 mennessä, vaan kierrätysasteen ennakoidaan pysyvän nykyisissä lukemissa. Biohajoavasta yhdyskuntajätteestä sijoitettiin kaatopaikalle vuonna 2010 hieman yli 35 %, kun tavoite vuodelle 2016 on 35 %. Kaatopaikkaveron korottaminen vuonna 2005 vaikutti yhdyskuntajätteen kaatopaikkasijoittamisen vähentymiseen samalla kun jätteen energiahyödyntäminen kasvoi. (Fischer 2013b, 8-10, 14.)

2.2 Etusijajärjestys

Etusijajärjestyksen mukaisesti on vähennettävä syntyvän jätteen määrää ja haitallisuutta. Syntyvä jäte on ensisijaisesti valmisteltava uudelleen käytettäväksi, kierrättää materiaalina tai hyödyntää energiantuotannossa. Viimeinen vaihtoehto on sijoittaa jäte kaatopaikalle. Etusijajärjestyksestä on noudatettava mahdollisuuksien mukaan sitovana velvoitteena. Tarkoituksenmukaisen tuloksen saavuttamiseksi on toimintaa arvioitava kokonaisuutena siten, että arvioinnissa huomioidaan tuotteen ja jätteen elinkaaren aikaiset vaikutukset, ympäristönsuojelun varovaisuus- ja huolellisuusperiaate sekä toiminnanharjoittajan tekniset ja taloudelliset edellytykset etusijajärjestyksen noudattamiseen. (Jätelaki 646/2011.)

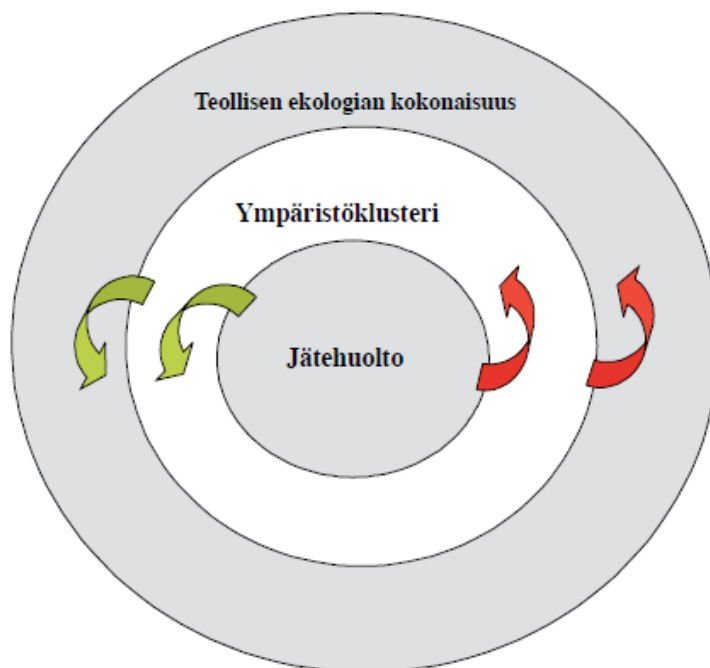
Yhdyskuntajätteen sekä rakennus- ja purkujätteen kierrätystavoitteiden saavuttaminen edellyttää jätteiden materiaalihyötykäytön kasvattamista. Lisäksi orgaanisen jätteen kaatopaikkakiellon on

arvioitu rajaavan 2 Mt jätteitä vuosittain vaihtoehtoiseen käsittelyyn kaatopaikkasijoituksen sijaan (Wahlström et al. 2012, 29). Jätevirtojen ohjautuessa muualle kuin loppusijoitettavaksi syntyy niiden käsittelyn ympärille mahdollisesti uutta liiketoimintaa, kun käsiteltävät jätemäärät kasvavat ja kaatopaikalle ohjautuu lähinnä jätteenkäsittelyn rejektejä. Jätteen tuottajan kannalta voi olla järkevää pyrkiä materiaalitehokkuuteen vähentämällä jätteen syntyä toiminnassaan tai huomioimalla tuotteen uudelleenkäyttö tai kierrättäminen jo suunnitteluvaiheessa. On myös mahdollista, että omassa toiminnassa syntyvä kelpaa raaka-aineeksi jonkin toisen toimijan prosessiin. Tehokkaalla jätemateriaalien hyödyntämisellä minimoidaan tarve toimittaa jätettä loppusijoitettavaksi.

Seuraavissa kappaleissa jätehuollon etusijajärjestystä tarkastellaan jätteen synnyn ehkäisyn ja uudelleenkäytön valmistelun osalta osana materiaalitehokkuutta. Etusijajärjestyksen seuraavia portaita, materiaalihyötykäyttöä, energiahyötykäyttöä ja kaatopaikkasijoitusta tarkastellaan omina kokonaisuuksinaan.

2.2.1 Materiaalitehokkuus

Keskustelussa jätealan megatrendeistä esiintyy käsite teollinen ekologia, jolla tarkoitetaan erään määritelmän mukaan ”globaalien, eurooppalaisten ja suomalaisten energia- ja materiaalivirtojen hallinta ekologisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti kestäväällä tavalla.” Teollisen ekologian kokonaisuuteen kuuluvat niin globaalisti kuin kansantalouksien sisällä kaikki energia- ja materiaalivirtojen hallintaan liittyvät sekä kierrättämistä ja jätteitä hyödyntävät toimijat ja resurssit. (Hietanen et al. 2006, 16–17.) Jätehuollon rajapinnassa toimivat ympäristöalan yritykset hyödyntävät jätteistä saatavia materiaali- ja energiavirtoja liiketoiminnassaan, ja tuottavat arvoketjuissaan arvoa omille, ympäristöklusterin ulkopuolella oleville asiakkailleen. Jätehuolto osana teollisen ekologian kokonaisuutta on esitetty kuvassa 4.

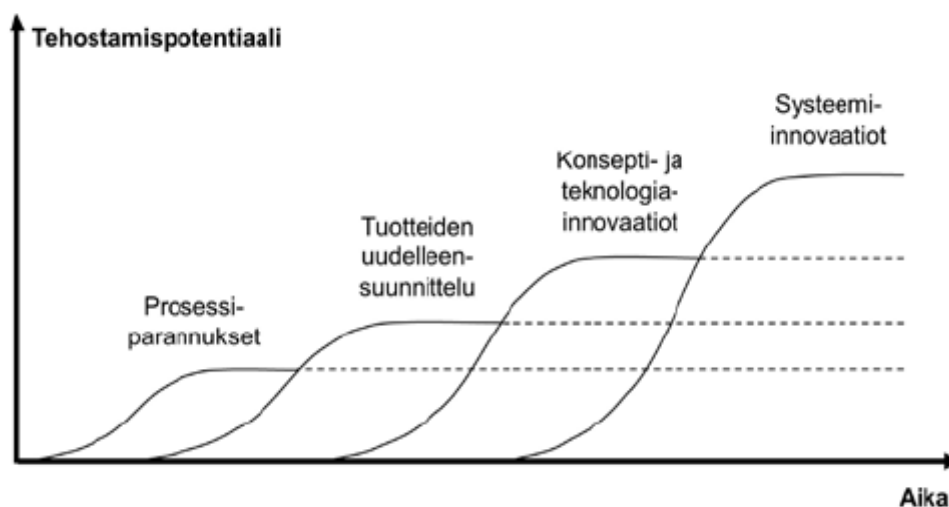


Kuva 4. Jätehuolto teollisen ekologian kokonaisuudessa (Hietanen et al. 2006, 16).

Käytännössä teollisen ekologian visiossa eri alojen yritykset keskinäisellä vuorovaikutuksella minimoivat raaka-aineiden ja energian kulutuksen sekä syntyvän jätteen määrän hyödyntämällä suljetuissa materiaalikiertoissa syntyvät jätteet materiaalina sekä prosessien hukkalämmön mahdollisimman tehokkaasti (Hietanen et al. 2006, 18). Yritysten välinen vuorovaikutus ja verkottuminen avaavat mahdollisuuksia myös uudenlaisten liiketoimintamallien syntyyn. Useiden keskeisten teollisuudenalojen etujärjestö Teknologiateollisuus ry (2013, 13) näkee yritysten yhteistyön ja verkottumisen mahdollistavan uudenlaista, materiaalitehokkuutta parantavan liiketoiminnan syntymistä esimerkiksi uusilla, tuotteen ja palvelun yhdistävillä huolto- ja palvelukonsepteilla. Motiva Oy (2014) käyttää suljetusta materiaalikierrosta termiä teollinen symbioosi, ja on käynnistänyt Suomessa kansallisen tason tarkastelun tehokkaimman materiaali- ja energiavirtojen hyödyntämistavan selvittämiseksi. Teolliset symbioosit ovat monella taholla jo osa yritysten liiketoimintaa. Sitran (2014) selvityskyselyssä 70 % vastanneista yrityksistä ilmoitti toimivansa teollisessa symbioosissa, ja 92 % yrityksistä ilmoitti olevansa kiinnostunut niistä.

Teollisen ekologian viitekehyksen sisällä toimii myös kansallinen materiaalitehokkuusohjelma. Ohjelmassa nähdään materiaalitehokkuus laajana, talouteen, kilpailukykyyn, luonnonvarojen säästämiseen ja ympäristövaikutusten vähentämiseen myönteisesti vaikuttavana kokonaisuutena tuotteen koko elinkaaren aikana. Toimenpiteiksi ehdotetaan eri sidosryhmät kokoavan materiaalitehokkuuden tutkimusohjelman käynnistämistä, teollisia symbiooseja vauhdittavan

toimintamallin toteuttamista, alueellisen yhteistyön vahvistamista, Motiva Oy:n toteuttamana yritysten materiaalivirtoja selvittävän materiaalikatselemushankkeen käynnistämistä sekä kokeilua yrityksille vapaaehtoisesta materiaalitehokkuussopimusmenettelystä. Uusien teknologioiden ja liiketoimintamallien käyttöönottoa halutaan edistää selkeyttämällä ja kenties keventämällä ympäristöoikeudellisia lupamenettelyjä. Materiaalitehokkuusohjelmassa huomioidaan myös vaikuttaminen Euroopan unionissa ja kansainvälisesti. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2013, 10, 24–28.) Kuvassa 5 esitettyssä hahmotelmassa materiaalitehokkuuden tehostamispotentiaali nähdään tasoina, joissa materiaalitehokkuus kehittyy prosessiparannuksista kohti teknologian ja innovaatiotoiminnan mahdollistamaa kiertotaloutta.



Kuva 5. Materiaalitehokkuuden tehostamispotentiaalin tasot (Työ- ja elinkeinoministeriö 2013, 11).

Tuotantoprosesseissa ja tuotesuunnittelussa materiaalitehokkuus tarkoittaa raaka-aineiden säästeliäämpää käyttöä, jätteen määrän vähentämistä sekä materiaalien ja prosessien sivutuotteiden huomioimista kaikissa tuotteen tai palvelun elinkaaren vaiheissa. Yhdessä prosessissa syntyvä jäte on toisen prosessin raaka-ainetta, mikä voi mahdollistaa suljetun, jätettä vähän tuottavan kiertotalouden toteutumisen. Pidemmällä aikavälillä tehostamispotentiaalia kasvattaa teknologia- ja innovaatiotoiminta. Digi- ja bioteknologian ennakoitaan mahdollistavan uudenlaista liiketoimintaa ja vievän talouden rakennetta aineettoman tuotannon suuntaan avaten yrityksille mahdollisuuden tavoitella ratkaisun tarjoajana edelläkävijän asemaa globaaleilla markkinoilla. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2013, 10–11.)

Aineettomien mahdollisuuksien lisäksi materiaalitehokkuuden tavoittelu mahdollistaa myös konkreettisempien teknologioiden kehittämistä. Teknologiateollisuus ry (2013, 13) ennako

markkinaehtoisen materiaalitehokkuuden tarpeen synnyttävän uusia liiketoimintamahdollisuuksia esimerkiksi mekaanisten ja kemiallisten kierrätysteknologioiden kehittämisessä, jätteiden sisältämien materiaalien tunnistus-, lajittelu- ja erottelutekniikoissa, lujempien materiaalien kehittämisessä, ympäristömyötäisessä suunnittelussa sekä langattomien etätunnistamis- ja anturitekologioiden käytössä. Euroopan tasolla joustavan ja resurssitehokkaan kiertotalouden saavuttamiseksi EREP-työryhmä esittää esimerkiksi rohkaisua alan innovaatioihin ja yksityisten investointien jouduttamista, ennustettavaa ja tavoitetta edistävää kehystä poliittiselle ja taloudelliselle säätelylle, resurssitehokkuuden esteiden poistamista, parempien markkinoiden luomista ympäristöystävällisille tuotteille ja palveluille sekä resurssitehokkuuden esiintuomista laajemmin eri toimialoilla (EREP 2014, 4).

Materiaalitehokkuuden huomioimisesta on jo saatu rohkaisevia esimerkkejä. Lisääntyneen tiedon ja kierrätysmateriaalien saatavuuden myötä esimerkiksi rakentamisessa ja maarakentamisessa on pystytty lisäämään hyödyntämiskelpoisten jätteiden ja teollisuuden sivuainevirtojen käyttöä kierrätysmateriaalina. Motiva Oy:n materiaalikatselemusmallilla on ensimmäisissä kokeiluissa saavutettu jopa 20 %:n säästöt pilottiyritysten materiaalikustannuksissa. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2013, 19.) Myös valtaosassa Teknologiateollisuus ry:n jäsenyrityksissä jätteiden syntyä on pystytty vähentämään sekä materiaalien kierrätysastetta ja sivutuotteiden käyttöä lisäämällä. (Teknologiateollisuus ry 2013.)

2.2.2 Materiaalihyötykäyttö

Yhdyskuntajätteen materiaalihyötykäyttö perustuu nyt ja oletettavasti myös tulevaisuudessa ensisijaisesti syntypaikkalajitteluun, jossa samanlaatuiset jätejakeet eritellään keräykseen jo syntypaikalla. Merkittävimmät erilliskerätyt jätejakeet ovat tilastokeskuksen (2013a) mukaan paperi ja kartonki, biojäte, metalli, sähkö- ja elektroniikkaromu, puu, muovi sekä lasi. Erilliskerätty metallijäte kierrätetään käytännössä kokonaan, mutta esimerkiksi muovijätteen kierrätysmateriaalina on vähäistä, ja se hyödynnetään pääosin energiantuotannossa. Taulukossa 2 on esitetty yhdyskuntajätteen käsittely jätejakeittain.

Taulukko 2. Yhdyskuntajätteen käsittely jätejakeittain vuonna 2012 [t] (Tilastokeskus 2013b).

	Jättemäärä	Käsittely		
		Kierrätys materiaalina	Hyödyntäminen energiana	Sijoitus kaatopaikalle
Sekajäte yhteensä	1 394 746	6 171	519 761	868 814
Erilliskerätyt yhteensä, josta	1 203 148	894 014	297 473	11 661
Paperi- ja kartonkijäte	364 902	327 904	36 986	12
Biojäte	363 259	328 445	31 270	3 544
Lasijäte	30 476	29 947	0	529
Metallijäte	123 915	123 913	1	1
Puujäte	78 563	3 793	74 769	1
Muovijäte	36 127	4 451	31 676	0
Sähkö- ja elektroniikkaromu	67 871	67 829	42	0
Muut ja erittelemättömät	140 201	12 411	107 591	20 199
Yhteensä	2 738 095	912 596	924 825	900 674

Vuonna 2012 erilliskerätyistä jätejakeista valtaosa hyödynnettiin materiaalina tai energiana ja vain pieni osa loppusijoitettiin kaatopaikalle. Lajittelemattomassa sekajätteestä 62 % loppusijoitettiin kaatopaikalle, 37 % hyödynnettiin energiana ja materiaali kierrätyksen osuus oli 1 %. Tavoiteltaessa kaatopaikalle sijoitettavan jättemäärän vähentämistä yhdyskuntien sekajäte on keskeisessä roolissa. Vuonna 2012 kaatopaikoille sijoitettavasta yhdyskuntajätteestä 97 % oli sekajätettä (Tilastokeskus 2013a).

Orgaanisen jätteen kaatopaikkakielto tulee rajaamaan yhdyskuntien sekajätteen pois kaatopaikoilta. Teirasvuon (2011, 112–113) syntypaikkalajitellun sekajätteen koostumusta ja ominaisuuksia selvittäneessä tutkimuksessa havaittiin sekajätteen sisältävän Etelä-Karjalan alueella jopa 21 m-% kierrätyskelpoisia jakeita ja 51 m-% biojätettä tai muuta biohajoavaa jätettä, lähes koko jättemäärän (92 m-%) ollen lisäksi massapolttoon soveltuvaa. Kymenlaakson alueella tutkittiin pienenä otantana loppujätteen (1430 kg) koostumusta. Loppujätteellä tarkoitetaan asuinkiinteistöillä syntyvää hyötyjakeiden tai biojätteen erilliskeräykseen soveltumatonta jätettä. Otoksen massasta 24 % oli pakkausmuovia ja 23 % biojätettä. Hyötyjätteistä kartongin osuus otoksen massasta oli 5 %, paperin 4 %, pakkausmetallin 2 % ja pakkauslasin 2 %. (Roskaviesti 2014, 3.)

Kierrätysaktiivisuuteen voidaan vaikuttaa tuomalla jätteiden lajittelun mahdollistavat palvelut lähelle jätteen tuottajaa ja tekemällä niiden käytöstä helppoa. Nurmio (2001, 145) on havainnut

kyselytutkimuksessaan, että jätteiden käsittelyn järjestely, tässä tapauksessa keräysastioiden saatavuus kyselyyn vastanneiden asukkaiden kaupunginosassa, vaikuttavat asukkaiden lajitteluinnokkuteen. Jätteiden lajitteluun ja kierrättämiseen liittyviin asenteisiin vaikuttaminen esimerkiksi tiedottamalla voi myös johtaa tuloksiin. Koskela (2004, 76) havaitsi ympäristöasenteita koskevassa tutkimuksessaan, että hyvän lajittelu- ja kierrätyskäyttäytymisen taustalla olivat positiivinen asennoituminen ja kiinnostus jätteiden lajittelua ja kierrätystä kohtaan, niiden kokeminen ympäristöystävällisenä toimintana sekä huoli ympäristön saastumisesta.

Aiemmin on puhuttu jätehuollon sekä jätettä tuottavien ja hyödyntävien yritysten suljettuun materiaalikiertoon perustuvasta suljetusta kiertotaloudesta. Täydellisen kiertotalouden saavuttamista ei nähdä mahdollisena riippumatta siitä, lasketaanko sivutuotteiden energiahyödyntäminen osana suljettua kiertoa, koska kierrätysprosesseissa haitalliset aineet voivat kumuloitua ja osa materiaalista menettää aina jalostusarvoaan (Hietanen et al. 2006, 67). Tyydyttävästi syntypaikkalajitellun, polttokelpoisen sekajätteen osalta voidaan olla tilanteessa, että tiettyjen pienempien jätejakeiden mekaaninen erottaminen ei ole taloudellisesti kannattavaa tai tarkoituksenmukaista, tai jätejakeen hyödyntämiseen ei ole olemassa kannattavaa teknologiaa.

Hietanen et al. (2006, 91) ovat ennakoineet puujätteen sekä niukkojen materiaalien, kuten teräksen ja muovin kierrätyksen olevan tulevaisuudessa entistä kannattavampaa. Tilastokeskuksen (2013b) jätetilaston mukaan erilliskerätty metalli kiertää lähes täydellisesti materiaalina, mutta erilliskerätystä muovijätteestä valtaosa poltetaan materiaalihyödyntämisen sijaan. Öljypohjaisena materiaalina muovin merkitys kierrätysmateriaalina saattaa kasvaa tulevaisuudessa. Lavonen et al. (2013, 21) mukaan laadun ja värin perusteella lajitellun kestumuovin uusiokäyttö on järkevää, mutta myös sekalaisesta muovijätteestä voidaan valmistaa tuotteita.

Muovin uusiokäyttöä Suomessa rajoittavat useat tekijät. Erilaatuiset, biopohjaiset ja yhdistelmämuovit tekevät kierrätyksestä vaikeaa, lisäksi pakkausten likaisuus hankaloittaa muovijätteen hyödyntämistä. Muovijäte päätyy usein seka- tai energiajätteeseen. Suomessa syntyvät jätevirrat ovat pienehköjä ja investointikustannukset jätemuovin hyödyntämiseen suuret. Jos uusiomuovin kysyntä kasvaa tulevaisuudessa, se tulee nostamaan myös muovin hintaa kulutuksen kasvaessa. Tällä hetkellä markkinoiden kysyntä kohdistuu lähinnä puhtaisiin, laadultaan samanlaisiin ja alkuperältään tunnettuun uusiomuoviin. (Merta et al. 2012, 94, 99–102.)

Yksi merkittävä materiaalikierrätykseen liittyvä osa-alue on pakkausjätteen tuottajavastuu, jolle uudistuneessa jätelaissa asetettuja säännöksiä tarkennetaan valtioneuvoston asetuksella pakkauksista ja pakkausjätteestä (518/2014). Asetuksen myötä uudelleenkäyttö- ja kierrätystavoitteet tiukentuvat sekä eri pakkausmateriaaleille asetetaan kierrätysvaatimukset, millä tavoitellaan esimerkiksi pakkausjätteen kierrätyksen kasvua tulevaisuudessa sekä edesautetaan yhdyskuntajätteen kierrätystavoitteiden saavuttamista (Ympäristöministeriö 2014).

Asetus määrittää tavoitteita vuoteen 2020 mennessä käytettyjen pakkausten uudelleenkäytöstä ja kierrättämisestä, pakkausjätteen kierrättämisestä sekä jätemateriaalikohtaisia tavoitteita eri pakkausmateriaalilajien kierrättämisestä. Lisäksi asetuksessa asetetaan kierrätystavoitteet tuottajittain vuosille 2016 ja 2020. Pakkausjätteen tuottajan on huolehdittava, että vastaanottoaikkojen verkosto kattaa koko maan väestötiheys huomioiden. Vastaanottoaikat tulee sijoittaa päivittäistavarakauppojen, muiden tavanomaisten palveluiden tai yleisesti käytettyjen kulkureittien varrelle. Lasi-, metalli ja kuitupakkausjätteen erilliskeräystä varten on oltava maanlaajuisesti vähintään 1850 vastaanottoaikkaa. Muovipakkausten erilliskeräystä varten tulee olla vähintään 500 vastaanottoaikkaa niin, että jokaisessa yli 10 000 asukkaan taajamassa on yksi tai useampi vastaanottoaikka. Lisäksi pakkauksen tuottajien on järjestettävä alueellisesti vähintään 30 terminaalia, joihin toimitetaan kunnallisen tai jätealan muiden toimijoiden keräämää pakkausjätettä sekä elinkeinotoiminnassa syntyvää pakkausjätettä. Pakkausjätteen tuottajan on toimitettava hakemuksensa yhteydessä tietoja muun muassa pakkausjätteen määrästä, materiaalista ja jätehuollon järjestämisestä tuottajarekisteriin hyväksymisen yhteydessä, tai hakemuksen voi toimittaa tuottajayhteisö, johon kuuluu useampi jätteen tuottaja. (VNa 518/2014, 8 §, 9 §, 14 §, 15 §.)

2.2.3 Energiahyötykäyttö

Valtakunnallisesti tavoitellaan jätteen energiahyödyntämisen lisäämistä. Keskeistä tavoitteessa on, ettei polttoon ohjautu merkittävässä määrin kierrätyskelpoista jätettä. Lainsäädännöllä ja lupaohjauksella taataan riittävä energiahyötysuhde jätteen polttoon sekä ohjeistus syntyvän tuhkan käsittelyyn. (Ympäristöministeriö 2008, 8.) Suomessa on käytössä, valmistumassa tai suunnitteluvaiheessa kymmenen jätettä pääpolttoaineenaan käyttävää voimalaitosta, joiden kapasiteetiksi yhdyskuntien sekajätteen polttoon on valmistuessaan arvioitu 1,1 miljoonaa tonnia, minkä lisäksi kapasiteettia käytetään teollisuusjätteiden polttoon. Suunnitteilla olevien laitosten

valmistuessa jätevoimalakapasiteetti on arvioitu riittäväksi yhdyskuntajätteen käsittelyyn vuosiin 2016–2017 mennessä. (Jätelaitosyhdistys b.) Lisäksi Suomessa toimii useita jätettä rinnakkaispolttoaineena käyttäviä laitoksia.

Jätelain etusijajärjestyksen näkökulmasta poltettavan yhdyskuntajätteen esikäsittely ja polttotekniikka eivät ole yhdentekeviä. Erona on, hyödynnetäänkö yhdyskuntajäte energiana massapolttolaitoksessa sellaisenaan vai valmistetaanko siitä mekaanisen käsittelyn kautta kierrätyspolttoainetta. Jätteen massapoltto ilman poltettavan sekajätteen esikäsittelyä ei mahdollista tehokasta hyödynnettävien materiaalien talteenottoa, mutta kierrätyspolttoaineen valmistusprosessissa voidaan jätevirrasta erotella hyödyntämiskelpoiset metallit, lasi, kuidut ja muovit erilleen (Nieminen 2006). Toisaalta kierrätyspolttoaineen valmistuksessa syntyy käsittelyyn ohjatun syötteen laadusta ja keräystavasta riippuen merkittäviäkin määriä biohajoavaa ainesta sisältävää alitetta sekä hyödyntämiskelvotonta rejektiä. Neljää jätteenkäsittelylaitosta koskevassa selvityksessä havaittiin, että käsitellystä jätemäärästä energiahyötykäyttöön päätyi laitoksesta riippuen 42–95 %. Kolmessa laitoksessa syntyi kaatopaikalle päätyvää rejektiä, jonka osuus syöttestä vaihteli välillä 1,5–7 %. Kahdessa laitoksessa käsittelyssä syntyi seula-alitetta, jonka osuus syöttestä vaihteli välillä 18–27 %. (Ekholm et al. 2005, 25–26, 30.) Kaatopaikka-asetuksessa säädetty orgaanisen aineksen raja-arvo kaatopaikkasijoitettavalle jätteelle voi vaikuttaa jätteenkäsittelyssä syntyvien alitteiden ja rejektien jatkokäsittelyyn, jos niiden orgaanisen aineksen kokonaismäärä ylittää 10 %.

Oman lisänsä tuo Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi teollisuuden päästöistä (2010/75/EU) ja siitä johdettu valtioneuvoston asetus jätteen polttamisesta (151/2013), jossa asetetaan jätteenpolttoon liittyvät päästörajoitukset, jotka koskevat energiantuotantolaitosta myös silloin, jos jätettä käytetään vähäisissäkin määrin pääpolttoaineen rinnalla lisäpolttoaineena. Asetusta ei kuitenkaan sovelleta kaasutus- tai pyrolyysilaitokseen, jos jätteen lämpökäsittelyssä syntyvä kaasu puhdistetaan tietyin ehdoin.

Jätteenpolton etuna on, että sekä tilavuudeltaan että massaltaan suuria määriä jätteitä voidaan muuntaa nopeasti sähköksi, lämmöksi, tuhkaksi ja kaasumaisiksi päästöyhdisteiksi. Tämä säästää kaatopaikkakapasiteettia ja jätteiden energiasisältö korvaa fossiilisten polttoaineiden käyttöä energiantuotannossa. Yhdyskuntajätteen ohjautuessa poltettavaksi myöskään jätteen sisältämä biohajoava aines ei hajoa kaatopaikalla ilmastolle haitallisiksi kaasumaisiksi yhdisteiksi. Suomessa

onkin havaittu Riihimäen ja Kotkan valmistuneiden jätteenpolttolaitosten vähentäneen kaatopaikalle päätyvän biohajoavan jätteen määrää (Fischer 2013b, 9).

Asetuksessa 151/2013 säädetyt tiukat päästörajoitukset minimoivat jätteen poltosta syntyvät päästöt. Polttoprosessissa osa jättepolttoaineesta pysyy kiinteässä muodossa muuntuen polttoprosessin ensimmäisessä vaiheessa pohjatuhkaksi ja – kuonaksi ollen poltettavan jätteen massasta noin 20–30 %, minkä lisäksi savukaasujen puhdistuksessa syntyy lentotuhkaa ja muita puhdistusjätteitä (Kaartinen et al. 2007, 15–16). Näille jätteiksi määritetyille tuotteille täytyy valita käsittelyvaihtoehto. Tuhkan näkökulmasta asetus 151/2013 edellyttää polttojätteen fysikaalisten ja kemiallisten ominaisuuksien sekä haitallisuuden selvittämistä ennen käsittelytavan valintaa, ja edellyttää polttojätteen kierrättämistä mahdollisuuksien mukaan. Jos tuhkalle ei löydy hyödyntämiskohdetta ja se voidaan loppusijoittaa kaatopaikalle.

Polttojätteen ominaisuudet vaikeuttavat sen kaatopaikkasijoitusta tai hyötykäyttöä. Jättepolttoaine on hyvin heterogeenistä ja sisältää useita eri metalleja lukuisista eri lähteistä. Lisäksi polttojätteen ominaisuuksiin vaikuttavat laitoksen prosessiparametrit sekä savukaasujen puhdistusjätteen sisältämät kemikaalit. Hyödyntämistä tai kaatopaikkasijoittamista varten haitallisia ominaisuuksia voidaan vähentää esimerkiksi pesuun tai kemialliseen stabilointiin perustuvilla menetelmillä, ja kuonasta voidaan erottaa mekaanisesta magneettiset ja ei-magneettiset metallit kierrätettäväksi materiaalina. Oikealla käsittelytavalla voidaan vähentää myös kaatopaikkasijoitettavan tuhkan vaarallisuutta. (Kaartinen et al. 2007, 3, 9, 18–19.) Metallien erottamisen lisäksi jätteenpoltossa syntyvästä pohjakuonasta voidaan jalostaa maarakentamisessa soveltuvaa tuotetta käytettäväksi esimerkiksi routasuojamateriaalina (Kaartinen et al. 2011, 95). Kotkan Hyötyvoimalassa syntyvä pohjakuona hyödynnetään tällä hetkellä meluvallien rakentamisessa.

Rakenteilla ja suunnitteilla olevien jätteenpolttolaitosten valmistuessa ja skenaariossa, jossa polttokelpoisen yhdyskuntajätteen määrä kääntyy laskuun, voidaan päätyä tilanteeseen, että laitosten kapasiteetin tarvitsemaa määrää yhdyskuntajätettä ei ole saatavilla. Toisenlaisessa skenaariossa jätteenpoltosta voi tulla yksinkertaisuudessaan ensisijainen käsittelyvaihtoehto sen sijaan, että kehitetään ja investoidaan hyötyjakeita erottelevaan ja materiaalihyötykäyttöä edistävään teknologiaan. Lisäksi voi olla, että jonkin laitoksen prosessin sivutuotteena syntyvää kierrätyskelvotonta materiaalia ei voida polttaa jätteenä laitoksen omassa energiantuotannossa, koska tuotantolaitos ei täytä asetuksen 151/2013 päästövaatimuksia. Esimerkiksi Fischer (2013b,

15) pitää mahdollisena, että Suomeen rakennetaan ylikapasiteettia jätteenpolttoon, mikä saattaa olla este kierrätysasteen kasvulle.

Jätteenpoltosta onkin hyödyistään huolimatta käyty vaihtoehtoista keskustelua. Esimerkiksi Hietanen et al. (2006, 91) arvioivat Euroopan unionin jätteenpolttopolitiikan vaikeasti ennakoitavaksi sekä jätejakeiden erotteluun ja käsittelyyn liittyvät teknologiat paremmaksi vaihtoehdoksi sen sijaan, että hyödyntämiskelpoiset materiaalit poltetaan. Vaihtoehdoilla voi olla myös muita merkityksiä. Sitran Gaia Consulting Oy:llä (2014) teettämän länsirannikon jätehuoltosektorin ratkaisuja koskevassa selvityksessä jätteiden lajittelua korostava *materiaaliratkaisu* osoittautui edullisemmaksi jätteiden polttoon ohjaavaan *energiaratkaisuun* verrattuna valtion saamissa verotuloissa, vaihtotaseessa ja työpaikkojen määrässä.

2.2.4 Kaatopaikkasijoitus

Jätelain etusijajärjestyksen mukaisesti kaatopaikoille ei tulisi sijoittaa hyödyntämiskelpoista jätettä. On sekä kannattavaa että ympäristölle hyödyllistä hyödyntää jäte sen sijaan, että se loppusijoitetaan kaatopaikkarakenteeseen. Kaatopaikkojen toimintaa ja jätteen kaatopaikkasijoittamisen ehdot määrittävän Neuvoston direktiivin (1999/31/EY) kaatopaikoista asettaa täytäntöön kansallinen kaatopaikka-asetus (331/2013).

Kaatopaikka-asetusta koskevassa muistiossa (Pfister 2013a, 9-11) arvioidaan orgaanisen jätteen kaatopaikkasijoittamisen rajoituksilla olevan positiivisia ilmasto- ja muita ympäristövaikutuksia metaania tuottavan biohajoavan jätteen määrän vähentyessä, hajoamisessa muodostuvien myrkyllisten rikkiyhdisteiden vähentyessä, suotovesien haitallisuuden vähentyessä sekä vaikutuksia materiaalitalouteen kierrättämisen lisääntyessä ja jätteen korvatussa fossiilisia polttoaineita energiantuotannossa. Lisäksi kaatopaikkojen vakaus ja turvallisuus paranevat sekä jälkihoidon tarve vähenevät (Wahlström et al. 2012, 30). Jätteiden kaatopaikkasijoittamisen vähentämisellä vähennetään myös uuden kaatopaikka-alan käyttöönottoa: vuonna 2016 kaatopaikkakapasiteetin tarve tavoitellaan olevan enää noin 30 % vuoden 2006 tasosta (Ympäristöministeriö 2008, 11). Tällä hetkellä kaatopaikoille ohjautuvia jätevirtoja, joihin ehtojen kiristymisen on arveltu vaikuttavan, on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Orgaanisen jätteen kaatopaikkasijoittamisen rajoitusten arvioitut vaikutukset eri jätevirroille (Wahlström et al. 2012, 29).

Jätevirta	Vaihtoehtoinen käsittely	Haasteet	Määrä (arvio) 1000 t/a
Sekalaiset yhdyskuntajätteet ja niiden käsittelyn rejektit	- Poltto arinakattilassa - Esikäsittely ja leijupoltto		1100
Rakennusjätteet ja niiden käsittelyn rejektit	- Syntypaikkalajittelu - Poltto - Mineraalien kaatopaikkasijoitus tai maanrakennuskäyttö	- Käsittelystä riippuen orgaanisten rejektien määrä merkittävä	500
Puhdistamolietteet	- Biologinen käsittely - Poltto	- Biologisen lopputuotteen käyttö - Polton energiatase	50-200*
Sekalainen muovi- ja paperijäte	- Poltto		10**
Elintarviketeollisuuden jätteet	- Biologinen käsittely - Bioenergian tuotanto - Poltto	- Lopputuotteen, rejektin ja/tai tuhkan laatu	0***
Metsäteollisuuden jätteet	- Poltto		2****
Pilaantunut maa-aines, jossa paljon orgaanista ainesta	- Kehittynyt käsittely	- Ei valmista ratkaisua olemassa	
Autopaloittamojätteet	- Mekaaninen käsittely ja poltto - Biologinen käsittely	- Sisältää ongelmajätettä - Sekalainen sisältö	70
Kompostoinnin seulan ylitteet	- Jalostaminen tuotteeksi - Biologinen käsittely - Poltto	- Kyseessä jo lopputuote	100*****

* Vesilaitosyhdistys arvioi puhdistamolietettä sijoitettavan n. 50 kt/a ja tilastokeskus kaikkea lietettä n. 200 kt/a.

** Tilastokeskuksen arvio kaikesta paperi-, pahvi- ja kumijätteenä sijoitetusta jätteestä 2010.

*** Elintarviketeollisuusliiton mukaan jätteitä sijoitetaan kaatopaikalle vain poikkeustapauksissa.

**** Metsäteollisuus ry arvioi lietteiden, soodasakan ja meesajätteiden kokonaismääräksi 700 kt/a. Kielto voisi vaikuttaa osaan kaikesta tästä jätteestä.

***** Arvio vuodelle 2005 olettaen 50 % rejektimäärän kompostoidusta biojätteestä ja lietteestä.

Useille jätevirroille on olemassa vaihtoehtoinen käsittelytapa, mutta käsittelyyn liittyy haasteita tai vaihtoehtoisen käsittelyn saatavuus voi vaihdella eri alueilla. On arvioitu, että orgaanisen jätteen kaatopaikkakielto ohjaisi nykyisistä jätevirroista arviolta 2 Mt jätettä vaihtoehtoiseen käsittelyyn vuosittain. Taulukossa 3 esitettyjen jätevirtojen lisäksi 10 %:n TOC-pitoisuuden saattavat ylittää esimerkiksi kumijäte, asvaltti, bitumi ja ruoppausjäte. (Wahlström et al. 2012, 22, 29.) Näistä pilaantunut ruoppausjäte on saanut kaatopaikka-asetuksessa vapautuksen orgaanisen hiilen

kokonaismäärän soveltamisen osalta, jos se sijoitetaan kaatopaikalle erilleen muista jätteistä (VNa 331/2013, 28 §).

Lainsäädäntöä on täydennetty valtioneuvoston asetuksella jätteistä annetun valtioneuvoston asetuksen muuttamisesta (332/2013). Sillä lisätään valtioneuvoston asetukseen jätteistä (179/2012) rajoituksia biohajoavan ja muun orgaanisen jätteen hyödyntämiseen maantäytössä yhdyskuntajätteen osalta alkaen 1.1.2016 ja rakennus- ja purkujätteen osalta 1.1.2020 alkaen. Yhdyskuntajätettä, rakennus- ja purkujätettä sekä niiden käsittelyssä syntyvää jätettä voidaan hyödyntää maantäytössä vain, jos jätteestä määritetyn biohajoavan ja muun orgaanisen aineksen osuus (TOC tai LOI) on <10 %. Jätteenpoltosta syntyvän lento- ja pohjatuhkan ominaisuuksista säädetään erikseen (VNa 332/2013). Asetuksesta laaditussa muistiossa maantäyttö nähdään jätelakia soveltaen hyödyntämisenä vain silloin, kun jätteellä korvataan aidosti tarkoituksessa muuten käytettäviä aineita. Etusijajärjestyksen mukaisesti suuret orgaanista ainesta sisältävät jakeet on velvoitettu lajiteltavaksi erikseen, joten rajoitukset koskisivat kaatopaikkasijoittamista muistuttavaa maantäyttöä. Mekaanisessa jätteenkäsittelyssä syntyviä, orgaanista ainesta sisältävät suhteellisen tasalaatuiset rejektit voivat soveltua hyödynnettäväksi maantäytössä. (Pfister 2013b.) Soveltuvaa pysyvää ja tavanomaista jätettä voidaan hyödyntää kaatopaikkarakentamisessa (VNa 331/2013, 13 §).

Paljon orgaanista ainesta sisältävän pilaantuneen maa-aineksen käsittelyä lukuun ottamatta kaikkien taulukossa 3 esitettyjen jätevirtojen eräänä vaihtoehtoisena käsittelynä esitetään poltto. Niskanen (2012) on kaatopaikkakaasuja koskevassa tutkimuksessaan sivunnut jätteiden loppusijoittamisen vaihtoehtoisia skenaarioita vuodesta 2016 alkaen ja arvioineet, että tiukan orgaanisen jätteen kaatopaikkakiellon skenaarion toteutuessa orgaanisia jakeita ei ole tarkoituksenmukaista erotella korkean TOC-pitoisuuden jätevirroista, vaan ohjata poltettavaksi, mikä vaikuttaa merkittävästi myös tulevaisuudessa syntyvän kaatopaikkakaasun määrään.

3 KAATOPAIKKAKELPOISUUDEN ARVIOINTI

3.1 Jätekuorman vastaanotto kaatopaikalle

Kaatopaikka-asetuksessa kaatopaikat luokitellaan vaarallisen, tavanomaisen ja pysyvän jätteen kaatopaikoiksi, joihin voidaan hyväksyä vain kunkin luokan mukaista jätettä (13 §). Kunkin luokan kaatopaikalle sijoitettavan jätteen on täytettävä kaatopaikka-asetuksessa säädetyt kelpoisuusvaatimukset. Lisäksi asetuksessa rajataan kaatopaikalle soveltumattomaksi jätteeksi nestemäiset, ominaisuuksiensa mukaan haitalliset, tartuntatautivaaralliset ja kemiallisilta ominaisuuksiltaan tuntemattomat jätteet, rengassilppu (pois lukien tiivistyskerroksen yläpuoliset rakenteet) sekä kelpoisuusvaatimuksien mukaan kaatopaikalle kelpaamaton jäte (14 §). Lisäksi kaatopaikalle hyväksyttävä jäte on aina esikäsiteltävä, ellei se ole epätarkoituksenmukaista (15 §).

Jokainen kaatopaikalle toimitettava jäte-erä on tarkastettava jätteen vastaanoton yhteydessä joko soveltuvien pikamääritysmenetelmin tai ainakin aistinvaraisesti värin, hajun ja olomuodon perusteella (21 §). Tarkoitus on varmistaa, että jäte vastaa sitä, mitä sen toimituksen yhteydessä vastaanotetuissa dokumenteissa on ilmoitettu. Pikamääritysmenetelmiä kiinteästä jätteestä voivat olla esimerkiksi pH-mittaukset tai kenttäanalysointilaitteilla toteutetut määritykset (Wahlström et al. 2006, 22). Pilaantuneiden maa-aineksien tutkimiseen on olemassa esimerkiksi kenttämittauslaitteita hiilivetypitoisuuksien määrittämiseen sekä röntgenfluoresenssiin perustuvia mittalaitteita metallipitoisuuksien määrittämiseen näytteestä (Lepistö et al. 2014, 48–50).

Jätteen haltijan tai muun tuojan on annettava kaatopaikan pitäjälle tiedot jätteen alkuperästä, jäteluettelon mukaisesta luokittelusta, tarvittaessa jätelain 121 §:ssä mainituista jätteistä siirtoasiakirja, tarvittaessa kansainvälisesti siirrettävästä jätteestä asiakirja sekä jäljennös perusmäärittelyä koskevista merkityksellisistä asiakirjoista. Säännöllisesti syntyvän jätteen kyseessä ollessa riittää, että perusmäärittelyä koskevat asiakirjat toimitetaan kaatopaikan pitäjälle ennen ensimmäisen jäte-erän toimittamista kaatopaikalle. Jätteen haltijan on esitettävä myös säännöllisesti syntyvän jätteen vastaavuustestauksien tulokset kaatopaikan pitäjälle vähintään kerran vuodessa. Edellä mainitut tiedot ja asiakirjat on oltava myös kaatopaikan omassa toiminnassa syntyvästä jätteestä. (VNa 331/2013, 38 §.)

Vastaanottaessaan kaatopaikalle jätettä kaatopaikan pitäjän täytyy tarkastaa jätettä koskevat tiedot ja asiakirjat sekä tarkastaa kuorman vastaavan niitä, antaa jätteen tuojalle kirjallinen todistus jätteen vastaanotosta ja pidettävä kirjaa vastaanotettavasta jätteestä. Jos jätettä ei oteta vastaan, on siitä ilmoitettava viipymättä valvontaviranomaiselle. (VNa 331/2013, 39 §.)

3.2 Kaatopaikkakelpoisuuden arviointimenettely

Arvioitaessa jätteen kaatopaikkakelpoisuutta on jätteenkäsittelijän sovellettava kolmitasoista menettelyä, joka jakautuu jätteen perusmäärittelyyn, jätteen vastaavuustestaukseen ja kaatopaikalla tehtävään jätteen tarkastukseen. Jätteen perusmäärittelyllä tarkoitetaan standardoiduin menetelmin tehtävää selvitystä jätteen ominaisuuksista, millä voidaan osoittaa jätteen täyttävän kullekin kaatopaikalle sijoitettavalle jäteluokalle asetetut kaatopaikkakelpoisuusvaatimukset sekä kaatopaikkasijoittamisen turvallisuus pitkällä aikavälillä. Jätteen vastaavuustestaus tarkoittaa perusmäärittelyssä tunnistettujen jätteen tyypillisten ominaisuuksien määrittämistä säännöllisesti ja standardoiduin menetelmin sen varmistamiseksi, että jäte täyttää lupamääräykset. Kaatopaikalla tehtävällä jätteen tarkastuksella varmistetaan jätteen vastaavan esitettäviä asiakirjoja. (VNa 331/2013, § 16.)

Kaatopaikkakelpoisuuden arvioinnin on perustuttava jätteen alkuperää ja ominaisuuksia koskevien luotettavien tietojen lisäksi kaatopaikan yleisiin vaatimuksiin. Jätteen ominaisuuksia koskevat arviointiperusteet ovat jätteen koostumus, jätteen orgaanisen aineksen määrä ja hajoavuus, jätteen haitallisten aineiden määrä ja liukoisuusominaisuudet sekä jätteen ja siitä muodostuvat kaatopaikkaveden ekotoksikologiset ominaisuudet. Lisäksi kaatopaikkakelpoisuuden arvioinnissa on huomioitava kaatopaikan ominaisuudet ja laatutaso sekä ympäristönsuojelu, ympäristönsuojelujärjestelyiden laatutaso ja niiden turvaaminen, jätetäytön vakaus ja turvaaminen sekä ihmisen terveyttä uhkaavien vaarojen torjunta. (VNa 331/2013, § 16.)

3.2.1 Perusmäärittely

Kaatopaikkasijoitettavaksi hyväksyttävästä jätteestä on tehtävä perusmäärittely jäte-erittäin. Perusmäärittelyn toteuttamiseksi on hankittava ja koottava merkitykselliset tiedot jätteestä ja sen muuttumisesta kaatopaikalla, selvitettävä jätteen esikäsittelyn tarve, edellytykset ja vaihtoehdot, arvioitava jäte kelpoisuusvaatimusten perusteella sekä selvitettävä jätteen tyypilliset ominaisuudet.

Jätteen tuottajan tai muun haltijan on varmistettava käytettävien tietojen oikeellisuus. Kaatopaikan pitäjällä on velvollisuus säilyttää vähintään kolmen vuoden ajan perusmäärittelyyn liittyvät merkitykselliset asiakirjat. (VNa 331/2013, § 17.) Perusmäärittelyssä vaadittavat tiedot on säädetty kaatopaikka-asetuksen 18 §:ssä.

Perusmäärittely on tehtävä myös säännöllisesti syntyvälle jätteelle. Säännöllisesti syntyvällä jätteellä tarkoitetaan yksilöityä ja olennaisilta ominaisuuksiltaan samanlaisena pysyvää jätettä, joka täyttää tietyt luokitteluperusteet. Säännöllisesti syntyvälle jätteelle perusmäärittely tehdään ennen ensimmäisen jäte-erän hyväksymistä kaatopaikalle, minkä jälkeen vastaanotettaville erille riittää perusmäärittelyyn perustuva, vähintään vuosittain toteutettava vastaavuustestaus. Säännöllisesti syntyvän jätteen perusmäärittelyä varten on lisäksi oltava käytettävissä tiedot jätteen koostumuksen ja tyypillisten ominaisuuksien vaihtelusta ja niiden rajoista, tarvittaessa tietyin testein määritettynä tiedot jätteen liukoisuusominaisuuksista sekä avainmuuttujat vastaavuustestausta varten ja tiedot testauksen laajuuden toistamisen tiheyden määrittelemiseksi. Jos jätettä syntyy eri laitoksissa samanlaisissa prosesseissa, täytyy perusmäärittelyä varten olla tiedot jätteiden vastaavuutta koskevasta arvioinnista, jotka perustuvat riittävään määrään määrittelyä jätteen tyypillisistä ominaisuuksista niiden vaihtelun selvittämiseksi. (VNa 331/2013, 3 §, 17 §, 18 §.)

Perusmäärittelyyn liittyvä testaus voidaan tietyin ehdoin jättää tekemättä. Tietyt pysyvän jätteen kaatopaikalle sijoitettavat jätteet sekä tavanomaisen jätteen kaatopaikalle sijoitettava asbestia sisältävä jäte voidaan hyväksyä ilman testausta, kun jäte ja sen sijoittaminen täyttää sille asetetut vaatimukset. Perusmäärittely voidaan tehdä ilman testausta myös lupaviranomaisen päätöksellä, jos kaikki perusmäärittelyyn tarvittavat tiedot jätteestä ovat käytettävissä ja asianmukaisesti vahvistettuja tai perustelluin dokumentoiduin tiedoin osoitetaan testauksen epätarkoituksenmukaisuus kuitenkin siten, että esitetään riittävät perusteet jätteen kelpoisuudesta kyseisen luokan kaatopaikalle. (VNa 331/2013, § 19, 25 §, 27 §, 31 §.)

Perusmäärittelyyn ja vastaavuustestaukseen liittyvässä näytteenotossa ja testauksessa on käytettävä asetuksen liitteessä 2 mainittuja standardeja ja teknisiä spesifikaatioita sekä niiden myöhemmin päivitettyjä versioita. (VNa 331/2013, 23 §.) Lisäksi jätekeskuksen toimintaa säätelee ympäristönsuojelulain (86/2000) mukainen ympäristölupa. Ympäristönsuojelulaissa (86/2000) säädetään, että lain täytäntöönpanon edellyttämät mittaukset ja tutkimukset tulee suorittaa pätevästi, luotettavasti ja tarkoituksenmukaisin keinoin.

Biohajoava ja muun orgaanisen aineksen pitoisuus määritetään jätteestä orgaanisen hiilen kokonaismääränä (TOC) tai hehikutushäviönä (LOI), joista toisen täytyy täyttää kaatopaikkakelpoisuuden kriteeri. LOI-määrittäminen saattaa joissain tapauksissa soveltua paremmin heterogeenisen jätteen tutkimiseen sekä tilanteisiin, joissa TOC:n määrittäminen on muuten ongelmallista (Wahlström et al. 2012, 20). Taulukossa 4 on esitetty tulokset samasta jättemateriaalista tehdyistä TOC- ja LOI-määrittämisistä. TOC-arvo on kaikissa jättemateriaaleissa selvästi pienempi lukuun ottamatta muovipussia, jossa ero ei ole niin merkittävä. Kuitulietteestä ei LOI-määrittäystä ole tehty.

Taulukko 4. TOC- ja LOI-määrittäminen eri jättemateriaaleille (Laine-Ylijoki et al. 2004, 17).

Materiaali	TOC [%]	LOI [%]
Muovipussi	81	96,8
Pilaantunut maa-aines	2,4	5,7
Tekstiili	44,0	99,9
Metyyliseluloosa	47,0	99,9
Puu	48,0	99,7
Kuituliete	17,0	
Komposti	40	80,9
Kartonki	45,0	96,4
Turve	51,0	96,5
MB-rejekti (Suomi)	24,0	56,7
MB-rejekti (Suomi), seulottu	23,0	41,2
MB-rejekti (Saksa)	24,0	44,4

MB = mekaanis-biologinen käsittely

3.2.2 Vastaavuustestaus

Säännöllisesti syntyvästä jätteestä on tehtävä vastaavuustestaus perusmäärittelyn edellyttämässä laajuudessa vähintään kerran vuodessa ja käytettävä perusmäärittelyssä määriteltyjä testausmenetelmiä. Testaukseen tulee sisältyä perusmäärittelyssä määriteltyjen avainmuuttujien testaus, yksi tai useampi ravistelutesti sekä tarvittaessa muita testejä, joilla voidaan osoittaa jätteen vastaavan perusmäärittelyn tietoja ja kaatopaikalle hyväksyttävän jätteen kelpoisuusvaatimukset. (VNa 331/2013, 20 §.)

Vastaavuustestaus voidaan jättää tekemättä, jos jäte on tietyin ehdoin rajattu pois perusmäärittelyä varten vaadittavasta testauksesta, kuitenkin niin, että on riittävästi varmistettu jätteen vastaavan perusmäärittelyssä annettuja muita tietoja. (VNa 331/2013, 20 §.)

3.2.3 Tarkastus kaatopaikalla ja näytteenotto

Näytteiden ottamisesta ja testaamisesta vastaavien henkilöiden tai laitosten tulee olla riippumattomia ja päteviä. Jätteiden testauksesta ja analysoinnista vastaavalta laboratoriolta edellytetään kokemusta ja näyttöä kyseisestä toiminnasta sekä asianmukaista laadunvarmistusjärjestelmää. Myös kaatopaikan pitäjä, jätteen tuottaja tai muu haltija voivat vastata kaatopaikkakelpoisuuden arviointiin liittyvästä näytteenotosta ja testauksesta, jos riippumattomalla valvonnalla voidaan varmistaa arvioinnin olevan asianmukaista ja käytössä on asianmukainen, riippumattoman tahon säännöllisesti tarkastama laadunvarmistusjärjestelmä. (VNa 331/2013, 22 §.)

Jätekuorman tarkastus kaatopaikalla tapahtuu aistinvaraisesti jätteen värin, hajun ja olomuodon perusteella, minkä lisäksi kuormasta voidaan tarvittaessa tehdä soveltuvia pikamäärittystestejä tai ottaa näyte myös mahdollisia myöhemmin tehtäviä tarkastustestejä varten. Kuormasta vaaditaan vastaanotossa 38 §:n mukaiset dokumentit. Jätteen tuojalle annetaan kirjallinen todistus jätteen vastaanottamisesta. Jos jätettä ei oteta vastaan, siitä on ilmoitettava välittömästi valvontaviranomaiselle. (VNa 331/2013, 21 §, 39 §.)

Neuvoston direktiivin (1999/31/EY) mukaan kaikille kaatopaikalle saapuville kuormille tulee tehdä vähintään aistinvarainen tarkastus ennen kuin se puretaan tai sen jälkeen, jollain varmistutaan sen vastaavan asiakirjoissa ilmoitettua. Tietyt jätetyypit voidaan jättää väliaikaisesti tai pysyvästi perusmäärittelyn tai säännöllisesti syntyvän jätteen testauksen ulkopuolelle, jos testaus on mahdoton toteuttaa tai asianmukaisia testausmenetelmiä tai hyväksymisperusteita ei ole käytettävissä. Direktiivissä myös todetaan näytteenoton voivan olla ongelmallista teknisesti sekä näytteiden edustavuuden kannalta johtuen monien jätteiden heterogeenisestä luonteesta.

Kaatopaikka-asetusta koskevassa muistiossa (Pfister 2013a, 9) ennakoidaan, että orgaanista jätettä koskevan rajoituksen myötä kaatopaikalle ohjautuisi lähinnä TOC- ja LOI-raja-arvot alittavia jätteenkäsittelylaitoksen rejektejä, käsittelyn hylkyjätettä ja tuhkia, joita ei muuten voida hyödyntää. Samassa muistiossa (Pfister 2013a, 21) asetuksen 27 §:n perusteluissa, joissa viitataan 28 §:n

orgaaniseen jätteen sijoittamista koskeviin rajoituksiin, ennakoidaan orgaanisen aineksen pitoisuuden selvittämisen olevan käytännössä osa kaatopaikalle hyväksyttävän jätteen perusmäärittelyä ja laadunvalvontaa, jolloin kaatopaikan ylläpitäjä tarkkailisi aistinvaraisesti kuormien purkutilanteessa jätteen kaatopaikkakelpoisuutta, ja ottaisi tarvittaessa satunnaisnäytteitä, jos on syytä epäillä jätteen sopivuutta kaatopaikalle.

Kaatopaikka-asetuksen taustamuistiossa todetaan, että käytännössä kaatopaikkakelpoisuuden määrittäminen ei edellyttäisi TOC- tai LOI-mittausta, jos jätteen epäorgaanisuus voidaan luotettavasti todeta esimerkiksi jätteen alkuperän perusteella. Kaatopaikan pitäjä valvoo kaatopaikkakelpoisuutta kuorman purkutilanteessa tai puretusta kuormasta otetuilla satunnaisnäytteillä, sekä epäiltäessä kuorman olevan kaatopaikalle kelpaamaton. (Wahlström et al. 2012, 21.)

3.3 Tavanomaisen jätteen kaatopaikka

Lähtökohtaisesti tavanomaisen jätteen kaatopaikalle hyväksytään ainoastaan sellaista tavanomaista jätettä, jonka biohajoavan ja muun orgaanisen aineksen pitoisuus TOC:na tai LOI:na määritettynä on enintään 10 %. Rajoitus ei kuitenkaan tietyin 28 §:ssä mainituin ehdoin koske seuraavia jätteitä:

- Energiantuotannossa tai jätteen polttamisessa syntyvä lento- tai pohjatuhka (jos liuenneen orgaanisen hiilen pitoisuus alle 800 mg/kg)
- Pilaantunut maa-ainesjäte, pilaantunut ruoppausjäte tai asbestijäte (jos sijoitetaan erillään muista jätteistä)
- Tietyt eläimistä saatavat sivutuotteet, jos sivutuoteasetuksessa (1069/2009) hyväksytään niiden hautaaminen maahan
- Metsäteollisuudessa massan valmistuksessa syntyvä soodasakka tai keräyspaperin siistauksessa syntyvä liete (VNa 331/2013, 28 §.)
- Yhdessä kipsipohjaisen jätteen kanssa hyväksyttävä tavanomainen jäte (kaatopaikan osaan, johon ei sijoiteta biohajoavaa jätettä, liitteen 3 taulukon 4 mukaiset raja-arvot) (29 §)
- Vakaa reagoimaton jäte sekä tavanomaisen jätteen ja vakaan jätteen sijoittaminen yhdessä kaatopaikalle (kaatopaikan osaan, johon ei sijoiteta biohajoavaa jätettä, liitteen 3 taulukoiden 5 ja 6 mukaiset raja-arvot) (30 §)
- Asbestijätteet (31 §)

Jäteluettelon (VNa 179/2012) nimikeryhmän 20 mukaista, asetuksen 313/2013 15 §:n mukaisesti esikäsiteltyä tavanomaista yhdyskuntajätettä voidaan hyväksyä tavanomaisen jätteen kaatopaikalle ainoastaan suppean testauksen (TOC tai LOI enintään 10 %) perusteella. Tämä edellyttää, että jäte ei ole pilaantunut siten, että lisääntyneen ympäristöriskin vuoksi on tarkoituksenmukaista käsitellä se toisin, eikä sitä sijoiteta samaan kaatopaikan osaan kipsijätteen tai vakaan reagoimattoman vaarallisen jätteen kanssa. (VNa 331/2013, 28 §.)

Esikäsitellyllä tarkoitetaan lajittelua sekä muita fysikaalisia, kemiallisia, biologisia tai termisiä menetelmiä, joilla vaikutetaan jätteen ominaisuuksiin sen määrän tai haitallisuuden vähentämiseksi, loppukäsittelyn helpottamiseksi tai hyödyntämisen tehostamiseksi ja lähtökohtaisesti esikäsitellyä vaaditaan kaikelta kaatopaikalle hyväksyttävältä jätteeltä. Esikäsitelyvelvollisuus ei kuitenkaan koske pysyvää jätettä, jonka esikäsitelyyn ei ole olemassa käyttökelpoista tekniikkaa. Lisäksi esikäsitelyvelvollisuus ei koske muutakaan jätettä, jos esikäsitely on epätarkoituksenmukaista jätteen määrän tai haitallisuuden vähentämisen tai jätehuollosta ympäristölle tai terveydelle aiheutuvan vaaran tai haitan vähentämisen kannalta. (VNa 331/2013, 1 §, 3 §, 15 §, 27 §.) Esikäsitely voisi tarkoittaa yhdyskuntajätteen näkökulmasta esimerkiksi jätteiden riittävää lajittelua, erilliskerättyjen jätejakeiden kierrätystä tai jätteiden laitosmaista käsittelyä, kun teollisuusjätteen esikäsitellyllä voisi olla esimerkiksi jätteen kuivaaminen tai lujittaminen tai vaikuttaminen orgaanisen aineksen määrään (Pfister 2013a, 19).

Kaatopaikka-asetuksessa tavanomaiselle jätteelle (27 §, 28 §) asetetaan yleinen raja-arvo orgaanisen aineksen pitoisuudelle (TOC tai LOI 10 %), mutta ei erillisiä kelpoisuuskriteereitä. Kelpoisuuskriteereinä voidaan kuitenkin Ympäristöhallinnon kaatopaikkakelpoisuutta käsittelevän ohjeen ja kaatopaikka-asetuksen taustamuistion mukaan soveltaa vakaan reagoimattoman ongelmajätteen sijoituksessa tavanomaisen jätteen kaatopaikalle käytettäviä kriteerejä liuenneen orgaanisen hiilen (DOC) pitoisuutta lukuun ottamatta (Wahlström et al. 2006, 33; Wahlström et al. 2012, 9). Kaatopaikka-asetuksessa nämä kriteerit on esitetty liitteen 3 taulukossa 5.

3.4 Vaarallisen jätteen kaatopaikka

Sijoitettaessa jätettä vaarallisen jätteen kaatopaikalle on huomioitava tiivistämisestä ja muista toimista mahdollisesti aiheutuvat vaikutukset arvioitaessa jätteen fysikaalista vakautta. Vaarallisen

jätteen kaatopaikkakelpoisuuden liukoisuusominaisuudet ja muut vaatimukset on säädetty kaatopaikka-asetuksen liitteessä 3 taulukoissa 7 ja 8. (VNa 331/2013, 32 §.)

3.5 Raja-arvon korottaminen tietyissä tapauksissa (34 §)

Tietyillä perusteilla lupaviranomainen voi päättää, että 26 § (pysyvä jäte), 29 § (yhdessä kipsipohjaisen jätteen kanssa hyväksyttävä tavanomainen jäte), 30 § (tavanomaisen ja vakaan reagoimattoman jätteen sijoittaminen yhdessä kaatopaikalle) ja 32 §:ssä (vaarallinen jäte) säädetty raja-arvot orgaanisen hiilen kokonaismäärä voidaan kaatopaikka-asetuksen liitteen 4 kohdassa mainituin poikkeuksin korottaa enintään kolminkertaiseksi jos voidaan luotettavasti osoittaa, etteivät korotukset lisää ympäristöön tai terveyteen kohdistuvia vaaroja tai haittoja. (VNa 331/2013, 34 §.) Taulukossa 5 on esitetty mahdollisuudet korottaa loppusijoitettavan jätteen raja-arvoa eri luokan kaatopaikoilla.

Taulukko 5. Asetuksen 331/2013 34 §:n mukaiset mahdollisuudet korottaa orgaanisen hiilen kokonaismäärän raja-arvoa kaatopaikalle hyväksyttävässä jätteessä (VNa 331/2013, liite 3).

Jäteluokka	Raja-arvon korotus
Pysyvän jätteen kaatopaikalle sijoitettavat, testattavat jätteet (26 §)	Enintään 2-kertainen, maa-ainesjätteelle 3-kertainen, jos jätteen liuenneen orgaanisen hiilen pitoisuus on enintään 500 mg/kg uuttosuhteessa L/S = 10 l/kg joko jätteen omassa pH:ssa tai pH:ssa 7,5–8,0
- Yhdessä kipsipohjaisen jätteen kanssa hyväksyttävä tavanomainen jäte (29 §) - Tavanomaisen jätteen ja vakaan reagoimattoman vaarallisen jätteen sijoittaminen yhdessä tavanomaisen jätteen kaatopaikalle (30 §)	Enintään 2-kertainen, jos liuenneen orgaanisen hiilen pitoisuus on enintään 800 mg/kg uuttosuhteessa L/S = 10 l/kg joko jätteen omassa pH:ssa tai pH:ssa 7,5–8,0
Vaarallisen jätteen kaatopaikalle sijoitettavat (32 §)	Enintään 3-kertaiseksi, jos jätteen liuenneen orgaanisen hiilen pitoisuus on enintään 1000 mg/kg uuttosuhteessa L/S = 10 l/kg joko jätteen omassa pH:ssa tai pH:ssa 7,5–8,0

Kuitenkaan asetuksen liitteen 3 taulukoiden 2, 5 ja 7 liuenneen orgaanisen hiilen raja-arvoista sekä muista liitteen 3 kohdassa 4 mainituista raja-arvoista ei saa myöntää poikkeuksia.

3.6 Poikkeuksien myöntäminen eräissä tapauksissa (35 §)

Eräissä tapauksissa lupaviranomainen voi päättää kaatopaikkasijoittamista arvioitaessa, että biohajoavan ja muun orgaanisen aineksen raja-arvoa ei sovelleta esikäsiteltyyn jätteeseen, jos luotettavasti osoitetaan, ettei jäte sovellu käsiteltäväksi muutoin kuin sijoittamalla kaatopaikalle. Poikkeus voidaan myöntää myös määräajaksi enintään vuodeksi kerrallaan, jos voidaan osoittaa korvaavan käsittelykapasiteetin otettavan käyttöön määräajassa. (VNa 331/2013, 35 §.)

3.7 Sovellettavia ennakkotapauksia poikkeuslupien suhteen

Kaatopaikalle sijoitettavien jätteiden raja-arvoja on korotettu tietyissä tapauksissa. Etelä-Suomen Aluehallintovirasto (2014) on tehnyt päätöksen TOC:n raja-arvon korottamiseksi Kuusakoski Oy:n jätteenkäsittelylaitoksissa syntyvien eri jätejakeiden seulonnassa syntyvien alitteiden loppusijoitukselle vaarallisen jätteen kaatopaikalle. Kyseessä on määräaikainen koetoiminta, jonka aikana kaatopaikalle sijoitettavan jätteen TOC-raja-arvo on kolminkertaistettu 6 %:sta 18 %:iin. Etelä-Suomen Aluehallintovirasto perustelee korotuspäätöstä muun muassa siten, että kyseessä olevaa jätejätettä on sijoitettu kyseiselle kaatopaikalle jo vuosia ja on osoitettu, että kyseisen jätejakeen sijoittaminen kaatopaikalle ei lisää kaatopaikkaveden tai muiden päästöjen aiheuttamaa vaaraa tai haittaa ympäristölle tai terveydelle.

Etelä-Suomen Aluehallintovirasto (2012 & 2013) on kahdessa tapauksessa myöntänyt toistaiseksi voimassa olevan luvan TOC-raja-arvon korottamiseen yksityisillä teollisuusjätteen kaatopaikoilla loppusijoitettaessa autopaloittelujätteen kierrätysprosessin alitetta (ewc 191003*), jonka orgaanisen aineksen pitoisuus on 10–12 %. Molemmissa tapauksissa loppusijoitettava jäte täyttää vaarallisen jätteen kaatopaikalle asetetut raja-arvot muitten määritysten kuin TOC:n osalta. Molemmissa tapauksissa raja-arvon korottamisen hyväksyminen perustellaan siten, että muutoksen mukainen toiminta täyttää lainsäädännön vaikutukset ja toiminnan muutoksesta ei aiheudu maaperän tai pohjaveden pilaantumista, erityisten luonnonolosuhteiden huonontumista eikä yleiseltä kannalta tärkeän käyttömahdollisuuden vaarantumista toiminta-alueella. Molemmissa tapauksissa ennakoidaan, että jätejake voitaisiin hyödyntää energiana tulevaisuudessa jätteenpolttolaitoskapasiteetin kasvaessa.

Orgaanisen jätteen kaatopaikkakieltoon on varauduttu myös jäteyhtiön asiakaskunnassa. Jäteyhtiön vastaanottamista jätevirroista erään teollisuusjätettä toimittavan asiakkaan jätejakeen TOC ylittää 10 %:n raja-arvon. Asiakas selvittää parhaillaan vaihtoehtoista tapaa hyödyntää jätejake loppusijoituksen sijaan omassa selvitysprojektissaan. Jäte täyttää muutoin kaatopaikkakelpoisuusvaatimukset. On mahdollista, että jätejakeen loppusijoitukselle haetaan 35 §:n mukaista loppusijoituslupaa, jos vaihtoehtoista käsittelytapaa ei ole olemassa vuonna 2016.

Toisessa tapauksessa asiakas työskentelee tuottamansa, tällä hetkellä kaatopaikkajätteenä loppusijoitettavan jätejakeen kosteuspitoisuuden pienentämiseksi, jolloin se soveltuisi helpommin hyödynnettäväksi energiana. Kyseinen jätejake ei TOC:n puolesta ole kaatopaikkakelpoinen vuonna 2016.

4 EUROOPPALAISIA LOPPUSIJOITUSKÄYTÄNTÖJÄ

Neuvoston direktiivi kaatopaikoista 1999/31/EY asettaa jäsenmaille velvoitteen laatia strategia kaatopaikoille sijoitettavan biohajoavan jätteen määrän vähentämiseksi. Direktiivissä edellytetään, että jäsenmaissa on vähennettävä kaatopaikalle sijoitettavan biohajoavan yhdyskuntajätteen määrää vuoteen 2006 mennessä 75 %:iin, vuoteen 2009 mennessä 50 %:iin ja vuoteen 2016 mennessä 35 %:iin vuonna 1995 tuotetun biohajoavan yhdyskuntajätteen kokonaismäärästä. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (2008/98/EY) asettaa veloitteet yhdyskuntajätteen kierrätysasteen nostamisesta 50 painoprosenttiin vuoteen 2020 mennessä.

Jäsenmaiden kansallisissa lainsäädännöissä on erilaisia käytäntöjä jätehuollon järjestämisen ja jätteiden kaatopaikkasijoittamisen suhteen. Suomen jätepolitiikan ja jätehuollon käytänteitä on esitelty aiemmissa luvuissa. Seuraavaksi esitellään lyhyesti EU-maiden Ruotsin, Tanskan ja Saksan sekä Euroopan unioniin kuulumattoman Norjan yhdyskuntajätehuoltoa ja loppusijoituskäytänteitä.

4.1 Ruotsi

Ruotsissa yhdyskuntajätehuolto perustuu jätehierarkian mukaiseen etusijajärjestykseen. Yhdyskuntajätehuollon järjestämisvastuussa keräämisen ja loppusijoittamisen osalta on kunta, lukuun ottamatta tuottajavastuun alaisia jättejakeita. Kotitaloudet ovat velvollisia lajittelemaan ja toimittamaan jätteet keräyspisteisiin. Yhdyskuntajätteen käsittelyvaihtoehtoina energiahyödyntäminen polttamalla ja kierrätys biologinen käsittely mukaan lukien ovat lähes yhtä suuret, molempien osuus yhdyskuntajätteen käsittelystä on hieman alle 50 %. Ruotsin ennakoidaan ylittävän 50 %:n kierrätystavoite vuoteen 2020 mennessä. Biohajoavasta yhdyskuntajätteestä vain pieni osa loppusijoitetaan. Syntyvästä biohajoavasta yhdyskuntajätteestä kaatopaikalle sijoitettava määrä on vähentynyt vuoden 2005 jälkeen yli 10 %:sta vuodelta 2009 arvioituun 2 %:iin. Kaatopaikalle sijoitettavan yhdyskuntajätteen vähentymistä on ohjannut voimakkaasti verotus. Kaatopaikkaverotusta korotettiin neljä kertaa vuosina 2000–2006. Kaatopaikalle sijoitetun yhdyskuntajätteen osuus yhdyskuntajätteen kokonaismäärästä on laskenut vuoden 2001 22 %:sta vuoden 2010 1 %:iin. (Milios 2014, 5-10.)

Ruotsissa direktiivi kaatopaikoista (1999/31/EY) johti ympäristölainsäädännön uusimiseen ja yhdistämiseen. Polttokelpoisen jätteen kaatopaikkakielto asetettiin vuodesta 2002 alkaen ja

orgaanisen jätteen kaatopaikkakielto vuodesta 2005 alkaen. Orgaanisen jätteen kaatopaikkakielto sisältää joitain poikkeuksia, jos jätettä ei mitenkään voi käsitellä muulla tavalla. (Milios 2014, 5, 9.) Tausta orgaanisen kaatopaikkakiellossa on jätteen energiasisällön hyödyntäminen, ja raja-arvona käytetään TOC:a, joka ei saa olla > 10 %. Kaatopaikkasijoitukselle voi hakea poikkeusmenettelyä tietyin edellytyksin, esimerkiksi jätteelle, jossa hiili esiintyy alkuainehiilenä tai määrääkaisesti jätejakeille, joiden käsittelyyn ei ole vielä olemassa kapasiteettia. Poikkeusta voi hakea myös ympäristönsuojelullisin perustein, esimerkiksi kloori- ja typpipitoisia jätteiden loppusijoitukseen kaatopaikalle muun käsittelyn sijaan. (Wahlström et al. 2012, 10.)

Ruotsissa on asetettu lähitulevaisuuteen kunnianhimoisia tavoitteita erityisesti biologisen käsittelyn ja jätteen ravinnehyödyntämisen suhteen. Rakennus- ja purkujätteen sekä kotitalousjätteen uudelleenkäytön ja kierrättämisen edistämisen lisäksi kansallisessa jättesuunnitelmassa vuosille 2012–2017 asetetaan tavoitteeksi parantaa resurssitehokkuutta muun muassa vähentämällä elintarvikejätteen määrää sekä edistämällä elintarvikejätteen ja jätevesilietteen ravinteiden kierrättämistä. Elintarvikejätteen määrän tavoitellaan vähenevän vähintään 20 %:lla vuonna 2015 verrattuna vuoden 2010 tasoon. Kotitalouksien ja elintarviketoimialan elintarvikejätteen kierrätysasteen mädätyskäsittelyllä tavoitellaan olevan vähintään 40 % vuonna 2015. (Östlund 2011, 8-9.)

4.2 Tanska

Jätteen tuottamista ja loppusijoittamista koskevassa kartoituksessa havaittiin, että vuonna 1985 kaikesta jätteestä 39 % ja kotitalousjätteestä 33 % loppusijoitettiin kaatopaikalle. Loppusijoitettavan kotitalousjätteen osuus laski 19 %:iin vuoteen 1995 mennessä ja 4 %:iin vuoteen 2008 mennessä. Kaatopaikoille vastaanotettavan loppusijoitettavan jätteen voimakas vähentyminen on tehnyt useiden kaatopaikkojen ylläpidosta taloudellisesti kannattamatonta. (Kjær 2013a, 1.)

Biohajoavan yhdyskuntajätteen kaatopaikkakielto asetettiin Tanskassa voimaan vuonna 1997. Tanskan kaatopaikalle loppusijoitettavan biohajoavan jätteen osuus on ollut selvästi direktiivin (1999/31/EY) vaatimusten alapuolella. Kaatopaikalle sijoitetun biohajoavan yhdyskuntajätteen määrä suhteutettuna vuonna 1995 syntyneeseen biohajoavaan yhdyskuntajätteen määrään on ollut Tanskassa 1-2 % vuosina 2006–2009. (Kjær 2013a, 8-9.)

Kaatopaikkaveron yhdyskuntajätteen kaatopaikoille astui Tanskassa voimaan vuonna 1987 eräinä päämäärinään vähentää kaatopaikalle sijoitettavan ja voimalaitoksissa poltettavan jätteen määrää edistäen näin kierrätystä. Vuonna 1989 veron piiriin otettiin kaikki kaatopaikat lukuun ottamatta vaarallisen jätteen kaatopaikkoja. Kaatopaikkaveron on ollut yksi osatekijä sille, että kaatopaikoille sijoitetun kotitalousjätteen määrä on vähentynyt voimakkaasti vuosina 1985–2008. Muita syitä on esimerkiksi polttokelpoisen jätteen kaatopaikkakielto, joka astui Tanskassa voimaan ensimmäisenä maana maailmassa vuonna 1997. (Kjær 2013a, 9-10; ISWA 2012, 2.) Jätteen tuottajalle aiheutuvat kulut jätteen käsittelystä ovat kuitenkin yhtä suuret sekä jätteen kaatopaikkasijoitus- että polttovaihtoehdossa (Wahlström et al. 2012, 10).

Jätteen polttokelpoisuus määritellään Tanskassa sen energiasisällöstä ja poltettavaksi menevästä jätteestä erotetaan PVC-muovi ja muut haitalliset jakeet, jotka voidaan sijoittaa kaatopaikalle (Wahlström et al. 2012, 10). Vuonna 2010 Tanskassa yhdyskuntajätteestä poltettiin 54 %, mikä on suurin osuus EU:n jäsenmaissa. Kierrätetyn yhdyskuntajätteen osuus kasvoi vuosina 2001–2009 alle 40 %:sta lähes 50 %:iin, mutta kääntyi laskuun vuonna 2010, kun vuoden alusta alkaen myös yritykset velvoitettiin kierrättämään hyödyntämiskelpoiset jätteensä. (Kjær 2013a, 5-6, 8.) Kjær (2013a, 6) arvioi, että Tanskassa on edelleen varaa parantaa materiaalien kierrätystä.

Vuosina 2001–2010 Tanskan loppusijoitusaste on laskenut 7,5 %:sta 3,5 %:iin. Polttamalla hyödynnetyn jätteen määrä väheni aikavälillä 2001–2009, kääntyen taas nousuun ja ollen 54 % yhdyskuntajätteestä vuonna 2010. Materiaalikierrätysaste taas kasvoi tasaisesti vuodesta 2001 vuoteen 2009 kääntyen laskuun 2010. On ennakoitu, että Tanskan on mahdollista saavuttaa 50 %:n kierrätysaste vuonna 2020. (Kjær 2013a, 8-10.)

4.3 Saksa

Saksassa jätehuollon kehittämisessä on pitkät perinteet kansallisella, alueellisella ja paikallisella tasolla. Yli 20 vuoden ajan Saksassa on ollut tavoite lisätä jätteiden kierrättämistä ja hyödyntämistä vähentäen yhdyskuntajätteen kaatopaikkasijoitusta, mutta useista muista Euroopan maista poiketen Saksassa ei ole käytössä kaatopaikkaveron. Vuonna 1999 Saksa asetti tavoitteeksi täydellisen hyödyntämistason yhdyskuntajätteelle vuoteen 2020 mennessä. Orgaanista ainesta sisältävälle yhdyskuntajätteelle loppusijoittamisen ehtoja on asetettu ja kiristetty asteittain vuodesta 1993 lähtien tullen täysimääräisesti voimaan vuonna 2005. Orgaanisen jätteen kaatopaikkakielto asettaa

suoraan kaatopaikalle sijoitettavalle yhdyskuntajätteelle orgaanisen jätteen osuudelle (TOC) 3 %:n tai LOI:n osalta 5 %:n raja-arvon. Esikäsitellylle (esimerkiksi mekaanis-biologinen käsittely) jätteelle raja-arvo on 18 % TOC:n osalta. (Fischer 2013a, 9, 12, 15–16.) Tiukoilla raja-arvoilla varmistetaan, ettei kaatopaikoille päädy polttokelpoista yhdyskuntajätettä (Wahlström et al. 2012, 11).

Vuonna 2005 voimaantullut esikäsittelemättömän yhdyskuntajätteen kaatopaikkakielto vaikutti voimakkaasti kaatopaikkasijoitettavan yhdyskuntajätteen määrään. Biohajoavaa yhdyskuntajätettä ei Saksassa loppusijoiteta käytännössä ollenkaan. Saksan yhdyskuntajätteen kierrätysaste on ollut vuodesta 2002 yli 50 % ja vuosina 2005–2010 yli 60 %, ja se täyttää oletettavasti 50 %:n kierrätystavoitteen myös tulevaisuudessa. Ennakoivissa skenaarioissa Saksan kierrätysasteen on laskentatavasta riippuen ennustettu tasoittuvan tai kasvavan entisestään vuoteen 2020 mennessä. Vuonna 2010 yhdyskuntajätteen käsittelystä kierrätyksen osuus oli 62 %, jätteen polttamisen osuus 37 % ja kaatopaikkasijoittamisen osuus lähes 0 %. (Fischer 2013a, 6, 8-9, 12.)

Esikäsittelemättömän jätteen kaatopaikkakielto on ollut merkittävä tekijä ohjaamaan yhdyskuntajätettä kierrätykseen kaatopaikkasijoituksen sijaan. Vaikka Saksa ilmoittaa Eurostatille raportoitavissa tiedoissa kaatopaikkasijoitettavan yhdyskuntajätteen määrän olemattomaksi, se ei tarkoita, että yhdyskuntajätteestä peräisin olevaa jätettä ei loppusijoiteta kaatopaikalle. Saksassa yhdyskuntajätteen esikäsitteilyyn yleisesti käytettävässä mekaanis-biologisessa käsittelyssä syntyvät, kaatopaikalle sijoitettavat rejektit raportoidaan poltettuna yhdyskuntajätteenä. Tämän johdosta poltettuna raportoitavan yhdyskuntajätteen määrä saattaa olla yliarvioitu. (Fischer 2013a, 12, 15.) Jätteiden mekaanis-biologisessa käsittelyssä syntyy sekä mekaanisessa että biologisessa käsittelyvaiheessa rejektiä, jotka on loppusijoitettava jonnekin (Heermann 2003, 61). Thiel ja Thomé-Kozmiensky (2011, 13) arvioivat, että Saksassa vuoden aikana mekaanis-biologiseen käsittelyyn syötetystä jätevirrasta (6,4 Mt) erottuu 22 % (1,4 Mt) kaatopaikalle sijoitettavia jakeita.

TOC-raja-arvosta voidaan poiketa viranomaisarviointilla, jos DOC-raja-arvo täyttyy tai ylitys johtuu alkuainehiilestä. Termisille tuhille ei myöskään sovelleta TOC-raja-arvoa. PVC-muovin kaatopaikkasijoitus on Saksassa kielletty. (Wahlström et al. 2012, 12.)

4.4 Norja

Euroopan talousalueen (ETA) jäsenenä Norja noudattaa EU:n kaatopaikkoja säätelevää direktiiviä tavoitteineen (OECD 2011, 14). Kaatopaikkaverot otettiin käyttöön vuonna 1999 tavoitteenaan vähentää kaatopaikalle sijoitettavan jätteen määrää. Vuonna 2004 jätehuollon säätelyä uudistettiin tavoitteena hillitä jätteen määrän kasvua ja edistää jätteen hyötykäyttöä. Uudistuksen myötä jätehuollon vastuita muutettiin siten, että yritykset vastaavat omasta jätehuollostaan ja kuntien vastuulle kuuluu ainoastaan kotitalousjätteiden jätehuolto. Uudistukseen kuului jätteen polttoon ja jätteen kaatopaikkasijoitukseen liittyvät verot. Kaatopaikalle sijoitetun jätteen osuus laski, osin veron johdosta, vuoden 2001 25 %:sta vuoden 2010 6 %:iin. Merkittävämpi vaikutus loppusijoittamisen vähentymiseen on arveltu olevan vuodesta 2009 alkaen sovelletulla biohajoavan jätteen kaatopaikkakiellosta, kun vuosina 2009–2010 kaatopaikalle sijoitetun jätteen osuus laski 14 %:sta aina 6 %:iin. Kiellon myötä kaatopaikalle sijoitettava jätteen TOC ei saa olla yli 10 % eikä LOI yli 20 %. (Kjær 2013b, 9, 11, 14.)

Biohajoavan jätteen kaatopaikkakiellolla tavoiteltiin orgaanisen materiaalin tehostuvan hyödyntämisen lisäksi ympäristöllisiä hyötyjä biohajoamisesta syntyvien kasvihuonekaasujen pienentyessä ja suotovesien laadun parantuessa. Kuitenkaan kiello ei koske vaikeasti hyödynnettäviä tai hyötykäyttöön sopimattomia jätejakeita, kuten katujen puhdistusmassoja, pilaantuneita maita ja ruoppausmassoja, yhdyskuntajätevedenpuhdistamojen seula- ja hiekkajätteitä eikä lannoitekäyttöön sopimattomia lietteitä. (Wahlström et al. 2012, 11.)

Jätteen polttaminen käsittelyratkaisuna on kasvanut Norjassa tasaisesti 2000-luvun alun noin 30 %:sta vuoden 2010 50 %:iin osuuteen kokonaisjätemäärästä. Biohajoavan jätteen kaatopaikkakiello vuonna 2009 ja jätteenpoltosta maksettavan veron poistuminen vuonna 2010 ovat kasvattaneet polttamisen osuutta käsittelyratkaisuna. Yhdyskuntajätteen materiaali kierrätysaste oli vuonna 2010 noin 40 %. Saavuttaakseen 50 %:n kierrätystavoitteen kotitalousjätteen osalta vuonna 2020 Norjan täytyy saada nostettua kierrätysastettaan. (Kjær 2013b, 11–12, 15.)

4.5 Vertailu

Euroopan unioni jättää kaatopaikkoja säätelevässä direktiivissään (1999/31/EY) jäsenmaille vapauden valita menetelmät ja käytänteet, joilla kaatopaikalle sijoitettavan orgaanisen ja

biohajoavan jätteen määrää vähennetään, joten eri maissa käytännöt vaihtelevat. Eri maissa on lisäksi omat maantieteelliset, elinkeinorakenteelliset ja voimalaitoskapasiteettiin liittyvät erityispiirteet, jotka vaikuttavat käytössä oleviin ratkaisuihin. Jäsenmaat ovat voineet antaa rajoituksia kaiken orgaanisen jätteen, palavan jätteen tai vain biohajoavan jätteen loppusijoitukselle (Wahlström et al. 2012, 9). Taulukossa 6 on esitelty eri maiden orgaanisen aineksen raja-arvoja tavanomaisen jätteen kaatopaikalle.

Taulukko 6. Jätteen sijoitus tavanomaisen jätteen kaatopaikalle raja-arvoineen (Wahlström et al. 2012, 10; VNa 331/2013).

Maa	Jätteen sijoitus tavanomaisen jätteen kaatopaikalle	TOC [%]	LOI [%]
Suomi	Orgaanisen jätteen sijoittaminen kaatopaikalle on kielletty 1.1.2016 alkaen	10	10
Ruotsi	Orgaanisen jätteen sijoittaminen kaatopaikalle on kielletty	10	e.m.
Tanska	Polttokelpoisen jätteen sijoittaminen kaatopaikalle on kielletty	e.m.	e.m.
Saksa	TOC-rajoitus estää orgaanisen aineen kaatopaikkasijoituksen. Poikkeuksena mekaanis-biologisessa käsittelyssä syntyvä jäte, jolle sovelletaan eri kriteereitä	3	5
Norja	Biohajoavan jätteen sijoittaminen kaatopaikalle on kielletty	10	20

e.m. = ei määritelty

Eri maissa toteutetaan vaihtelevia käytäntöjä jätteiden kaatopaikkasijoittamisen rajoittamiseksi, mutta tavoite on sama. Vertailtavissa maissa TOC:n määrittäminen kaatopaikkakelpoisuuden arvioinnissa on käytössä Tanskaa lukuun ottamatta. Saksassa on käytössä myös raja-arvo liuenneen orgaanisen hiilen (DOC) osalta, 800 mg/kg, sekä erillinen raja-arvo mekaanis-biologisen käsittelyssä syntyvälle jätteelle TOC:n osalta (18 %).

Suomessa sijoitettaessa energiantuotannossa tai jätteenpoltossa syntyvää pohja- tai lentotuhkaa tavanomaisen jätteen kaatopaikalle, ei TOC-raja-arvon ylittymistä tarvitse huomioida, jos näytteen DOC-arvo on alle 800 mg/kg. TOC-raja-arvoa voidaan myös lupaviranomaisen päätöksellä korottaa tai esikäsitellyn jätteen osalta jättää orgaanisen jätteen raja-arvoa soveltamatta. (VNa 331/2013, 28 §, 29 §, 30 §, 34 §, 35 §.) Tanskassa, Ruotsissa ja Norjassa DOC-raja-arvoa ei ole määritelty (Wahlström et al. 2012, 10).

Kaatopaikkaveron käyttöönotto ja mahdollisesti sen asteittainen kiristäminen on vaikuttanut jonkin verran kaatopaikkasijoittamisen vähentymiseen Ruotsissa, Tanskassa ja Norjassa. Merkittävämpi ohjauskeino on ollut kunkin maan asettama kielto orgaanisen tai polttokelpoisen jätteen kaatopaikkasijoittamisesta, minkä myötävaikutuksella erityisesti jätteen poltto loppukäsittelyratkaisuna on yleistynyt. Saksassa ei ole käytössä kaatopaikkaveroa, mutta kierrätysaste on korkea ja esikäsitlemättömän jätteen sijoittaminen kaatopaikalle on kiellettyä.

Yhteisenä tavoitteena eri mailla on minimoida hyödynnettävissä olevan jätteen sijoittaminen kaatopaikalle. Kuitenkin joidenkin jätejakeiden kohdalla on tarkoituksenmukaista tehdä poikkeuksia. Tanskassa poltettavaksi menevästä jätteestä erotettava PVC voidaan sijoittaa kaatopaikalle ja Ruotsissa klooripitoiselle jätteelle voidaan anoa määräaikaista loppusijoittamislupaa. Saksassa sen sijaan PVC:n kaatopaikkasijoittaminen on kielletty. Kaatopaikkasijoittamiselle voidaan Ruotsissa ja Saksassa anoa poikkeuslupaa, jos TOC-raja-arvon ylittyminen johtuu alkuainehiilestä. Norjassa voidaan loppusijoittaa hankalasti hyödynnettäviä, orgaanista ainesta sisältäviä jätejakeita, kuten yhdyskuntajätevedenpuhdistamojen seulajätteitä.

Edellä mainittuihin maihin verrattuna Suomen kierrätysaste (%) on vaatimaton. Jätteenpolttokapasiteetin lisääntyessä osa nyt kaatopaikalle sijoitettavasta jätteestä ohjautuu oletettavasti energiana hyödynnettäväksi. Etusijajärjestyksen näkökulmasta on tavoiteltavaa, että myös jätteen hyödyntäminen materiaalina lisääntyisi. Jätepolitiikan tavoitteiden toteutumisessa Suomen verrokkimaana on hyvä käyttää maantieteellisesti samantyyppistä ja samana vuonna Euroopan unioniin liittynyttä Ruotsia. Fischerin (2013b, 14–15) arvion mukaan Suomen materiaali kierrätysasteen on kasvettava erittäin voimakkaasti vuosittain saavuttaakseen 50 %:n kierrätystavoitteen vuonna 2020, mutta se ei vaikuta todennäköiseltä.

Kaatopaikalla jätekuormien orgaanisen aineksen määrää voidaan seurata esimerkiksi pistotarkastuksin tai säännöllisin testauksin samassa prosessista syntyvästä jäännösjakeesta. Esimerkiksi Tanskassa orgaanisen jätteen määrää kaatopaikkakuormissa seurataan pistotarkastuksin siten, että purettu kuorma lajitellaan biohajoaviin ja muihin jätteisiin. Ruotsissa on ohjeistettu, että 10 m³:n kuormasta erotetaan käsin palavat komponentin, ja määritetään niiden tilavuus. (Wahlström et al. 2012, 17.) Saksassa esikäsitlemätöntä jätettä ei saa sijoittaa kaatopaikalle, ja jätteenkäsittely tapahtuu pääosin erilaisissa mekaanis-biologisissa jätteenkäsittelylaitoksissa. Mekaanisessa käsittelyprosessissa erotetaan jätteestä polttokelpoiset ja materiaalihyödynnettävät jakeet ja biologisessa käsittelyprosessissa orgaanista ainesta sisältävä jäännösjae käsitellään täyttämään

kaatopaikkakelpoisuusvaatimukset, joita seurataan TOC:n, DOC:n ja kaasuntuoton osalta. (MBT 2011.) Kaatopaikkadirektiivin (1999/31/EY) jätekuorman yleinen kaatopaikkakelpoisuusmenettely sisältää perusmäärittelyn ja säännöllisesti syntyvästä jätteestä jaksottaisen testauksen sekä aistinvaraisen tarkastuksen kaikista kaatopaikalle saapuvista kuormista.

5 JÄTEYHTIÖN TOIMIALUEEN JA TOIMINNAN KUVAUS

Kymenlaakson Jäte Oy:n tehtävä on hoitaa omistajakuntiensa vastuulle kuuluvan jätehuollon operatiiviset tehtävät. Jätteiden käsittelyn, hyödyntämisen ja loppusijoittamisen lisäksi yhtiö järjestää tiedotusta, valistusta ja neuvontaa alueen yrityksille ja asukkaille. Omistajakuntia on 9 (Hamina, Iitti, Kotka, Kouvola, Lapinjärvi, Miehikkälä, Mäntyharju, Pyhtää, Virolahti) ja yhtiön toiminta-alueella asuu noin 190 000 asukasta.

5.1 Kymen jätelautakunnan jätehuoltomääräykset

Kymenlaakson Jäte Oy:n toimialueen uudet jätehuoltomääräykset on uusittavana ja niiden on tarkoitus astua voimaan 1.3.2015. Tässä työssä jätehuoltomääräykset esitellään uusittavan luonnoksen pohjalta.

Jätehuoltomääräyksiä sovelletaan ensisijaisesti kunnan jätehuollon järjestämisvelvollisuuden piiriin kuuluvaan sekä soveltuvin osin elinkeinotoiminnassa syntyvään, kunnan järjestämisvelvollisuuden ulkopuolelle kuulumattomaan jätteeseen täydentäen sitä, mitä laissa ja asetuksissa säädetään. (Jätehuoltomääräykset 2014, 4.) Jätehuollon tavoitteena on asianmukaisesti ja hallitusti järjestetty jätteiden keräys, kuljetus ja käsittely. Kaikkien jätehuollon toimijoiden on pyrittävä toiminnassaan etusijajärjestyksen toteutumiseen. Etusijajärjestyksen toteutumisen edistämiseksi jätehuoltomääräyksissä on lisätty erilliskeräysvelvoitteita. (Jätehuoltomääräykset 2014, 7.)

Jätteen tuottajat on velvoitettu järjestämään lajittelemaan jättejakeet. Kiinteistöillä syntyvästä yhdyskuntajätteestä on lajiteltava ja kerättävä seuraavat jättejakeet:

- Biojäte
- Muut hyötyjätteet
- Vaaralliset jätteet
- Erityisjätteet
- Loppujäte

Jos kiinteistöillä syntyy jätettä joka ei sovellu kiinteistökohtaiseen jätteenkuljetukseen, jätteen haltijan on huolehdittava jätteen toimittamisesta hyötyjättepisteisiin, jäteasemille,

jätteenkäsittelykeskukseen tai muuhun soveltuvaan vastaanottoaikkaan. Tuottajavastuun alaiset jätteet (sähkölaitteet, paristot ja akut, pakkaukset) on kerättävä erikseen ja toimitettava tuottajan järjestämään vastaanottoaikkaan. (Jätehuoltomääräykset 2014, 9-12.)

Taajamissa asumisessa syntyvien hyötyjätteiden lajittelu ja keräys tulee toteuttaa seuraavasti:

- 1) biojäte kolmen tai sitä useamman asunnon rivi- ja kerrostalokiinteistöillä, ellei biojätettä kompostoida kiinteistöllä
- 2) kartonki/pahvi, mikäli kiinteistöllä on vähintään kymmenen asuinhuoneistoa
- 3) metalli, mikäli kiinteistöllä on vähintään kymmenen asuinhuoneistoa
- 4) lasi, mikäli kiinteistöllä on vähintään kymmenen asuinhuoneistoa
- 5) paperi, sen mukaan kuin jätelain tuottajavastuusäännökset edellyttävät
- 6) muovipakkaukset, sen mukaan mitä niistä myöhemmin määrätään
- 7) loppujäte (Jätehuoltomääräykset 2014, 11.)

Joissain tapauksissa taajamia voidaan vapauttaa biojätteen, kartongin/pahvin, metallin ja lasin keräysvelvoitteesta Kymen jätelautakunnan päätöksellä. Lajitteluelvoite ei koske haja-asutusalueita, mutta ne voivat halutessaan liittyä kiinteistöittäiseen jätteenkuljetukseen. (Jätehuoltomääräykset 2014, 11.)

Kunnallisen jätehuoltojärjestelmän piiriin kuuluvilla, muilla kuin edellä mainituilla kiinteistöillä hyötyjätteiden lajittelu- ja erilliskeräys tulee järjestää seuraavista jättejakeista:

- 1) biojäte sellaisilla kiinteistöillä, joilla biojätettä syntyy merkittäviä määriä
- 2) paperi ja toimistopaperi, sen mukaan mitä tuottajavastuusäännökset edellyttävät
- 3) kartonki tai ruskea pahvi, mikäli sitä kertyy yli 20 kg/kk
- 4) lasi, mikäli sitä kertyy keskimäärin yli 50 kg/kk
- 5) metalli, mikäli sitä kertyy keskimäärin yli 50 kg/kk
- 6) muovipakkaukset, sen mukaan mitä niistä myöhemmin määrätään
- 7) loppujäte tai vaihtoehtoisesti kaatopaikkajäte + energijäte (Jätehuoltomääräykset 2014, 12.)

Kiinteistöt, joita lajitteluelvoite ei koske, voivat sopia liittymisestä erilliskerättyjen hyötyjätteiden kiinteistöittäisen jätteenkuljetuksen piiriin. Lisäksi elinkeinotoiminnassa syntyvä jäte tulee lajitella hyödyntämiskelpoiset jätejakeet omiin jäteastioihinsa. (Jätehuoltomääräykset 2014, 12.)

Kiinteistöllä syntyvä biojäte ja puutarhajäte voidaan kompostoida. Kompostori täytyy sijoittaa, rakentaa ja ylläpitää siten, että siitä ei aiheudu haittaa tai vaaraa ympäristölle tai terveydelle. Kuivakäymäläjätettä, lemmikkieläinten ulosteita ja pienpuhdistamolietettä voidaan kompostoida niitä varten suunnitelluissa kompostoreissa. (Jätehuoltomääräykset 2014, 13.)

Vaaralliset jätteet on lajiteltava ja kerättävä erikseen sekä toimitettava kiinteistöiltä asianmukaiseen vastaanottoaikaan. Vaarallisten jätteiden kuljetus kiinteistöiltä ei kuulu kiinteistöittäisen jätteenkuljetuksen piiriin. Asumisen sekä maa- ja metsätalouden vaaralliset jätteet tulee toimittaa Kymenlaakson Jäte Oy:n tai kunnan niille järjestämään tai osoittamaan vastaanottoaikaan. Lisäksi kunnallisen jätehuoltojärjestelmän ulkopuolisten kiinteistöjen ja yritysten on lajiteltava vaaralliset sekä toimitettava ne asianmukaiseen vastaanottoaikaan. (Jätehuoltomääräykset 2014, 24.)

Asbestijätettä ei saa sekoittaa muuhun jätteeseen ja se on pakattava ja merkittävä asianmukaisesti ja toimitettava Keltakankaan jätekeskukseen tai muuhun asianmukaiseen vastaanottoaikaan. Erityisjätteet sekä terveydenhuollossa syntyvät vaaralliset ja erityisjätteen on pakattava ja merkittävä asianmukaisesti sekä sovittava jätteen kuljettamisesta asianmukaiseen vastaanottoaikaan. (Jätehuoltomääräykset 2014, 25.)

5.2 Jätekeskuksen ympäristölupa

Keltakankaan jätekeskuksen ympäristölupapäätökseen sisältyy lupa sijoittaa tavanomaisen jätteen kaatopaikalle muun muassa kotitalousjätettä ja muuta yhdyskuntajätettä, teollisuus- ja rakennusjätettä sekä erityiskäsiteltäviä jätteitä ja tavanomaiseksi jätteeksi luokiteltavia pilaantuneita maita. Hyötykäyttöön kelpaamatonta rakennus- ja purkujätettä voidaan käyttää peittomaana. Ongelmajätteelle (nykyisin vaarallinen jäte) on luvassa varattu oma tuhkan ja pohjakuonan varastointi, käsittely ja loppusijoitusalue. (Kaakkois-Suomen Ympäristökeskus 2009, 4)

Ympäristöluvassa veloitetaan teollisuudesta peräisin olevan jätteen tuottaja, jos jätteen ominaisuuksista tai kaatopaikkakelpoisuudesta ei ole varmuutta, selvittämään ja toimittamaan jätteen kaatopaikkakelpoisuus selvitys tai asiantuntijalausunto, ennen kuin jätteen toimitus kaatopaikalle aloitetaan. Toiminnasta kaatopaikalla ympäristöluvassa kuvataan kaatopaikalle sijoitettavan kuorman tarkastus. Vastaanotettu kuorma tarkastetaan kaatopaikan penkalla, määritellään oikeaan jätelajiin, jonka jälkeen kuorma tiivistetään kaatopaikkajyrällä ja peitetään. (Kaakkois-Suomen Ympäristökeskus 2009, 6, 17)

5.3 Palvelut ja jätteiden käsittely

Kymenlaakson Jäte Oy ylläpitää ja vastaa toimialueellaan 124:n hyötyjätteen ylläpidosta Kouvolan, Iitin, Kotkan, Mäntyharjun ja Lapinjärven alueella, minkä lisäksi yhtiön toimialueella Hamina, Miehkälä, Pyhtää ja Virolahti ylläpitävät itse omia hyötyjätteen ylläpidosta. Kymenlaakson Jäte Oy:n ylläpitämissä hyötyjätteen ylläpidosta on keräys paperille, lasille ja metallille sekä useimmissa pisteissä myös kartongille. Useilla hyötyjätteen ylläpidosta on lisäksi vaatteiden keräysastia.

Miehitettyjä jäteasemia Kymenlaakson Jäte Oy ylläpitää Iitissä, Kouvolassa, Kotkassa, Lapinjärvellä ja Mäntyharjulla, minkä lisäksi toimialueen kunnat hoitavat itse joitain jäteasemia. Jäteasemilla vastaanotetaan kotitalouksien yleisimpien hyödynnettävien jätteiden (paperi, pahvi, kartonki, lasi (pakkaukset), metalli) lisäksi haketuskelvoinen risua, kotitalouksien vaarallista jätettä ja sähkölaitteita maksutta sekä pientä korvausta vastaan puhdasta puujätettä, energiajätettä, kaatopaikkajätettä ja haravointijätettä. Suuremmilla jäteasemilla otetaan vastaan lisäksi kattohuopaa, kipsijätettä ja tasolasia. Yrityksiltä jäteasemilla vastaanotetaan pieniä määriä vaarallista jätettä ja sähkölaitteita maksua vastaan. Lisäksi toimialueella kiertää ajoittain keräysautoja, jotka vastaanottavat esimerkiksi joulukuusia, puutarhajätettä, metalliromua ja maatalojen muoveja.

Keltakankaan jätekeskus tarjoaa jätteiden vastaanotto-, käsittely- ja loppusijoituspalveluja sekä tekee yhteistyötä jätteiden käsittelyssä. Jätekeskukseen saapuva jätekuorma punnitaan vaa'alla ja ohjataan oikeaan käsittelypaikkaan, varastointiin, lajittelukentälle työkoneella tehtävään esilajitteluun ja jatkokäsittelyyn lajittelulinjastossa tai kaatopaikalle. Lisäksi jätekeskuksessa ja jäteasemilla kerätty puujäte ja energiajäte ohjataan murskauslaitokseen valmistettavaksi

kierrätyspolttoaineeksi ja hyödyntämiskelvoton jäte kaatopaikalle. Öljyisten maiden käsittely toteutetaan kompostoimalla ja erilaiset nestemäiset jätteet otetaan vastaan käsittelyaltaalla.

Yhtiön toimialueella kotitalouksista kerättävä loppujäte käytetään polttoaineena Hyötyvoimalassa. Biojäte ohjataan toimialueella Kouvolan Vesi Oy:n biokaasulaitokseen. Biokaasulaitoksen mädätysjännös on sellaisenaan soveltuva lannoitteeksi ja se on tuotteistettu viljelykäyttöön. Biokaasulaitoksessa mädätettävän biojätteen esikäsittelyn rejektiä on toistaiseksi sijoitettu kaatopaikalle. Vuodesta 2016 biojätteet ja elintarvikėjätteet ohjataan ensisijaisesti biokaasulaitokseen mädätettäväksi. Joissain tapauksissa, kuten hävitettäessä pakastettuja maitopohjaisia jätteitä, tulin hävitettäviä elintarvike-eriä tai kansainvälistä ruokajätettä, voi käsittelyratkaisu olla jätteen polttaminen.

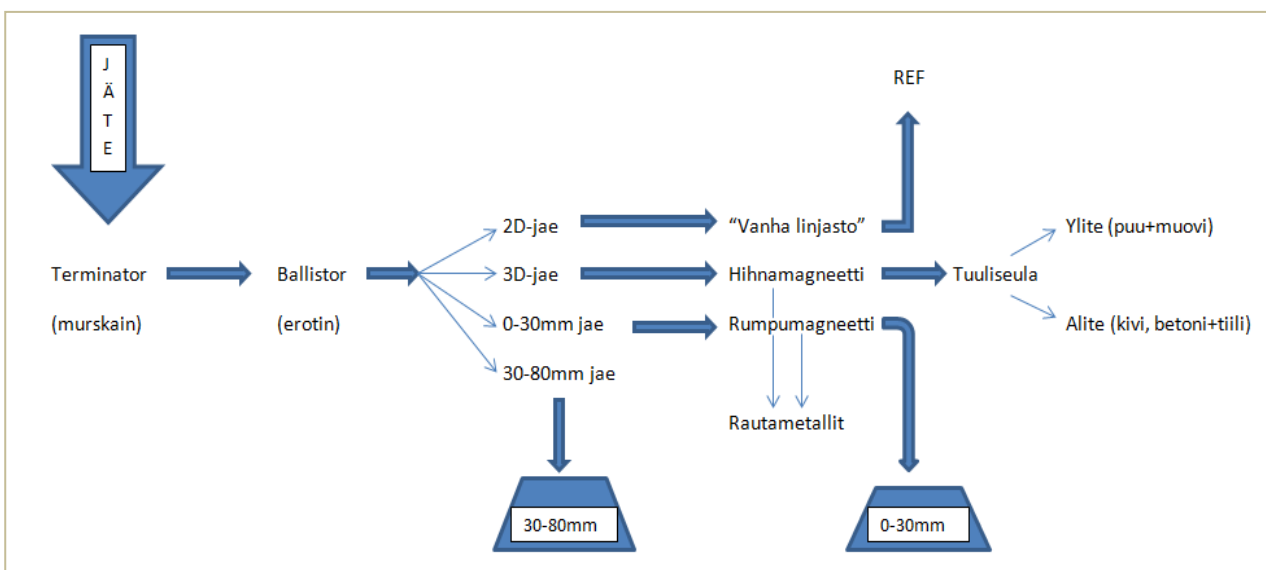
Tavanomaisen jätteen kaatopaikalle sijoitetaan pääosin hyödyntämiskelvotonta kaatopaikkajätettä ja teollisuusjätettä sekä useita pienemmistä lähteistä syntyviä jätėjakeita. Kaatopaikalle sijoitettavan jätteen määrää on vähennetty lisäämällä materiaalihyödyntämistä aloittamalla kipsilevyjen, kattuhuovan ja tasolasin erilliskeräyksen suuremmilla jäteasemilla. Lisäksi kipsipitoinen materiaali erotetaan lajittelukentällä mekaanisesti sekalaisesta jätteestä. Kipsijätettä, kuten savukaasujen puhdistuksessa syntyvä kipsijätettä, jätevedenkäsittelyssä muodostuvaa kipsijätettä tai kipsipohjaisia raaka-aineita tai tuotteita, ei saa sijoittaa kaatopaikan osaan, johon sijoitetaan biohajoavia jätteitä (Wahlström et al. 2006, 36). Kipsipohjaista jätettä (ewc-koodi 17 08) tai teollisuudesta peräisin olevaa kipsijätettä ei jätekeskuksen tavanomaisen jätteen kaatopaikalle sijoiteta.

Vastaanotettavan jätemäärän mukaan suurimmalla jäteasemalla on kokeiltu menestyksellisesti yhteistyökumppanin toteuttamaa huonekalujen purkutoimintaa, jolloin huonekalujen sisältämät materiaalit saadaan hyödynnettyä kokonaan kaatopaikkasijoittamisen sijaan. Samanlaista järjestelyä on suunniteltu myös Keltakankaan jätekeskukseen.

Erityisjätteille, kuten asbestijätteelle ja terveydenhuollon erityisjätteille on omat sijoituspaikkansa. Lisäksi jätekeskuksessa on vaarallisen jätteen kaatopaikka, jota käytetään Hyötyvoimalan pohjakuonan varastointiin ennen sen edelleen toimittamista.

5.4 Lajittelulinjaston tuotteiden hyödyntäminen

Lajittelukentällä käsiteltävät kuormat koostuvat pääosin sekalaisesta rakennus- ja purkujätteestä. Mekaanisessa esikäsittelyssä erotetaan hyödyntämiskelvoton rejekti (KL5) sijoitettavaksi kaatopaikalle, mahdolliset epäpuhtaudet (esimerkiksi sähkölaitteet, vaarallinen jäte) ja hyödynnettävät jakeet erilleen (puu ja muu energiajäte, metalli ja metallipitoiset jätteet, kipsijäte). Muu materiaali ohjataan murskattavaksi mekaaniseen lajittelulinjastoon kuvan 6 mukaisesti. Lajittelulinjastoon syötettävän sekalaisen jätteen täytyy sisältää vähintään noin 30 % hyödynnettäviä jakeita.



Kuva 6. Prosessikaavio jätteen mekaaniselle erottelulle lajittelulinjastossa (Riihisaari 2014, 2).

Lajittelulinjastoon johdettu jätevirta murskataan pienempään palakokoon ja jaotellaan erottimessa muodon ja kovuuden mukaan neljään jakeeseen. Litteästä ja pehmeästä materiaalista koostuva 2D-jäe jalostetaan jälkimurskaimen ja hihnamagneetilla tehtävän metallinerottelun kautta kierrätyspolttoaineeksi (REF). Kovista ja kolmiulotteisista kappaleista koostuva 3D-jäe johdetaan hihnamagneetin kautta tuuliseulalle, joka erottaa virran kevyemmistä kappaleista muodostuvaan ylitteeseen ja raskaammista kappaleista koostuvaan alitteeseen. Erottimen seulassa erottuva 0-30mm-jäe on hienoa pääosin kivi- ja betonipitoista tuotetta. Erottimessa erottuva 30-80mm-jäe on pääosin karkeajakoista muovia, puuta, paperia ja pahvia. (Riihisaari 2014, 2-3.)

Kaikki lajittelulinjastosta tulevat tuotteet ovat hyödynnettävissä. Lajittelukentän ja lajittelulinjaston läpi syötetystä jätevirrasta on saatu eroteltua parhaimmillaan 45 % energiahyötykäyttöön, 30 %

hyödynnettäväksi kaatopaikkarakenteissa ja 15 % metallia, jolloin esilajittelussa erotetun kaatopaikkasijoitettavan rejektin (KL5) määräksi on jäänyt 10 %. Lajittelukentän esikäsittelyssä erotetun KL5-rejektin osuus on vaihdellut noin 10–20 %:n välillä lajittelukentälle ohjatusta jätemäärästä. Erotetun rejektin määrä ja lajittelulinjastosta saatavien tuotteiden jakauma riippuu lajittelukentälle ohjattavan syötteen laadusta.

Taulukossa 7 on esitetty lajittelulinjaston tuotteiden hyötykäyttömahdollisuudet. Alitteiden hyödyntämiseen kaatopaikkarakenteissa on saatu hyväksyntä ja ne ovat kaatopaikkakelpoisia liukoisuusominaisuuksien lisäksi orgaanisen aineksen osuuden suhteen. Lajittelulinjastossa syntyvät kaatopaikkarakenteissa käytettävät tuotteet on määritelty kaatopaikkakelpoisiksi ja ne vastaavuustestataan näytteenottosuunnitelman mukaisesti. Tuotteet korvaavat kaatopaikkarakenteissa muuten niissä käytettäviä materiaaleja. Taulukossa on esitetty yhdessä tutkimuksessa määritetyt tulokset orgaanisen hiilen kokonaismäärästä (TOC).

Taulukko 7. Lajittelulinjaston tuotteet, hyötykäyttömahdollisuus ja kaatopaikkakelpoisuus orgaanisen aineksen raja-arvon (TOC) osalta (Riihisaari 2014).

Tuote	Koostumus	Hyötykäyttö- mahdollisuus	Kaatopaikkakelpoisuus (331/2013, 28 §)
0-30 mm-jae	Hienojakoista kovaa ainesta, villaa, pieniä määriä puuta, muovia, paperia ja pahvia	Kaatopaikkarakenteet	Täyttyy (TOC 7,9 %)
Tuuliseulan alite	Kiveä, betonin ja tiilen kappaleet	Kaatopaikkarakenteet	Täyttyy (TOC 6,5 %)
REF	Muovi, paperi	Energiahyötykäyttö	
Tuuliseulan ylite	Muovia (jonkin verran PVC-muovia), puuta	Energiahyötykäyttö (kun PVC poistettu)	
30–80 mm-jae	Muovia, puuta, paperia, pahvia	Energiahyötykäyttö	

Energiahyötykäyttöön soveltuvista tuotteista REF on ohjautunut poltettavaksi leijupetikattilassa. Myös tuuliseulan ylite soveltuu leijupetipolttoon, kun siitä on poistettu PVC-muovi, mutta sitä on tähän asti poltettu arinakattilassa, kuten myös 30–80 mm-jaetta. Tuuliseulan alitetta ja 0-30 mm-jaetta voidaan hyödyntää jäteverottomasti kaatopaikan käytön aikaisissa rakenteissa korvaamaan muuten rakenteissa käytettävää materiaaleja, kuten hiekkaa, kiveä, kalliomurskaa tai sepeliä.

Energiahyötykäyttöön menevät tuotteet kuin myös kaatopaikkarakenteissa hyödynnettävät tuotteet luokitellaan edelleen jätteiksi.

Euroopassa yleisesti käytettävissä mekaanis-biologisissa jätteenkäsittelylaitoksissa sisään syötettävän jätevirran tuotoksina syntyy pääosin paperista ja muovista koostuvaa kierrätyspolttoainetta, stabiloitua orgaanista jätejätettä, magneettisia ja ei-magneettisia metalleja sekä kaatopaikalle sijoitettavaa hylkyjätettä (Di Lonardo et al. 2012, 354). Saksassa mekaanis-biologiseen laitokseen syötetystä jätevirran massasta on arvioitu ohjautuvaksi 58 % poltettavaksi, 22 % kaatopaikalle, 17 % massasta häviää biologisissa prosesseissa ja 3 % massasta on metallia. Kaatopaikalle ohjautuvat jakeet ovat biologisesti käsiteltyä orgaanista jätettä ja mekaanisessa käsittelyssä erotettua reagoimatonta materiaalia. (Thiel & Thomé-Kozmiensky 2011, 12–13.) Mekaanis-biologisessa käsittelyssä syntyvä mekaanisen käsittelyn alite käsitellään biologisesti, esimerkiksi kompostoimalla, jolloin alitteen yleensä biojätteestä peräisin oleva aines stabiloituu ja osin hajoaa (Sormunen et al. 2005, 5).

Verrattuna edellä mainittuihin esimerkkeihin, jätekeskuksen lajittelulinjastoon ei syötetä biojätettä sisältävää yhdyskuntien sekajätettä. Lajittelulinjaston tuotteet ovat tasalaatuisia ja kaatopaikkarakenteissa hyödynnettävän tuotteiden orgaanisen aineksen pitoisuus on matala. Osa orgaanisesta aineksesta on muovia, ja pieni osa biohajoavaa silppua, kuten pahvia, paperia ja puuta. Tuotteiden orgaanisen aineksen osuus kuitenkin niin pieni, että niiden lisäseulonta tai käsittely esimerkiksi polttolaitoksessa on hyödytöntä.

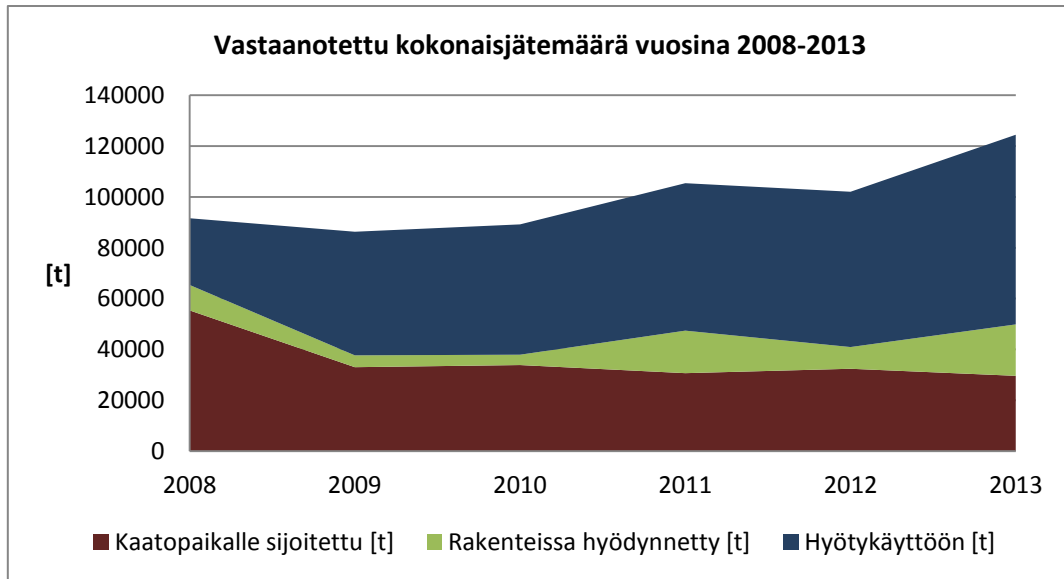
On ennakoitu, että tulevaisuuden kaatopaikat ovat niin sanottuja rejektikaatopaikkoja, joille sijoitetaan jätteen kierrättämisessä ja käsittelyssä syntyviä jäännösjakeita. Kaatopaikkojen jätetäytössä tapahtuvaan metaanintuottoon ja hajuyhdisteiden syntyyn vaikuttaa biohajoavan aineksen osuus jätteestä, joka rakennus- ja purkujätteessä on vähäinen. Eräässä jätteenkäsittelylaitosten rejektien käyttäytymistä selvittäneessä tutkimuksessa havaittiin, että teollisuus- ja rakennusjätteestä koostuva seula-alite (TOC 7,7 %) tuotti kaasuntuottotestissä vähän metaania, mutta paljon rikkivetyä, mikä oletettavasti johtui näytteen korkeasta sulfaattipitoisuudesta. Johtopäätöksissä arvioidaan rejektikaatopaikkojen metaanipäästöjen olevan vähäisiä, jos loppusijoitettava jäte on tutkitun alitteen kaltaista, hitaasti biohajoavaa ainesta sisältävää jätettä. (Korhonen 2010, 14, 45, 58, 87, 89, 93.)

Kaatopaikan jätetäytössä syntyvän rikkivedyn sitoutumista rakennus- ja purkujätteen kaatopaikan pintakerrokseen on tutkittu. Tehokkaimmat peittomateriaalit olivat hiekkapitoisen maa-aineksen ja sammutetun kalkin yhdistelmä sekä raekooltaan alle 2,5 cm oleva betoniaines. Tutkimuksessa havaittiin kokeellisesti edellä mainittujen peittomateriaalien poistavan kipsipitoisesta näytteestä syntyvää rikkivetyä 99 %:n tehokkuudella. Ilmiö johtuu rikin reagoimisesta betonin kanssa emäksisissä olosuhteissa, jolloin syntyy mineraali- ja metallisulfideja. Suuremmista betonikappaleista koostuvaa peittoa testatessa rikkivety ei poistunut tehokkaasti. (Plaza et al. 2006.)

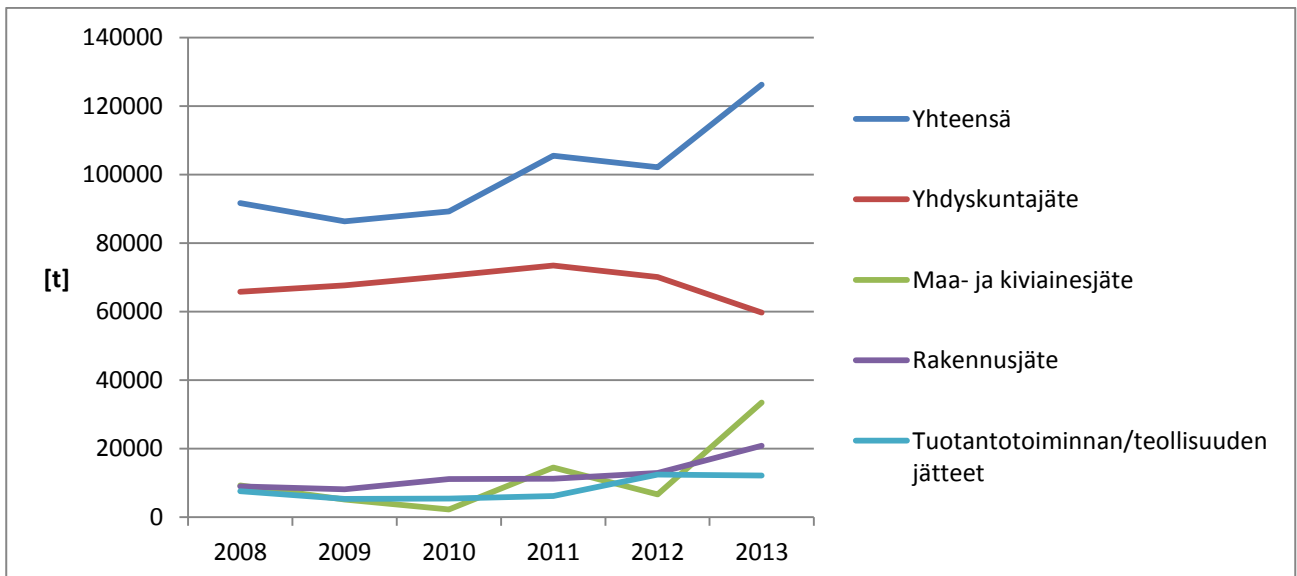
Lajittelulinjaston tuotteilla korvataan kaatopaikkarakenteissa muuten käytettäviä materiaaleja. Lajittelulinjastossa syntyvä 0-30 mm- jae sisältää paljon hienojakoista betoniainesta. Jos se todella vähentää jätetäytössä syntyvien hajujen leviämistä, voidaan ajatella jaetta hyödynnettävän materiaalina hyödyntämisen lisäksi myös ympäristöön leviävien hajuhaittojen hillinnässä.

5.5 Jätevirrat

Jätekeskukseen vastaanotettu jätemäärä on kasvanut viimeisen viiden vuoden aikana, ollen vuonna 2013 noin 125 000 t. Tästä hyödynnettiin kaatopaikkarakenteissa noin 20 000 t ja kaatopaikalle loppusijoitettava osuus oli noin 29 500 t, yhteensä noin 40 % vastaanotetusta jätemäärästä. Kaatopaikalle sijoitetun jätteen määrän väheneminen 2008–2009 johtuu merkittävästi kotitalouksissa syntyvän loppujätteen ohjaamisesta poltettavaksi Hyötyvoimalaan. Kaatopaikkarakenteissa hyödynnettävien osuuden heilahtelu ja kasvu johtuu pääasiassa massaltaan suurien tiili/betonimurskeen ja ylijäämämaiden vastaanottomäärästä. Kuvassa 7 on kuvattu hyödynnettävän, kaatopaikkarakenteissa hyödynnetyn ja kaatopaikalle loppusijoitetun jätteen määrän muutosta jätekeskukseen vastaanotetusta kokonaisjätemäärästä vuosina 2008–2013. Vastaanotettujen jätemäärien kehitys Jätelaitosyhdistykselle raportoitavan jaottelun mukaisesti on esitetty kuvassa 8.



Kuva 7. Hyödynnetty jättemäärä, rakenteissa hyödyntäminen ja loppusijoitus vuosina 2008–2013.

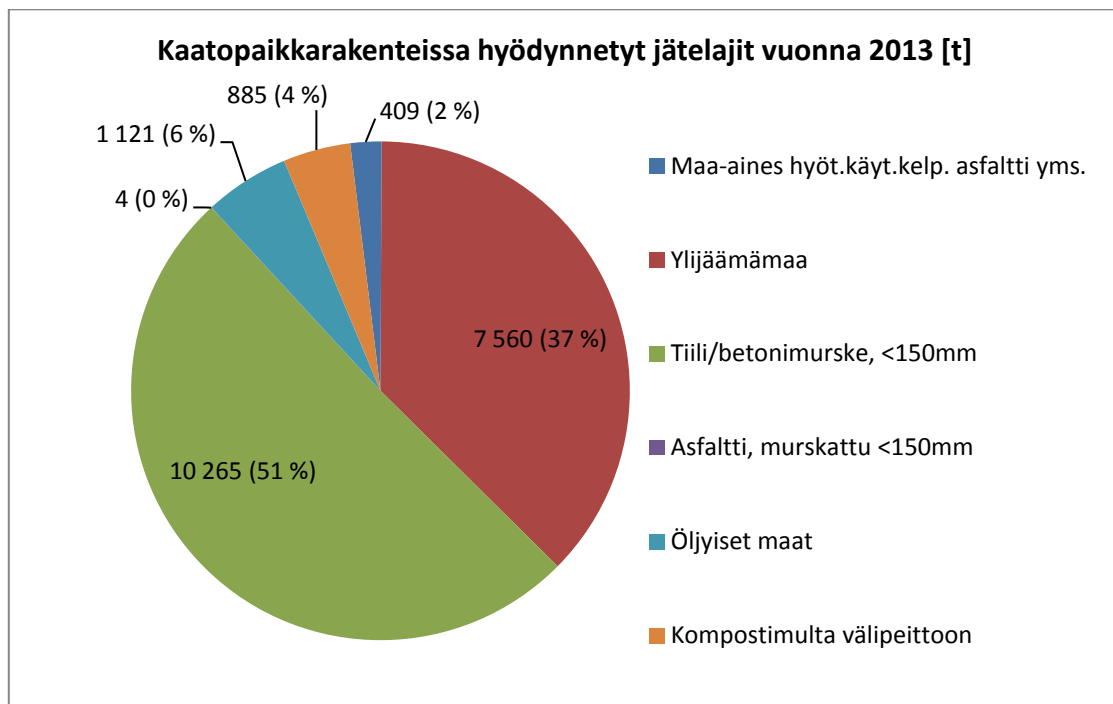


Kuva 8. Jättemäärien kehitys eri luokissa Keltakankaan jätekeskuksessa vuosina 2008–2013.

Ajanjaksolla 2008–2013 vastaanotettu kokonaisjättemäärä on kasvanut. Maa- ja kiviainesjätteen määrä on kasvanut ajanjaksolla voimakkaasti, rakennusjäte ja tuotantotoiminnassa/teollisuudessa syntyneen jätteen määrä hillitymmiin. Yhdyskuntajätteenä vastaanotetun jätteen määrä on kääntynyt laskuun vuodesta 2011 alkaen.

Kaatopaikkarakenteissa hyödynnettävät jättejakeet korvaavat niissä muuten käytettäviä materiaaleja, jolloin niistä ei suoriteta jäteveroa. Vuonna 2013 rakenteissa hyödynnettiin noin 20 000 t jätettä, josta suurin osa oli tiili/betonimurskettä (51 %) ja ylijäämämaata (37 %). Tiili/betonimurskettä

käytetään kaatopaikan tierakenteissa ja ylijäämämaita kaatopaikan päivittäispeitossa. Kuvan 9 lohkokaaviossa on havainnollistettu rakenteissa hyödynnettävien jätelajien massat ja prosenttiosuudet rakenteissa hyödynnettävästä kokonaisjättemäärästä. Sekalaisen jätteen lajittelulinjastossa syntyvät 0-30 mm-jae ja tuuliseulan alite eivät näy vuoden 2013 tilastossa, vaan niiden hyödyntäminen kaatopaikkarakenteissa aloitettiin vuoden 2014 alkupuolella.



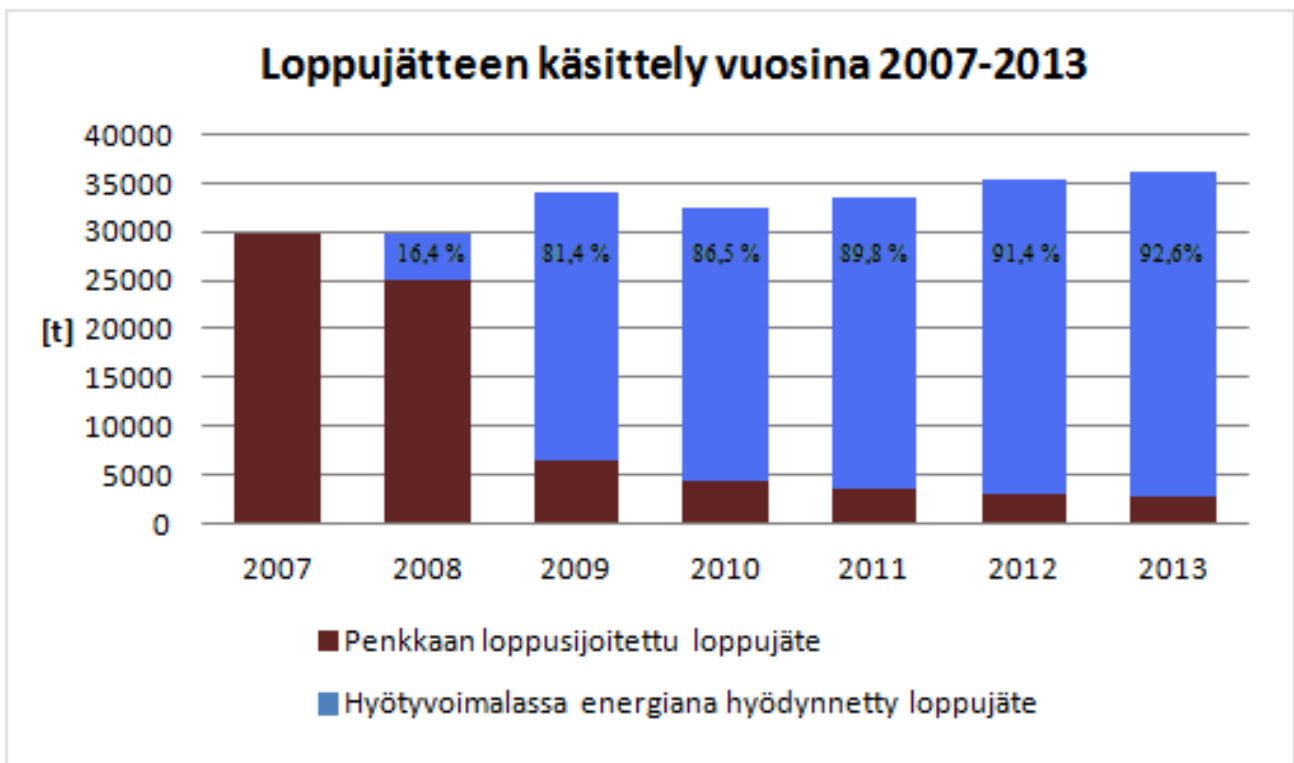
Kuva 9. Kaatopaikkarakenteissa hyödynnetyt jätelajit vuonna 2013.

Vuonna 2013 vastaanotettiin sekalaista jätettä noin 24 300 t, josta loppusijoitettiin 17 049 t kaatopaikkajätteenä (57,5 % loppusijoitetusta kokonaisjättemäärästä) ja ohjattiin lajittelukentälle käsiteltäväksi 7 250 t, josta esilajittelussa erotettiin KL5-rejekiä kaatopaikalle 1364 t (4,6 % loppusijoitettavasta kokonaisjättemäärästä). Sekalaisen jätteen lajittelulinjasto otettiin käyttöön vuoden 2013 loppupuolella, joten se ei ehtinyt merkittävästi vaikuttamaan sekalaisen jätteen käsittelyasteeseen ja siten kaatopaikkajätteen määrään vielä vuonna 2013. Teollisuuden jätteitä sijoitettiin kaatopaikalle 5714 t (19,3 % loppusijoitetusta kokonaisjättemäärästä). Yhteensä vuonna 2013 loppusijoitettiin kaatopaikalle 29 649 t jätteitä. Taulukossa 8 on esitetty kaatopaikalle loppusijoitetut jätelajit vuodelta 2013. Muut jätelajit sisältävät muun muassa biokaasulaitoksen rejektin, jätevedenpuhdistuksessa syntyvät välpänerotusjätteen, Hyötyvoimalan käyttökatkojen aikana kaatopaikalle sijoitetun loppujätteen sekä muita pienempiä jakeita.

Taulukko 8. Kaatopaikalle loppusijoitetut jätelajit vuonna 2013.

Tuote	Yhteensä [t]	[%]
Kaatopaikkajäte	17049	57,5
Teollisuusjäte	5714	19,3
KL5 Esilajittelun rejekti	1364	4,6
Asbestijäte	650	2,2
Muut jätelajit	4872	16,4
Yhteensä	29649	100

Hyötyvoimalaan toimitettavaa, asumisessa ja siihen rinnastettavassa toiminnassa syntyvää loppujätettä kerättiin vuonna 2013 36 243 t. Huoltoseisokeista ja käyttökatkoista johtuen loppujätteestä sijoitettiin kaatopaikalle vuonna 2013 vielä 2680 t, eli noin 7,4 % loppujätteen kokonaismäärästä. Kuvassa 10 on kuvattu loppujätteen käsittely vuosina 2007–2013.

**Kuva 10.** Loppujätteen käsittely vuosina 2007–2013.

Kaatopaikalle sijoitetun loppujätteen määrä sekä massan mukaan että prosentuaalisena osuutena vuosittain syntyvästä kokonaisloppujättemäärästä on laskenut jokaisena vuonna Hyötyvoimalan käyttöönoton jälkeen. Vuoden 2016 alusta lähtien loppujätettä ei ole enää sallittua sijoittaa kaatopaikalle.

Jäteasemien asiakasmäärät ovat kasvaneet voimakkaasti viime vuosina. Vuonna 2013 jäteasemille tehtiin yli 120 000 asiakaskäyntiä ja niiden kautta kulki noin 12 800 t jätteitä, 1500 t sähkölaitteita ja 381 t vaarallisia jätteitä. Kiertävin keräyksin kerättiin toimialueen asukkailta noin 39 t vaarallisia jätteitä.

5.6 Orgaanisen jätteen kaatopaikkakiellon vaikutus nykyiseen toimintaan ja vaihtoehtoiset käsittelyratkaisut

Vuoden 2016 alusta lähtien sovellettava rajoitus orgaanisen ja biohajoavan jätteen pitoisuudelle tulee muuttamaan jätekeskuksen nykyistä toimintaa. Yhdyskuntajäte ja siihen rinnastettava jäte tulee testauksen piiriin ja mahdollisesti jotkin aiemmin kaatopaikalle sijoitetut kaatopaikka- ja teollisuusjätteet eivät ole kaatopaikkakelpoisia korkean orgaanisen aineksen pitoisuuden takia. Kaatopaikka-asetus kuitenkin mahdollistaa poikkeuksia raja-arvojen soveltamiseen lupaviranomaisen päätöksellä.

Teollisuusjätteenä vastaanotetut kuormat ovat homogeenista ja säännöllisesti syntyvää jätettä, eivätkä kaikki teollisuusjätteenä vastaanotettavat jätejakeet täytä kaatopaikka-asetuksen TOC-raja-arvoa. Kaatopaikkajätteenä vastaanotettava jäte on usein sekalaista, esimerkiksi purkutyömailta tulevaa jätettä, joka sisältää myös hyödynnettäviä orgaanisia jakeita, kuten puuta ja muovia. Kaatopaikkajätteenä on vastaanotettu myös yhdyskuntajätteeseen rinnastettavaa yrityspereistä pussijätettä. Asbestia sisältävän jätteen osalta tilanne ei muutu, vaan asbestijäte voidaan sijoittaa kaatopaikalle omaan sijoituspaikkaansa ilman testausta.

Useat muut jätejakeet ylittävät oletettavasti orgaanisen ja biohajoavan jätteen pitoisuuden raja-arvon, eikä niitä enää voida sijoittaa kaatopaikalle. Viimeistään vuoden 2016 alusta alkaen Kouvolan Vesi Oy:n biokaasulaitoksella biojätteen esikäsittelyssä syntyvä rejekti hyödynnetään mahdollisesti energiana Hyötyvoimalassa. Loppujätettä on toistaiseksi sijoitettu kaatopaikalle silloin, kun Hyötyvoimala ei ole sitä voinut vastaanottaa. Tulevaisuudessa Hyötyvoimalan käyttökatojen aikana loppujäte ohjataan muuhun jätteenpolttolaitokseen tai tarvittaessa varastoidaan ja siirtokuormataan myöhemmin poltettavaksi. Jätevedenpuhdistamoilla syntyvälle väljänerotusjätteelle täytyy löytää toinen käsittelyvaihtoehto, ja myös se tullaan mahdollisesti käsittelemään polttamalla.

Eräs alueellinen erityispiirre Kymenlaaksossa on kansainväliset ruokajätteet, joita Suomen tulli toimittaa hävitettäväksi. Kansainvälisellä ruokajätteellä tarkoitetaan kansainvälisistä liikennevälineistä peräisin olevaa ruokajätettä, ja se kuuluu Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksessa (1069/2009) artiklassa 8 määriteltyyn luokkaan 1 kuuluvaan ainekseen. Luokkaan 1 kuuluva aines on asetuksen artiklan 12 mukaisesti hävitettävä joko polttamalla vaatimustenmukaisessa jätteenpolttolaitoksessa tai rinnakkaispolttolaitoksessa taikka hautaamalla hyväksytylle kaatopaikalle. Kymenlaakson Jäte Oy:llä on Elintarviketurvallisuusvirasto Eviran myöntämä hyväksyntä menettelytavoista luokan 1 ruokajätteen hävittämiseksi hautaamalla kaatopaikalle. Muut elintarvikijätteet voidaan käsitellä mädätysprosessissa Kouvolan Veden biokaasulaitoksella. Kaatopaikka-asetuksen 28 §:n 1. momentin 3. kohdan perusteella kansainväliseen ruokajätteeseen ei sovelleta orgaanisen aineksen raja-arvoa.

Keltakankaan kaatopaikalle on sijoitettu hävittämistoimenpiteenä myös eri syistä Suomen tulliin jääneitä tuote-eriä. Tällaisten jäte-erien käsittelyvaihtoehtoa täytyy tulevaisuudessa harkita tapauskohtaisesti. Todennäköisesti tällaiset jäte-erät ovat sellaisenaan harvoin kaatopaikalle kelpaavia orgaanisen jätteen osuuden osalta, koska tuotteiden pakkaukset sisältävät yleensä muovivaikkeitä tai pahvia. Hävitettävät erät voivat olla myös esimerkiksi elintarvikkeita tai sähkölaitteita.

Orgaanisen jätteen kaatopaikkasijoituksen rajoitusten soveltaminen tiettyihin jätejakeisiin on avoin, esimerkiksi terveydenhuollossa syntyvä viiltävä ja pistävä jäte on toistaiseksi loppusijoitettu kaatopaikalle riskijätteenä. Terveydenhuollon viiltävä ja pistävä jäte sisältää muun muassa neuloja, veitsenteräjä, tyhjiä ampulleja, ampulliviiloja, letkujen teräviä osia, näyte- ja koeputkia sekä lasia (Miettinen 2006, 5). Kaatopaikalle jäte toimitetaan siihen tarkoitetuissa suljetuissa astioissa, ja se haudataan kaatopaikalle erikseen tarkoitukseen varatulle alueella ja peitetään pikaisesti vastaanoton jälkeen. Riskijäte sisältää orgaanisia jakeita sekä niiden pakkaamiseen käytetään muovisia ja pahvisia astioita, joten jäte ei välttämättä ole kaatopaikkakelpoista. Lisäksi jätteen testaaminen on ongelmallista. Terveydenhuollossa syntyvän viiltävän ja pistävän jätteen voi käsitellä myös jätteenpolttolaitoksessa (Miettinen 2006, 14).

Jätekeskuksen omassa toiminnassa, lajittelukentällä eroteltava hyödyntämiskelvoton jätelaji KL5-rejektit ei aina täytä TOC-raja-arvoa. Lisäksi jäteasemilla syntyvä, tällä hetkellä kaatopaikkajätteenä loppusijoitettava esilajittelusta jäljelle jäävä jae on hyödyntämiskelvotonta, sekalaista ainesta, lähinnä PVC-muovia, eristevillaa, lasikuitua ja yhdistelmä materiaaleja. Jos näille jätelajeille ei

löydetä vaihtoehtoista käsittelytapaa, niiden kaatopaikalle sijoittamiselle ilman testausta tai soveltamatta TOC-raja-arvoa on haettava lupaviranomaiselta hyväksyntä.

Vuonna 2013 loppusijoitetuista jätelajeista kaatopaikkajäte, teollisuusjäte, asbestijäte sekä lajittelukentän esilajittelussa syntyvä KL5-rejekti muodostivat 83,6 % loppusijoitetun jätemäärän kokonaismassasta. Kaatopaikkajätteenä kaatopaikalle sijoitettavasta jätteestä osa sisältänee lajiteltavia jakeita niin paljon, että lajittelu tai muu käsittely on tarkoituksenmukaista. Merkittävin vaikutus loppusijoitettavan jätemäärän vähentämiseen lienee sekalaisen kaatopaikkajätteen lajittelun ja energiahyödyntämisen lisääminen tai säännöllisesti syntyvien loppusijoitettavien jättejakeiden ohjautuminen hyödynnettäväksi loppusijoituksen sijaan. Lisäksi asbestijätteen määrä vähenee varmasti jollain aikavälillä, koska sen käyttö rakentamisessa on jo pitkään ollut kiellettyä. Vastaanotettavan asbestijätteen määrä on kuitenkin vähäinen. Taulukkoon 9 on koottu pienemmät kaatopaikalle sijoitetut jätelajit ja arvioitu niiden kaatopaikkakelpoisuus biohajoavan tai muun orgaanisen aineksen perusteella sekä esitetty vaihtoehtoinen käsittelytapa.

Taulukko 9. Hyötykäyttömahdollisuuksien arviointi kaatopaikalle sijoitettaville jättejakeille.

Jätelaji	Arvio kaatopaikkakelpoisuudesta vuonna 2016 (TOC tai LOI > 10 %)	Vaihtoehtoinen käsittely
Loppujäte kaatopaikalle	Kelvoton	Varastointi jätekeskuksessa Hyötyvoimalan käyttökatojen aikana
Biokaasulaitoksen rejekti	Kelvoton	Käsittely jätteenpolttolaitoksessa.
Välpänerotusjäte	Kelvoton	Käsittely jätteenpolttolaitoksessa
Riskijäte	Kelvoton	Käsittely jätteenpolttolaitoksessa
Pilaantuneet elintarvikkeet	Kelvoton	Käsittely biokaasulaitoksessa tai käsittely jätteenpolttolaitoksessa
Kansainvälinen ruokajäte	Kaatopaikkakelpoista*	Käsittely jätteenpolttolaitoksessa
Muu erityisjäte	Tapauskohtainen arviointi	Materiaalikierrätys tai energiahyödyntäminen

*Kaatopaikka-asetuksen 28 §:n § 1. kohdan 3. momentin mukaan orgaanisen aineksen raja-arvoa ei sovelleta sivutuoteasetuksen (1069/2009) mukaisiin sivutuotteisiin, jos asetuksessa tai sen täytäntöönpanossa hyväksytään niiden hautaaminen maahan. Kymenlaakson Jäte Oy:llä on Eviran myöntämä lupa kansainvälisen ruokajätteen sijoittamiseksi kaatopaikalle.

Eläinperäisistä sivutuotteista säätävän asetuksen (1069/2009) mukaan kansainvälinen ruokajäte voidaan kaatopaikalle hautaamisen vaihtoehtona polttaa asianmukaisessa jätteenpolttolaitoksessa tai rinnakkaispolttolaitoksessa. Myös muille jätelajeille on olemassa vaihtoehtoinen käsittelytapa. Ympäristövaikutusten näkökulmasta on kuitenkin syytä harkita, onko vaihtoehtoinen käsittely järkevää huomioiden syntyvän jätteen määrä ja vaihtoehtoisen käsittelypalvelun saatavuus ja etäisyys. Esimerkiksi jätteenpolttolaitoksen ympäristölupa ei välttämättä mahdollista taulukossa 9 mainittujen jätelajien polttamista, tai pienehköä jätemäärää ei ole taloudellisesti eikä ympäristön kannalta tarkoituksenmukaista kuljettaa pitkiä välimatkoja. Vaihtoehtoisia käsittelyratkaisuja on kuitenkin olemassa. Esimerkiksi Vantaan Energian Oy:n on hakenut ja saanut luvan biojätteen käsittelyn rejektien, jätevedenkäsittelyn välppärejektin, EY-asetuksen 1069/2009 mukaisen kansainvälinen ruokajätteen ja muiden 1-3 luokan sivutuotteiden, viranomais määräyksellä hävitettävien erikoisjäte-erien sekä sairaalajätteen, mukaan lukien viiltävä ja pistävä jäte, polttamiselle jätteenpolttolaitoksessaan (Uudenmaan Ympäristökeskus 2009, 6). Riskijätteen osalta vaihtoehtoisessa käsittelyssä on kyse lähinnä jätteen hävittämisestä. Esimerkiksi Ekokem (2014) vastaanottaa ja käsittelee terveydenhuollossa syntyvän viiltävän ja pistävän jätteen korkealämpötilauunissa tavoitteenaan ainoastaan jätteen hävittäminen, eikä sen lämpöarvoa huomioida.

5.6.1 Sekalaisen jätteen mekaanisen esikäsittelyn rejekti KL5

Lajittelukentälle päätyvistä jätevirroista erotetaan KL5-rejektii mekaanisen esikäsittelyn yhteydessä. KL5 koostuu pääosin PVC-muovista, kivi- ja lasivilloista, lasikuidusta, yhdistelmä materiaaleista, betoni- ja kiviaineksesta sekä hienoaineksesta. Orgaanista ainesta rejektissä on pääosin PVC-muoveissa, lasikuiduissa ja komposiiteissa, jotka ei klooripitoisuutensa tai palamattomuutensa vuoksi sovellu kierrätyspolttoaineen valmistukseen. Rejektii ei sellaisenaan ole järkevää polttaa jätteenpolttolaitoksessa. PVC-muovi on orgaanista ainesta, mutta se ei hajoa maan alla biologisesti pitkänkään ajanjakson kuluessa (Otake et al 1995). Biohajoamattomuuden lisäksi niistä ei myöskään liukene orgaanista hiiltä (Wahlström et al. 2012, 17). Rejekti on poistettava lajittelulinjastoon syötettävästä jätevirrasta, koska se parantaa linjaston tuotteiden laatua ja mahdollistaa lajittelulinjaston tuotteen käytön kierrätyspolttoaineena, kun PVC ei nosta polttoaineen klooripitoisuutta. Rejektii on sellaisenaan sijoitettu kaatopaikalle jo pitkään.

Jätteenpolttolaitoksen kattilassa polttoaineen suuri klooripitoisuus aiheuttaa korroosiota kattilan pinnoilla sekä lisää myrkyllisiä päästöjä (Makkonen 2000, 4). Kuitenkin rakennusjätteen mukana PVC:n määrä on suurehko ja se sisältää suurempia kappaleita, kuten putkia. Jätehuolto-yhtiö Jätekuukko on ennakoanut, että rakennusjätteistä erotettu PVC-muovi toimitetaan tulevaisuudessa poltettavaksi muun poltettavan aineksen mukana (Hyvärinen 2014). Jos polttoratkaisu on mahdollinen lähitulevaisuudessa, se voisi ratkaista PVC:n käsittelyongelman. Toinen ongelmallinen sekalaisesta jätteestä erotettava jätejake on mineraali- ja lasivilla. Sitä ei kannata syöttää lajittelulinjaston läpi, eikä sitä kannata hävittää polttamalla. Purkurakentamisessa syntyvä villa on lisäksi yleensä likaista.

Jätevirrasta ei liene kannattavaa eikä mahdollista seuloa kierrätettäväksi riittävän puhdasta PVC-muovia tai villoja, mutta syntypaikkalajiteltuina nekin voitaisiin toimittaa kierrätykseen ja hyödyntää, jos niitä varten olisi toimiva hyödyntämisyjärjestelmä. Samalla lajiteltavan jätteen laatu paranisi. Toimivaa kierrätysjärjestelmää ei ole kuitenkaan olemassa kummallekaan jakeelle, ja hyödyntämistekniikat eivät toistaiseksi ole laajemmassa käytössä. Yksittäisillä työmailla ei välttämättä synny niin paljon kyseessä olevia jätejakeita, että ne olisi kannattavaa lajitella syntypaikalla

KL5-rejektin kaatopaikkakelpoisuutta testattiin tämän diplomityön yhteydessä. Orgaaninen hiilen määrä (TOC) oli 33,6 %, mikä ylittää merkittävästi kaatopaikkakelpoisuuden. Liukoisuusominaisuudet näytteessä olivat matalat.

5.6.2 PVC:n ja villan kierrätysmahdollisuudet

PVC-muovia voidaan hyödyntää uusiomateriaalina eri tavoin. Materiaalina hyödyntämisen kannalta keskeistä on jätevirran homogeenisuus, koska mekaanisen käsittelyn erottelu- ja puhdistamisprosessit nostavat käsittelykustannuksia. Lisäksi muut tekijät, kuten muovin hinnan vaihtelu ja uusioraaka-aineen kysyntä markkinoilla vaikuttavat materiaalkierrätyksen kannattavuuteen. Keskeistä on riittävän suuri volyyymi kierrätettäville materiaali- ja villavirroille, jolloin toiminta on mahdollista saada kannattavaksi. Suomessa ei kierrätys-PVC:n ympärille ole syntynyt valmistavaa liiketoimintaa, mutta PVC-virtoja on ohjattu eteenpäin joissain tapauksissa. PVC-muovi ohjautuukin pääosin kaatopaikalle tai pieninä määrinä sekalaisen jätteen seassa jätteenpolttolaitoksiin. Kaapelit ja autonromuissa oleva PVC pystytään hyödyntämään. (Poropudas

2011, 6, 9-11.) Suomessa jotkin suuremmat jätealan toimijat ottavat vastaan PVC-muovia ja käsittelyn jälkeen toimittavat sen eteenpäin yhteistyökumppaneille. Lisäksi esimerkiksi rakennusjätteen osalta on ollut mahdollista kierrättää esimerkiksi puhtaat PVC-putket. (Merta et al. 2012, 20–21, 23.)

Poropudas (2011, 10) sekä Delgado & Stenmark (2005, 40) ovat koonneet kierrätetyn PVC-muovin uusiokäyttökohteiksi esimerkiksi autojen lattiamatot ja lokasuojat, kengänpohjat, liikennetolpat sekä ratsastus- ja urheilukenttien pohjamateriaalin, putket, äänieristeet sekä lattia- ja kalvomateriaalit. Suomen oloissa PVC:n kierrätyksen kannalta haaste olisi sen erottelu muista jätteistä, keräys- ja kierrätysjärjestelmän luominen, riittävän suuren ja tasaisen jätevirran saavuttaminen, suuret kuljetus- ja käsittelykustannukset sekä materiaaliominaisuuksien heikkeneminen uudelleen käytettäessä (Poropudas 2011, 11). Euroopan tasolla PVC-muovia kuitenkin kierrätetään mainittavia määriä. Vuosituhannen alkupuolella alkaneen VinylPlus-vapaaehtoisohjelman myötä kierrätetyn PVC-muovin määrä nousi vuonna 2013 Euroopassa 444 468 tonniin, tavoitteen vuodelle 2020 ollessa 800 000 tonnia (VinylPlus 2014, 8).

Myös erilaisten rakennus-, saneeraus- ja purkurakentamisessa syntyvien villojen hyödyntämiseen on olemassa tekniikoita. Purkurakentamisessa kokonaisena irrotettavia kivivillalevyjä voidaan käyttää uudestaan, tai kivivilla voidaan murskauksen jälkeen hyödyntää kevyesti kuormitettujen maiden routaeristeinä. Lisäksi kivivillaa voidaan hyödyntää täyttömaana ja maaeristeinä. (Paroc Group Oy 2014.) Kierrätettyä mineraalivillaa on mahdollista hyödyntää materiaalina komposiittilevyissä täyteaineena, ja mineraalivillan on havaittu selvästi parantavan komposiittilevyjen kosteuskestävyyttä (Kärki & Väntsi 2014). Mineraalivillan kierrättämisen kannalta keskeistä olisi materiaalin puhtauden ja saatavuuden varmistaminen sekä kuljetuskustannusten hallinta. Taloudellisen kannattavuuden näkökulmasta täytyisi huomioida tapauskohtaisesti esimerkiksi kierrättämisestä aiheutuvat kustannukset, työn hinta ja kaatopaikkamaksut. Haasteina ovat erotusteknologioiden kehittäminen mineraalivillan erottamiseksi ja hyötykäyttöratkaisujen jatkokehittely. (Kärki & Väntsi 2013, 71.)

Valtioneuvoston asetuksessa jätteistä (179/2012) säädetään rakennus- ja purkujätteen osalta, että rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava, että toiminnassa syntyy mahdollisimman vähän jätettä sekä siitä, että mahdollisimman suuri osa jätteestä voidaan valmistella uudelleenkäyttöön, kierrättää tai muuten hyödyntää. Jätelaki (646/2011) säättää jätteiden erilläänpitovelvollisuudesta muun muassa, että lajiltaan ja laadultaan erilaiset jätteet on kerättävä ja pidettävä toisistaan erillään

siinä laajuudessa kuin se ympäristö- ja terveysvaikutusten ehkäisemiseksi on etusijajärjestyksen noudattamiseksi ja jätehuollon asianmukaisen järjestämisen kannalta tarpeellista sekä teknisesti ja taloudellisesti mahdollista.

Jos PVC-muovin ympärille syntyisi tulevaisuudessa keräys- ja hyödyntämistoimintaa, materiaalihyödyntämisen kannalta keskeistä olisi sen lajittelu muusta jätteestä erilleen jo syntypaikalla, jolloin se ei päätyisi sekalaisen jätteen joukossa jätteenkäsittelyyn. Purku- ja saneeraustoiminnassa syntyvät villajätteet voidaan mahdollisesti uudelleenkäyttää tai hyödyntää, mutta se vaatii esilajittelua jo työmaalla sekä sitä, että kyseiselle jätteelle löytyy hyödyntäjä. Vaikka näiden jakeiden ympärille syntyisikin kierrätystoimintaa, niitä päätyisi sekalaisissa virroissa aina myös jätteen käsittelyyn.

6 TOIMINTAMALLI

6.1 Jätekuormien luokittelu ominaisuuksien ja alkuperän perusteella

Kaatopaikalle ohjautuu vain perusmääriteltä, kaatopaikkakelpoiseksi todennettua jätettä. Taulukossa 10 on ehdotus vuonna 2016 vastaanotettaviksi jätelajeiksi.

Taulukko 10. Kaatopaikalle hyväksyttävät jätelajit ja niiden kuvaus.

Kaatopaikalle hyväksyttävät jätteet	Kuvaus
Teollisuusjäte	Teollisuuden erilaisista prosesseista peräisin oleva jäte, joka on tasalaatuista. Jätteestä on esitettävä perusmäärittely ja kaatopaikkakelpoisuus selvitys ennen ensimmäisen jäte-erän toimittamista kaatopaikalle. Kuormien kirjaus järjestelmään ewc-koodin mukaisesti.
Kaatopaikkajäte	Hyötykäyttöön tai energiantuotantoon kelpaamattomat, pääosin epäorgaanisesta aineksestä koostuvat kuormat. Esimerkiksi vuori- ja lasivillat, runsaasti alumiinipaperia sisältävät purkujätteet, likainen tiili-, laasti-, kaakeli- ja betonijäte, linoleumijäte. Jätteen tuottajan on tehtävä perusmäärittely ennen kuorman toimittamista. Vastaanotto ewc-koodin mukaisesti.
Asbestijäte (veroton)	Asbestia sisältävät rakennusmateriaalit. Hyväksytään kaatopaikalle ilman testausta ja sijoitetaan omaan loppusijoituspaikkaansa.
Kansainvälinen ruokajäte	Selvitetään käsittelymahdollisuus jätteenpolttolaitoksessa. Voidaan hävittää myös hautaamalla kaatopaikalle.
Riskijäte	Selvitetään yhteistyössä lupaviranomaisen kanssa mahdollisuus sijoittaa jäte kaatopaikalle. Vaihtoehtoisesti järjestetään toimitus vastaanottavaan jätteenpolttolaitokseen.
Muu erityisjäte	Hävittävät kuormat. Otetaan vastaan mahdollisesti esikäsiteltynä ja hävitetään ensisijaisesti lajittelulinjastossa. Jos kuorma tai osa siitä hävitetään hautaamalla kaatopaikalle, edellytetään siitä perusmäärittelylomakkeen ja mahdollisesti kaatopaikkakelpoisuus selvityksen toimittamista etukäteen.
Jätekeskuksen omat tuotteet	
KL5	Lajittelukentällä sekalaisesta jätteestä mekaanisesti erotettu rejekti (PVC-muovi, kivi- ja lasivilla, lasikuitu, yhdistelmä materiaalit, hienoaines). Haetaan lupaa sijoittaa jäte testaamatta kaatopaikalle tai sijoittaa jäte kaatopaikalle soveltamatta orgaanisen aineksen raja-arvoa.
Jäteasemien kaatopaikkajäte	Suurimmilla jäteasemilla syntyvä, käsin tehtävän lajittelun jälkeinen aines, joka ei sovellu kierrätettäväksi eikä hyödynnettäväksi energiana (PVC-muovia sisältävä materiaali, kivi- ja lasivilla, lasikuitutuotteet, yhdistelmä materiaalit).

Kansainväliselle ruokajätteelle asetetaan asetuksessa (EY: 1069/2009) käsittelyvaihtoehdoksi joko polttaminen tai hautaaminen kaatopaikalle, ja kansainvälinen ruokajäte luokitellaan artiklan 8 mukaisesti luokkaan 1 kuuluvaksi eläimistä saatavaksi sivutuotteeksi, joka on kaatopaikka-asetuksen 28 §:n 1. momentin 3. kohdan mukaisesti vapautettu TOC-raja-arvon soveltamisesta. Kymenlaakson Jäte Oy:llä on Eviran myöntämä lupa hävittää kansainvälistä ruokajätettä hautaamalla kaatopaikalle.

Kaikki muut, ei-perusmääritellyt kuormat ohjataan lajittelukentälle käsiteltäväksi, ja ne läpäisevät lajittelukentän tarkastus- ja käsittelyprosessin. Lajiteltavan kuorman tarkastamiseen ja käsittelyyn käytettävään työpanokseen vaikuttaa kuorman sisältämien epäpuhtauksien määrä. Kaatopaikalle päätyvän orgaanisen aineksen määrän minimoimiseksi myös vähän hyödynnettäviä jakeita sisältävät kuormat, jotka aiemmin on käsitelty loppusijoittamalla kaatopaikalle, on ohjattava lajittelukentälle. Tällä hetkellä käytössä olevaan kaksipuortaiseen lajiteltavien jätteiden luokitteluun lisätään kolmas luokka vähän hyödynnettäviä jakeita sisältäville kuormille. Uusi kolmiportainen tuotevalikoima perustuu kuorman hyödyntämiskelpoiseen sisältöön ja sen käsittelyn vaatimaan työpanokseen. Luokittelu ja kuvaus on esitetty taulukossa 11.

Taulukko 11. Sekalaisten kuormien luokittelu ja kuvaus.

Lajittelukentän luokittelu	Kuvaus
Lajiteltava jäte, 70 % hyödynnettäviä jakeita	Rakennus- ja purkujätettä, joka sisältää runsaasti hyödynnettäviä jakeita (paperi, pahvi, muovi, puu, metalli)
Lajiteltava jäte, 50 % hyödynnettäviä jakeita	Rakennus- ja purkujätettä, joka sisältää sekä hyödynnettäviä jakeita että hyödyntämiskelvottomia jakeita.
Lajiteltava jäte, 30 % hyödynnettäviä jakeita	Rakennus- ja purkujätettä, joka sisältää pääosin hyödyntämiskelvottomia jakeita.

Lisäksi jotkin jätelajit, joita ei voida sijoittaa kaatopaikalle 1.1.2016 alkaen niiden orgaanisen aineksen pitoisuuden johdosta, vaativat varastointi- ja siirtokuormausmahdollisuuden Hyötyvoimalan käyttökatojen ajaksi. Jätekeskuksen nykyinen ympäristölupa sallii tavanomaisen jätteen ja biojätteen välivarastoinnin ja siirtokuormauksen 25 000 t/a, josta biojätteen osuus on 6500 t/a. On selvítettävä, voidaanko biokaasulaitoksen rejektin ja vesilaitoksen välpänerotusjätteen

välivarastoimista ja siirtokuormausta jätekeskuksessa soveltaa olemassa olevaan ympäristölupaan. Taulukossa 12 on jätelajit, joille on mahdollisesti järjestettävä varastointimahdollisuus Hyötyvoimalan käyttökatojen ajaksi vuodesta 2016 alkaen. Jätekeskuksen ympäristölupa mahdollistaa loppujätteen varastoinnin ja siirtokuormauksen jo tällä hetkellä, mutta biokaasulaitoksen rejektin ja välpänerotusjätteen välivarastoinnin mahdollisuudet tulee selvittää.

Taulukko 12. Jätelajit, joita ei sijoiteta kaatopaikalle vuodesta 2016 alkaen.

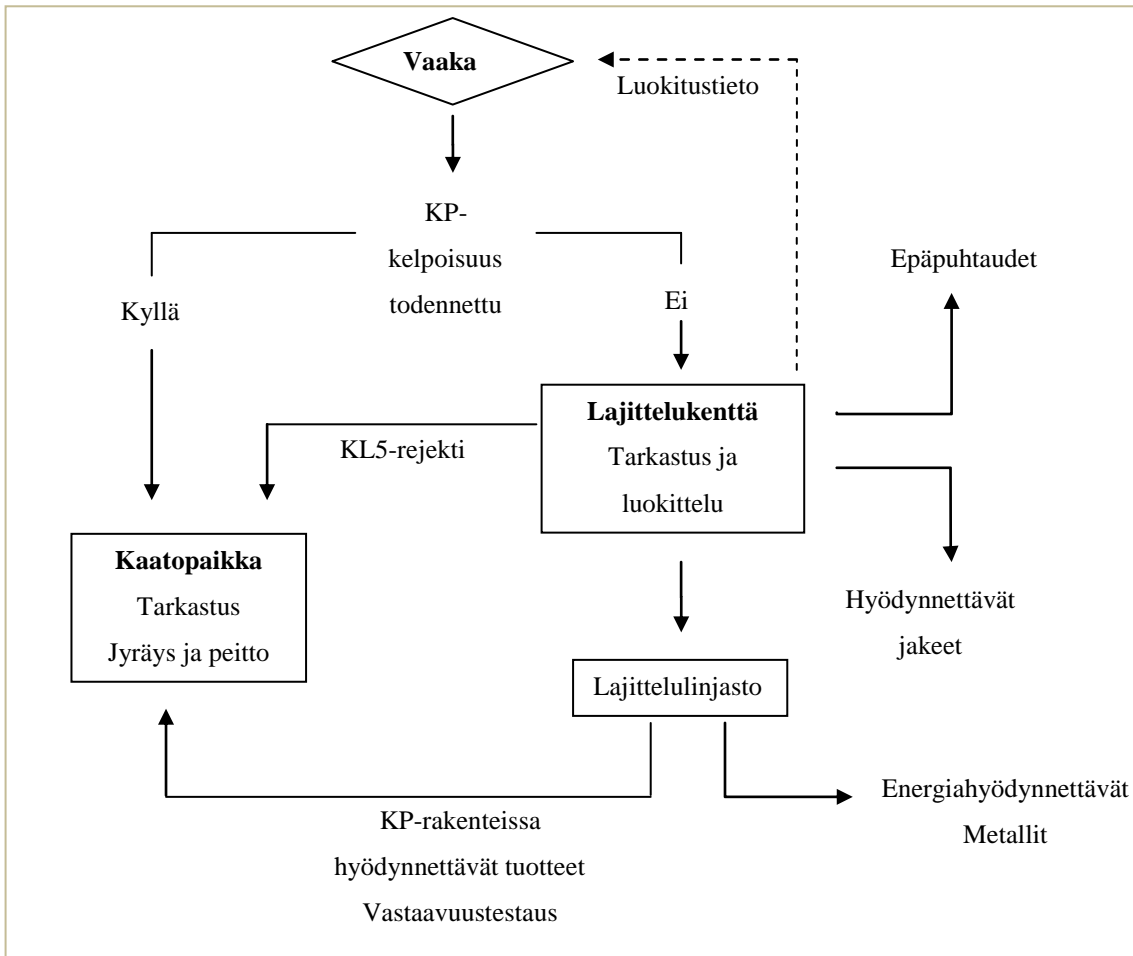
Jätelaji	Jätelaji 2016 alkaen
Loppujäte kaatopaikalle	Loppujäte varastoon
Biokaasulaitoksen rejekti	Biokaasulaitoksen rejekti varastoon
Välpänerotusjäte	Välpänerotusjäte varastoon

6.2 Kaatopaikkakelpoisuuden arviointi- ja tarkastusmenettely

Jätekeskukseen vastaanotettavat kaatopaikkasijoitettavat tai kaatopaikkasijoitettavaa jätettä sisältävät kuormat jaetaan kahteen luokkaan:

- 1) Perusmäärittely on tehty: Kuormat, joista on tehty perusmäärittely ja sopimus kuorman vastaanottamisesta jätteen haltijan tai tuottajan kanssa
- 2) Lajiteltavat jätteet: Tarkastettavaksi ja esilajitteluun ohjattavat sekalaista yhdyskuntajätettä sekä rakennus- ja purkujätettä sisältävät kuormat, joita ei ole perusmääritelty

Kuvassa 11 on esitetty jätekeskukseen saapuvat kaatopaikkasijoitettavat tai kaatopaikkasijoitettavaa jätettä sisältävät jätevirrat. Kaatopaikalta tai lajittelukentältä on mahdollista myös käännäyttää tai palauttaa kuormat, jos ne eivät sovellu käsiteltäviksi. Tällaisissa tilanteissa toimitaan tapauskohtaisesti.



Kuva 11. Kaatopaikkasijoitettavat tai kaatopaikkasijoitettavaa jätettä sisältävät jätevirrat.

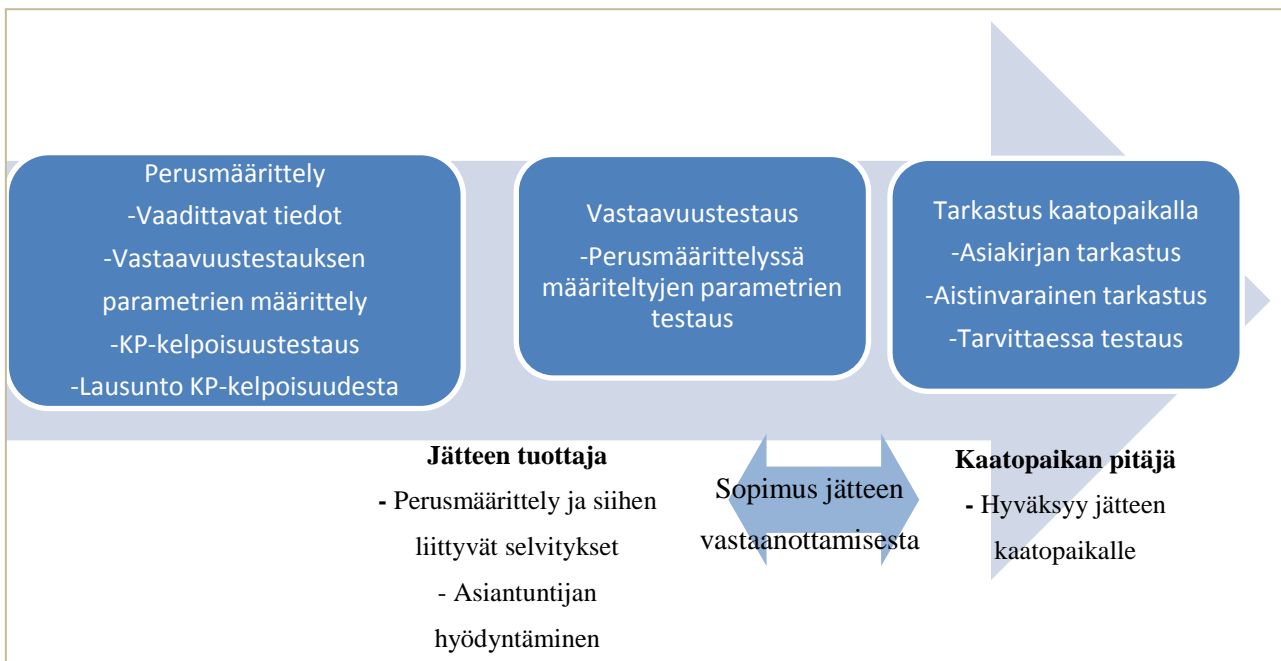
Vaaka-asema ohjaa säännöllisesti syntyvät kuormat, joista perusmäärittely on tehty, kaatopaikalle. Sekalaiset kuormat ohjataan lajittelukentällä, jossa ne luokitellaan ja käsitellään niiden sisältämän hyödynnettävän aineksen määrän mukaan. Yrityseräistä pussijätettä tai muuta polttokelpoista jätettä (esimerkiksi poltettava terveydenhuollon jäte) sisältävät kuormat ohjautunevat mahdollisesti tulevaisuudessa suoraan Hyötyvoimalaan kulkematta jätekeskuksen kautta. Kuorman tarkastaja ilmoittaa kuorman luokitustiedon vaaka-asemalla laskutusta ja vastaanottodokumenttien tarkastusta varten.

6.2.1 Yleinen menettely

Kun jätteen tuottaja tai haltija suunnittelee jätteen toimittamista kaatopaikalle, on tuottajan tai haltijan selvitettävä jätteen kaatopaikkakelpoisuus hyvissä ajoin ennen kaatopaikalle toimittamista. Kaatopaikkakelpoisuuden arvioimiseksi on jätteestä tehtävä perusmäärittely, joka sisältää

kaatopaikka-asetuksessa määritetyt tiedot. Tarvittaessa jätteen kaatopaikkakelpoisuus tulee selvittää testeillä ja hankkia lausunto kaatopaikkakelpoisuudesta, mikä yleensä tapahtuu yhteistyössä asiantuntijatoimiston ja –laboratorion kanssa. Jätteen tuottajan on sovittava jätteen toimittamisesta Keltakankaan kaatopaikalle hyvissä ajoin Kymenlaakson Jäte Oy:n kanssa, ennen kuin jätteen toimitukset kaatopaikalle aloitetaan. Lisäksi perusmäärittelylomake siihen tarvittaessa liittyvine testauksineen ja dokumentteineen on toimitettava Kymenlaakson Jäte Oy:lle, jonka jälkeen kirjallinen päätös jätteen hyväksymisestä kaatopaikalle toimitetaan jätteen tuottajalle.

Kaatopaikkakelpoisuuden arviointiprosessissa jätteen tuottaja kustannuksellaan hankkii asiantuntijataholta perusmäärittelyssä vaadittavat tiedot ja testaukset sekä lausunnon jätteen kaatopaikkakelpoisuudesta. Säännöllisesti syntyvälle jätteelle perusmäärittelyssä määritetään avainparametrit, jotka testataan vastaavuustestauksen yhteydessä vähintään vuosittain. Ennen ensimmäisen jäte-erän toimittamista kaatopaikalle jätteen tuottaja tai perusmäärittelystä vastannut asiantuntija toimittavat kaatopaikan pitäjälle dokumentit perusmäärittelystä, jonka perusteella Kymenlaakson Jäte Oy tekee päätöksen jätteen vastaanottamisesta kaatopaikalle, ja toimittaa tästä hyväksymispäätöksen jätteen tuottajalle. Yleensä tämä tarkoittaa teollisuudesta peräisin olevia, säännöllisesti syntyviä jätevirtoja. Kuvassa 12 on esitetty säännöllisesti syntyvän jätteen kaatopaikkakelpoisuuden arviointi- ja tarkastusprosessin periaate.



Kuva 12. Kaatopaikkakelpoisuuden arviointi- ja tarkastusprosessi.

Jätekuorman haltijan tai muun tuojan on toimitettava jätteestä kaatopaikka-asetuksen 38 §:n mukaiset tiedot. Kaatopaikalle sijoitettavan kertaerän kyseessä ollessa jätekuorman tuoja luovuttaa kopion perusmäärittelylomakkeesta vaaka-asemalla asioinnin yhteydessä. Säännöllisesti syntyvän jätteen kyseessä ollessa kaatopaikan pitäjälle toimitetaan seuraavat dokumentit ennen ensimmäisen jätekuorman toimittamista:

- Jäljennös perusmäärittelylomakkeesta
- Jäljennös mahdollisesta kaatopaikkakelpoisuus selvityksestä ja – lausunnosta

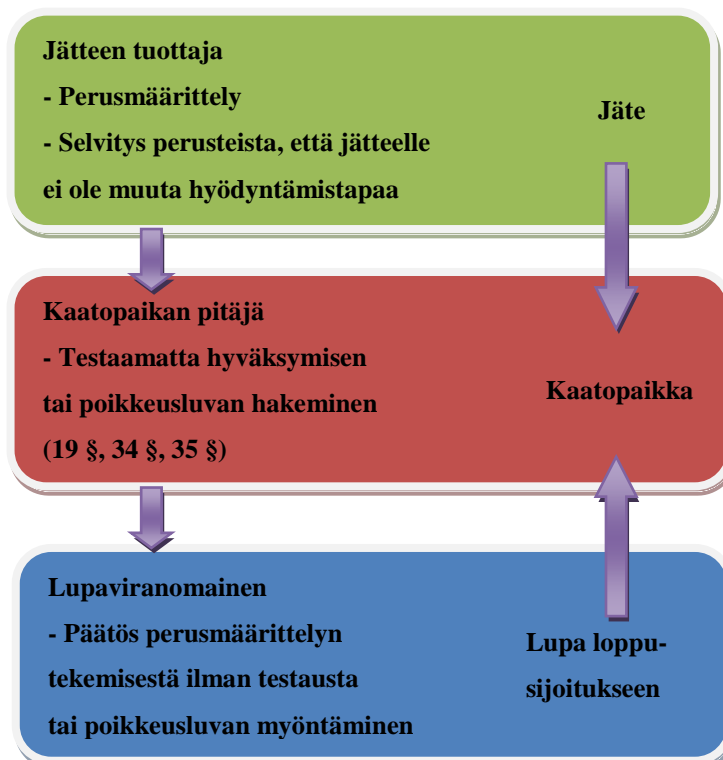
Esikäsitelty yhdyskuntajäte ja rakennus- ja purkujätteen käsittelyssä lajittelussa ja muussa mekaanisessa käsittelyssä syntyvä jäte voidaan hyväksyä suoraan kaatopaikalle pelkästään suppean testauksen (TOC tai LOI) perusteella 1.1.2016 alkaen, jos jäte ei ole pilaantunut ympäristölle haitallisesti. Rakennus- ja purkujätteelle TOC-rajoitus tulee täysmääräisesti voimaan vasta 1.1.2020. Mikäli esikäsitelty on epätarkoituksenmukaista jätteen määrän tai haitallisuuden vähentämisen tai jätehuollosta ympäristölle tai terveydelle aiheutuvan vaaran tai haitan vähentämisen kannalta, voidaan suppean testauksen perusteella kaatopaikalle hyväksyä myös esikäsittelemätöntä yhdyskuntajätettä, jos jäte ei ole pilaantunut ympäristölle haitallisesti. Käytännössä suoraan kaatopaikalle hyväksytään lähinnä epäorgaanisesta aineksestä koostuvia kuormia ja hyödyntämiskelvotonta jaetta, kuten eristevilloja. Jos kuorma sisältää hyödynnettävää ainesta, se vastaanotetaan ja käsitellään lajiteltavana kuormana. Näin varmistetaan, ettei orgaanista ainesta sisältävää jätettä päädy kaatopaikalle.

6.2.2 Poikkeustapaukset

Joidenkin jätejakeiden kyseessä ollessa perusmäärittelyn edellyttämä testaus voidaan jättää tekemättä lupaviranomaisen päätöksellä kaatopaikka-asetuksen 19 §:n 2. momentin mukaisesti. Jätteen tuottaja huolehtii perusmäärittelystä, ja toimittaa perusmäärittelyyn liittyvät dokumentit kaatopaikan pitäjälle. Jos jätteen ominaisuuksista on riittävät tiedot ja perusteet testaamatta jättämiselle, tai voidaan osoittaa, että jätteelle ei ole olemassa soveltuvia testausmenetelmiä tai kelpoisuusvaatimuksia, Kymenlaakson Jäte Oy hakee yhteistyössä jätteen tuottajan kanssa kyseessä olevalle jätteelle lupaviranomaisen päätöksen sijoittaa ilman testausta perusmääriteltä jätte kaatopaikalle.

Vaihtoehtoisesti raja-arvojen ylittyessä kaatopaikan pitäjä voi hakea poikkeuslupaa kyseessä olevan jätteen sijoittamiseen kaatopaikalle. Kaatopaikka-asetuksen 34 §:n mukaisesti voidaan hakea lupaviranomaisen päätöstä jätteen sijoittamiseksi kaatopaikalle soveltaen korotettuja raja-arvoja. Tässä tapauksessa sovelletaan kaatopaikka-asetuksen liitteen 3 mukaisia raja-arvoja, jos voidaan luotettavasti osoittaa, ettei korkeammista raja-arvoista aiheudu lisää vaaraa tai haittaa ympäristölle tai terveydelle.

Asetuksen 35 §:n mukaisesti voidaan biohajoavan tai muun orgaanisen aineksen raja-arvoa (TOC tai LOI) jättää soveltamatta, jos osoitetaan, että jätteelle ei ole vaihtoehtoisia käsittelytapaa. Lupaviranomainen voi myös myöntää määräaikaisen poikkeuksen, jos luotettavasti osoitetaan, että vaihtoehtoinen käsittelyratkaisu voidaan ottaa käyttöön määräajan kuluessa. Myös tässä tilanteessa Kymenlaakson Jäte Oy hakee yhteistyössä jätteen tuottajan kanssa lupaviranomaiselta poikkeuslupaa jätteen tuottajan tekemän perusmäärittelyn perusteella. Menettelyprosessi testaamatta kaatopaikalle hyväksyttävälle jätteelle sekä poikkeusluvalla kaatopaikalle sijoitettavalle jätteelle on yksinkertaistettu kuvassa 13.



Kuva 13. Kaatopaikkakelpoisuuden arviointimenettely, kun jäte hyväksytään kaatopaikalle ilman perusmäärittelyn edellyttämää testausta, korotetuilla raja-arvoilla tai soveltamatta biohajoavan tai orgaanisen aineksen raja-arvoa.

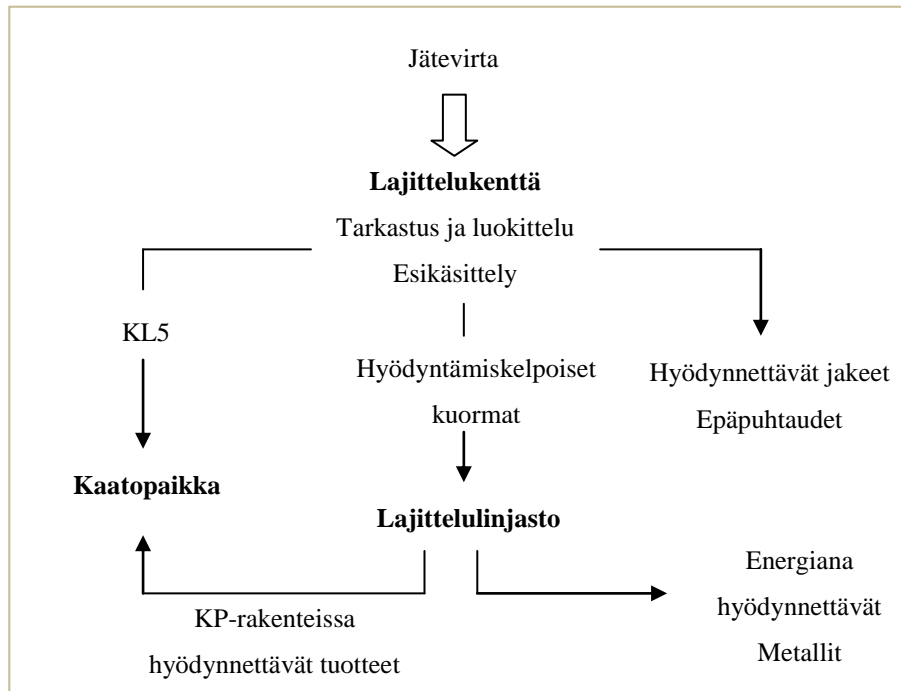
Kun viranomainen on tehnyt myönteisen päätöksen jätteen kaatopaikkakelpoisuudesta, kaatopaikan pitäjä tekee päätöksen jätteen hyväksymisestä ja ilmoittaa siitä jätteen tuottajalle, minkä jälkeen jätettä voidaan toimittaa kaatopaikalle.

6.3 Lajiteltavat kuormat ja ehdollinen vastaanotto

Vuoden 2016 alusta alkaen astuu voimaan yhdyskuntajätteen sekä rakennus- ja purkujätteen käsittelyssä ja muussa mekaanisessa lajittelussa syntyvän jätteen orgaanisen aineksen pitoisuuden raja-arvot sijoitettaessa jätettä kaatopaikalle. Vuonna 2013 Keltakankaan jätekeskukseen vastaanotettiin lajiteltavaa jätettä noin 2750 kuormaa, yhteensä noin 7235 tonnia. Sekalaista kaatopaikkajätettä vastaanotettiin noin 4360 kuormaa jätettä, yhteensä noin 17 050 tonnia. Lukuisat eri jätteenkuljettajat toimittivat kaatopaikalle loppusijoitettavaksi noin 600:n eri asiakkaan jätettä. Näistä asiakkaista noin 5-10 % toimittaa säännöllisemmin, tässä tapauksessa kuukausittain kaatopaikkajätettä jätekeskukseen.

Näiden kuormien muodostama jätevirta on tarkoitus ohjata lajittelukentälle tarkastettavaksi, jolloin kuorma tarkastetaan ja luokitellaan edellä taulukossa 11 kuvattuihin luokkiin, ja luokittelusta ilmoitetaan vaaka-asemalla laskutusta ja vastaanottoon liittyviä dokumentteja varten. Esikäsitellyssä erotetaan mekaanisesti hyödyntämiskelvottomat jakeet (KL5-rejekti) ja epäpuhtaudet (vaarallinen jäte, sähkölaitteet, renkaat) sekä isommat hyödynnettävät jakeet (puu ja metalli, myös kipsijäte). Lajiteltavaksi ohjataan myös pienemmiltä jäteasemilta toimitettava jäännösjae.

Esilajittelusta jäljelle jäävä aines syötetään lajittelulinjastoon, jonka erottamat tuotteet hyödynnetään kierrätyspolttoaineena tai materiaalina kaatopaikkarakenteissa korvaamassa muuten käytettävää materiaalia. Esilajittelussa ja linjastossa erottuu myös metallijätettä materiaalikierrätykseen. Kaatopaikkarakenteissa hyödynnettävät tuotteet alittavat TOC-raja-arvon ja tuotteet testataan säännöllisesti näytteenottosuunnitelman mukaisesti. Selvästi pelkästään hyödyntämiskelvotonta materiaalia sisältävät kuormat (eristevilla ja mahdollisesti PVC) ohjataan tarkastuksen jälkeen suoraan kaatopaikalle. Lajittelukentän esikäsitellyssä jätevirrasta erotettava KL5-rejekti sijoitetaan kaatopaikalle. Kuvassa 14 on esitetty sekalaisten jätekuormien tarkastus- ja käsittelyprosessi. Kuvassa 15 sekalaisia jätekuormia lajitellaan lajittelukentällä.



Kuva 14. Lajittelukentälle ohjattavien kuormien tarkastus- ja käsittelyprosessi.



Kuva 15. Sekalaisten kuormien esikäsittelyä.

Ehdollinen vastaanotto toteutuu siten, että vastaanotettaessa sekalainen jätekuorma lajittelukentälle, vastaanottohinta sisältää sen käsittelystä aiheutuvat kulut. Lähtökohtana on se, että jätteen

tuottajalle tulisi halvimaksi suorittaa mahdollisimman tehokas syntypaikkalajittelu hyödynnettäviin ja kaatopaikkajakeisiin. Sekalaisen jätetuorman vastaanottohinta sisältäisi sen käsittelystä aiheutuvat kulut. Jos jätteen tuottaja lajittelee puhtaan kaatopaikkajakeen, toteuttaa perusmäärittelyn ja sopii kuorman toimittamisesta kaatopaikalle, hinta olisi pienempi kuin sekalaisen, lajiteltavan kuorman vastaanottohinta. Puhtaasti epäorgaaninen kuorma vastaanotetaan kaatopaikalle, kun kuorma on tarkastettu ja sen epäorgaanisuus todettu aistinvaraisesti. On vielä selvitettävä, voidaanko pelkästään PVC:tä vastaanottaa omana jätelajinaan, mikä helpottaisi merkittävästi jätekeskuksen toimintaa ja jätteen tuottajien suorittamaa syntypaikkalajittelua. Eristevilloja voidaan vastaanottaa omana jätelajinaan. Rakennusjätteen luokittelu sen sisältämien hyödynnettävien jakeiden osuuden mukaan ei ole poikkeuksellista. Esimerkiksi Kiertokapula Oy (2014, 5, 11) luokittelee rakennusjätteensä kolmeen luokkaan hyödynnettävän jätemäärän osuuden mukaan ja perii myös vastaanottomaksun kolmeportaisesti.

6.4 Muu erityisjäte: vastaanotto ja käsittely

Jätelajina *Muu erityisjäte* on vastaanotettu esimerkiksi erilaisia tullin hävittämisvelvoitettuja jätteitä. Osa näistä jätteistä on hyödyntämiskelpoista materiaalia ja jätteen hävittämistä valvoo tullin edustaja.

Näitä erilaisia jätteitä voidaan edelleen ottaa vastaan hävitysmaksua vastaan. Ilmoitus jätteen toimittamisesta tulee tehdä hyvissä ajoin, jotta esikäsittelyn tarve ja käsittelyratkaisu voidaan valita. Esimerkiksi tullin hävitettäväksi velvoitettu, mutta energiana hyödynnettävä jäte-erä voidaan valvotusti hävittää lajittelulinjastossa. Ongelmallista voi olla hävitettävän jätteen pakkaukset. Esimerkiksi hajuvesiä, säilykepurkkeja tai sähkölaitteita sisältävien kuormien esikäsittelyn tarve täytyy miettiä hyvissä ajoin. Esimerkkikuormia ei voida sellaisenaan syöttää lajittelulinjastoon, eivätkä ne ole kaatopaikkakelpoisia runsaan orgaanisen pakkausmateriaalin tai sisällön johdosta. Jos hävitettävää jätettä tai sen osaa ei voida hyödyntää muuten, tulee asiakkaan tehdä perusmäärittely hyvissä ajoin ja tarvittaessa kaatopaikkakelpoisuustestaus.

6.5 Kuorman tarkastus ja edelleen ohjaus jätekeskuksen vaaka-aseamalla

Kun perusmääritelty jäte on kuvissa 12 ja 13 kuvatus prosessin lopputuloksena hyväksytty vastaanotettavaksi kaatopaikalle, merkitsee hyväksynnän tekijä merkinnän hyväksymisestä jätekeskuksen punnitustietojärjestelmään, merkinnän toimivuus tarkastetaan vaaka-aseaman kanssa. Kun jätekuorma saapuu vaaka-aseamalla punnittavaksi, jätteen kaatopaikkakelpoisuus nähdään tietojärjestelmästä. Säännöllisesti syntyvistä jätekuormista tiedot ovat tarkastettavissa myös jätekeskuksen omasta tietokannasta. Kuormanohjauksen toimivuuden kannalta sama käytäntö on perusteltua myös teollisuuden sakoille. Jos mahdollista, tietojärjestelmään voidaan merkitä sekä vanhojen että uusien asiakkaiden tunnistetietoon jätteen ewc-koodi, jolloin vastaanotettava kuorma tilastoituu oikeana jätelajina. Jätekeskuksen punnitustietojärjestelmää ollaan mahdollisesti uusimassa, jolloin tällaiset muutokset on mahdollista huomioida.

Vaaka-asema ohjaa kaatopaikkakelpoiseksi tunnistetut kuormat kuorman kaatopaikalle. Joillekin asiakkaille tai jätelajeille, kuten asbestijätteelle, osoitetaan oma sijoituspaikka. Kaatopaikkajyrän kuljettaja tarkastaa kuorman viivästetysti, ja vahvistaa vaaka-asemalle, että kuorma vastaa ilmoitettua sisältöä. Tarkastus tehdään viivästetysti, koska kaatopaikalla ei ole jatkuvasti henkilöstöä, eikä teollisuusjätettä voida kipata lajittelukentälle tarkastettavaksi. Kaksinkertaisella tunnistamisella varmistetaan, että vaaka-asemalta lähtee eteenpäin ainoastaan tunnistettua jätettä, joka todennetaan vielä kaatopaikalla aistinvaraisella tarkastuksella ennen peittoa, eikä kaatopaikalle päädy sinne kuulumatonta jätettä.

Muut kuin kaatopaikalle hyväksytyt sekalaiset jätekuormat ohjataan lajittelukentälle, missä lajitteluhenkilö tarkastaa kuorman. Kuorma kipataan kentälle, jolloin lajitteluhenkilö tarkastaa koko kuorman ja luokittelee sen hyödynnettävien jakeiden osuuden perusteella. Luokka ja kuorman mahdollisesti sisältämät epäpuhtaudet ilmoitetaan vaa'alle laskutusta varten.

Jos kuorma sisältää tavanomaisen jätteen kaatopaikalle kelpaamatonta ainetta tai materiaalia, esimerkiksi merkittävästi vaarallista jätettä tai sitä ei muun syyn takia voida ottaa vastaan, kuorma käännytetään pois jätekeskuksesta. Kuorma ohjataan tarvittaessa käsittelylaitokseen, joka voi sen vastaanottaa. Käännytyksestä tiedotetaan laitospäällikköä, joka tekee tarvittaessa kaatopaikka-asetuksen 39 §:n mukaisen ilmoituksen viranomaiselle.

6.6 Kuormien tarkastus kaatopaikalla

Kaatopaikkajyrän kuljettaja tarkastaa kaatopaikalle hyväksytyt jätteen ennen jätteen jyräystä ja peittoa. Tarkastuksesta viestitään vaaka-aseman kanssa ja varmistetaan jätteen olevan siitä annettujen tietojen mukaista. Jos jäte ei ole siitä annettujen tietojen mukaista, siitä viestitään laitospäällikölle ja vaa'alle ja aloitetaan reklamaatiomenettely esimerkiksi silloin, jos kaatopaikalle on ohjautunut vaarallista jätettä sisältävä kuorma tai muuta kaatopaikalle kuulumatonta materiaalia (esimerkiksi sähkölaitteita), tai kuormassa on selvästi hyödyntämiskelpoista materiaalia. Jos kuorma on kelvoton tavanomaisen jätteen kaatopaikalle, sen edelleen ohjauksesta päätetään tapauskohtaisesti.

6.7 Jäteyhtiön toiminnassa syntyvien jätelajien kaatopaikkakäsittely

Lajittelukentän esikäsittelyprosessissa syntyvälle hyödyntämiskelvottomalle KL5-rejektille tehdään perusmäärittely ja haetaan lupaviranomaiselta lupaa sijoittaa jäte kaatopaikalle ilman testausta (19 §). Vaihtoehtoisesti haetaan lupaa sijoittaa jäte kaatopaikalle soveltamatta orgaanisen aineksen raja-arvoa (35 §). KL5-rejektin syntyprosessiin kuvataan sekalaisen rakennus- ja yhdyskuntajätteen mekaanisessa esilajittelussa kun lajittelulinjastoon syötettävästä jätevirrasta erotetaan siihen kelpaamattomat jakeet. KL5 koostuu lähinnä PVC-muovista, lasi- ja kivivillasta, lasikuidusta, yhdistelmäateriaaleista sekä hienoaineksesta. Suurin osa jätteen sisältämästä orgaanisesta aineksesta on juuri PVC-muovia, jolle ei ainakaan toistaiseksi ole hyötykäyttökohdetta, jotta sen erottelu jätevirrasta omana jakeenaan tai syntypaikkalajittelu kannattaisi. Kuvassa 16 on KL5-rejektiiä.



Kuva 16. Lajittelukentällä esikäsittelyssä erotettua KL5-rejektiiä.

Vapautusta testausvelvoitteesta haetaan, koska edustavan näytteen ottaminen on vaikeaa eikä jätelajille ei ole vaihtoehtoista hyötykäyttökohdetta. Kaatopaikalla PVC ei hajoa ja KL5 täyttää TOC:a lukuun ottamatta kaatopaikkakelpoisuusvaatimukset, eikä sisällä merkittävästi biohajoavaa orgaanista ainesta. Sitä on myös sijoitettu jo pitkään kaatopaikalle, eikä sen ole havaittu aiheuttavan jätetäytössä haitallisia ympäristö- tai terveysvaikutuksia. Näillä perusteilla haetaan lupaa sijoittaa jäte kaatopaikalle ilman testausta kaatopaikka-asetuksen 19 §:n mukaisesti. Toinen vaihtoehto on edellä mainituin perustein hakea lupaa 35 §:n mukaisesti sijoittaa jäte kaatopaikalle soveltamatta 28 §:n mukaista orgaanisen aineksen raja-arvoa.

Jäteasemilla on keräys energia-, puu-, kyllästetty puu-, kivi- ja metallijätteelle sekä lajiteltavalle jätteelle. Näihin sopimaton jäte kerätään kaatopaikkajätteeseen. Suurimmilla jäteasemilla on järjestetty tasolasin, kattuhuovan ja kipsijätteen erilliskeräys. Huonekalujen purkutoimintaa harjoitetaan yhdellä suuremmalla jäteasemalla, ja toimintaa on suunniteltu laajennettavaksi myös kahdelle muulle suuremmalle jäteasemalle. Jäteasemilla käsin tehdyn lajittelun jälkeistä jätettä (PVC-muovia sisältävä materiaali, kivi- ja lasivilla, lasikuitutuotteet, yhdistelmä materiaalit) ajatellaan yhdessä prosessissa syntyväksi jätelajiksi: Jäteasemien kaatopaikkajäte. Pienemmiltä jäteasemilta jäännösjae toimitetaan jätekeskukseen lajiteltavana jätteenä.



Kuva 17. Jäteaseman lajittelupiste.

Jäteasemien kaatopaikkajäte perusmääritellään ja käsitellään omana jätelajinaan. Myös tässä jätelajissa PVC on orgaanisena materiaalina vaikea jae orgaanisen aineksen kannalta, eikä jätelaji ole sen suhteen kaatopaikkakelpoinen vuonna 2016. Jäteasemien kaatopaikkajätteelle haetaan vapautusta samoin perustein kuin KL5:lle. Edustavan näytteen ottaminen on vaikeaa eikä jätelajille ole vaihtoehtoja hyötykäyttökohdetta. Käsinsortelun jälkeen jätelajin sisältämä orgaaninen aines on lähinnä PVC-muovia. Jäteasemilla syntyvää kaatopaikkajätettä on myös sijoitettu jo pitkään kaatopaikalle, eikä sen ole havaittu aiheuttavan jätetäytössä haitallisia ympäristö- tai terveysvaikutuksia. Näillä perusteilla haetaan lupaa sijoittaa jäte kaatopaikalle ilman testausta asetuksen kaatopaikka-asetuksen 19 §:n mukaisesti. Toinen vaihtoehto on hakea lupaa 35 §:n mukaisesti sijoittaa jäte kaatopaikalle soveltamatta 28 §:n mukaista orgaanisen aineksen raja-arvoa.

6.8 Toimintamallin testaus

Toimintamallia testattiin käytännössä kolmen työpäivän ajan. Kaikki sekalaiset, tällä hetkellä kaatopaikkajätteenä tai lajiteltavana jätteenä vastaanotettavat kuormat ohjattiin vaaka-asemalta lajittelukentälle tarkastettavaksi ja uudelleenluokiteltavaksi uuden toimintamallin mukaisesti. Tavoitteena oli pienessä otannassa selvittää, millaisia hyödyntämiskelpoisia jätevirtoja ohjautuu tällä hetkellä kaatopaikalle kaatopaikkajätteenä ja miten kuorman ohjaus-, tarkastus- ja luokitteluprosessi toimii käytännössä.

Kaatopaikkajätelajina vastaanotetuista kuormista tunnistettiin lajittelukentällä tehdyissä tarkastuksissa erilaisia hyödynnettäviä kuormia. Lajiteltaviksi kuormiksi luokiteltiin hyödynnettäviä jakeita sisältäneitä rakennus- ja purkujätekuormia, yritysasiakkaan tuottamaa lajittelukelpoista rejektiä sisältänyt kuorma sekä yksi huonekaluja sisältänyt kuorma. Mitkään näistä kuormista eivät todennäköisesti ole kaatopaikkakelpoisia vuonna 2016 orgaanisen aineksen raja-arvon osalta. Nämä kuormat on taulukossa 13 esitetty toimintamallin 2016 alla lajiteltavina jätteinä niiden sisältämän arvioidun hyödynnettävän aineksen osuuden mukaisesti. Kuvan 18 esimerkkipuuroa sisältää pääosin purua ja puuta sekä jonkin verran epäpuhtauksia, kuten villaa. Kuorma vastaanotettiin kaatopaikkajätelajina, ja se luokiteltiin tarkastuksen jälkeen lajittelukentällä luokkaan lajiteltava jäte, 70 % hyödynnettäviä. Juuri polttoon kelpaamattomat ainekset, kuten villa, tai epäpuhtaudet, kuten kodinkoneet tai renkaat, erottavat tähän luokkaan luokitellut kuormat energiajakeena vastaanotetuista kuormista ja epäpuhtauksien erotteluun käytetty työ näkyy kuorman vastaanottohinnassa suhteessa puhtaisiin, energiajakeena vastaanotettaviin kuormiin.



Kuva 18. Lajiteltava jäte, 70 % hyödynnettäviä jakeita.

Kuvassa 19 on kaatopaikkajätelajina vastaanotettu kuorma, joka luokiteltiin tarkastuksen jälkeen lajittelukentällä luokkaan lajiteltava jäte, 50 % hyödynnettäviä jakeita. Kuorma sisältää selkeästi hyödynnettävää jätettä ja selvästi hyödyntämiskelvotonta jätettä.



Kuva 19. Lajiteltava jäte, 50 % hyödynnettäviä jakeita.

Suurin osa kaatopaikkajätteenä vastaanotetuista, rakennus- ja purkujätettä sisältäneistä kuormista luokiteltiin lajittelukentällä luokkaan lajiteltava jäte, 30 % hyödynnettäviä jakeita. Kuvassa 20 on tällainen kuorma. Kuormassa on muun muassa paljon pienikokoista ainesta, jota on vaikea seuloa koneellisesti. Tällaiset kuorman voidaan kuitenkin syöttää lajittelulinjaston läpi, kun suuremmat hyödynnettävät jakeet ja epäpuhtaudet on poistettu.



Kuva 20. Lajiteltava jäte, 30 % hyödynnettäviä jakeita.

Kaatopaikkajätteenä vastaanotetuista kuormista tunnistettiin erilaisia jätevirtoja, jotka voidaan hyödyntää energiana. Polttokelpoisina kuormina tunnistettiin lajittelukentällä loppujätteen kaltaista yrityspäästä pussijätettä sisältäviä kuormia, polttokelpoista teollisuusasiakkaan jätettä sisältänyt kuorma sekä terveydenhuollosta peräisin oleva hygieniatarvikekuorma. Nämä kuormat on taulukossa 13 esitetty toimintamallin 2016 alla yrityspäästä loppujätteenä. Kuvassa 21 on yrityspäästä pussijätettä sisältävä kuorma, joka on rinnastettavissa asumisessa syntyvään loppujätteeseen. Tällaiset kuormat ovat toistaiseksi loppusijoitettu kaatopaikalle, mutta viimeistään vuodesta 2016 alkaen ne vastaanotetaan loppujätteenä jätekeskukseen ja siirtokuormataan muun loppujätteen mukana Hyötyvoimalaan. Jotkin polttokelpoiset jätevirrat, kuten yrityspäästä pussijäte ja terveydenhuollosta peräisin oleva hygieniatarvikekuormat, ohjautunevat tulevaisuudessa suoraan jätteenpolttolaitokseen kulkematta jätekeskuksen kautta.



Kuva 21. Yrityseräistä pussijätettä sisältänyt kuorma.

Kaatopaikalle testausjaksolla sijoitetut kuormat olivat jäteasemien kaatopaikkajätettä, eristevillakuormia ja epäpuhdasta PVC-muovia sisältänyt kuorma, joille ei ainakaan tällä hetkellä ole hyödyntämismahdollisuutta. Taulukossa 13 nämä ovat luokiteltu kaatopaikkajätteenä. Kuvassa 22 on purkurakentamisessa lajiteltua lasivillaa sisältänyt kuorma. Tällainen kuorma ohjattiin nyt ja oletettavasti ohjataan myös tulevaisuudessa kaatopaikalle. Lasivillakuormasta otettiin kokeilumielessä näyte sen ominaisuuksien selvittämiseksi, ja näytteen TOC-pitoisuus oli 2,8 %. Villaa sisältävät kuormat on tarkoitus vastaanottaa kaatopaikalle loppusijoitettavaksi myös vuodesta 2016 alkaen perusmääriteltynä omana jätelajinaan.



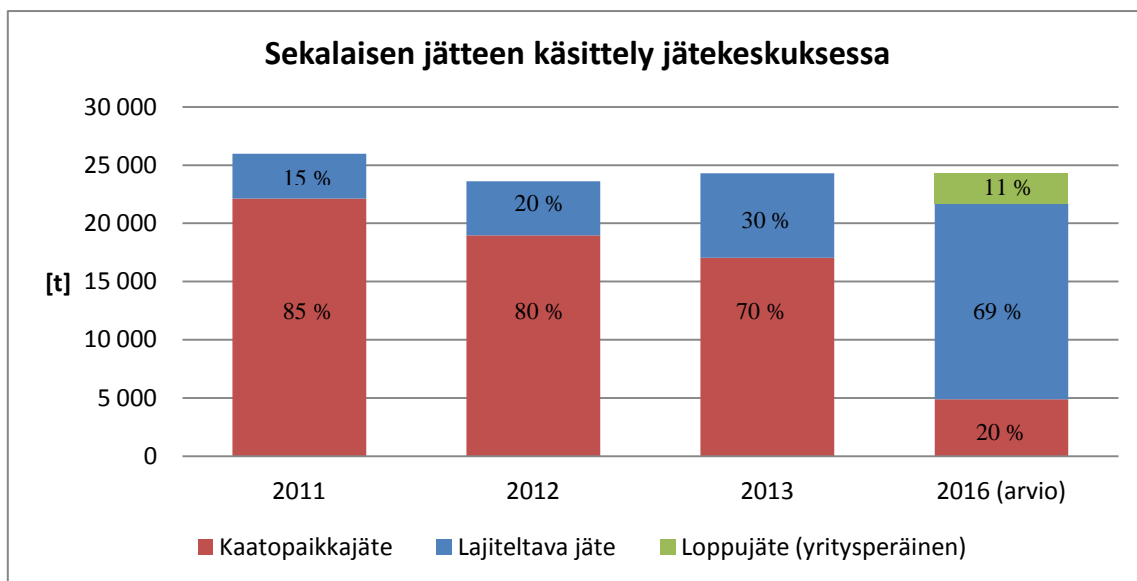
Kuva 22. Kaatopaikkajätteenä vastaanotettu lasivillakuorma.

Taulukossa 13 on kuvattu testausjakson aikana lajittelukentän läpi ohjattu jätevirta. Taulukossa vasemmalla puolella on esitetty, mihin lajeihin jätevirta jakaantui testausjakson aikana tällä hetkellä käytössä olevan käytännön mukaisesti ja oikealla puolella sama jätevirta luokiteltuna vuoden 2016 toimintamallin mukaisesti.

Taulukko 13. Testausjakson aikana lajittelukentän läpi ohjattu jätevirta luokiteltuna vuonna 2016 käyttöönotettavan toimintamallin mukaisesti.

Luokittelu 2014	Jättemäärä [t]	[%]	Luokittelu 2016	Jättemäärä [t]	[%]
Kaatopaikkajäte	144,48	59	Kaatopaikkajäte	49,12	20,1
Lajiteltava jäte (>50 % tai <50 % hyödynnettäviä)	100,17	41	Lajiteltava 70 % hyödynnettäviä	46,12	18,85
			Lajiteltava 50 % hyödynnettäviä	57,09	23,34
			Lajiteltava 30 % hyödynnettäviä	65,85	26,91
			Loppujätteen kaltaista yritysjätettä	26,47	10,8
Yhteensä	244,65	100		244,65	100

Jätekeskukseen vastaanotetun sekalaisen jätemäärän hyödyntämisastetta on pyritty nostamaan ja kaatopaikkajätteenä loppusijoitettavan jätteen määrää vähentää. Kaatopaikkajätteen määrää on pyritty vähentämään myös aloittamalla vuoden 2014 aikana kipsijätteen, kattuhuovan ja tasolasin erilliskeräys. Lisäksi huonekalujen purkutoiminta on aloitettu yhdellä jäteasemalla ja sitä on tarkoitus laajentaa. Uuden toimintamallin myötä on tavoite lisätä merkittävästi hyödyntämisastetta ohjaamalla käytännössä kaikki sekalaiset kuormat lajittelukentän ja lajittelulinjaston läpi. Vuodesta 2016 alkaen kaatopaikkajätteenä loppusijoitettaisiin enää puhtaasti epäorgaanisesta aineksesta koostuvia kuormia, sekä muita kuormia (PVC), joille ei ole olemassa muuta käsittelyvaihtoehtoa. Kuvassa 23 on esitetty jätekeskuksen vastaanottaman sekalaisen jätteen käsittely vuosina 2011–2013, sekä arvio vuodelle 2016, jolloin uusi toimintamalli on käytössä. Arvioitu jakauma perustuu uuden toimintamallin testausjakson aikana vastaanotetun jätevirran jakaumaan (taulukko 13). Arviossa vuodelle 2016 on käytetty vastaanotettu vuonna 2013 vastaanotetun sekalaisen jätteen kokonaismäärää 24 300 t.

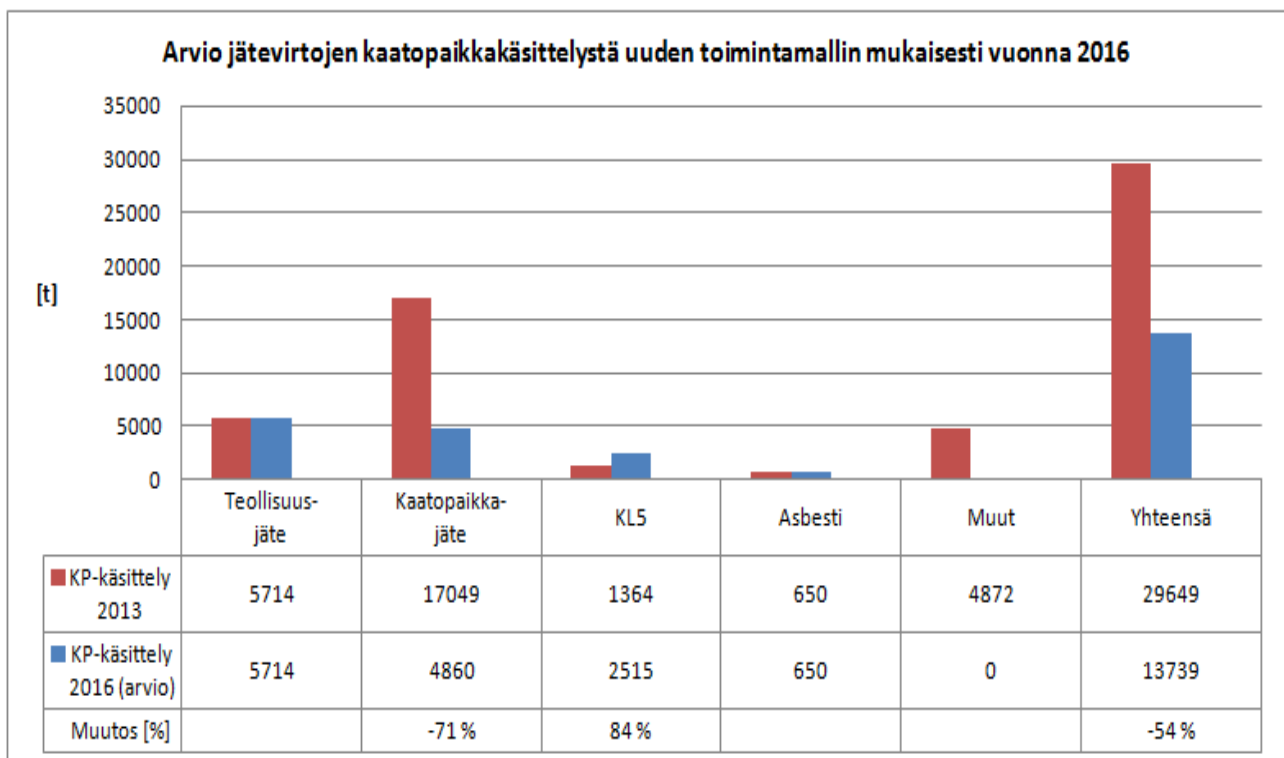


Kuva 23. Vastaanotetun sekalaisen jätteen käsittely vuosina 2011–2013 sekä arvio vuodelle 2016.

Taulukossa 13 ja kuvassa 23 ei ole huomioitu lajiteltavan jätteen esilajittelussa syntyvää loppusijoitettavaa KL5-rejekiä, vaan esitetty käsittely, johon sekalainen jätevirta ohjautuu. Kaatopaikkajäte ohjataan suoraan kaatopaikalle, lajiteltava jäte esilajittelun jälkeen lajittelulinjastoon ja yrityseräinen loppujäte energiahyödynnettäväksi ilman esikäsittelyä. KL5-rejekiä on erotettu lajiteltavasta jätteestä esilajittelussa keskimäärin noin 15 %, mutta on mahdollista, että sen osuus kasvaa, kun käsiteltäväksi ohjautuu vähän hyödynnettävää ainesta sisältäviä kuormia. Esilajittelun jälkeen lajittelulinjastoon syötetyistä kuormista on karkeasti

arvioiden saatu noin puolet energiana ja puolet materiaalina hyödynnettäviä jakeita, ja lajiteltavan jätemäärän yli kaksinkertaistuessa saadaan yhä enemmän materiaalia hyödynnettäväksi. Lisättäessä vähän hyödynnettäviä jakeita sisältävien kuormien käsittelyä voi olla, että lajittelulinjastosta tulevien tuotteiden jakauma muuttuu siten, että energiana hyödynnettävien jakeiden osuus pienenee ja kaatopaikkarakenteissa hyödynnettävien osuus kasvaa suhteessa käsiteltävään kokonaismäärään.

Kuvassa 24 on esitetty arvio uuden toimintamallin vaikutuksesta loppusijoitettaviin jätemääriin vuonna 2016 ja muutosprosentti suhteutettuna vuonna 2013 kaatopaikkasijoitettuun jätemäärään. Arviossa on oletettu teollisuusjätteen ja asbestijätteen määrän pysyvän samana. Sekalaisena jätteenä vastaanotetun hyödyntämiskelvottoman kaatopaikkajätteen arvioitu määrä vuonna 2016 on laskettu kertomalla vuonna 2013 vastaanotettu sekalaisen jätteen määrä 24 300 t testausvaiheessa tunnistetun jakauman (kuva 23) mukaisesti 20 %:lla. Sekalaisesta jätteestä lajitteluun ohjattavan jätteen arvioitu määrä vuonna 2016 on laskettu kertomalla vuonna 2013 vastaanotettu sekalaisen jätteen kokonaismäärä 24 300 t testausvaiheessa tunnistetun jakauman (kuva 23) mukaisesti 69 %:lla. Saatu lajiteltavan jätteen määrä 16 767 t on kerrottu 15 %:lla, joka on lajittelukentällä keskimäärin erotettavan KL5-rejektin määrä ja saatu lajiteltavasta jätteestä erotetun KL5-rejektin arvioitu määrä vuonna 2016. Näin on huomioitu lajiteltavan jätteen määrän kasvu, mikä lisää kaatopaikalle sijoitettavan KL5:n määrää.



Kuva 24. Arvio kaatopaikalle sijoitettavista jätemääristä vuonna 2016.

Vuoden 2016 arviossa on oletettu, että muut vuonna 2013 syntyneet jätejakeet ohjautuvat muuhun käsittelyyn.

Kuormien ohjaus vaaka-asemalta lajittelukentälle tarkastettavaksi toimi testausvaiheen aikana ongelmitta. Myös lajitteluhenkilöstön suorittama kuormien luokittelu sekä viestintä vaaka-aseman kanssa toimi hyvin.

Lajiteltavan jätteen lisääntyminen lisää lajittelukentän työmäärää, jotta kaikki kuormat saadaan esikäsiteltyä. Lisäksi yhä suurempi osa sekalaisesta jätteestä täytyisi tulevaisuudessa ajaa lajittelulinjaston läpi, mikä edellyttää linjastolta korkeaa käyttöastetta.

6.9 Toimintamallin täytäntöönpano

Lajiteltavan jätteen osalta testausjakson aikana kokeiltu toimintamalli otetaan käyttöön vuoden 2015 alusta alkaen. Vuoden 2015 saadaan enemmän kokemuksia siitä, miten kasvava käsiteltävä jätemäärä vaikuttaa lajittelukentän ja lajittelulinjaston toimintaan, ja löytyykö toiminnoissa kehitettäviä ongelmakohtia.

Vuoden 2015 aikana jätteen tuottajien ja muiden sidosryhmien kanssa ollaan vuorovaikutuksessa niiden jätelajien vaihtoehtoisesta käsittelystä, jotka eivät sovellu kaatopaikalle sijoitettavaksi vuoden 2016 alusta alkaen. Tarvittaessa harkitaan tarvetta hakea määräaikaista poikkeuslupaa kaatopaikkasijoittamiselle yhteistyössä jätteen tuottajan kanssa. Jäteyhtiön omien, poikkeuslupaa vaativien jätelajien hakemukset valmistellaan ja pannaan vireillä hyvissä ajoin vuoden 2015 aikana.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET JA YHTEENVETO

Toimintamallissa jätevirrat luokitellaan kaatopaikalle ohjattaviin ja lajittelukentälle ohjattaviin kuormiin. Kaatopaikalle menevät kuormat ovat perusmääriteltyjä, yleensä säännöllisesti syntyviä jätejakeita, jotka tunnistetaan ja ohjataan vaaka-asemalta kaatopaikalle, ja tarkastetaan viivästetysti kaatopaikalla. Näissä tapauksissa jätteen tuottaja vastaa perusmäärittelyn tekemisestä ja tarvittavien selvitysten teettämisestä ja jätteen vastaanottamisesta sovitaan ennen ensimmäisen jätekuorman toimittamista. Myös poikkeusluvalla kaatopaikalle sijoitettavat jätejakeet kuuluvat kaatopaikkasijoitettaviksi luokiteltuihin. Ne on perusmääritelty, mutta jätejakeen ominaisuuksien tai muun syyn takia niitä ei testata, tai ne hyväksytään kaatopaikalle soveltamatta orgaanisen aineksen raja-arvoa. Tällaisia voi olla esimerkiksi riskijäte tai jätteenkäsittelyssä syntyvä rejekti.

Säännöllisesti kaatopaikkakelpoiseksi hyväksytyä jätettä toimittavat asiakkaat merkitään jätekeskuksen omaan tietokantaan, josta ne ovat tarkistettavissa, ja tietokantaan merkitään myös säännöllisesti syntyvistä jätejakeista vastaavuustestitulokset. Jos vaaka-aseman punnitustietojärjestelmää uusitaan, voidaan suunnittelussa lisätä mahdollisuus lisätä asiakaskorttiin merkintä kaatopaikkakelpoisuudesta sekä ewc-koodien valikko, jolloin kuormat kirjautuvat järjestelmään ewc-koodin mukaisesti. On mahdollista vastaanottaa myös perusmääriteltyjä, epäorgaanista ainesta sisältäviä yksittäisiä kuormia, jolloin vastaanottopäätös tehdään perusmäärittelylomakkeen perusteella ja jäte tarkastetaan kaatopaikalla sen epäorgaanisuuden varmistamiseksi.

Lajittelukentälle ohjattavat kuormat sisältävät kaikki ei-perusmääritellyt, hyödyntämiskelvotonta materiaalia sisältävät kuormat. Sekalaisille, lajittelukentälle toimitettaville kuormille luodaan kolmiportainen tuotevalikoima ja -hinnasto kuorman sisältämän hyödynnettävän materiaalin määrän mukaan, jolloin vastaanottohinta kattaa kuorman käsittelystä jätekeskukselle aiheutuvat kustannukset. Jätekeskuksen oma laadunhallintaprosessi varmistaa sen, että lajittelukentältä kaatopaikalle päätyy ainoastaan hyödyntämiskelvotonta materiaalia KL5-rejektinä. Kun kaikki sekalaiset, vähänkin hyödynnettävää ainesta sisältävät kuormat ajetaan lajitteluprosessin läpi, saadaan hyödynnettävät materiaalit yhä paremmin talteen. Kuitenkin nykyistä paljon suuremman jätevirran ohjaaminen lajittelukentän ja lajittelulinjaston läpi lisää lajittelutoimintaan käytettävää resurssitarvetta sekä vaatii lajittelulinjastolta korkeaa käyttöastetta, jotta koko jätevirta saadaan käsiteltyä.

Vastaanottohinnoittelulla pyritään siihen, että jätteen tuottajalla olisi motiivi suorittaa mahdollisimman perusteellinen lajittelu jo jätteen syntypaikalla. Vastaanottohinnasto eri jakeille tulisi luoda siten, että jätejakeiden vastaanotto syntypaikkalajiteltuna olisi mahdollisimman halpaa verrattuna lajiteltavana jätteenä vastaanotettavaan sekalaiseen kuormaan. Esimerkiksi syntypaikkalajitellun tasolasin, kattuhuovan ja kipsijätteen vastaanottohinnan tulisi olla pienempi kuin kalleimman lajiteltavan jäteluokan vastaanottohinnan, ja puhtaan energiajakeen halvempi kuin halvimmman lajiteltavan jäteluokan vastaanottohinta. Jos jätteen tuottaja on lajitellut puhtaan epäorgaanisen kaatopaikkajakeen (esimerkiksi eristevillakuorma) ja toimittanut perusmäärittelyyn, tulisi myös vastaanottohinnan olla pienempi kuin kalleimpien lajiteltavien jäteluokkien vastaanottohinta. Näin toteutuisi myös ehdollinen vastaanotto, jolloin kuormien lajitteluun käytettävän työn kustannukset näkyvät lajitteluhinnassa. Jätteen tuottajan kannustaminen tehokkaaseen hyödynnettävien jakeiden lajitteluun ja mahdollisimman pienen kaatopaikkajakeen tuottamiseen on linjassa myös jätelain etusijajärjestyksen kanssa.

Toimintamallia testattiin sekalaisen jätekuormien vastaanoton suhteen kolmen työpäivän ajan. Kuorman ohjaus, tarkastus ja luokittelu sekä viestintä vaaka-aseman ja lajittelukentän välillä toimivat hyvin. Testausjaksolla vastaanotetut sekalaiset jätekuormat sisälsivät noin 11 % energiana hyödynnettävää loppujätteen kaltaista yritysperäistä jaetta, 69 % mekaanisesti lajittelukelpoista jaetta ja noin 20 % hyödyntämiskelvotonta jaetta, jolle tällä ainut käytettävissä oleva käsittelytapa on loppusijoittaminen kaatopaikalle. Tavoitteena on, että vuonna 2016 kaatopaikalle ohjautuisi ainoastaan teollisuusjätettä, jäteasemilla syntyvää kaatopaikkajätettä, lajittelukentän esikäsittelyn rejektiä sekä epäorgaanisia kaatopaikkajätekuormia. Testausajanjaksona saatujen tulosten perusteella tehdyn karkean arvion mukaan kaatopaikkajätelajina vastaanotettavan jätteen määrä voisi vähentyä jopa 71 % sillä oletuksella, että testausajanjakson jakauma vastaisi koko vuoden aikana vastaanotettavaa sekalaisen jätteen jakaumaa. Esilajittelussa syntyvän hyödyntämiskelvottoman KL5-rejektin määrä sen sijaan kasvaisi merkittävästi. Kun oletetaan, että muut tällä hetkellä kaatopaikalle sijoitettavat jätelajit ohjautuvat todennäköisesti muuhun kuin kaatopaikkakäsittelyyn vuonna 2016, kaatopaikkasijoitettava kokonaisjättemäärä vähenisi 54 %. Tuloksia voi pitää suuntaa antavina.

Keskeistä jäteyhtiön toiminnan kannalta on lajittelukentän KL5-rejektin kohtelu vuoden 1.1.2016 alkaen. KL5-rejektistä otetun näytteen TOC oli 33,6 %, eli merkittävästi yli raja-arvon. Kuitenkin orgaanisen aineksen osuus rejektissä on pääosin PVC-muovia, ja siihen ei saada muutosta niin

kauan, kun PVC:lle ei ole olemassa vaihtoehtoista käsittelyratkaisua. PVC ei ole biohajoavaa ainesta ja KL5:stä määritetyt liukoisuudet olivat matalia. Sitä on myös sijoitettu jo pitkään kaatopaikalle, eikä sen ole havaittu aiheuttavan jätetäytössä haitallisia ympäristövaikutuksia. Näillä perusteilla haetaan lupaa sijoittaa jäte kaatopaikalle ilman testausta kaatopaikka-asetuksen 19 §:n 2. momentin 1. kohdan mukaisesti, kun tiedetään rejektin ylittävän TOC-rajaa, mutta olevan muuten kaatopaikalle soveltuvaa, ja tiedetään, että omassa käsittelyprosessissa syntyvän rejektin koostumus pysyy tasaisena. Toinen vaihtoehto on hakea samoin perustein lupaa 35 §:n mukaisesti sijoittaa jäte kaatopaikalle soveltamatta 28 §:n mukaista orgaanisen aineksen raja-arvoa. Rejektia laatua voidaan tarvittaessa seurata liukoisuusominaisuuksien osalta. Samoilla perusteilla haetaan poikkeuslupaa myös Jäteasemien kaatopaikkajätteen loppusijoittamiselle.

Avoin kysymys tulevaisuudessa lienee PVC-jätteen kohtalo. Tällä hetkellä PVC on erotettava lajittelukentän jätevirrasta, jotta lajittelulinjaston energiahyötykäyttöön menevien tuotteiden laatu säilyy vaatimustenmukaisena klooripitoisuuden osalta. PVC nostaa lajittelukentällä erotettavan rejektin (KL5) orgaanisen aineksen pitoisuuden korkeaksi, joten sitä ei voi ilman poikkeuslupaa sijoittaa kaatopaikalle vuoden 2016 alusta lähtien. Lajittelulinjastoon voisi harkita investointia PVC-erottimen hankkimiseksi, mutta edelleenkin se ei poistaisi sen käsittelyongelmaa, ellei erotettavalle PVC:lle saada loppusijoituslupaa. Esimerkiksi Tanskassa PVC ja muu poltolle haitallinen jäte voidaan loppusijoittaa kaatopaikalle, jos jäte täyttää muut kaatopaikkakelpoisuusstandardit (Wahlström et al. 2012, 10). Jos puhtaalle syntypaikkalajitellulle PVC:lle olisi olemassa kierrätysjärjestelmä, se olisi järkevintä ohjata kierrätykseen syntypaikkalajiteltuna. Jätekeskuksessa sekalaisesta jätteestä erotettu sekalainen ja likainen, eri lajeista koostuva PVC ei liene taloudellisesta eikä käytännöllisestä näkökulmasta kierrätyskelpoista, vaikka keräysjärjestelmä olisikin olemassa. Loppusijoitus kaatopaikalle muun hyödyntämiskelvottoman rejektin joukossa vaikuttaa PVC:n osalta tällä hetkellä toistaiseksi järkevimmältä ratkaisulta. Voi myös selvittää, voisiko PVC:tä vastaanottaa ja loppusijoittaa poikkeusluvalla omana jakeenaan, jolloin esimerkiksi koko purkurakentamisessa syntyvä jättemäärä olisi mahdollista lajitella, ja huolelliseen syntypaikkalajitteluun olisi kannustin.

Jos tulevaisuudessa PVC:lle syntyy toimiva kierrätysjärjestelmä tai klooripitoista polttoainetta voidaan hyödyntää energiantuotannossa kohtalaisen etäisyyden päässä, voi PVC:n erilliskeräyksen järjestäminen jäteasemilla ja jätekeskuksessa olla kannattavaa. Parhailaan pohditaan muovijätteen erilliskeräyksen aloittamista lähitulevaisuudessa, joten samalla voidaan selvittää mahdollisuus erilliskerätä myös PVC:tä.

Toinen ongelmallinen jätelaji on lähinnä purkurakentamisessa syntyvä, yleensä likainen kivi- tai lasivilla. Lajiteltavista kuormista villa täytyy erottaa KL5-rejektin mukana, koska eristevillaa ei ole hyödyllistä syöttää lajittelulinjastoon. Hyödyntämisen näkökulmasta villajätteen keräys ja toimittaminen hyötykäyttöön sopisi tilanteisiin, joissa suuria määriä puhtaita ja ehjiä villalevyjä voidaan kerätä ja toimittaa hyödynnettäväksi lähelle jätteen syntypaikkaa. Puhtaina kuormina villat täyttävät kaatopaikkakelpoisuusvaatimukset, ja niitä voidaan hyväksyä kaatopaikalle omana lajinaan. Toimintamallin testausvaiheessa tutkitun lasivillanäytteen TOC oli 2,8 %.

Kolmas ongelmallinen jätelaji on käytöstä poistetut huonekalut, jotka tuodaan jätekeskukseen tai jäteasemille. Osa huonekaluista voidaan käsitellä lajittelukentällä koneellisesti tai ajaa murskauslaitoksen läpi. Kuitenkin nahkasohvat ja joustinpatjat täytyy purkaa käsityönä. Tällainen purkutoiminto on käytössä jäteyhtiön suurimmalla jäteasemalla, ja sellainen on suunnitteilla myös Keltakankaan jätekeskukseen. Purettuna koko huonekalu voidaan hyödyntää materiaalina tai energiana. Huonekalujen purku käsityönä on kuitenkin kallista. Jos tuottajavastuu ulotetaan tulevaisuudessa huonekaluihin, alueellisesti toimiva jäteyhtiö voisi olla mahdollinen yhteistyökumppani tuottajayhteisölle toteuttamaan huonekalujen keräily ja käsittely.

Lajittelulinjaston tuotteista 0-30 mm – jakeelle ja tuuliseulan alitteelle ainoa käyttökelpoinen hyödyntämistapa on materiaalien korvaus kaatopaikkarakenteissa. Lämpöarvo on vähäinen ja tuotteet sisältävät orgaanista ainesta (TOC) alle 10 %. Pienikokoista betoniainesta sisältävän 0-30 mm-jakeen käytöllä päivittäispeitossa saattaa olla rikkivedyn sitoutumista ja siten hajupäästöjä vähentävä vaikutus. Lajittelulinjaston polttokelpoisia jakeita voidaan tulevaisuudessa hyödyntää loppujätteen väliaikaisena peittona varastointikasoissa. Toimintamallin testausajanjaksolla havaittiin, että lajittelukentälle kipatut, yritysperäistä loppujätettä sisältävät kuormat houkuttelivat suuria määriä lintuja sotkemaan ja levittämään pussijättekasaa. Peittomateriaalina lajittelulinjaston polttokelpoiset jakeet (tuuliseulan ylite ja 30–80 mm-jae) estävät lintujen pääsyn kiinni heterogeeniseen, jonkin verran biojätettä sisältävään yritysperäiseen pussijätteeseen. Peitossa käytettävien jakeiden määrää seurattaisiin sisäisellä jätelajilla, ja ne päättyisivät aikanaan pussijätteen mukana Hyötyvoimalaan poltettavaksi.

Hyötyvoimalan käyttökatkoja varten on oltava varattuna alue loppujätteen välivarastointiin. Myös biokaasulaitoksen rejektin ja välpänerotusjätteen välivarastointiin olisi oltava välivarastointimahdollisuus käyttökatkojen ajaksi. On selvitettävä mahdollistaako nykyinen

ympäristölupa kyseisten jätelajien välivarastoinnin ja siirtokuormauksen. Mahdollista on myös ohjata jätevirrat toiseen jätteenpolttolaitokseen käyttökaton ajan.

Muuta erityisjätettä toimittavilta asiakkailta on edellytettävä ilmoitusta hävitettävästä jäte-erästä niin pian kuin mahdollista. Muuta erityisjätettä ovat esimerkiksi tullin hävitettävät tuote-erät. Polttokelpoiset kuormat on ensisijaisesti hävitettävä murskauslaitoksessa siten, että kuorma voidaan hyödyntää energiana. Jos erä sisältää orgaanista ainesta mutta sitä ei voida hyödyntää energiana, tai jäte muun ominaisuuden kannalta ei mahdollista jätteen testaamista orgaanisen aineksen osalta, täytyy kaatopaikalle sijoittamiselle hakea lupa. Ongelmallista on, jos hävitettävä tuote-erä on yksittäispakkauksessaan ja yksittäispakkaukset pakattu suurempiin pakkauksiin. Lisäksi tuote-erien ja myös niiden pakkausten hävittämiselle saattaa olla asetettu määräaika. Ongelmallisia esimerkkikuormia voisi olla hävitettävä erä pakattuja kosmetiikkatuotteita, erä elintarvikesäilykkeitä tai erä pakattuja sähkölaitteita. Pakkaukset ovat kierrätettävää tai energiana hyödynnettävää materiaalia, mutta hävitettävän tuotteen ominaisuudet saattavat estää tuote-erän hävittämisen murskauslaitoksessa. Vaihtoehtoina voi olla tuote-erien purkaminen käsin tai soveltuviissa tapauksissa hävittäminen jätteenpolttolaitoksessa. Sellaisenaan hävitettävät tuote-erät ovat harvoin kaatopaikkakelpoisia orgaanisen aineksen raja-arvon suhteen. On mahdollista, että hävitettävät erät joudutaan esikäsittämään ennen hävittämistä. Erityisjätettä vastaanottaessa toteutuu soveltaen ehdollinen vastaanotto, jos hävityshintaan sisältyy hävitettävän erän esilajittelukustannukset.

Biojäte ja elintarvikejätteet ohjautuvat tulevaisuudessa joko biokaasulaitokseen käsiteltäväksi, tai tietyissä tapauksissa poltettavaksi, jos jäte-erä ei sovellu varastoitavaksi tai biokaasulaitoksessa käsiteltäväksi. Tarvittaessa kansainvälistä ruokajätettä voidaan sijoittaa kaatopaikalle, mutta sen ensisijainen käsittelyvaihtoehto pitäisi olla polttaminen.

Resurssitehokkuuden ja teollisten symbioosien kehittyessä yhä useammat sivutuotteet ja jätteet on mahdollista saada hyödynnettyä kaatopaikkasijoittamisen sijaan. Useille jättemateriaaleille, kuten metalleille, on jo olemassa hyvin toimiva kierrätysjärjestelmä ja sen ympärille on syntynyt kannattavaa liiketoimintaa. Myös sivutuotteita hyödynnetään esimerkiksi metsäteollisuudessa tehokkaasti. Kuitenkin sivutuotteiden ja jättemateriaalien käytölle on olemassa myös esteitä, tai niiden hyödyntäminen ei muuten ole markkinaehtoisesti kannattavaa, mikä hidastaa tai estää niiden hyödyntämisen. Lisäksi paljon jätettä tuottavissa prosesseissa voi olla, että vain osa prosessista syntyvästä jätteestä kannattaa jalostaa sivutuotteeksi, jos kysyntä on rajallista. Esimerkiksi aiemmin

mainitussa kipsijätteen tuotteistamisen (Itä-Suomen Aluehallintovirasto 2010) tapauksessa kipsijätettä syntyy enemmän kuin sitä voidaan hyödyntää, joten hyödyntämätön kipsi läjitetään edelleen tavanomaisen jätteen kaatopaikalle. Orgaanisen jätteen kaatopaikkakiellolla varmistetaan kuitenkin se, että energiana hyödynnettävät jätejakeet ohjautuvat poltettavaksi kaatopaikkasijoittamisen sijaan.

Tarkasteltaessa yhdyskunta- tai rakennusjätteille asetettuja materiaalikierrätystavoitteita, materiaalit saadaan kierrätykseen lajittelemalla ne jo jätteen syntypaikalla. Kunta, tuottajayhteisöt ja jätealan yritykset vastaanottavat jätejakeita ohjattavaksi uusiokäyttöön. Sen sijaan jätteenkäsittelylaitoksille saapuvista sekalaisista kuormista helpoimmin kierrätysmateriaaliksi saadaan erotettua metallijäte, kun muovi ja muut polttokelpoiset jakeet hyödynnetään helpoimmin polttamalla. Jos tulevaisuudessa hyödynnettävät jakeet saadaan yhä tehokkaammin lajiteltua jo syntypaikalla, jää kaatopaikkatoimintaa harjoittaville yhtiöille yhä enenevässä määrin vaikeasti hyödynnettävien jäännösjakeiden käsittely ja loppusijoitus.

Pakkausten tuottajavastuun vaikutus materiaalikierrätyksen tasoon jää nähtäväksi. Yleisesti lajitteluasenteisiin vaikuttaminen ja jätehuoltopalveluiden saatavuuden parantaminen sekä sekajätteen käsittely- ja polttokapasiteetin kasvaminen ovat keinoja vähentää kaatopaikalle päätyvän jätteen määrää kansallisella tasolla.

LÄHTEET

Delgado C. & Stenmark Å. 2005. Technological Reference Paper on Recycling Plastics.

Deliverable Report. VERC. 26.5.2005. Saatavissa:

http://s3.amazonaws.com/zanran_storage/www.wastexchange.co.uk/ContentPages/42718187.pdf

Di Lonardo, M. C. Lombardi, F. Gavasci, R. 2012. Characterization of MBT plants input and outputs: a review. *Reviews in Environmental Science and Bio/Technology*, December 2012, Volume 11, Issue 4, pages 353-363.

Ekokem. 2014. Asiakaspalvelu, sähköpostiviesti 4.8.2014.

Ehdotus Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi jätteistä annetun direktiivin 2008/98/EY, pakkauksista ja pakkausjätteistä annetun direktiivin 94/62/EY, kaatopaikoista annetun direktiivin 1999/31/EY, romuajoneuvoista annetun direktiivin 2006/66/EY ja sähkö- ja elektroniikkalaiteromusta annetun direktiivin 2012/19/EU muuttamisesta.

Ekholm, E. Korkala, R. Nummela, E. 2005. Jätelaitosyhdistys ry. REF –laitosten tarve- ja toimivuusselvitys. [verkkodokumentti]. Jaakko Pöyry Infra. Saatavissa: http://www.jly.fi/REF-laitosselvitys_loppuraportti.pdf

EREP. 2014. European Resource Efficiency Platform. Manifesto & Policy Recommendations. [verkkodokumentti]. Saatavissa: http://ec.europa.eu/environment/resource_efficiency/re_platform/

Etelä-Suomen Aluehallintovirasto. 2014. Ympäristönsuojelulain 61 §:n mukainen ilmoitus koeluontoisesta toiminnasta, joka koskee jättemateriaalien tuotteistamista polttoaineeksi, Heinola. Nro 54/2014/1. Dnro ESAVI/47/04.08/2014.

Etelä-Suomen Aluehallintovirasto. 2013. Marinkorven teollisuusjätteen kaatopaikan toiminnan muutosta koskeva hakemus toiminnan aloittamiseksi mahdollisesta muutoksenhausta huolimatta, Pori. Nro 64/2012/1. Dnro ESAVI/451/04.08./2010.

Etelä-Suomen Aluehallintovirasto. 2012. Porin Peittoonkorven teollisuusjätteen kaatopaikan toiminnan muutosta koskeva hakemus yksilöidyn jätteen sijoittamiseksi kaatopaikalle, Pori. Nro 101/2012/1. Dnro ESAVI/751/04.08/2010.

Euroopan komissio. 2005. Ympäristön pilaantumisen ehkäisemisen ja vähentämisen yhtenäistäminen. Tiivistelmä parhaita käytettävissä olevia jätteiden käsittelyn tekniikoita käsittelevästä vertailuasiakirjasta. [verkkodokumentti]. Yhteinen tutkimuskeskus. Tekniikan tulevaisuudentutkimuksen laitos. Saatavissa: <http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/pol.html>

Euroopan komissio. 2014. Communication from the commission to the European Parliament, the Council, the European economic and social committee and the Committee of the regions. Towards a circular economy: A zero waste programme for Europe. [verkkodokumentti]. Saatavissa: <http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/circular-economy-communication.pdf>

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1907/2006 kemikaalien rekisteröinnistä, arvioinnista, lupamenettelyistä ja rajoituksista (REACH), Euroopan kemikaaliviraston perustamisesta, direktiivin 1999/45/EY muuttamisesta sekä neuvoston asetuksen (ETY) N:o 793/93, komission asetuksen (EY) N:o 1488/94, neuvoston direktiivin 76/769/ETY ja komission direktiivien 91/155/ETY, 93/67/ETY, 93/105/EY ja 2000/21/EY kumoamisesta. Annettu 18.12.2006.

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1069/2009 muiden kuin ihmisravinnoksi tarkoitettujen eläimistä saatavien sivutuotteiden ja niistä johdettujen tuotteiden terveysturvasta sekä asetuksen (EY) N:o 1774/2002 kumoamisesta (sivutuoteasetus). Annettu 21.10.2009.

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2008/98/EY jätteistä ja tiettyjen direktiivien kumoamisesta. Annettu 19.11.2008.

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2010/75/EU teollisuuden päästöistä. Annettu 24.11.2010.

Fischer, C. 2013a. Municipal waste management in Germany. European Environment Agency. [verkkodokumentti]. Saatavissa: <http://www.eea.europa.eu/publications/managing-municipal-solid-waste/germany-municipal-waste-management>

Fischer, C. 2013b. Municipal waste management in Finland. European Environment Agency. [verkkodokumentti]. Saatavissa: <http://www.eea.europa.eu/publications/managing-municipal-solid-waste/finland-municipal-waste-management>

Gaia Consulting Oy. 2014. Karttunen, V, Saario, M, Rinne, P, Vaahtera, A, Ryytänen E, Vehviläinen I. Länsirannikon jätehuoltosektorin vaihtoehtoisten ratkaisujen yritys-, alue- ja kansantaloudelliset vaikutukset. [verkkodokumentti]. Saatavissa: <http://www.sitra.fi/uutiset/teolliset-symbioosit/selvitys-jatteen-hyodyntaminen-materiaalina-taloudellisesti>

Heermann, C. 2003. Using Mechanical-Biological Treatment For MSW In Europe. BioCycle Oct2003, Vol. 44 Issue 10, pages 58-62.

Hietanen O. Lauttamäki V. Vehmas J. Heikkilä J. Chadha-Lehman M. 2006. Jätealan megatrendit ja haasteet Euroopassa. Loppuraportti. [Verkkodokumentti] Tulevaisuuden tutkimuskeskus. TUTU- Julkaisuja 5/2006. Esa Print Oy. ISBN 951-564-400-3. Saatavissa: http://www.utu.fi/fi/yksikot/ffrc/julkaisut/tutu-julkaisut/Documents/Tutu_2006-5.pdf

Hyvärinen, P. 2014. Jätekeskusten toiminta 2016 jälkeen. [verkkodokumentti]. Jätekuikko Oy. Esitetty KokoEko-seminaarissa Kuopiossa 11.2.2014. Saatavissa: <https://portal.savonia.fi/amk/fi/tutkimus-ja-kehittaminen/projekti-ja-hanketoiminta/kokoeko/seminaarit/suljetaanko-kaatopaikat-vuonna>

ISWA. 2012. State of the Nation Report. Landfilling Practices and Regulation in Denmark. [verkkodokumentti]. ISWA. International Solid Waste Association. State of the Nation Report: Denmark, December 2012. Saatavissa: http://www.iswa.org/index.php?eID=tx_bee4memberships_download&fileUid=166

Itä-Suomen Aluehallintovirasto. 2010. Kipsijätteen jäteluokituksen poistaminen ympäristöluvasta (ISY-2004-Y-272) siltä osin kun kipsiä hyödynnetään tuotteena tai tuotteen osana vanhentamisprosessin jälkeen, Siilinjärvi. Nro 105/10/1. Dnro ISAVI/198/04.08/2010.

Järvinen, K. 2013. Jätelain muutokset ja tulkinnat. [verkkodokumentti]. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus. Esitetty Ympäristönsuojelun ajankohtaispäivillä Hämeen ELY-keskuksessa 27.11.2013. Saatavissa: https://www.ely-keskus.fi/documents/10191/1933438/hamely_jatelain_muutokset_ja_tulkinnat_2013-11-27/1418a94a-d785-40b8-b92a-d607703dc4e6

Jätehuoltomääräykset. 2014. Kymen jätelautakunnan jätehuoltomääräykset (luonnos).

Jätelaitosyhdistys a. Suomen yhdyskuntajätehuolto. [Jätelaitosyhdistyksen www-sivuilla]. Ei päivitystietoa. Viitattu 17.4.2014. Saatavissa: <http://www.jly.fi/jateh0.php?treeviewid=tree2&nodeid=0>

Jätelaitosyhdistys b. Energiahyödyntäminen Suomessa. [Jätelaitosyhdistyksen www-sivuilla]. Ei päivitystietoa. Viitattu 4.4.2014. Saatavissa: <http://www.jly.fi/energia5.php?treeviewid=tree3&nodeid=5>

Jätelaki 646/2011. Annettu 17.6.2011.

Jäteverolaki 1126/2010. Annettu 17.12.2010.

Kaakkois-Suomen Ympäristökeskus. 2009. Päätös ympäristönsuojelulain 35 §:n mukaisesta ympäristölupahakemuksesta. Päätös anomuksesta aloittaa toiminta muutoksenhausta huolimatta. Ympäristölupapäätös Nro A 1097. Dnrot KAS-2009-Y-96-111 ja KAS-2003-Y-109-212.

Kaartinen, T. Laine-Ylijoki, J. Koivuhuhta, A. Korhonen, T. Luukkanen, S. Mörsky, P. Neitola, R. Punkkinen, H. Wahlström, M. 2011. Pohjakuonan jalostus uusiomateriaaliksi. [verkkodokumentti]. VTT Tiedotteita 2567. Kopijyvä Oy, Kuopio. ISBN 978-951-38-7679-1. Saatavissa: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2010/T2567.pdf>

Kaartinen T. Laine-Ylijoki J. Wahlström M. 2007. Jätteen termisen käsittelyn tuhkien ja kuonien käsittely- ja sijoitusmahdollisuudet. [verkkodokumentti]. VTT. VTT tiedotteita 2411. Espoo 2007. ISBN 978-951-38-6967-0. Saatavissa: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2007/T2411.pdf>

Kiertokapula Oy. 2014. Asiointi jätteidenkäsittelyalueilla. Yritykset. [verkkodokumentti]. Saatavissa: <http://www.kiertokapula.fi/wp-content/uploads/2014/02/Yritysassiointiopas2014netti.pdf>

Kjær, B. 2013a. Municipal waste management in Denmark. European Environment Agency. [verkkodokumentti]. Saatavissa: <http://www.eea.europa.eu/publications/managing-municipal-solid-waste/denmark-municipal-waste-management/view>

Kjær, B. 2013b. Municipal waste management in Norway. European Environment Agency. [verkkodokumentti]. Saatavissa: <http://www.eea.europa.eu/publications/managing-municipal-solid-waste/norway-municipal-waste-management>

Knuuttila, K. (toim.) 2003. Puuenergiakirja. Jyväskylän Teknologikeskus Oy, BENET Bioenergiaverkosto. 115 s.

Korhonen, P. 2010. Rejektikaatopaikan kaasujen ja hajujen hallinta. Aalto-yliopiston teknillinen korkeakoulu. Diplomityö.

Korhonen, T. 2013. Harjukiviaineksia korvaavien materiaalien käytön esteet. Esiselvitys Kanta- ja Päijät-Hämeestä. Uusiomateriaalien ja kalliokiviainesten käytön esteet –hanke. Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. [verkkodokumentti]. Saatavissa: <https://www.elykeskus.fi/documents/10191/164316/Harjukiviaineksia+korvaavien+materiaalien+k%C3%A4yt%C3%B6n+esteet,%20Esiselvitys+Kanta-+ja+P%C3%A4ij%C3%A4t-H%C3%A4meest%C3%A4/c52cf8a8-ceed-4689-9b23-67645fb348d7>

Koskela, L. 2004. Yhteinen ympäristömme? Tampereen kaupungin työntekijöiden ympäristöasenteet. Ympäristötieteen pro gradu –tutkielma. Bio- ja ympäristötieteiden laitos. Helsingin yliopisto.

Kärki, T. & Väntsi, O. 2013. Mineral wool waste in Europe: a review of mineral wool waste quantity, quality, and current recycling methods. *Journal of Material Cycles and Waste Management*. Volume 16, Issue 1. February 2014. ISSN: 1438-4957 (Print) 1611-8227 (Online). Pages 62-72.

Kärki, T. & Väntsi, O. 2014. Utilization of recycled mineral wool as filler in wood-polypropylene composites. *Construction and Building Materials*. Volume 55. Pages 220-226.

Laine-Ylijoki, J. Syrjä, J-J. Wahlström, M. 2004. Biodegradability testing of the municipal solid waste reject. [verkkodokumentti]. Nordic Innovation Centre. ISSN 0283-7234. Saatavissa: http://www.nordtest.info/images/documents/nt-technical-reports/NT%20TR%20560_Biodegradability%20testing%20of%20the%20municipal%20solid%20waste%20reject_Nordtest%20Technical%20Report.pdf

Lavonen, J. Loukomies, A. Meisalo, V. Ampuja, A. Juuti, K. Lampiselkä, J. Jansson, J. 2013. *Materiaalit ympärillä: Paperi, metalli ja muovi*. [verkkodokumentti]. Päivitetty 16.5.2013. Viitattu 17.4.2014. ISBN 978-952-10-3869-3. Saatavissa: <http://www.muoviteollisuus.fi/fin/muovitieto/muovit/>

Lepistö, J. Westerholm, H. Schultz, E. Uljas, J. Björklöf, K. 2014. Hyvät käytännöt pilaantuneiden maiden kenttätutkimuksissa. [verkkodokumentti]. *Ympäristöopas|2014*. Suomen ympäristökeskus. Laboratoriot. ISBN 978-952-11-4260-4. Saatavissa: https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/42681/YO_2014.pdf?sequence=1
Makkonen, P. Huonolaatuisten polttoaineiden poltto leijukattiloissa. Foster Wheeler Energia Oy. Karhulan tutkimus- ja kehityskeskus. [verkkodokumentti]. Saatavissa: <http://koti.mbnet.fi/ppom/PDF/Kemia97.pdf>

MBT. 2011. Mechanical-Biological waste Treatment (MBT). Actual state of affairs and perspective in Germany. [verkkodokumentti]. Saatavissa: http://urbanleds.iclei.org/fileadmin/user_upload/Resources/European_Study_Tour/Additional_Technical_info_on_Mechanical-Biological_waste-ASA.pdf

Merta, E. Mroueh, U-M. Meinander, M. Punkkinen, H. Vähä-Nissi, M. Kortet, S. 2012. *Muovipakkausten kierrätyksen edistäminen Suomessa*. TEM raportteja 11/2012. [verkkodokumentti]. Työ- ja elinkeinoministeriö. Elinkeino- ja innovaatio-osasto. Huhtikuu 2012. Saatavissa: http://www.tem.fi/files/32830/11_2012_muovipakkauksen_kierratyksen_edistaminen_suomessa.pdf
f

Miettinen, T. 2006. Terveydenhuollon jätteet. Keräyksen, käsittelyn, kuljetuksen ja loppusijoituksen yleiset suuntaviivat. STTV. Oppaita 3:2006. [verkkodokumentti]. Taitto: AT-Julkaisutoimisto Oy. Paino: Kirjapaino Keili Oy, Vantaa 2006. ISBN-13: 978-951-98675-1-9.

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

Motiva Oy. Teollinen symbioosi – Jätevirrat paremmin hyödyksi teollisissa prosesseissa. [Motiva Oy:n www-sivuilla]. Päivitetty 3.1.2014. Viitattu 22.4.2014. Saatavissa: http://www.motiva.fi/toimialueet/materiaalitehokkuus/materiaalitehokkuuden_parantaminen_yrityksissa/teollinen_symbioosi_jatevirrat_paremmiin_hyodyksi_teollisissa_prosesseissa

Neuvoston direktiivi kaatopaikoista 1999/31/EY. Annettu 26.4.1999.

Nieminen, M. 2006. Jätteenpolton uudet tekniikat. [verkkodokumentti]. VTT. Saatavissa: http://www.vtt.fi/liitetiedostot/muut/191012006_jatteenpolton_uudet_tekniikat.pdf

Niskanen, A. 2012. Evaluation of global warming impact due to landfill gas at case site changing solid waste management environment. Teoksessa A. Niskanen: Landfill gas management at engineered landfills – Estimation and mitigation of environmental impacts. Publication III. ISBN 978-952-265-358-1. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Digipaino. 2012.

Nurmio, H. 2001. Arkielämäänsä elävä yksilö ympäristöpoliittisena toimijana. Teoksessa Y. Haila & P. Jokinen (toim.) Ympäristöpolitiikka. Mikä ympäristö, kenen politiikka. Jyväskylä: Gummerrus, 143-148.

OECD. 2011. Environmental Performance Reviews: Norway 2011. [verkkodokumentti]. Saatavissa: <http://www.oecd.org/environment/country-reviews/47689103.pdf>

Otake, Y. Kobayashi, T. Asabe, H. Murakami, N. Ono, K. 1995. Biodegradation of low-density polyethylene, polystyrene, polyvinyl chloride, and urea formaldehyde resin buried under soil for over 32 years. Journal of Applied Polymer Science. Volume 56. Issue 13. Wiley Subscription Services, Inc., A Wiley Company. Pages 1789-1796.

Pajunen, N. Watkins, G. Husgafvel, R. Heiskanen, K. Dahl, O. 2013. The challenge to overcome institutional barriers in the development of industrial residue based novel symbiosis products – Experiences from Finnish process industry. Minerals Engineering. Volumes 46-47. Pages 144-156.

Paroc Group Oy. 2014. Kestävä kehitys. [Paroc Group Oy:n www-sivuilla]. Ei päivitystietoa. Viitattu 11.7.2014. Saatavissa: <http://www.paroc.fi/knowhow/kestava-kehitys>

Pfister, K. 2013a. Ympäristöministeriö. Ehdotus valtioneuvoston asetukseksi kaatopaikoista. Muistio 23.4.2013. [verkkodokumentti]. Saatavissa: http://www.ym.fi/fi-FI/Ymparisto/Jatteet/Valtioneuvoston_asetus_rajoittaa_organisi%289922%29

Pfister, K. 2013b. Ympäristöministeriö. Ehdotus valtioneuvoston asetukseksi jätteistä annetun valtioneuvoston asetuksen muuttamisesta. Muistio 23.4.2013. [verkkodokumentti]. Saatavissa: http://www.ym.fi/fi-FI/ymparisto/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Ymparistonsuojelun_valmisteilla_oleva_lainsaadanto/Jatealan_lainsaadannon_kokonaisuudistus

Plaza, C. Xu, Q. Townsend, T. Bitton, G. Booth, M. 2006. Evaluation of alternative landfill cover soils for attenuating hydrogen sulfide from construction and demolition (C&D) debris landfills. Journal of Environmental Management. Vol. 84 (2007). S. 314-322.

Poropudas, M. 2011. Polyvinyylidikloridin (PVC) kierrätys ja uusiokäyttö. Diplomityö. Tampereen teknillinen yliopisto.

Punta, E. & Tolvanen, H. 2011. Metsäteollisuuden sivutuote- ja jätevirrat teollisena raaka-aineena – lait ja määräykset. Linnunmaa Oy. [verkkodokumentti]. Saatavissa: <http://www.linnunmaa.fi/binary/file/-/id/40/fid/200/>

Resurssiviisaus-tietopaketti. [verkkodokumentti]. Sitra. Saatavissa: <http://www.sitra.fi/ekologia/resurssiviisaus>

Riihisaari, N. 2014. Näytteenottosuunnitelma. RDF-laitoksessa syntyvien tuotteiden kaatopaikka- ja hyötykäyttökelpoisuuden selvitys. Kymenlaakson Jäte Oy.

Roskaviesti. 2014. Kevät 2014. Kymenlaakson Jäte Oy. Julkinen tiedote. [verkkodokumentti]. Saatavissa: <http://www.kymenlaaksonjate.fi/fi/Neuvonta/Roskaviesti>

Sitra. Esteet pois teollisten symbioosien tieltä. 2014. [Sitran www-sivuilla]. Julkaistu 20.5.2014. Viitattu 20.8.2014. Saatavissa: <http://www.sitra.fi/artikkelit/teolliset-symbioosit/esteet-pois-teollisten-symbioosien-tieltä>

Solan, P.J. Dodd, V.A. Curran, T.P. 2010. Evaluation of the odour reduction potential of alternative cover materials at a commercial landfill. *Bioresource Technology*. Vol. 101 (2010). S. 1115-1119.

Sormunen, K. Einola, J. Karhu, E. Rintala, J. 2005. Mekaanisesta ja mekaanis-biologisesti esikäsitellyn yhdyskuntajätteen kaatopaikkasijoittaminen. Kaatopro-hanke 2002-2005. Väliraportti 10.5.2005. [verkkodokumentti]. Jyväskylän yliopisto. Bio- ja ympäristötieteiden laitos. Saatavissa: http://www.jly.fi/kaatopro_r4.pdf

Suomen ympäristökeskus. 2013. Paras käyttökelpoinen tekniikka BAT. [Ympäristöhallinnon www-sivuilla]. Julkaistu 3.7.2013. Päivitetty 26.11.2013. Viitattu 22.4.2014. Saatavissa: http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kulutus_ ja_tuotanto/Paras_tekniikka_BAT

Teirasvuo, N. 2011. Syntypaikkalajitellun sekajätteen koostumuksen sekä palamisteknisten ominaisuuksien selvitys Etelä-Karjalan alueella. Diplomityö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto.

Thiel, S. & Thomé-Kozmiensky, K. J. Mechanical-Biological Pre-Treatment of Waste – Hope and Reality. 2011. [verkkodokumentti]. Saatavissa: http://www.iswa.org/uploads/tx_iswaknowledgebase/Thiel.pdf

Teknologiateollisuus ry. 2013. Kilpailukykyä ja uutta liiketoimintaa materiaalitehokkuudesta. [verkkodokumentti]. Saatavissa: <http://www.teknologiateollisuus.fi/materiaalitehokkuus>

Teknologiateollisuus ry. 2014. Teknologiateollisuuden selvitys esteistä jätteiden ja materiaalien hyödyntämisessä sekä kansallinen materiaalitehokkuusohjelma. [verkkodokumentti]. Saatavissa: <http://www.teknologiateollisuus.fi/file/17356/Ainesisltselvitys.pdf.html>

Tilastokeskus 2013a. Yhdyskuntajätteen poltto kasvoi liki miljoonaan tonniin. Suomen virallinen tilasto (SVT): Jätetilasto [verkkojulkaisu]. ISSN=1798-3339. 2012. Helsinki: Tilastokeskus. Päivitetty 26.11.2013. Viitattu: 10.4.2014. Saatavissa: http://tilastokeskus.fi/til/jate/2012/jate_2012_2013-11-26_tie_001_fi.html

Tilastokeskus 2013b. Liitetaulukko 1. Yhdyskuntajätteet vuonna 2012, tonnia. Suomen virallinen tilasto (SVT): Jätetilasto [verkkojulkaisu]. ISSN=1798-3339. 2012. Helsinki: Tilastokeskus. Päivitetty 26.11.2013. Viitattu: 11.4.2014. Saatavissa: http://tilastokeskus.fi/til/jate/2012/jate_2012_2013-11-26_tau_001_fi.html

Tukes. 2013. REACH-asetus. [Tukesin www-sivuilla]. Päivitetty 20.9.2013. Viitattu 2.8.2014. Saatavissa: <http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Kemikaalit-biosidit-ja-kasvinsuojeluaineet/Teollisuus--ja-kuluttajakemikaalit/REACH---asetus/>

Tukiainen, O. 2014. Kaatopaikka-asetuksen vaikutukset ja valvonta. [verkkodokumentti]. Pohjois-Savon ELY-keskus. Esitetty KokoEko-seminaarissa Kuopiossa 11.2.2014. Saatavissa: <https://portal.savonia.fi/amk/fi/tutkimus-ja-kehittaminen/projekti-ja-hanketoiminta/kokoeko/seminaarit/suljetaanko-kaatopaikat-vuonna>

Työ- ja elinkeinoministeriö. 2013. Kestävää kasvua materiaalitehokkuudella. Työryhmän esitys Kansalliseksi materiaalitehokkuusohjelmaksi. [Verkkodokumentti]. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja. Konserni 33/2013. ISBN 978-952-227-819-7. Saatavissa: https://www.tem.fi/files/38426/TEMjul_33_2013_web.pdf

Uudenmaan Ympäristökeskus. 2009. Päätös ympäristönsuojelulain 35 §:n mukaisesta lupahakemuksesta, joka koskee Vantaan Långmossebergeniin rakennettavaa jätevoimalaa. Ympäristölupapäätös No YS 1696. Dnro UUS-2009-Y-207-111. Saatavissa: [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Asiointi_luvat_ja_ymparistovaikutusten_arviointi/Luvat_ilmoitukset_ja_rekisterointi/Ymparistolupa/Entisen_Uudenmaan_ymparistokeskuksen_ymp\(26453\)](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Asiointi_luvat_ja_ymparistovaikutusten_arviointi/Luvat_ilmoitukset_ja_rekisterointi/Ymparistolupa/Entisen_Uudenmaan_ymparistokeskuksen_ymp(26453))

Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa 28.6.2006/591.

Valtioneuvoston asetus jätteistä annetun valtioneuvoston asetuksen muuttamisesta 332/2013.
Annettu 2.5.2013.

Valtioneuvoston asetus jätteistä 179/2012. Annettu 19.4.2012.

Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista 331/2013. Annettu 2.5.2013.

Valtioneuvoston asetus jätteen polttamisesta 151/2013. Annettu 14.2.2013.

Valtioneuvoston asetus pakkauksista ja pakkausjätteistä 518/2014. Annettu 3.7.2014.

Vesanto, P. 2006. Jätteenpolton parhaan käytettävissä olevan tekniikan (BAT) vertailuasiakirjan käyttö suomalaisessa toimintaympäristössä. [verkkodokumentti]. Suomen ympäristö 27|2006. Suomen ympäristökeskus. ISBN 952-11-2309-5. Edita Prima Oy. Helsinki. 2006. Saatavissa: https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/38712/SY_27_2006.pdf?sequence=3

VinylPlus. Progress Report 2014. Reporting on 2013 activities. [verkkodokumentti]. VinylPlus. Committed to Sustainable Development. Saatavissa: http://www.vinylplus.eu/en_GB/resources/publications/resources-progress-reports

Wahlström, M. Laine-Ylijoki J. Vestola, E. Vaajasaari, K. Joutti, A. 2006. Jätteiden kaatopaikkakelpoisuuden toteaminen. [verkkodokumentti]. Ympäristöhallinnon ohjeita 2|2006. Ympäristöministeriö. Ympäristönsuojeluosasto. Edita Prima Oy. Helsinki 2006. ISBN 952-11-2335-4. Saatavissa: https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/41521/OH_2_2006_Kaatopaikkakelpoisuuden_toteaminen.pdf?sequence=1

Wahlström, M. Laine-Ylijoki J. Jermakka J. 2012. Taustamuistio kaatopaikoista annetun valtioneuvoston päätöksen muuttamista varten. [verkkodokumentti]. Ympäristöministeriön raportteja 11|2012. Ympäristöministeriö. Ympäristönsuojeluosasto. Helsinki. 2012. ISBN 978-952-

11-4041-9. Saatavissa: <http://www.ym.fi/download/noname/%7B7B9316F5-9C05-44A7-ACA0-27FE9329D6C9%7D/27225>

Ympäristöministeriö. 2008. Kohti kierrätysyhteiskuntaa. Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2016. [Verkkodokumentti]. Suomen ympäristö 32|2008. Saatavissa: https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/38363/SY_32_2008.pdf?sequence=3

Ympäristöministeriö. 2013a. Vaaralliset jätteet. [Ympäristöhallinnon www-sivuilla]. Päivitetty 22.8.2013. Viitattu 18.4.2014. Saatavissa: http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kulutus_ja_tuotanto/Jatteet_ja_jatehuolto/Jatehuollon_vastuut_ja_jarjestaminen/Vaaralliset_jatteet

Ympäristöministeriö. 2013b. Jätteeksi luokittelun päätyminen. [Ympäristöhallinnon www-sivuilla]. Päivitetty 10.9.2013. Viitattu 25.5.2014. Saatavissa: http://www.ym.fi/fi-FI/Ymparisto/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Jatelainsaadanto/Jatteeksi_luokittelun_paattyminen

Ympäristöministeriö. 2014. Pakkausjätteen keräysjärjestelyt muuttuvat pakkausten tuottajavastuun laajetessa. Tiedote. [Valtioneuvoston www-sivuilla]. Päivitetty 3.7.2014. Viitattu 4.8.2014. Saatavissa: <http://valtioneuvosto.fi/ajankohtaista/tiedotteet/tiedote/fi.jsp?oid=420984>

Ympäristönsuojeluasetus 18.2.2000/169.

Ympäristönsuojelulaki 4.2.2000/86.

Ympäristövaliokunnan mietintö 23/2010 vp. Tarkistettu versio 2.2. [Eduskunnan www-sivuilla]. Annettu 4.3.2011. Saatavissa: http://www.eduskunta.fi/faktatmp/utatmp/akxtmp/ymvm_23_2010_p.shtml

Östlund, C. 2011. Swedish Waste Management. [verkkodokumentti]. Naturvårdsverket | Swedish Environmental Protection Agency. Esitetty Tallinnassa 27.10.2011 tapahtumassa Baltic Sea Waste Management Conference. Saatavissa: http://www.recobaltic21.net/downloads/Public/Conferences/Emerging%20trends%20and%20investment%20needs%20in%20waste%20management%202011/catarina_ostlund.pdf