

---

# **FORSSAN SEUDUN TEOLLISUUSYRITYSTEN JÄTTEET JA NIIDEN HYÖTYKÄYTTÖ**



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö  
Kestävän kehityksen koulutusohjelma  
Forssa, kevät 2013

Mari Andersson



Forssa  
Kestävän kehityksen koulutusohjelma

---

<b>Tekijä</b>	Mari Andersson	<b>Vuosi</b> 2013
<b>Työn nimi</b>	Forssan seudun teollisuusyritysten jätteet ja niiden hyötykäyttö	

---

## TIIVISTELMÄ

Jätejakeiden hyödyntäminen on osa yritysten liiketoimintaa. Etenkin metallien hyödyntämisen kautta yritykset saavat jopa merkittäviä tuloja. Jätejakeiden hyödyntämistä tulisi kehittää Forssan seudulla entisestään. Tällä hetkellä yritykset kierrättävät jätejakeita hyvin, mutta jakeet, jotka ovat taloudellisesti kannattamattomia hyödyntää tai niiden hyödyntäminen on vaikeaa, päätyvät edelleen loppusijoitukseen kaatopaikalle. Tällaisia jätteitä syntyy edelleen lähes kaikilta yrityksiltä.

Opinnäytetyön tilaajan, Forssan Seudun Kehittämiskeskus Oy:n (FSKK), toimintaan kuuluu muun muassa elinkeinoelämän neuvonta ja alueen elinkeinoasioiden toteutus yhdessä yritysten kanssa sekä Forssan seudun kehittämishankkeet. Työn tavoitteena oli selvittää Forssan seudun teollisuusyritysten kiinnostus jätehuoltoon ja jätteiden kierrätykseen, sekä siihen, mitä jätejakeita olisi vielä mahdollista kierrättää tulevaisuudessa, mutta joille ei vielä ole löydetty sopivaa kierrätysratkaisua. Teoriapohjana työssä oli Suomen ja Euroopan Unionin jätelainsäädäntö sekä muut ohjeistukset ja suunnitelmat. Lisäksi työssä käytiin läpi jätejakeita, jotka tutkimuksessa mukana olleet yritykset olivat ilmaisseet hankaliksi kierrättää. Työssä pohdittiin jätejakeiden tämänhetkisiä käyttömahdollisuuksia ja tulevaisuudennäkymiä.

Selvitys toteutettiin puolistrukturoiduin haastatteluin, joista suurin osa tapahtui kasvotusten. Haastateltavat yritykset olivat pääpiirteittäin kiinnostuneita jätteiden tehokkaammasta hyödyntämisestä. Kyselyn myötä kävi ilmi, että suurin osa yrityksistä oli kiinnostuneita hyödyntämisestä jos siitä saisi rahallista hyötyä. Osa myös arvosti ympäristölle koituvaa hyötyä taloudellisen hyödyn lisäksi.

**Avainsanat** Teollisuusyritykset, jätteiden hyötykäyttö, Forssan seutu

**Sivut** 37 s. + liitteet 4 s.

Forssa  
Degree Programme in Sustainable Development

---

<b>Author</b>	Mari Andersson	<b>Year</b> 2013
<b>Subject of Bachelor's thesis</b>	Waste components and their utilization in Forssa region	

---

**ABSTRACT**

Utilization of waste components is part of a company's business. Especially recycling of metals brings significant incomes to companies. Utilization of waste components should be developed even further in the Forssa region. At this moment companies recycle most of their waste components but those components which are economically unprofitable to utilize or utilization of which is difficult still end up to landfill. That kind of waste is produced by almost all companies.

This Bachelor's Thesis was commissioned by Forssa Region Development Centre Ltd. The main roles of the Development Centre are regional economic planning and implementation in cooperation with the municipalities and businesses and undertaking development projects in the Forssa region. The target of the thesis was to find out industrial enterprises' interest in waste management, reutilization and what waste components are possible to be recycled in the future. The theory of thesis was about Finland's and European Union's legislation of waste and other directions. The theory also concerns waste components which according to the companies are difficult to recycle. The work considered what possibilities for the utilization of components there could be.

The report was executed by interviews. The interviewed companies were broadly interested in the better use of waste. Most of the companies were interested in utilization if it brings some economic benefit. Some of the companies also appreciated benefits for the environment.

**Keywords** Industrials, utilization of wastes, Forssa region

**Pages** 37 p. + appendices 4 p.

---

## TERMIT JA LYHENTEET

ELSU	Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnitelma.
ELY-keskus	Alueellinen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.
Hartsit	Liima tai polymeeriseos, josta kovettamalla tehdään muovia.
Jalostusarvo	Mittaa toimipaikan varsinaisessa tuotantotoiminnassa eri tuotannontekijöiden tuottamaa yhteenlaskettua arvonnäystä. Jalostusarvo lasketaan tuotantotoiminnasta saatujen tuottojen ja toiminnasta aiheutuneiden kustannusten erotuksena.
Klusteri	Keskenään verkottuneiden yritysten ja instituutioiden maantieteellisiä keskittymiä tietyn teollisuudenhaaran, liiketoiminnan tai arvoketjun piiristä.
REF I	Kierrätyspolttoaineen kauppalaatu. Polttoaineen kauppalaatua on kolmea erilaista (REF I/II/ III). REF I on laadultaan parasta.
Sementtiklinkkeri	Sementin valmistuksessa tarvittava osa-aine, jonka koostumuksella ja jauhatushienoudella voidaan säädellä sementin ominaisuuksia.
VALTSU	Valtakunnallinen jätesuunnitelma.

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	JÄTTEET JA NIIDEN HYÖTYKÄYTTÖ SUOMESSA .....	2
2.1	Jätelainsäädäntö.....	2
2.2	Ympäristöpoliittinen säätely .....	4
2.2.1	Tuottajavastuu .....	4
2.3	Ympäristöpoliittiset ohjauskeinot .....	4
2.3.1	Hallinnolliset ohjauskeinot.....	5
2.3.2	Taloudelliset ohjauskeinot.....	5
2.3.3	Tiedolliset ohjauskeinot.....	6
2.3.4	Vapaaehtoiset ohjauskeinot .....	6
2.4	Jätesuunnitelmat .....	7
2.4.1	Valtakunnallinen jätesuunnitelma .....	7
2.4.2	Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnitelma .....	7
2.5	Jätteiden hyötykäyttö.....	9
3	TEOLLISUUS SUOMESSA.....	11
3.1	Teollisuuden kehitys Suomessa .....	11
3.2	Kanta-Hämeen teollisuus .....	12
3.3	Forssan seudun teollisuuden jätejakeiden hyödyntäminen .....	14
4	HYÖDYNTÄMÄTTÖMÄT JÄTTEET.....	16
4.1	Tekstiilit .....	16
4.2	Lasivilla.....	17
4.3	Muovi .....	17
4.3.1	Polyvinyylidikloridi-muovi (PVC).....	18
4.3.2	Lujitemuovi .....	19
4.4	Jauhemaali.....	20
5	TILAAJAN ESITTELY .....	21
6	TUTKIMUKSEN TOTEUTUS.....	22
7	TUTKIMUKSEN TULOKSET.....	23
8	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	30
9	POHDINTA.....	34
	LÄHTEET .....	35



## 1 JOHDANTO

Vuonna 2011 Suomessa syntyi jätettä 96,6 miljoonaa tonnia. Teollisuuden osuus tästä määrästä oli 13,8 miljoonaa tonnia. Teollisuusjätettä syntyi kolmanneksi eniten mineraalien kaivuun ja rakentamisen jälkeen. (Tilastokeskus 2013.) Suuren jätemäärien synnyn vuoksi teollisuusyritysten on tärkeää panostaa jätteiden hyötykäyttöön ja kierrättää jättejakeet mahdollisimman tehokkaasti.

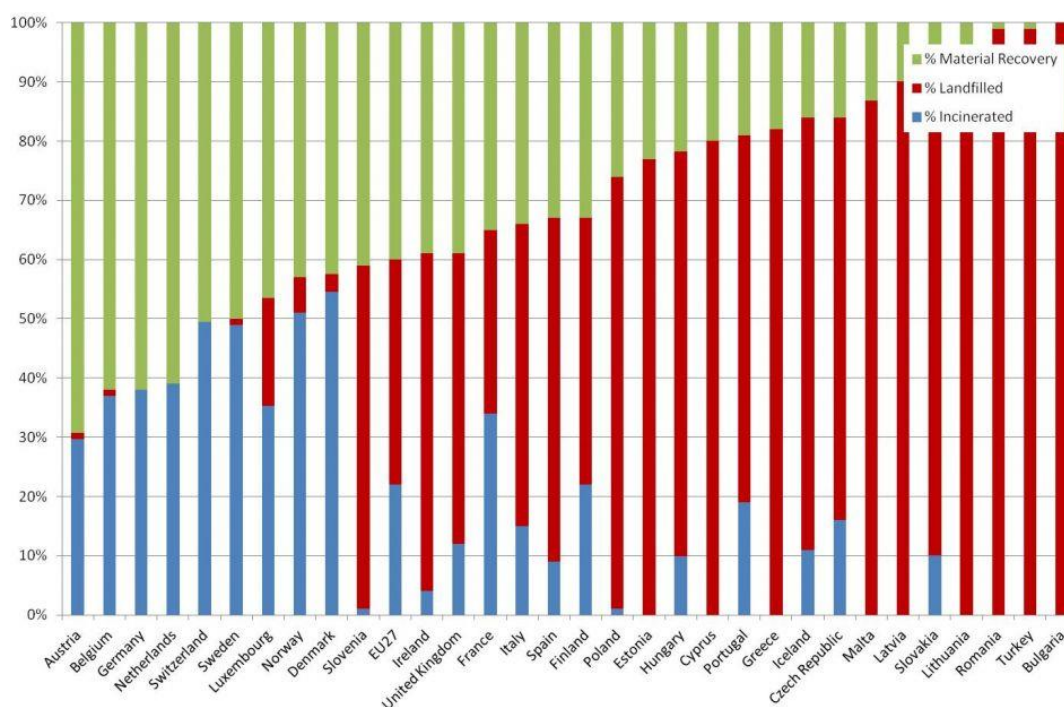
Opinnäytetyössä käsitellään jätelakia teollisuusyritysten jätteiden käsittelyn kannalta sekä selvitetään jätteiden hyötykäyttöä ja hyötykäytön tämän hetkistä tasoa Suomessa. Lisäksi opinnäytetyössä käydään läpi Forssan seudun teollisuusyritysten vielä hyödyntämättömiä jättejakeita ja esitellään käytössä tai kehitteillä olevia vaihtoehtoja jakeiden hyödyntämiselle. Tällä hetkellä Forssan seudun teollisuuden jätteistä kierrätetään noin kahdeksankymmentä prosenttia.

Opinnäytetyö tehdään Forssan Seudun Kehittämiskeskuksen toimeksiantona. Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää Forssan seudun teollisuuden syntyviä jätemääriä sekä sitä mikä osuus yritysten jätteistä tai sivuvirroista hyödynnetään uudelleen omassa prosessissa tai muualla. Lisäksi tarkoituksena on selvittää mitä tuotteistettavia jätteitä ja sivuvirtoja teollisuusyrityksistä löytyy. Teollisuusyrityksille toteutetaan kysely, jossa kysymykset jakautuvat strukturoituihin sekä avoimiin kysymyksiin. Kysely analysoidaan Webropol-ohjelmistolla.

## 2 JÄTTEET JA NIIDEN HYÖTYKÄYTTÖ SUOMESSA

Vuonna 2011 Suomessa syntyi jätettä 96,6 miljoonaa tonnia. Siitä hyödynnettiin materiaalina noin 35 prosenttia. Metall-, puu- ja mineraalijätteet päätyivät useimmiten uudelleen käyttöön. (Tilastokeskus 2013.)

Jätteiden hyötykäyttö Suomessa on vielä tällä hetkellä Euroopan tasolla mitattuna keskitasoa. Vuonna 2010 jätteestä noin 45 prosenttia päätyi edelleen kaatopaikalle (kuvio 1). Verrattuna muihin Pohjoismaihin Suomen jätteiden hyödyntämisprosentti on alhainen. Norjassa ja Tanskassa jätteiden polttoaste on korkea ja Ruotsissa jätettä päätyy kaatopaikalle ainoastaan muutama prosentti. Keski-Euroopan maat ovat Euroopan parhaimmista jätteiden hyödyntämisessä. Itävallassa 70 prosenttia jätteistä hyödynnetään materiaana. (Municipal Waste Management n.d.)



Kuvio 1. Jätteiden hyötykäyttö EU-maissa. (Eurostat, 2010)

### 2.1 Jätelainsäädäntö

Jätelain tarkoituksena on ehkäistä jätteistä ja jätehuollosta aiheutuvaa vaaraa ja haittaa terveydelle ja ympäristölle sekä vähentää jätteen määrää ja haitallisuutta, edistää luonnonvarojen kestävästä käyttöä, varmistaa toimiva jätehuolto ja ehkäistä roskaantumista (JäteL 1:1 §). Jätelain viidennen pykälän mukaan jätettä on aine tai esine, jonka haltija on poistanut, aikoo poistaa käytöstä tai on velvollinen poistamaan käytöstä.

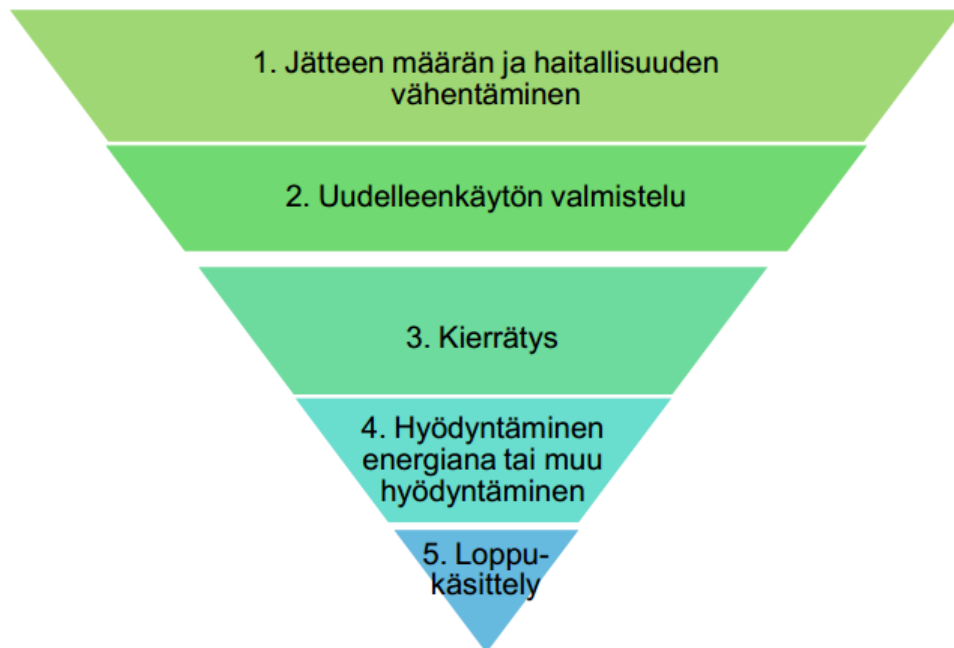
Suomen jätelainsäädäntöä on uudistettu viimeaikoina. Vuonna 1993 määritelty laki uusittiin vuonna 2011 ja se tuli voimaan vuoden 2012 keväällä. Lain uudistuksen takana on saada laki tukemaan entistä paremmin Euroopan Unionin velvoitteita jätteiden suhteen. Euroopan Unionin jätedirektiivi-



vin jätehierarkia on nyt Suomen jätelain yleisvelvollisuus. (Seppänen 2011.)

Euroopan Unionin jätedirektiivissä jäsenmaat velvoitetaan edistämään jätteen kierrätystä. Tavoitteena on, että vuonna 2020 vähintään puolet yhdyskuntajätteenä syntyvästä paperi-, metalli-, muovi- ja lasijätteestä kierrätettäisiin. Lisäksi purkujätteestä kierrätettäisiin vähintään 70 prosenttia. Jätedirektiivin tavoitteena on myös yhtenäistää jäsenmaidensa jätepolitiikkaa. Kaikkien jäsenmaiden olisi pitänyt saattaa uusi jätedirektiivi voimaan viimeistään 12.12.2010. Suomi saattoi direktiivin voimaan uudella jätelailalla vuonna 2012. (Euroopan Unionin jätedirektiivi n.d.)

Uuden jätelain myötä jätedirektiivissä esiintyvää jätehierarkiaa (kuva 1) on korostettu laissa enemmän. Jätelaissa hierarkiasta käytetään nimitystä etusijajärjestys, jonka tarkoituksena on osoittaa jätteiden käsittelyn tärkeysjärjestys. Tärkeimpänä pyrkimyksenä on ehkäistä jätteiden syntyä. Jos jätteiden syntyä ei ole mahdollista ehkäistä, täytyy jäte yrittää hyödyntää sellaisenaan tai kierrättämällä. Vasta näiden vaihtoehtojen jälkeen jäte tulisi hyödyntää energiana tai muulla tavoin. Viimeisenä vaihtoehtona on jätteen loppusijoittaminen kaatopaikalle. Yrityksillä on velvollisuus toteuttaa etusijajärjestystä, mutta arvioinnissa otetaan huomioon myös tuotteen ja jätteen elinkaaren aikaiset vaikutukset, ympäristönsuojelun varovaisuus- ja huolellisuusperiaate sekä toiminnanharjoittajan tekniset ja taloudelliset edellytykset noudattaa etusijajärjestystä. (JäteL 8§.) Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että yrityksen ei tarvitse hyödyntää mitään jätettä mikä ei ole taloudellisesti sille arvokasta.



Kuva 1. Jätehierarkia (Seppänen 2011)

Jätelain kahdennentoista pykälän mukaan tuotannon harjoittajan, tässä tapauksessa teollisuusyrityksen, tulee olla tietoinen toiminnassaan syntyvän jätteen määrästä, laadusta sekä ympäristövaikutuksista. Sen vastuulla on myös syntyvän jätteen kuljetuksen järjestäminen. Jos yrityksen toiminnassa syntyy vaarallista jätettä, tulee sen ottaa huomioon jätteen kuljetuksen sopivuus. Jätteen keräävällä kuljetusyrityksellä tulee siis olla keräykseen sopivat luvat. Jätteet tulee pakata ja merkitä asianmukaisesti eikä niitä saa sekoittaa keskenään tai muiden jätteiden kanssa. (JäteL 16–17§.)

## 2.2 Ympäristöpoliittinen säättely

Ympäristöpolitiikkaan kuuluu jäteasioiden sääntely. Se on osa ympäristön kulumisen ja pilaamisen ehkäisemiseen pyrkivää sääntelyä. Suomessa jäteasioiden sääntely on melko uusi asia. Ensimmäinen jätealaa koskenut laki astui voimaan 1979. Kyseessä oli jätehuoltolaki (673/1978). Lailla säädettiin jätehuollon hallinnosta, järjestämisestä, valvonnasta sekä roskaamisen estämisestä. 1990-luvulle asti Suomessa on kuitenkin sääntelyn pääpaino ollut vesien- ja ilmansuojelussa. Vasta 2000-luvun alusta sääntely alkoi myös merkittävästi siirtyä jätepolitiikan puolelle. (Kautto 2001, 23–24.)

Ympäristöpolitiikka- ja sääntely yrittää estää ympäristön pilaantumista, rajoittamisesta ja pilaantumisesta aiheutuneiden ongelmien korjaamista sekä ympäristötilan ylläpitämistä. Taloudellisesti järkevä ympäristöpolitiikka sen sijaan määrittelee missä määrin päästöjä rajoitetaan. Ei ole taloudellisesti kannattavaa kieltää esimerkiksi liikenteen päästöjä kokonaan, vaan pyrkii vähentämään niitä ja esimerkiksi keksimään polttoaineille uusia innovaatioita. (Kautto 2001, 20.)

### 2.2.1 Tuottajavastuu

Tuottajavastuun piiriin kuuluvien tuotteiden valmistajilla ja maahantuojilla on velvollisuus järjestää tuotteidensa jätehuolto kustannuksellaan. Tuottajat voivat liittyä tuottajayhteisöön tai tehdä hakemuksen Pirkanmaan ELY-keskuksen tuottajarekisteriin, joka valvoo tuottajavastuun toteutumista koko Suomessa. Tuottajavastuu koskee juomapakkauksia, keräyspaperia, pakkauksia, paristoja ja akkuja, renkaita, romuajoneuvoja sekä sähkö- ja elektroniikkalaiteromua. (Tuottajavastuu jätehuollossa n.d.)

EU:n jätelakiesitykseen oli ehdotettu myös tekstiileihin kohdistuvaa tuottajavastuuta, mutta se ei valitettavasti mennyt läpi. Tällä hetkellä tekstiileihin kohdistuvaa tuottajavastuulakia ei ole eikä Suomi ei voi itse laatia kyseistä lakia, sillä lakiehdotuksen täytyy tulla EU:lta. (Hinkkala 2011.)

## 2.3 Ympäristöpoliittiset ohjauskeinot

Kautton (2001, 24) mukaan liittyminen Euroopan Unioniin vuonna 1995 muutti Suomen jätepolitiikkaa merkittävästi. Jäseneksi pääseminen edellytti jätelain muutoksia. Vuonna 1994 tuli voimaan uusi jätelaki, joka pyrki entistä enemmän jätteiden synnyn ehkäisemiseen jätteistä huolehtimisen

ohella. Jätelakiin sisällytettiin myös määritelmä jätehierarkiasta, jonka tarkoituksena on korostaa jätteen synnyn ehkäisyä.

Yleisin tapa jaotella ympäristöpoliittiset ohjauskeinot on jakaa ne hallinnollisoikeudellisiin, taloudellisiin, tiedollisiin ja vapaaehtoiisiin ohjauskeinoihin (Kautto 2001, 21).

### 2.3.1 Hallinnolliset ohjauskeinot

Hallinnolliset ohjauskeinot muodostavat ympäristöpoliittisen ohjauksen ytimen. Suomessa niitä käytetään eniten juuri jätepolitiikassa. Hallinnollisiin ohjauskeinoihin kuuluu muun muassa ympäristölupa, lajittelumääräykset ja jätehuoltovastuu. Lajittelumääräyksiä avulla saadaan yritykselle kustannussäästöjä vaikka lajitteluun käytetty aika ja vaiva vievätkin rahaa jonkin verran. Hyödyt ovat kuitenkin suuremmat kuin haitat. Hallinnollisten ohjauskeinojen hyvänä puolena on se, että lopputulos on yleensä hyvin ennakoitavissa. (Kautto 2001, 22, 26, 29.)

Ympäristölupa on tyypillinen ohjauskeino hallinnollisessa jätepolitiikassa. Ympäristöluvan ehtoihin on helpompi vaikuttaa kuin esimerkiksi ympäristöverotukseen. Jäteveron hyvänä puolena on taas se, että se on aina kaikille tasapuolinen. Ympäristölupa vaikuttaa merkittävämmiin viranomaisen toimintaan ja viranomaisesta riippuen luvan saattaa saada kevyemmin perusteita. Ympäristöluvan integroimista varten tähdännyt ympäristönsuojelulaki hyväksyttiin vuonna 1999. Laki tuli voimaan vuonna 2000 ja sen myötä lupamenettely jäteasioissa uudistui ja tasapuolistui. Lain tarkoituksena oli huomioida paremmin ympäristönsuojelun kokonaisuus. (Kautto 2001, 26–27.)

### 2.3.2 Taloudelliset ohjauskeinot

Taloudellisten ohjauskeinojen neljä pääryhmää ovat maksut ja verot, tuet, panttimaksujärjestelmät sekä muut taloudelliset ohjauskeinot. Tukien avulla yrityksiä voidaan houkutella jätteiden tehokkaampaan hyötykäyttöön. (Kautto 2001, 22.) Tuet ovat yksi parhaimmista tavoista ohjalla jätehuoltoa, sillä yritykset tavoittelevat mahdollisimman suurta voittoa.

Taloudellisilla ohjauskeinoilla on melko helppo ohjata jätteiden käyttöä ja käsittelyä johonkin tiettyyn suuntaan. Vuonna 1996 käyttöön otettu jätevero on tehonnut parhaiten yrityksiin. Jäteveron avulla yrityksen käyttäytymistä voi hyvin säädellä. Näin jätteiden käytön ja kulutuksen säätely onnistuu hyvin verojen avulla. (Huhtinen, Lilja & Sokka 2007.)

Verot tuovat valtiolle tuloja ja niiden avulla voidaan tukea muita valtion menoja. Ympäristöverotus on saanut myös vastustelua, sillä sen uskotaan vaikuttavan negatiivisesti kilpailukykyyn ja sitä kautta työllisyyteen. (Kautto 2001, 33.) Molemmilla argumenteilla on puolensa ja verotus varmasti hankaloittaa sekä hyödyntää talouden tilannetta.

Kunnan jätemaksuilla, jäteveroilla, ympäristönsuojelun edistämiseen myönnettävillä avustuksilla ja verotuksen painopisteen siirtelyllä vaikutaan yritysten jätteiden hyötykäyttöön. Tällä tavoin pystytään vähentämään jätteiden määrää ja parantamaan niiden hyödyntämistä. (Huhtinen ym. 2007.)

Taloudellisilla ohjaukeinoilla voidaan vaikuttaa yritysten käyttäytymiseen ympäristöasioissa. Yhteiskunta voi tukea energiatehokasta toimintaa, uusiutuvien energianlähteiden käyttöä tai muita hiilineutraaleja ratkaisuja ja tehdä niistä näin taloudellisesti houkuttelevia vaihtoehtoja. (Kautto 2001, 38.) Myös jätteiden kierrätystä voitaisiin tukea yhteiskunnallisin varoin. Etenkin tukemalla jätejakeita joiden kierrätys on tällä hetkellä vähäistä tai sitä ei ole ollenkaan. Jos yrityksille tarjottaisiin etuja jätejakeen hyödyntämisestä, pystyttäisiin kaatopaikalle päätyvän jätteen määrää vähentämään huomattavasti. (Berninger 2012.)

### 2.3.3 Tiedolliset ohjaukeinot

Informaatio-ohjauksen keinoina ovat muun muassa tutkimus- ja kehitystoiminta, koulutus sekä YVA-menettelyt. Jätehuollon osalta tärkeimmässä osassa ovat neuvonta sekä tutkimus ja kehitystoiminta. (Kautto 2001, 23.) Kehittyessään jätehuolto tulee yhä kannattavammaksi ja uusien innovaatioiden syntyessä yritysten kiinnostus jätteiden tehokkaampaan hyötykäyttöön kasvaa.

Tiedolliset ohjaukeinot saavat ympäristöpoliittisista ohjaukeinoista eniten hyväksyntää, sillä ne eivät sisällä minkäänlaisia pakotteita. Tiedollinen ohjaus ei kuitenkaan ole kovinkaan tehokas ja yleensä se on parhaimmillaan yhdessä toisen ohjaukeinon kanssa. Tiedollinen ohjaus saattaa usein olla vajavaista, sillä resursseja siihen ei ole paljon. Valtion tulee tukea esimerkiksi kuntien tiedotusta, jotta tiedotuksella saataisiin merkittäviä hyötyjä aikaan. (Järvinen 2004, 72–73, 77.)

### 2.3.4 Vapaaehtoiset ohjaukeinot

Vapaaehtoisuuteen perustuvat ohjauksen keinot ovat nykyisin kohtuullisen tehokkaita, sillä yritysten markkinointiin kuuluu usein vahvasti myös ympäristöasiat. Monet yritykset haluavat esimerkiksi sertifioida itselleen ympäristöhallintajärjestelmän, sillä kilpailijoihin nähden se saattaa tuoda etuja markkinoinnissa. Käytetyimmät ympäristöjärjestelmämallit ovat kansainväliset ISO 14000 -ryhmään kuuluvat mallit. Standardien tarkoituksena on selkeyttää yrityksen toimintaa ja varmistaa tuotteiden ja järjestelmien toimiminen yhdessä ja niiden sopiminen toisiinsa. (SFS-ISO 14001: 2004.)

Ympäristöjärjestelmämallin ISO 14001 tarkoituksena on kehittää ympäristöasioiden hallintaa ja ympäristönsuojelutoimien tuloksellisuutta. Malli pyrkii auttamaan yrityksiä parantamaan ympäristönsuojelunsa tasoa ja osoittamaan sidosryhmilleen hyvää ympäristöasioiden hallintaa. (SFS-ISO 14001: 2004.) Yksi merkittävä syy ympäristöjärjestelmämallin sertifioimisi-

seen onkin hyödyt markkinoinnissa. Jos yhteistyöyrityksinä toimii paljon ympäristöystävällisiä yrityksiä, sertifiointi on hyvä keino vahvistaa kumpuuta.

Laatujärjestelmä ISO 9001 on myös monilla yrityksillä ympäristöjärjestelmän rinnalla. Sen avulla yritys pystyy osoittamaan, että se toimittaa tuotteita, jotka täyttävät sekä lakisääteiset että asiakkaiden vaatimukset. Tärkeää on, että yritys sitoutuu valvomaan järjestelmää ja takaamaan sen noudattamisen. Yrityksen tulisi tiedottaa työntekijöitään järjestelmän vaatimuksista ja työntekijöiden vastuualueista. Hyvällä tiedotuksella järjestelmän noudattaminen on helppoa ja edistää yrityksen laadunhallintaa. (SFS-ISO 9001: 2008.)

## 2.4 Jätesuunnitelmat

Jätesuunnitelmien valmistelu on erikseen mainittu Suomen laissa. Jätelain 10 luvun, 87 pykälän mukaan ympäristöministeriön on valmisteltava valtioneuvoston hyväksyttäväksi valtakunnallinen jätesuunnitelma. Ympäristöministeriön tulee arvioida jätesuunnitelman toteutumista ja vaikuttavuutta vähintään joka kuudes vuosi. Tarvittaessa suunnitelma tulee valmistella valtioneuvoston hyväksyttäväksi.

Valtakunnallisen jätesuunnitelman lisäksi elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen on laadittava yksin tai yhdessä useamman elinkeino- liikenne ja ympäristökeskuksen kanssa toimialueelleen alueellinen jätesuunnitelma (JäteL 88 §).

### 2.4.1 Valtakunnallinen jätesuunnitelma

Valtakunnallinen jätesuunnitelma on valtioneuvoston vuonna 2008 hyväksymä, vuoteen 2016 voimassa oleva jätehuollon kehittämissuunnitelma. ”Suunnitelmassa esitetään toimia, joilla edistetään luonnonvarojen järkevää käyttöä, kehitetään jätehuoltoa, ehkäistään jätteistä aiheutuvia vaaroja sekä ympäristö- ja terveyshaittoja.” Valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa on neljä keskeisintä tavoitetta, jotka perustuvat pitkälti jätehierarkiaan. Tavoitteet ovat jätteen synnyn ehkäiseminen, jätteiden materiaalikierrätyksen ja biologisen hyödyntämisen lisääminen, kierrätykseen soveltumattoman jätteen polton lisääminen sekä jätteiden haitattoman käsittelyn ja loppusijoituksen turvaaminen. (Huhtinen ym. 2007.)

### 2.4.2 Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnitelma

Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnitelma on vuoteen 2020 voimassa oleva jätehuollon kehittämissuunnitelma. Suunnitelman on yhteistyössä toteuttanut Hämeen, Kaakkois-Suomen, Lounais-Suomen, Länsi-Suomen, Pirkanmaan ja Uudenmaan ympäristökeskukset. Se pohjautuu valtakunnalliseen jätesuunnitelmaan. Suunnitelmassa on sovellettu ympäristöarviointia, joka on viranomaisten suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arvioinnista annettu laki. (Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnitelma 2009, 8.)

Jätesuunnitelman kuutena painopistealueena ovat rakentamisen materiaali-tehokkuus, biohajoavat jätteet, yhdyskunta- ja haja-asutuslietteet, pilaantuneet maat, tuhkat ja kuonat sekä jätehuolto poikkeuksellisissa tilanteissa. Suunnitelman tarkoituksena on keskittyä näiden osa-alueiden jätehuollon suunnitteluun. Painopisteet on valittu valtakunnallisen jätesuunnitelman, muiden suunnitelmien ja kuulemisien sekä sidosryhmäyhteistyön pohjalta. Painopisteet hyväksyttiin 1.4.2008 ympäristökeskusten johtajien pitämässä kokouksessa. (Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnitelma 2009, 10–11.)

Vuoteen 2020 mennessä jätesuunnitelmassa tavoitteiksi mainitaan jätteen synnyn ehkäisyssä edistyminen, jätteen hyödyntämisen kasvaminen ja jätehuollon suunnitelmallisuus. Jätteen synnyn ehkäisyssä edistymisellä tarkoitetaan käytännössä sitä, että vuonna 2020 yhdyskuntajätteen määrä on asukasta kohden alhaisempi kuin vuonna 2007. Tarkoituksena on, että yritykset, teollisuus ja hallinto panostavat jätteiden synnyn ehkäisyyn omassa toiminnassaan ja hankintatoimi sekä tuotesuunnittelu kehittyvät jätettä vähentäväksi. Koulutuslaitoksissa ja kunnallisissa jätelaitoksissa hyödynnetään neuvonnassa ja opetuksessa materiaaleja, jotka opastavat jätteen synnyn ehkäisyyn. (Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnitelma 2009.)

Jätteiden hyötykäytön tavoite on, että yhdyskuntajätteestä hyödynnetään 90 prosenttia ja korkeintaan puolet kaatopaikalle sijoitetusta yhdyskuntajätteestä on biohajoavaa. Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnitelman (2009) tavoite on tiukempi kuin valtakunnallisen suunnitelman, sillä alue on tiheimmin asuttua kuin Suomessa keskimäärin ja näin hyötykäytön järjestäminen on helpompaa. Valtakunnalliset tavoitteet on helpompi tavoittaa kun tiheimmin asutuilla alueilla on tiukemmat tavoitteet harvemmin asutuihin alueisiin verrattuna.

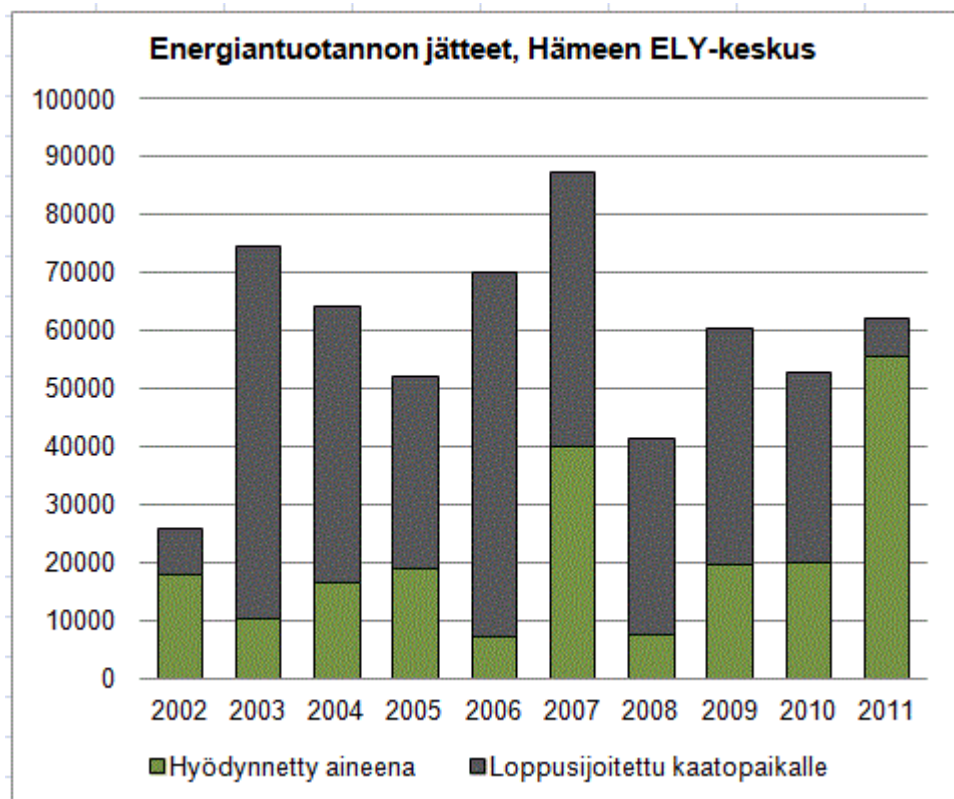
Suurin osa jätehuollon kasvihuonekaasupäästöistä tulee kaatopaikoilta. Jätteiden synnyn ehkäiseminen ja hyödyntäminen on siis erittäin ympäristöystävällistä. Kaatopaikoille voisi myös rakentaa järjestelmiä kaasujen talteenottoa varten, jotta päästöt ilmakehään voitaisiin hyödyntää paremmin. Forssassa Loimi-Hämen Jätehuolto Oy pyrkii rakentamaan alipaineimuun perustuvan kaasunkeräysjärjestelmän metaanipäästöjen vähentämiseksi. Keräysjärjestelmän rakentaminen alkoi vuonna 2011, mutta se ei vielä tällä hetkellä ole käytössä. (Vuosisraportti 2010.)

Jätehuollon tulee olla mahdollisimman suunnitelmallista ja poikkeuksellisiin tilanteisiin tulee varautua. Tärkeää on, että se toteutetaan asianmukaisesti myös esimerkiksi tulvien, eläintautiepidemioiden tai säteilytilanteiden kohdalla. Poikkeuksellisten tilanteiden jätehuolto tarvitsee toteuttaa asianmukaisesti ja mahdollisesti järjestää välivarastointi ja käsittely. Lisäksi kaavoituksessa tulee ottaa huomioon jätehuollon aluetarpeet. (Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnitelma 2009.)

Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnitelmassa (2009) ehdottettujen toimenpiteiden toteutuksen seurannasta sekä toimenpiteisiin liittyvien indikaattoritietojen keräämisestä vastaa suunnitelmassa mukana olleet ELY-keskukset. ELY-keskukset tarkastelevat yhdessä sidosryhmien kanssa in-

dikaattoreita sekä toimenpiteiden toteutumista keskuksissa. Seurantavuodet ovat 2013, 2016 ja 2020.

Jättesuunnitelman mukaan teollisuus hyödyntää jätteensä entistä paremmin. Suunnitelmassa tarkasteltiin neljän teollisuusalan (massa- ja paperiteollisuus, metalliteollisuus, kemianteollisuus ja energiantuotanto) jätteitä ja niiden hyödyntämistä. Vuonna 2011 Hämeessä syntyi kyseisiltä aloilta jätettä yhteensä 164 000 tonnia. Massa- ja paperiteollisuuden jätteiden hyödyntämistä oli 96 prosenttia, metalliteollisuuden 97 prosenttia, kemianteollisuuden 64 prosenttia ja energiantuotannon 90 prosenttia. Kuviossa 2 näkyy energiantuotannon jätteiden hyödyntämisen kehitys vuodesta 2002 vuoteen 2011. (Hämeen jätemäärät ja hyödyntäminen 2013.)



Kuvio 2. Energiantuotannon jätteet. (Ympäristöministeriö, 2011)

## 2.5 Jätteiden hyötykäyttö

Jätteiden hyötykäytöllä tarkoitetaan toimintaa, jossa talteenotetaan ja käytetään jätteen sisältämä aine ja energia. Jätteiden hallinta on erittäin pieni osa ympäristön kokonaiskustannuksista, mutta tehostamalla sitä voidaan silti saada aikaan merkittäviä säästöjä tai voittoja. Jätteiden hyötykäyttö olisi tarkoitus hoitaa jouhevasti ja mahdollisimman tehokkaasti. Kuljetuksen osalta on myös tärkeää hallita tehokas ja ekologinen muoto. Etelä-Suomessa logistiikan suunnitteleminen on helpompaa, sillä etäisyydet ovat pienemmät Pohjois-Suomeen verrattuna. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen 2011.)

Jätteiden hyötykäyttö on Forssan seudulla kohtuullisen helppoa sillä alueella toimivat jätehuoltoyritykset ja jätteiden hyödyntämiskeskukset tarjoavat mahdollisuuden usean jätejakeen hyödyntämiseen. Forssan Envitech-alueella toimii lähes kaksikymmentä ympäristöalan yritystä, jotka toimivat yhteistyössä keskenään. Esimerkiksi Kiimassuon jätteenkäsittelyalueella toimii pysyvän-, tavanomaisen - ja ongelmajätteen kaatopaikka, öljyisten liuosten ja materiaalien käsittelylaitos, ongelmajätteen välivarastointi- ja lajitteluhalli, REF-kierrätyspolttolaitos (Recovered Fuel), sähkö- ja elektroniikkaromun käsittelylaitos, pilaantuneen materiaalin terminen käsittelylaitos, materiaalien varastointialueet ja pientuojien asiointiasema. (Forssan Envitech-alue n.d)



### 3 TEOLLISUUS SUOMESSA

Teollisuus tuotti jätettä vuonna 2011 13,8 miljoonaa tonnia. Jättemäärä vaihtelee muita toimialoja enemmän kansantalouden suhdanteiden mukaan. Lisäksi metsä-, metalli- ja kemianteollisuuden tuotantomäärät vaikuttavat teollisuuden jättemääriin merkittävästi. (Tilastokeskus 2013.) Teollisuuden jalostusarvo laski vuonna 2011 edellisvuodesta 2 prosenttia. Etelä- ja Länsi-Suomen alueella toteutetaan noin 80 prosenttia Suomen teollisuustuotannon jalostusarvosta. Kanta-Hämeen osuus arvosta ei kuitenkaan ole suuri, noin 2,7 prosenttia. Kanta-Hämeessä jalostusarvo kuitenkin nousi vuoden 2010 ja 2011 välillä 0,5 prosenttia ja on nyt koko Suomen arvosta 2,7 prosenttia (taulukko 1). (Teollisuuden alue- ja toimialatilasto 2013.)

Taulukko 1. Maakuntien jalostusarvo-osuus koko maan jalostusarvosta teollisuudessa (Teollisuuden alue- ja toimialatilasto 2013)

Maakunta	Jalostusarvo 2011 (1 000 €)	Jalostusarvo 2010 (1 000 €)	Muutos-%	Osuus koko maan jalostusarvosta, %
KOKO MAA	31 432 602	32 120 365	-2,1	100,0
Uusimaa	7 933 560	9 246 816	-14,2	25,2
Pirkanmaa	3 174 710	3 473 201	-8,6	10,1
Pohjois-Pohjanmaa	2 848 343	2 225 565	28,0	9,1
Varsinais-Suomi	2 565 023	2 360 434	8,7	8,2
Satakunta	2 000 386	2 016 832	-0,8	6,4
Pohjanmaa	1 782 292	2 035 648	-12,4	5,7
Keski-Suomi	1 536 760	1 410 845	8,9	4,9
Pohjois-Savo	1 264 655	1 111 322	13,8	4,0
Etelä-Karjala	1 218 777	1 245 397	-2,1	3,9
Päijät-Häme	1 135 111	1 107 446	2,5	3,6
Kymenlaakso	1 028 601	1 053 390	-2,4	3,3
Etelä-Pohjanmaa	1 003 875	1 003 869	0,0	3,2
Lappi	979 372	957 546	2,3	3,1
Kanta-Häme	859 516	855 391	0,5	2,7
Pohjois-Karjala	799 207	665 447	20,1	2,5
Etelä-Savo	441 912	483 769	-8,7	1,4
Keski-Pohjanmaa	440 544	475 176	-7,3	1,4
Kainuu	303 264	301 072	0,7	1,0
Ahvenanmaa	83 668	90 610	-7,7	0,3

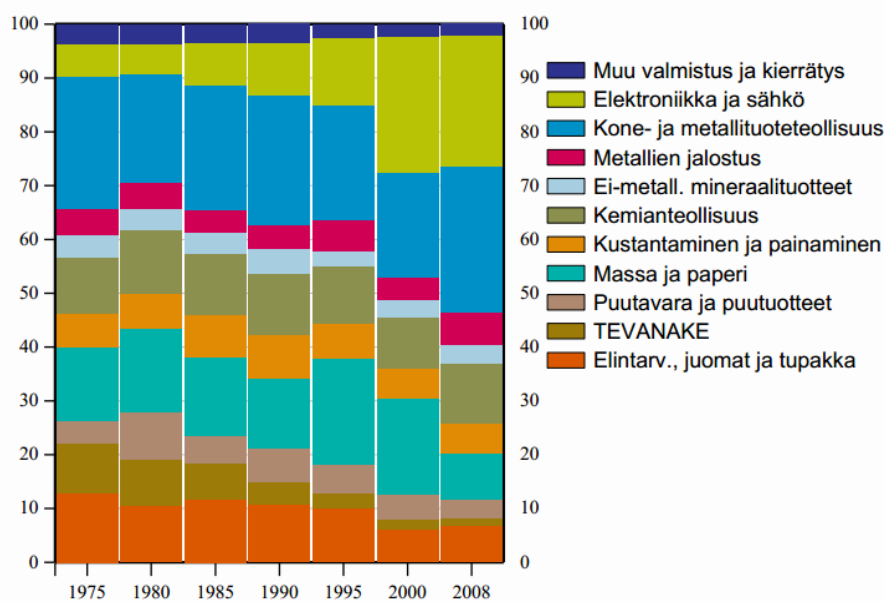
Tulevaisuudessa saattaa olla mahdollista, että jätteiden kuljetusmatkat pidentyvät ja jätteitä kuljetetaan Hämeenkin alueelle satojen kilometrien päästä. Jätehuollon logistiikka ja ekotehokkuus tuleekin tulevaisuudessa olemaan entistä tärkeämmässä roolissa. (Selvitys energiantuotantoon soveltuvista jätteistä Kanta- ja Päijät-Hämeessä 2010.)

#### 3.1 Teollisuuden kehitys Suomessa

Yrityksellä on mahdollisuus tehdä vapaaehtoinen energiatehokkuussopimus. Sopimuksen tarkoituksena on saada eri tahot (tässä yritykset) sitoutumaan 9 prosentin parannukseen energiatehokkuudessaan. Sopimus on voimassa vuoteen 2016 asti. Energiakatselmuksella voi kartoittaa yrityksen energiankäyttöä ja energiansäästämahdollisuuksia. Tällä hetkellä palvelualueilla ja teollisuus- ja energiantuotantolaitoksissa on tehty energia-

katselmuksia noin 7 400 kappaletta. Energiakatselmuksen on myös mahdollista saada valtion tukea. (Berninger 2012, 35.)

Kuviossa 3 on Suomen tehdasteollisuuden rakenteen muutos 70-luvulta vuoteen 2008. Elektroniikka- ja sähköteollisuus on kasvanut huomattavasti 70-luvulta. Suurta kasvua tapahtui aina 2000-luvulle asti. Sen sijaan aikaisemmin menestyviä teollisuudenaloja olleet massa- ja paperiteollisuus sekä tekstiiliteollisuus ovat menettäneet suosiotaan. Massa- ja paperiteollisuuden prosentuaalinen osuus koko teollisuuden rakenteesta on puolittunut 70-luvulta. Tekstiiliteollisuuden on laskenut 10 prosenttiyksiköstä pariin prosenttiyksikköön.



Kuvio 3. Suomen tehdasteollisuuden rakenne. (Tilastokeskus 2010)

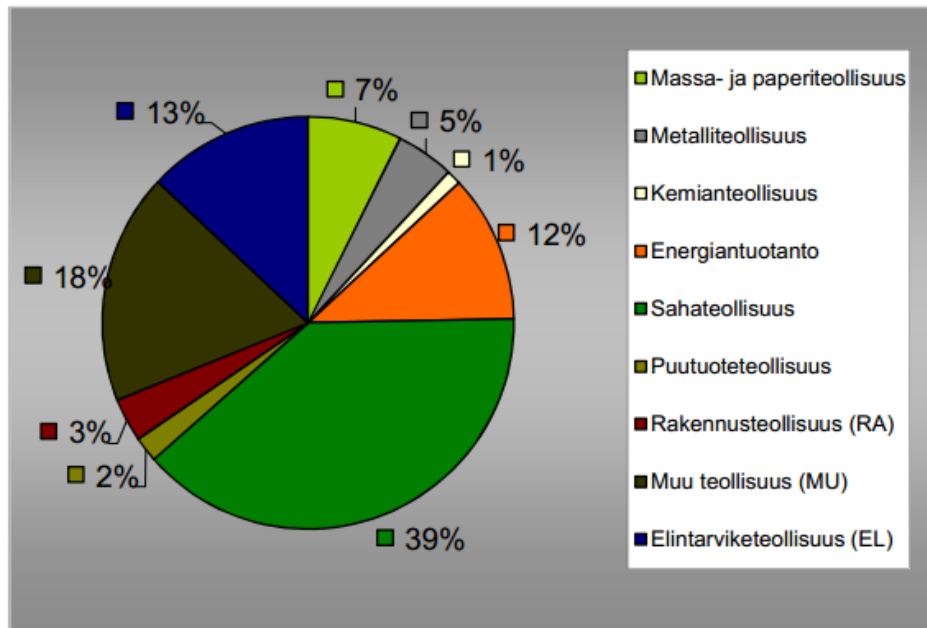
Vuonna 2009 Suomen kasvihuonekaasupäästöt olivat 66 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalenttia. Tästä osasta noin 21 prosenttia tuli teollisuudesta, rakentamisesta ja teollisuusprosesseista. Jätehuollon osuus oli noin kolme prosenttia. (Berninger 2012, 47–48.)

### 3.2 Kanta-Hämeen teollisuus

Vuonna 2008 Kanta- ja Päijät-Hämeen alueella syntyi jätettä yhteensä noin 471 000 tonnia, josta teollisuusjätettä oli 110 000 tonnia (Kanta-Häme). Teollisuuden jätteistä 64 prosenttia hyödynnettiin aineena ja 14 prosenttia energiana. Loput jätteestä päätyi kaatopaikalle. Suurin osa kaatopaikalle sijoitetusta jätteestä oli energiantuotannossa syntyviä tuhkia. (Selvitys energiantuotantoon soveltuvista jätteistä Kanta- ja Päijät-Hämeessä 2010.)

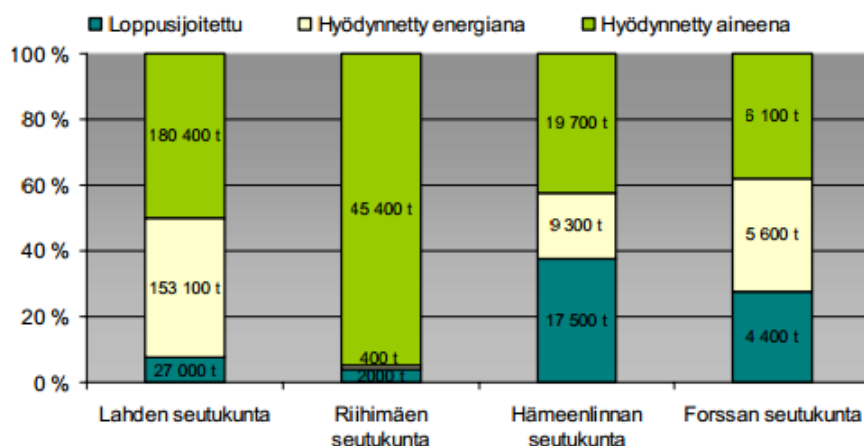
Kanta-Hämeessä suurin jätteiden tuottaja on sahateollisuus (kuvio 4, sivu 13). Teollisuusjätteestä 18 prosenttia syntyy jossakin muussa teollisuudessa.

sa ja 13 prosenttia elintarviketeollisuudessa. (Selvitys energiantuotantoon soveltuvista jätteistä Kanta- ja Päijät-Hämeessä 2010.)



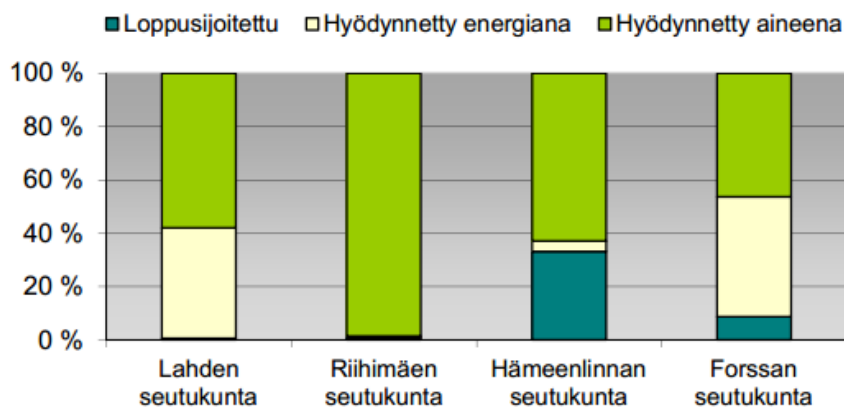
Kuvio 4. Kanta-Hämeen teollisuusjätteet (183 000 tonnia) vuonna 2008. (Selvitys energiantuotantoon soveltuvista jätteistä Kanta- ja Päijät-Hämeessä. 2010.)

Forssan seutukunnan alueella syntyi teollisuusjätettä vuonna 2008 yhteensä 16 100 tonnia. Kuvio 5, sivulla 14 nähdään, että jätteistä aineena hyödynnettiin 38 prosenttia, energiana 35 prosenttia ja kaatopaikalle sijoitettiin 27 prosenttia. Elintarviketeollisuus oli jätteitä eniten tuottava teollisuudenala. Suurimmat teollisuuden toimialat Kanta-Hämeessä ovat kone- ja metalliteollisuus sekä metallien jalostus. Forssan seutu on jätejakeiden hyödyntämisessä Lahden ja Riihimäen seutukuntia jäljessä. Lahti ja Riihimäki ovat jo saavuttaneet ELSU:ssa esitetyt energian hyödyntämisen tavoitteet. (Selvitys energiantuotantoon soveltuvista jätteistä Kanta- ja Päijät-Hämeessä 2010.)



Kuvio 5. Teollisuuden jätteiden jätemäärät ja käsittely seutukunnittain vuonna 2008. (Selvitys energiantuotantoon soveltuvista jätteistä Kanta- ja Päijät-Hämeessä 2010).

Kuviosta 6 nähdään, kuinka Forssan seutukunnan alueella puutuotteiden, rakennustuotteiden ja elintarviketeollisuuden jätteiden käsittelystä kaato-paikalle sijoitettiin ainoastaan pieni määrä jätettä. 46 prosenttia jätteestä hyödynnettiin aineena ja 45 prosenttia energiana.



Kuvio 6. Hämeen puutuote-, rakennustuote- ja elintarviketeollisuuden jätteiden käsittely seutukunnittain vuonna 2008. (Selvitys energiantuotantoon soveltuvista jätteistä Kanta- ja Päijät-Hämeessä. 2010.)

### 3.3 Forssan seudun teollisuuden jätejakeiden hyödyntäminen

Forssassa J. Syrjänen Oy on valmistanut teollisuuden ja yritysten sekajätteistä, rakennus- ja purkujätteistä, puujätteistä, pahvi- ja kartonkipakkauksista sekä pahvista ja paperista kierrätyspolttoainetta. Laitoksella on vastaanotettu kierrätyspolttoaineen raaka-aineksi sopivia jätteitä enintään 25 000 tonnia vuodessa. Laitoksen ympäristöluvan mukaan jätteistä energiantuotantoon soveltuvia on 12 600 tonnia. (Ympäristölupapäätös 2008.) Tällä hetkellä J. Syrjänen Oy ei toimita kierrätyspolttoainetta, sillä laitosten vastaanottokyky on ollut vaihteleva ja polttoaineen toimittaminen ei ole ollut kannattavaa.

Forssan Envitech-alueella sijaitseva dieselpolttoaineen valmistuslaitos käyttää materiaalina ensisijaisesti jätemuovia, biomassaa, REF-polttoainetta tai turvetta. Valmistuslaitos on Ekoport Turku Oy:n omistama ja se sai ympäristöluvan vuonna 2008. Laitos toimii kuitenkin tällä hetkellä koetoimintaluvalla, sillä luvasta valitettiin ja valitusprosessi on edelleen käynnissä. Jos laitos saisi aloittaa toimintansa, sen jätteen käsittelykapasiteetti olisi vuodessa 35 000 tonnia, josta valmistettaisiin 16 000 000 litraa polttoainetta vuodessa. (Kaivosoja, Kivikko, & Peltola 2011.)

Tekstiilinkierrätys on vielä Suomessa hyvin vähäistä. Hyväkuntoisia vaatteita kierrätetään melko paljon kirpputoreilla tai vaatteidenkeräyslaatikoiden kautta, mutta rikkiäiset tai kuluneet tekstiilit päätyvät kaatopaikalle. Humppilassa on käynnissä tekstiilien kierrätys -hanke, jonka tavoitteena on houkutella ihmiset kierrättämään kuluneet tekstiilinsä kaatopaikkasijoittamisen sijaan. (Hinkkala 2011.)

## 4 HYÖDYNTÄMÄTTÖMÄT JÄTTEET

Opinnäytetyötä varten tehtyjen haastattelujen aikana tuli esille erinäisiä jättejakeita, joita ei yritysten tällä hetkellä ole mahdollisuutta hyödyntää tai se on liian kallista saatuihin hyötyihin nähden. Yritykset haluavat toiminnallaan saavuttaa mahdollisimman suuren hyödyn, joten talousnäkökulmanousee lähes poikkeuksetta tärkeimmäksi ympäristönäkökulman sijaan.

Haastatteluista nousi esille etenkin lasivilla sekä lasikuitu, erilaiset muovit, painokumi ja jauhemaali, joita on tällä hetkellä vaikea hyödyntää ja ne päätyvät loppusijoitukseen kaatopaikalle. Monet kyseisistä jakeista on mahdollista hyödyntää jo nyt, mutta rahallista hyötyä kierrättämisestä ei synny, etenkin jos jätettä syntyy erityisen vähän.

Tässä työssä käsitellään tekstiilien, lasivillan ja muovijätteen tämän hetkisiä hyödyntämismahdollisuuksista. Muut kysymyksiä herättäneet jakeet jätettiin pois käsittelystä, sillä niiden hyödyntämisestä tietoa löytyy hyvin vähän ja spekulointi sekä uusien innovaatioiden kehittäminen ei kuulu opinnäytetyön luonteeseen. Käsittelyyn otettiin mukaan myös tekstiilijätteet, vaikka tekstiilinkierrätys ei yleensä ollut ongelmana haastateltavilla yrityksillä. Tekstiilien kierrätys on kuitenkin hyvin ajankohtainen aihe, sillä Suomessa tekstiilinkierrätys on vielä vähäistä, mutta se on herättänyt paljon keskustelua.

### 4.1 Tekstiilit

Teollisuusyrityksissä syntyy eniten teknisiä tekstiilejä. Niiden kierrättäminen on ennen ollut aika harvinaista ja varsinkaan Forssan seudulla ei siihen ole ollut mahdollisuutta. Samoin työvaatteita valmistavat yritykset voisivat jatkossa kierrättää ylijäämätekstiilit entistä tehokkaammin. Forssan seudulla on rajoitukset energiajätteeksi kelpaavalle tekstiilijätteelle. Yrityksen on vaikea saada lajiteltua jäte niin, että polttoon kelpaava jäte olisi eroteltuna kaatopaikalle päätyvästä. Harvoin kyseinen prosessi on edes kannattavaa, sillä energiajäte on joka tapauksessa maksullista vaikkakin sekajätettä halvempaa. (Hinkkala 2011.)

Tekstiilien kierrätysmahdollisuuksia on useita; uusiokäyttö, mekaaninen kierrätys, terminen kierrätys, kemiallinen kierrätys, käyttö bioenergiana ja energiakäyttö. Näistä terminen sekä kemiallinen kierrätys on tarkoitettu synteettisille kuiduille, joita useimmiten syntyy teollisuuden parissa. (Hinkkala 2011.)

Tekstiilituotteet sisältävät usein suojaavia kalvoja, nappeja, vetoketjuja, muovipainatuksia, väriaineita ja kemikaaleja, mitkä eivät välttämättä sovi polttoon. Lisäksi nappien tai vetoketjujen erottaminen ennen energiahyötykäyttöä on hankalaa. Tekstiilien viimeistelyssä käytetään paljon haitallisia kemikaaleja, jotka voivat olla ihmiselle vaarallisia. Osa vaatteista voi olla yliherkkiä tulelle ja olla näin erittäin vaarallisia tulipalon sattuessa. Näitä tekstiilejä poltettaessa ilmaan pääsee vaarallisia kemikaaleja ja polttolaitoksien puhdistusmekanismit tulisi olla kunnossa, jotta tekstiilien poltto onnistuisi. (Talvenmaa & Mustonen 2011.)

Kuitu- ja tekstiilijätteiden kierrätyspotentiaali on 100 prosenttia (Talvenmaa & Mustonen 2011). Lähinnä ongelmana on raha, sillä kierrätyslaitosten investointikustannukset sekä keräily- ja kuljetuskustannukset ovat merkittävä taloudellinen menoerä. Teollisuuden tekstiilijäte olisi helpommin kierrätettävissä kuin kotitalouksista saatava, sillä teollisuuden on puhtaampaa ja niistä ei yleensä tarvitse poistaa ylimääräisiä komponentteja. Kierrätysratkaisut olisivat siis realistisesti toteutettavissa.

Vaikka tällä hetkellä ei ole mahdollista saada tekstiilejä tuottajavastuun piiriin, olisi hyvä jos tulevaisuudessa se olisi mahdollista. Poistotekstiilien alhainen hyödyntämisyhteisö kohoaisi jos ne olisivat tuottajavastuun alaisina. Tekstiilien sijoittamisesta tuottajavastuun piiriin on myös arvosteltu. Arvostelijoiden mielestä erilainen materiaalien kulutuskestävyys olisi liian byrokraattinen kenttä tuottajavastuulle. Osa tahoista on sitä mieltä, että kaikkiin tuotteisiin ei ole järkevää hankkia tuottajavastuuta. (Hinkkala 2011.)

#### 4.2 Lasivilla

Lasivilla sinällään on kierrätyksen tuote, sillä se on usein valmistettu kierrätetystä lasimurskasta. Arviolta 60–80 prosenttia lasivillan lasista on kierrätyslasia. Ylijäämälasivilla päättyy usein kaatopaikalle loppusijoitukseen, mutta lasivillan voisi myös hyödyntää mineraalivillan valmistuksessa. Mineraalipuhallusvillan valmistusprosessi etenee villalevyjen tai mattojen kuidutuksella sopiviksi palasiksi. Kuidutuksen jälkeen palaset pakataan tiiviiseen pakkaukseen. Mineraalivilla ei kuitenkaan ole kovin ympäristöystävällinen materiaalin valmistuksen vuoksi. Uusia kierrätysmahdollisuuksia tulisikin pohtia ympäristön säästämiseksi.

Saint-Gobain Isoverin toiminnasta syntyvästä lasivillajätteestä hyödynnetään kaksi kolmasosaa omassa toiminnassa. Loppu lasivilla päättyy kaatopaikalle loppusijoitukseen. Yritys myös hyödyntää hieman toisen yrityksen lasivillaa, mutta suurein määrien hyödyntäminen ei ole järkevää, sillä villa itsessään vie jo paljon tilaa ja jos sitä tuotaisiin pitkien matkojen takaa, ei sen hyödyntäminen olisi enää kannattavaa. (Salo, haastattelu 6.6.2013.)

Saint-Gobain on ollut mukana muutamassa hankkeessa, joissa on selvitetty lasivillan kierrätystä, mutta tulokset ovat olleet laihoja. Tällä hetkellä paras kierrätysvaihtoehto on lasivillan jauhaaminen ja paalaaminen ja sen myyminen puhallusvillana eteenpäin. Lasivillaa on myös suunniteltu maaeristeeksi, mutta tällä hetkellä muut kilpailevat maaeristeet ovat edullisempia, joten valmistaminen ei ole kannattavaa. (Salo, haastattelu 6.6.2013.)

#### 4.3 Muovi

Merkittävä osa muovijätteestä on pakkausjätettä. Rakennus- ja autoteollisuus, sähkö- ja elektroniikkalaitteet, maatalous ja huonekalut synnyttävät

myös erilaista muovijätettä. Muovin kasvavaan määrään jätteiden osuudesta tulisi kiinnittää huomiota, sillä öljyperäisenä tuotteena muovin hiilijalanjälki on korkea. Muovin kierrättäminen materiaana säästää hiilidioksidipäästöjä huomattavasti energiahyödyntämiseen verrattuna. Lisäksi öljyn korkea hinta ja sen saannin epävarmuus vaikuttavat öljyn arvoon tulevaisuudessa ja sen myötä muovin hyödyntämisen kannattavuuteen. (Lappalainen 2010.)

Muovijäte on yksi merkittävimmistä kaatopaikkaa kuormittavista jätejakeista. Erilaisten muovien erottelu ei vielä ole kovinkaan toimivaa ja jos muovit hävitetään yhdessä muun energijätteen kanssa, niiden hyödyntäminen materiaalina on vähäistä. Energiahyötykäyttöön sopii lähes kaikki muovit. Ainoastaan polyvinyylidikloridi-muovi (PVC) sekä sekoitemuovit eivät sovi poltettavaksi. Sekoitemuovien sopimattomuus johtuu siitä, että sekoitteeseen käytettyjen muovien laatua ei voida varmasti sanoa. Jos sekoitteesta tiedetään, että se ei sisällä PVC-muovia, kelpaa sekin poltettavaksi. (Lappalainen 2010.)

Teollisuusyritysten toiminnassa syntyy yleensä jonkin verran muovijätettä. Jos itse tuotantoprosessissa ei muovia synny, niin usein pakkausmateriaaleissa on muovia. Teollisuuden muovijätteet ovat paremmin hyödynnettävissä kuin kotitalouksien jätteet. Teollisuudessa samaa muovijätettä syntyy suurempia määriä ja yleensä se on puhtaampaa kuin kotitalouksissa syntyvä. (Punkkinen, Teerioja & Merta 2011.)

Suurin osa muovijätteestä on helppo hävittää polttamalla. Muovilla on melko hyvä lämpöarvo, joten energijätteenä se ei mene hukkaan. Uuden muovin valmistamiseen menee kuitenkin paljon energiaa ja luonnonvaroja, joten tulevaisuudessa olisi entistä tärkeämpää, että muovi pystyttäisiin hyödyntämään uudestaan materiaalina. Tämä tarkoittaa sitä, että yritysten täytyisi erotella eri muovijakeet toisistaan jätteen syntypaikalla tai vaihtoehtoisesti teknologian täytyisi kehittyä tehokkaasti, jotta muovi voitaisiin myöhemmin jaotella eri jakeisiin. (Lappalainen 2010.)

Muoveja on yritetty kehittää ympäristöystävällisempään suuntaan. Asian tuntijat ovat pyrkineet kehittämään keinoja joiden avulla edistetään muovien lahoamista luonnossa. Tämä valitettavasti heikentää muovien laatua ja tämän hetkiset ekologiset muovilaadut eivät edes lahoa kovinkaan hyvin. (Lappalainen 2010, 163.)

Forssan seudulla suurin osa muovijätteestä päätyy polttoon. Kiimassuolla on kierrätyspolttoainetta valmistava REF-laitos. Laitos valmistaa REF1-polttoainetta, joka toimitetaan Etelä-Suomessa sijaitseviin voimalaitoksiin. (Energiahyödyntäminen n.d.)

#### 4.3.1 Polyvinyylidikloridi-muovi (PVC)

PVC-muovi on ensimmäinen kehitetty muovi. Se kehitettiin jo vuonna 1912. PVC-muovia kierrätetään Keski-Euroopassa jo melko yleisesti, mutta Suomessa muovin kierrätys on vasta alkutekijöissä. Haitallisten kaasuu-



jen vuoksi sen hyödyntäminen on vaikeaa muihin muovilaatuihin verrattuna. (Järvinen 2008.)

Muoviteollisuus ry:n n.d. julkaisemassa esitteessä on selvitetty muoviputkien kierrätysmahdollisuuksia. Suurin osa muoviputkista on PVC-muovia. Muoviputket sinällään ovat pitkäikäisiä. Ne saattavat kestää jopa sata vuotta. Käytön jälkeen paras tapa on kierrättää putket. PVC-muovista valmistetut muoviputket soveltuvat uusioraaka-aineeksi muoviteollisuudelle. Uusiomuovin käyttö on erittäin kannattavaa, sillä öljyn hinta nousee koko ajan ja uusien öljyvarantojen löytyminen on epävarmaa. Esteitä muoviputkien kierrätykselle on niiden likaisuus. Muovi ei saa sisältää metallia, betonia, irtomaata eikä muita ilmeisiä epäpuhtauksia. Tärkeää on lajitella putket hyvin syntypaikalla ja kerätä mahdollisimman suuria muoviputkijäämiä. Etenkin teollisuusyritysten muoviputkijäämät olisi helppo kierrättää jos vain yritykset panostaisivat enemmän lajitteluun. (Merta, Mroueh & Meinander 2012.)

Ekokem Oy on yhteistyössä Tampereen teknillisen yliopiston (TTY) kanssa selvittänyt PVC:n kierrätystä ja uusiokäyttöä. Tällä hetkellä tekeillä on selvitys muovipohjaisista post consumer -jätteistä, joita olisi mahdollista uusiokäyttää materiaalina. Lisäksi Ekokem on mukana kahdeksan muun muovialan toimijan kanssa TTY:n projektissa, jossa on tarkoituksena selvittää mahdollisuuksia vaikuttaa muovien kierrätykseen ja tuotteen suunnitteluun prosessin ja materiaalin valinnan avulla. (Suikki 2011.)

#### 4.3.2 Lujitemuovi

Lujitemuovijätettä pystytään hyödyntämään sementin valmistuksessa. Menetelmää on kokeiltu lähinnä Euroopassa ja jätteen ei ole havaittu vaikuttavan sementin laatuun heikentävästi. Käytännössä lujitemuovia käytetään sementin valmistuksessa polttoaineena, jonka sisältämät kuidut hyödynnetään sementtiklinkkerin raaka-aineena. Hartsii toimii prosessissa energiana. Suomessa jätteelle on tehty analyyskejä, joiden mukaan jätettä voi polttaa sementtiuunissa, mutta polton aikana syntyvistä todellisista päästöistä ei ole koepolton tulosten puuttumisen vuoksi vielä selvyyttä. (Silk, Kuronen & Hakala. n.d.)

Suurimpana ongelmana lujitemuovin kierrätyksessä ovat kustannukset. Koostumuksen valvonnan ja jätteen murskauksen kustannuksista ei ole täyttä varmuutta. Lisäksi jäte on tunnettava erittäin hyvin ja se ei saa sisältää metallisia komponentteja eikä klorideja. Jos mahdolliset esteet ovat voitettavissa, on mahdollista hyödyntää lujitemuovi sementin valmistuksessa. (Silk ym. n.d.)

Sementin valmistuksen lisäksi lujitemuovijätettä voi käyttää polttamiseen polttolaitoksissa. Suomessa on kahdeksan polttolaitosta, jotka pystyvät polttamaan lujitemuovia. Polton lisäksi lujitemuovia voidaan käyttää täyteaineena tai lujitteena kestomuovimatriisissa sekä nestemäisessä keraamisissa. Lisäksi on mahdollista hyödyntää muovia kertamuovipohjaisissa uusiotuotteissa, lujitteena puumuovikomposiiteissa, kaasunkeräyskerrok-

nessa kaatopaikkoja suljettaessa tai hiilikuitua kierrättämällä. (Silk ym. n.d.)

Tulevaisuudessa lujitemuovin tiellä eivät oletettavasti ole enää kierrätyskustannukset, sillä kaatopaikat vähentyvät oleellisesti ja lujitemuovia koskevien direktiivien vaikutukset alkavat näkyä. Tuloksena on siis lujitemuovin kierrätyspakko, sillä kaatopaikkasijoittaminen poistuu vaihtoehtoista. Silloin saattaa löytyä myös uusia kierrätysmenetelmiä ja ne ovat mahdollisesti tulevaisuuden ratkaisuja lujitemuoville. Muutoksiin on hyvä varautua myös teollisuusyrityksissä ja pyrkiä jätteiden synnyn ehkäisyyn sekä miettiä jo nyt vaihtoehtoja kaatopaikkasijoittamisen tilalle. (Silk ym. n.d.)

Forssassa lujitemuovia vastaanotetaan kaatopaikalle, mutta se ei päädy hyödynnettäväksi. Teollisuuden jätteiden, mukaan lukien lujitemuovin, hyödyntämistä kaatopaikkarakenteissa on tutkittu, mutta ainakaan vielä muovia ei ole rakenteissa hyödynnetty. (Sjöberg, haastattelu 6.6.2013.)

#### 4.4 Jauhemaalii

Jauhemaaliiin helpoin hävitystapa on viedä se kaatopaikalle muun sekajätteen kanssa. Mitään kovinkaan selkeää vaihtoehtoa ei maaliiin hävittämislle ole löytynyt. Mahdollinen hyödyntäminen on maaliiin uudelleen käyttö yrityksen omassa toiminnassa. Ohiruiskutettu maali on mahdollista ottaa talteen ja käyttää se uudelleen toisen tuotteen maalaamiseen. Koska jauhemaalilla on helppo maalata myös näkymättömissä olevia pintoja, väärän väriset ylijäämämaalit voisi hyödyntää maalaamalla tuotteista osia, jotka eivät näy päällepiin. (Jokinen n.d.)

Jauhemaaliiin hyvänä puolena on se, että se ei yleensä ole vaarallista ympäristölle tai ihmisille toisin kuin tavallinen maali. Jauhemaaliiin voi siis useimmiten loppusijoittaa kaatopaikalle. Kaatopaikalle tuotaessa jauhemaaliiin testataan, jotta saadaan selville onko kyseinen maali kaatopaikkakelpoista vai täytyykö se hävittää vaarallisen jätteen tavoin. (Sjöberg, haastattelu 6.6.2013.)

## 5 TILAAJAN ESITTELY

Opinnäytetyön tilaajana toimi Forssan Seudun Kehittämiskeskus Oy (FSKK). FSKK on Forssan, Tammelan, Jokioisten, Humppilan ja Ypäjän omistama kehittämiskeskus, jonka tarkoituksena on luoda hyvät toimintaedellytykset monipuoliselle elinkeinotoiminnalle ja aktiiviselle aluekehittämiselle Forssan seudulla. Kehittämiskeskusken toimintaan kuuluu elinkeinoelämän neuvonta, alueen elinkeinoasioiden valmistelu ja toteutus yhteistyössä alueen yritysten kanssa sekä Forssan seudun markkinointi ja kehittämishankkeet. (Forssan Seudun Kehittämiskeskus Oy 2012.)

Opinnäytetyö linkittyy FSKK:n tämän hetkiseen Forssan seudun toimiala-kehittämisen edistäminen -hankkeeseen (FORTE). Hanke on Euroopan sosiaalirahaston (ESR) rahoittama klusterihanke, joka kestää vuoden 2013 loppuun asti. (Forssan Seudun Kehittämiskeskus Oy 2013.)

FSKK on mukana Järkivihreä Forssan seutu – elinkeinostrategiassa, joka perustuu ympäristöystävälliseen sekä kestävää kehitystä tukevaan toimintaan. Järkivihreyden tavoitteena on, että Forssan seutu tuottaa lähitulevaisuudessa entistä monipuolisemmin ekologisia tuotteita ja palveluja sekä asukkaat, yritykset, yhteisöt ja päättäjät tunnistavat toimintansa ympäristövaikutukset ja sitoutuvat niiden vähentämiseen. Opinnäytetyö edistää edellä mainittuja asioita, etenkin yritysten näkökulmasta, sillä se selvittää yritysten mahdollisuuksia kehittää jätteidensä hyötykäyttöä ja sen myötä vähentää toimintansa ympäristövaikutuksia. (Järkivihreä Forssan seutu 2012.)

## 6 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää miten Forssan seudun teollisuusyritykset suhtautuvat jätteiden kierrätykseen ja miten jätteet tällä hetkellä teollisuusyrityksissä hyödynnetään. Kyselyllä haluttiin kartoittaa yritysten halukkuutta panostaa tulevaisuudessa jätteiden hyötykäyttöön ja mitä uusia mahdollisuuksia yritykset kokevat heillä olevan kierrätyksen ja hyötykäytön suhteen. Kysely tehtiin haastatteluina yrityksissä. Keskimäärin kyselyyn vastaamiseen meni 10–20 minuuttia.

Forssan seudulta teollisuusyrityksiä löytyy monelta eri teollisuuden osa-alueelta. Tutkimukseen valituista yrityksistä noin yksi kolmasosa oli metallialan yrityksiä. Muut yritykset edustivat tasaisesti rakennusalan, elektroniikka-alan, koneiden ja laitteiden valmistusta sekä paperituotteiden valmistusta. Lisäksi muutama yksittäinen yritys edusti muita teollisuudenaloja.

Forssan Seudun Kehittämiskeskuksen pyynnöstä kyselyyn valittiin kolmekymmentä teollisuuden kasvuyritystä. Kasvuyrityksiin päädyttiin sen vuoksi, että tulevaisuudessa ne tuovat Forssan seudulle osaamistaan ja mitä luultavimmin ne tulevat olemaan yhä merkittävämmässä osassa Forssan seudun teollisuusyritysten liikevaihdossa.

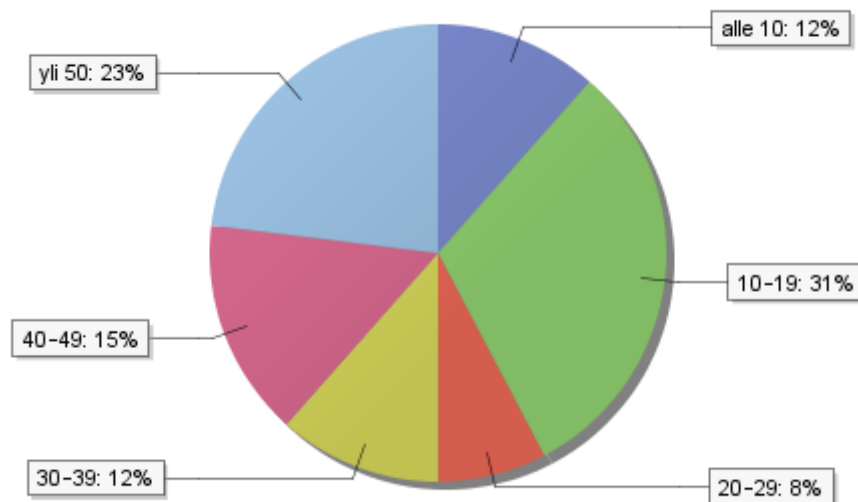
Kysely haluttiin toteuttaa paikan päällä tehtävinä haastatteluina. Näin haastateltavan kanssa voitiin keskustella rauhassa ja kysymyksiä voitiin avata niiden selkeyttämiseksi. Kyselyssä oli sekä strukturoituja että avoimia kysymyksiä. Strukturoitujen kysymysten avulla pystyttiin selkeyttämään kyselyn rakennetta ja kyselyn tulkinta oli annettujen vaihtoehtojen kohdalla helpompaa.

Valituista 30 yrityksestä 26 osallistui kyselyyn. Vastausprosentiksi tuli noin 87 prosenttia. Yritykset olivat Forssasta, Tammelasta, Jokioisilta, Ypäjäältä sekä Humppilasta. Pääsääntöisesti yritykset olivat kiinnostuneita jätteiden hyötykäytöstä. Merkittävimpinä syinä olivat etenkin taloudelliset syyt, sillä jätteet ovat usealle yritykselle myös merkittävä tulonlähde.

## 7 TUTKIMUKSEN TULOKSET

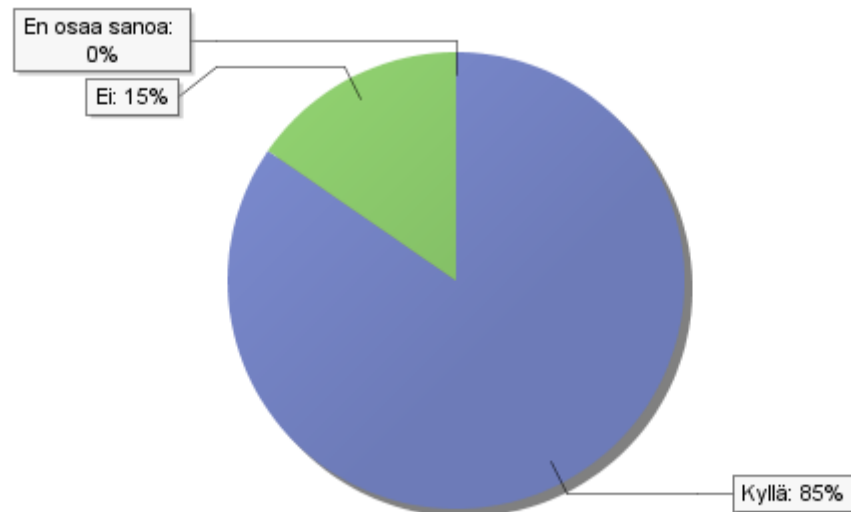
Kyselyyn osallistuneista 26 yrityksestä useimmat oli perustettu 1970- ja 1980-luvuilla. Pääsääntöisesti yrityksillä oli vähintään kolmenkymmenen vuoden kokemus toiminnasta, mikä varmasti loi yrityksille tietynlaisen näkökulman seudun asioihin ja jätejakeiden hyödyntämiseen. Suurin osa valituista yrityksistä toimi osakeyhtiöinä.

Tutkimukseen pyrittiin valitsemaan erikokoisia yrityksiä. Kuviosta 7 näkee, että yritysten henkilömäärät jakaantuivat melko tasaisesti. Eniten oli 10–19 henkilön yrityksiä. Suuria, yli 50 hengen yrityksiä oli lähes neljännes.



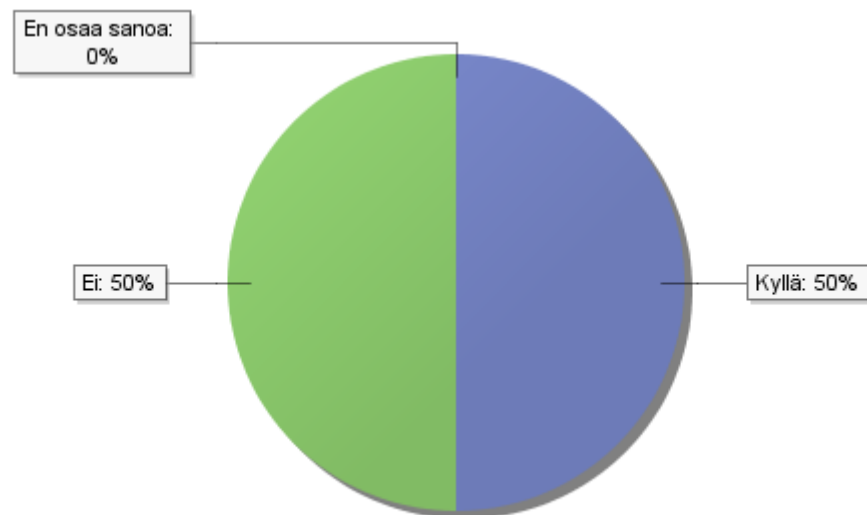
Kuvio 7. Yrityksen henkilömäärä

Yrityksistä 85 prosentilla oli käytössä ympäristöhallinta- tai laatujärjestelmä (kuvio 8, sivu 24). Osa yrityksistä toteutti ISO 14001 tai ISO 9001 -standardeja. Kaikkia järjestelmistä ei kuitenkaan ollut standartoitu vaan yritys saattoi mukailla standartoitua järjestelmää. Lisäksi yksi yritys toteutti standardia isomman toimijan vaatimuksesta.



Kuvio 8. Onko käytössänne ympäristöhallintajärjestelmää/ laatu järjestelmää?

Kierrätysraaka-aineiden hyödyntäminen/hyödyntämättömyys jakaantui yritysten kesken tasan (kuvio 9). Puolet vastaajista ilmoitti käyttävänsä jotakin kierrätysraaka-ainetta. Tässä tapauksessa tarkoituksena oli, että metallia ei laskettaisi kierrätysraaka-aineeksi, sillä se on lähes poikkeuksetta kierrätettyä valimoiden kautta. Yrityksille ei kuitenkaan mainittu tästä huomioitta jättämisestä ja osa yrityksistä varmasti mielsi metallin kierrätysraaka-aineeksi.



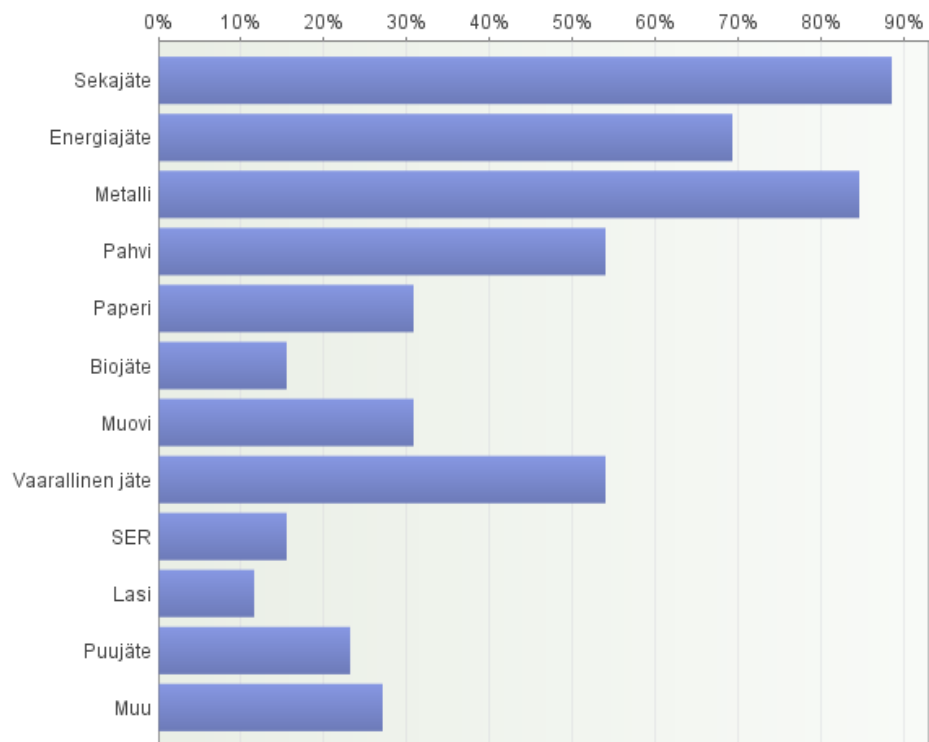
Kuvio 9. Käytättekö kierrätysraaka-aineita toiminnassanne?

Kuvio 10, sivulla 25 näyttää kuinka monelta prosentilta yrityksistä syntyy mitään jätejätettä. Suurimmalta osalta yrityksistä syntyy seka- ja energiajätettä sekä metalleita. Lasi- ja biojätettä syntyy vähiten. Yrityksiltä selvitettiin myös kuinka paljon määrällisesti kutakin jätettä syntyy. Yritysten

oli haastava arvioida määriä, sillä etukäteen ei tiedotettu, että luvut olisi hyvä selvittää.

Lähes kaikissa yrityksissä syntyi metallijätettä osana toimintaa. Metallialan yrityksiä oli kyselyyn valittu muutenkin, mutta myös muiden yritysten toiminnasta syntyi lähes poikkeuksetta metallia. Metallin kierrätys oli myös lähes sata prosenttisella asteella. Ainoastaan joissakin tapauksessa metallia ei hyödynnetty, esimerkiksi yhdessä tapauksessa alumiini oli niin hankalasti irrotettavissa muusta jätteestä, ettei sen erottaminen ollut kannattavaa. Vaarallisista jätteistä useimmilla yrityksistä kertyi akkuja, liuotimia sekä maaleja. Määrällisesti vaarallista jätettä syntyi kuitenkin vähän lähes kaikilla yrityksillä.

Muualle sellaisenaan, jatkojalostettavaksi tai kierrätykseen yrityksiltä meni metalli sekä energiajäte. Osa yrityksistä keräsi erikseen pahvin, paperin tai puujätteen. Neljä yritystä kertoi keräävänsä muovin erikseen. Suurin osa hävitti muovin energiajätteen mukana. Yksi yritys kierrätti syntyvän kipsilevyn. Biojätteen vähäinen osuus selittyy tutkimukseen valituista yrityksistä. Elintarvikeyritykset rajattiin pois tutkimuksesta, koska aiemmin keväällä 2013 valmistui HAMK:n kestävän kehityksen koulutusohjelman opinnäytetyö ympäristövastuun toteutumisesta Forssan seudun elintarvikeyrityksissä.



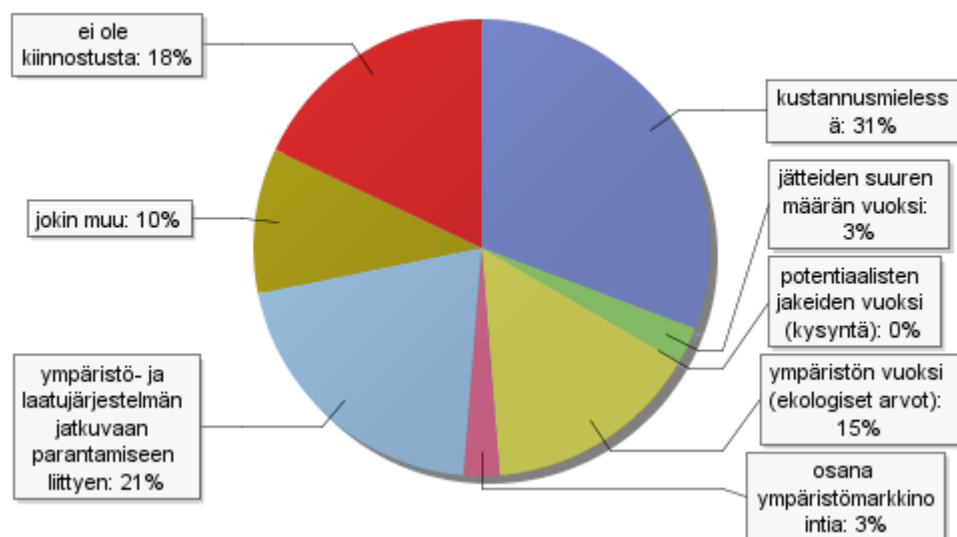
Kuvio 10. Mitä jätettä/sivuvirtoja yrityksessänne syntyy?

Yritykset eivät omassa toiminnassaan hyödyntäneet paljoakaan jätteitä vaan suurin osa niistä meni jatkokäsittelyyn tai loppusijoitukseen muualle.

Osan pakkausmateriaaleista yritykset kuitenkin kierrättivät. Lisäksi yksi yritys käytti halliensa lämmittämiseen omia energiajätteitään. Muovia pari yritystä hyödynsi muoviputkien valmistukseen ja yksi yritys myös kierrätti lasivillan omien rakennuksien eristeisiin.

Jätteiden hyötykäyttö synnyttää yrityksissä hyvin tavanomaisia kustannuksia. Yritykset arvioivat jätteiden hyötykäytön kustannukset hyvin eri tavalla. Osa oli sitä mieltä, että kustannuksia ei synny. Muita vastauksia olivat erinäiset kuljetuskustannukset, jätekonttien vuokrat ja erilaisten laitteiden ostot. Muutama yritys oli esimerkiksi ostanut tai vuokrannut murskaimen, erottelulaitteiston tai kuljettimia. Lisäksi henkilökunnan lajitteluun käyttämät työtunnit veivät aikaa eikä niistä ollut suoranaisesti rahallista hyötyä. Syntyvät kustannukset ovat kuitenkin pieniä siihen nähden, mikä jätteistä saatava rahallinen hyöty on.

Tutkimuksen mukaan yritykset ovat melko kiinnostuneita jätteiden hyötykäytöstä ja olisivat valmiita tehostamaan sitä, kunhan siitä olisi yrityksille taloudellista hyötyä. Osa yrityksistä oli kiinnostunut panostamaan hyötykäyttöön myös ympäristön vuoksi. Yritykset saivat valita halutessaan kysymyksessä (kuvio 11) useampia vaihtoehtoja. Eniten vastauksia keräsi vaihtoehdot kustannusmielessä sekä ympäristö- ja laatujärjestelmän jatkuvaan parantamiseen liittyen. Lisäksi ympäristömarkkinointi kiinnosti yrityksiä. Yleensä tämä vaihtoehto valittiin yhdessä kustannusvaihtoehdon kanssa. Lähes 18 prosenttia yrityksistä ei ollut kiinnostunut tehostamaan jätteiden hyötykäyttöä. Perusteluina oli muun muassa jätteen hyödyntämisen liian korkea hinta, jätteen synnyn vähäisyys ja yksinkertaisesti hyötykäytön tarpeettomuus. Yrityksistä tuntui, että kaikki tarvittava jätteiden hyödyntämisen suhteen oli jo tehty.



Kuvio 11. Olisiko yrityksessänne kiinnostusta jätteiden tehokkaampaan hyötykäyttöön?

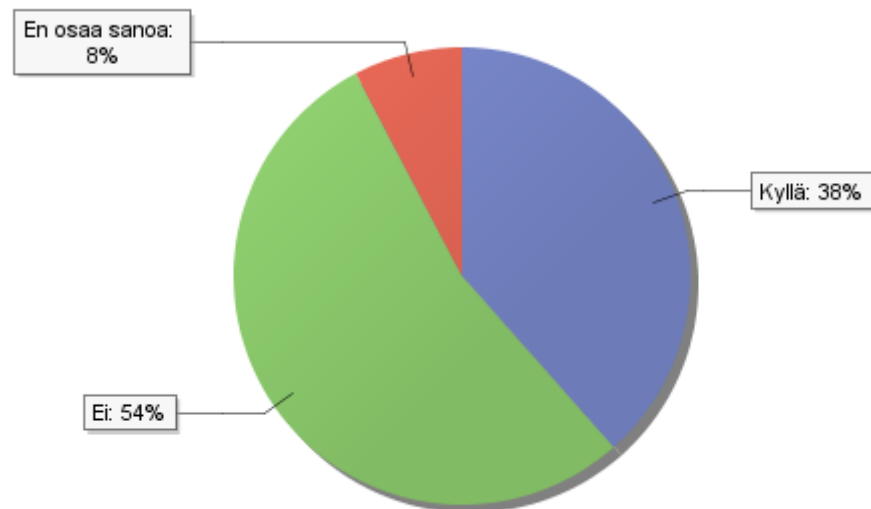
Tutkimuksessa ei tullut ilmi merkittäviä kaatopaikalle meneviä jätteitä. Yritykset pyrkivät tehostamaan jätteiden kierrätyksen mahdollisimman te-



hokkaasti kustannusten pienentämisen takia. Vaikka jätteiden hyödyntämistä varten täytyisi ostaa uutta laitteistoa ja työtunteja kului jättejakeiden lajitteluun, tulee se silti pitkällä aikavälillä edullisemmaksi kuin jätteen loppusijoittaminen kaatopaikalle.

Kysyttäessä yritysten saamaa kustannushyötyä jättejakeiden hyödyntämisen kautta, useat yritykset mainitsevat kustannusten olevan merkittävät. Tulokseen vaikuttaa jonkin verran se, että valittavista yrityksistä kolmannes oli metallialan yrityksiä ja metallin kierrätysaste on lähellä sataa prosenttia valtakunnallisesti. Tällä hetkellä muun muassa alumiini, kupari ja teräs ovat arvokkaita materiaaleja, joten niiden erottelu muusta jätteestä on kannattavaa. Erilaisten laitteistojen avulla yritykset ovat pystyneet säästämään materiaaleissa ja hyötykäyttämään niitä. Yksi yritys myös mainitsi, että tuotteet pyritään suunnittelemaan yrityksessä ekologisemmin, jolloin säästöjä tulee materiaalien osalta.

Vastaajilta kysyttäessä ovatko he harkinneet jonkin hyödyntämiskelpoisen jätteen kierrätystä, jota eivät ole vielä kierrättäneet (kuvio 12), 54 prosenttia vastaajista totesi etteivät he ole harkinneet enää yhdenkään jättejakeen kierrätystä. Yleensä vastaajat perustelivat vastauksensa sillä, että mitään kierrätettävää ei enää ole.

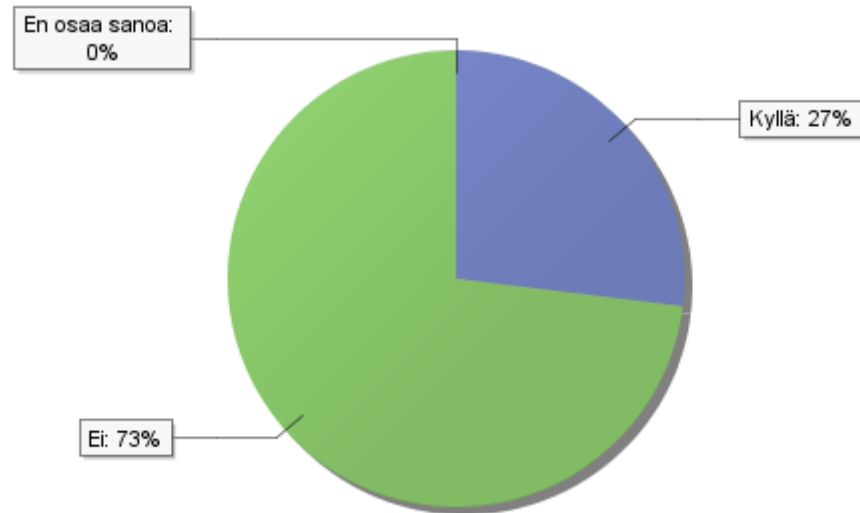


Kuvio 12. Oletteko harkinut jonkun hyödyntämiskelpoisen jätteen kierrätystä, jota ei vielä tällä hetkellä kierrätetä?

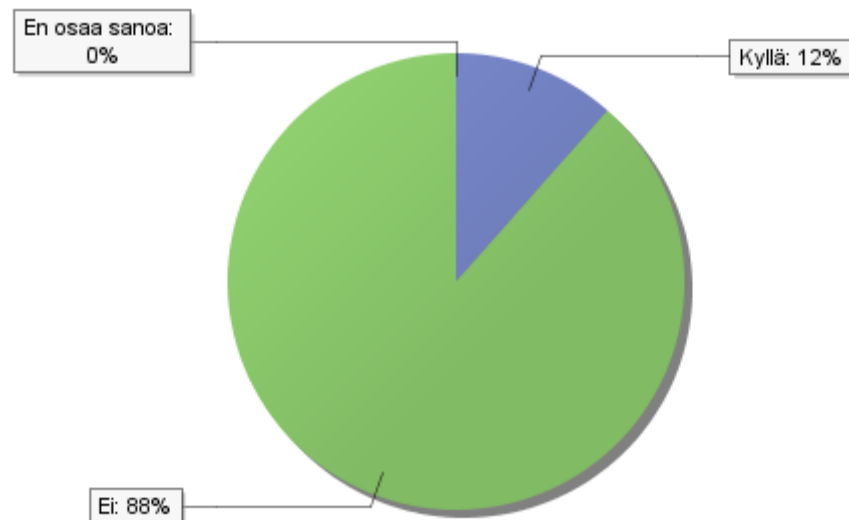
Yritysten jätekustannukset jäivät hyvin pieniksi. Suurin osa arvioi kustannusten olevan yhden prosentin tai sen alle. Tulos kertoo jonkin verran siitä, että jätteiden kustannukset on jo nyt laskettu erittäin tarkkaan ja tarvittava kilpailutus kuljetusyhtiöiden ja jätteidenkäsittelylaitosten välillä on tehty.

Yrityksiltä kysyttäessä ovatko he olleet mukana kehityshankkeissa, joissa on pohdittu jättejakeiden hyödyntämistä (kuvio 13, sivu 28), 27 prosenttia ilmoitti olleensa. Lisäksi 12 prosenttia yrityksistä oli itse toteuttanut tuote-

kehitystä jätejakeiden tuotteistamiseen liittyen (kuvio 14). Suurimmassa osassa tapauksista projektit ja hankkeet olivat pienimuotoisia.



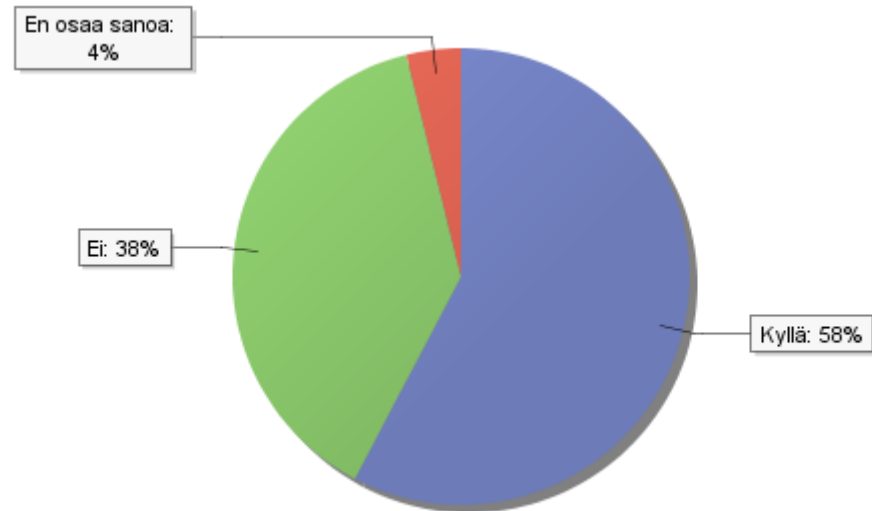
Kuvio 13. Oletteko olleet mukana kehityshankkeissa joissa on pohdittu jätejakeiden hyödyntämistä?



Kuvio 14. Oletteko itse toteuttanut tuotekehitystä jätejakeiden tuotteistamiseen liittyen?

Kuviossa 15, sivulla 29 näkee, että 58 prosenttia yrityksistä olisi kiinnostuneita hyödyntämään vielä hyödynnystä vailla olevan jätejakeen. Suurimman osan kierrättäminen oli kalliimpaa kaatopaikkasijoittamiseen nähden. Hyödynnystä vailla olevia jätejakeita oli muun muassa lasivilla, erilaiset muovit sekä jauhemaali. Näissä tapauksissa yritykset olivat erityisen kiinnostuneita hyödyntämään kyseiset jätteet jos vain sopiva mahdollisuus löytyisi. Muutama yritys mainitsi myös kiinnostuksen hyödyntää pahvin, paperin tai puujätteen, joita ei tällä hetkellä hyödynnetä vähäisen määrän vuoksi. Näissä tapauksissa jätejakeen polttaminen energijätteenä on kannattavampaa kuin sen erilliskeräys ja hyödyntäminen materiaalina. Mo-

nessa muussakin tapauksessa yrityksen hyödyntämismahdollisuudet olivat rajoittuneet kannattavuuden vuoksi.



Kuvio 15. Haluaisitteko hyödyntää jonkun jätejakeen, mutta se ei ole tällä hetkellä esim. kannattavaa tai mahdollista?

## 8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Kyselystä ilmenee, että Forssan seudun teollisuusyritykset pitävät jätejakeiden hyödyntämistä tärkeänä ja etenkin taloudellisen hyödyn vuoksi jakeet pyritään hyödyntämään mahdollisimman tehokkaasti. Kehitysehdotuksina yritykset voisivat lisätä kierrätysraaka-aineiden määrää toiminnassaan ja mahdollisuuksien mukaan hyödyntää jättejakeita enemmän omassa toiminnassa.

### Jättejakeet

Kyselyn kysymyksessä 8 (liite 1/1) tiedusteltiin mitä jättejakeita yrityksessä syntyy. Monella yrityksellä syntyi pahvia ja paperia. Varmasti kysymyksen perusteella ei voi kuitenkaan sanoa kierrättävätkö yritykset kyseiset jättejakeet vai menevätkö ne polttoon energiajätteen mukana. Samanlaisia epäselvyyksiä saattoi syntyä muidenkin jättejakeiden kohdalla. Tuloksista ei voi varmaksi sanoa kuinka paljon kyseisenkin jättejakeen kierrätysprosentti oli. Myös sivun 25, kuviossa 10 ei eroteltu tarkemmin vaarallisen jätteen ja metallien kierrätystä. Yritykset useimmiten mainitsivat mitä metalleja ja vaarallisia jätteitä heille syntyy, mutta koska kaikilta yrityksiltä ei eritelty tarkemmin syntyviä jättejakeita, ei niitä kannattanut tässä erikseen mainita.

### Kierrätysraaka-aineiden hyödyntäminen

Puolet vastaajista käytti kierrätysraaka-aineita toiminnassaan. Kuten jo työssä aikaisemmin mainittiin, tulosta saattaa vääristää metallien kierrätys, sillä osa yrityksistä saattoi mieltää metallit kierrätysraaka-aineeksi. Nykyisin lähes aina eri metallit, kuten teräs ja alumiini, valmistetaan kierrätysmateriaalista, koska niiden neitseellisten raaka-aineiden hinnat ovat korkeita. Tulos saattaa siis olla kierrätetyn aineen osalta pienempi kuin vastaukset antavat ymmärtää. Tulosta voi vääristää entisestään se, että kyselyn yrityksistä noin kolmasosa on metallialan yrityksiä.

Kymmenen yritystä hyödynsi jotakin jätettä omassa toiminnassaan. Pari yritystä kierrätti pakkausmateriaaleja kuten pahvilaatikoita ja muovivaaroiden suojaamiseksi pakkauksissa. Lisäksi puuta ja muuta poltettavaa jätettä hyödynnettiin energiajätteenä. Pakkausmateriaalin ja metallipalasten kierrättäminen oli hyvin pienimuotoista. Merkittävin hyödyntäminen tapahtui energiajätteen kohdalla. Pari yritystä lämmittää oman tehdashallin tai muun työtilan toiminnasta kertyvällä energiajätteellä. Yritykset kokevat saavansa energiahyödyntämisen avulla huomattavia taloudellisia säästöjä. Lisäksi alue pysyy siistimpänä ja vaikuttaa näin myös sosiaaliseen kestävään kehitykseen. Työntekijöiden mielialat ovat paremmat siistissä työympäristössä ja työnteko sujuu paremmin. Mahdolliset vierailijat asiakkaat saavat myös hyvän kuvan yrityksestä.

Kaikki metallijätettä synnyttävät yritykset kierrättivät sen myös tehokkaasti. Yksi yritys kierrätti suurimman osan metallista uudestaan omassa

toiminnassa. Muiden jakeiden osalta kierrätettävästä jätteestä meni järjestelmällisesti jätealan yritysten kautta kierrätykseen tai uudelleen hyödynnettäväksi suurin osa. Yksi yritys mainitsi olevansa tekemisissä päiväkotien kanssa ja kierrättävänsä niihin ylijäämäkankaan- ja nahanpaloja. Eräs yritys pyrki saamaan toiminnasta syntyvän sekajätteen kierrättäjälle kaatopaikkasijoittamisen sijaan. Kaiken kaikkiaan yritykset ovat keksineet paljon hyödyntämismahdollisuuksia jättejakeille.

Kuviossa 11, sivulla 26 yrityksistä 18 prosenttia ei ollut kiinnostunut tehokkaammasta hyötykäytöstä. Luku on melko korkea, sillä vähintään kustannussäästöjen luulisi houkuttelevan yrityksiä tehostettuun hyötykäyttöön. Jokin muu -vaihtoehdon kohdalla olisi ollut hyvä jos yritys olisi voinut kertoa millä muulla tavoin kiinnostusta tehokkaampaan hyötykäyttöön olisi.

### Sekajäte ja vaaralliset jätteet

Yrityksiltä kysyttiin toiminnassa syntyvän sekajätteen sekä vaarallisen jätteen määriä. Luvut vaihtelivat suuresti ja näissä kysymyksissä olisi ollut hyödyllisempää jos kysymykset olisivat kerrottu etukäteen, jotta kysymysten tutustumiseen olisi jäänyt aikaa. Näin vastaukset, etenkin lukujen osalta, olisivat olleet tarkempia. Yrityksissä syntyvä jätteen vaihtelu johtui paljolti yritysten koosta. Suuremmat yritykset tuottivat enemmän jätettä. Sekajäte ei kuitenkaan ole kovinkaan suuri ongelma yrityksillä, sillä kustannussäästöjen vuoksi sekajätteen määrä yritetään pitää mahdollisimman alhaisena. Vaarallisen jätteen määrä oli myös hyvin vähäinen. Nykyisin yritykset yrittävät korvata vaarallisen jätteen muulla samankaltaisella, mutta vaarattomalla aineella. Tämä auttaa yritystä myös ympäristömarkkinoinnissa, sillä kuluttajat ja sidosryhmät odottavat yrityksiltä ympäristömyönteistä toimintaa.

### Haastetta keräykselle

Hyödyntämättömiä jättejakeita yrityksillä syntyy niin vähän, että niiden hyödyntäminen ei olisi kannattavaa. Suurin osa näistä jätteistä on tällä hetkellä energijätteenä hyödynnettäviä jättejakeita, kuten pahvi, muovi ja kartonki. Osa yrityksistä on pieniä, kasvavia yrityksiä, joten niiden toiminta saattaa olla vähäistä tai toimitilat ovat pienet. Tämän vuoksi yritykset eivät voineet tilanpuutteen vuoksi hyödyntää kaikkia jättejakeita. Olisi kannattavaa kehittää jättejakeiden hyödyntämistä varten esimerkiksi pieniä, kompakteja keräysastioita niin että jakeiden kierrätys ei jäisi tontin tai hallin pienestä koosta kiinni.

Noin puolta yrityksistä kiinnosti jätteiden tehokkaampi hyötykäyttö. Kysymyksen tarkoituksena oli selvittää, haluaisivatko yritykset kierrättää jättejakeita jos siihen olisi mahdollisuus. Luku vaikuttaa melko alhaiselta, sillä yleisesti yritykset olivat kiinnostuneita jätteiden hyödyntämisestä. Osittain luku selittyy sillä, että jättekustannukset yrityksen muista kustannuksista ovat kaikilla vastaajista vähäiset. Tehokkaammalle hyötykäytölle

ei ole niin suurta tarvetta kustannusten ollessa pienet. Kaikki yritykset arvioivat kustannusten olevan alle kaksi prosenttia yrityksen muista kustannuksista. Lisäksi alhainen kiinnostus hyödyntämiseen selittyi myös sillä, että useat yritykset ajattelivat hyvin realistisesti ja uskoivat, ettei hyviä kierrätysmahdollisuuksia ole ja siksi vastasivat kieltävästi kysymykseen. Ainoastaan kaksi yritystä oli valmiita hyödyntämään kaiken jos vain hyödyntämiseen löytyisi hyviä ja taloudellisesti kannattavia ratkaisuja. Alhaiset jätekustannukset selittävät myös osaltaan sen, että yritykset eivät ole olleet mukana kehityshankkeissa, joissa pohdittaisiin jätejakeiden hyödyntämistä. Kustannukset jäävät niin pieniksi, että ei ole kannattavaa käyttää resursseja kehityshankkeisiin joiden hyöty olisi kustannuksiin nähden vähäinen.

### Tarvetta ohjauskeinoille

Sekajätteen määrä yrityksissä ei ollut kovinkaan korkea, mutta sitä syntyi lähes kaikissa yrityksissä. Tulokset kertovat, että edelleen Suomessa jäteiden hyödyntäminen ei ole Euroopan huippuluokkaa ja sitä tulisi kehittää. Yritykset haluavat jätteiden hyödyntämisestä mahdollisimman suuren voiton ja se, että lähes kaikki yritykset joutuvat hävittämään osan jätteestä sekajätteenä, ei ole tämänhetkisten kierrätystavoitteiden mukaista. Erilaisin ohjauskeinoin olisi mahdollista vaikuttaa sekajätteen synnyn määrään ja siihen kuinka paljon yritykset sitä loppusijoittavat kaatopaikalle. Uudistetun lainsäädännön jätehierarchy-tavoite edellyttää yrityksiä ottamaan jäteiden vähentämisen ja hyötykäytön yhä paremmin huomioon. Ainoastaan paperilla vaatimukset eivät kuitenkaan toimi, vaan oikeanlaisilla ohjauskeinoilla olisi mahdollista vaikuttaa konkreettisesti tuloksiin.

Tulevaisuudessa voisi pohtia, voisiko pienempien yritysten toimintaan vaikuttaa esimerkiksi uusilla ohjauskeinoilla. Tukemalla alle miljoonan euron liikevaihdon omaavia yrityksiä voitaisiin kehittää jätejakeiden hyödyntämistä. Vaikutus ei tietenkään ole yhtä suuri, sillä jätettä pienillä yrityksillä syntyy vähemmän. Lopulta vaikutukset kuitenkin näkyisivät ja jätejakeiden hyödyntämiseen Suomelle asetetut tavoitteet toteutuisivat.

Taloudellisten ohjauskeinojen avulla yritysten suuntautumista jätejakeiden hyötykäyttöä kohti voitaisiin ohjailta, mutta ohjauskeinoja täytyisi tehostaa lainsäädännön avulla ja lainsäädännön muuttaminen on pitkä, usean vuoden prosessi. Hyödyllisempää olisi käyttää tiedollisia tai vapaaehtoisia ohjauskeinoja, jotka eivät välttämättä olisi yhtä tehokkaita, mutta heti käytävissä.

### Yhtäläisyydet yrityksissä

Kolmenkymmenen yrityksen otanta on sen verran pieni, ettei yhtäläisyyksistä voi tehdä kovin suuria johtopäätöksiä. Etenkin useista päätoimialoista oli edustettuna ainoastaan pari tai jopa vain yksi yritys, joten ei ole mahdollista päätellä toimialan yritysten yleistä mielipidettä hyötykäytöstä tai kiinnostuksesta tuotekehitykseen. Metallien osalta tilastot olivat ainoat,

joista oli mahdollista pieniä johtopäätöksiä tehdä. Useat metallien jalostukseen keskittyneet yritykset olivat lähes kaikki sitä mieltä, että mitään kierrätettävää ei yrityksistä löytynyt. Tämä johtuu siitä, että yritykset jotka tuottavat paljon metallia toiminnassaan myös kierrättävät sen hyvin.

Yritysten yhtäläisyyksiä voi tutkia hieman laajemmin tarkasteltaessa liikevaihdon vaikutusta yritysten toimintaan. Liikevaihdon merkitys ei näyttänyt olevan suuri. Lähinnä suuret yritykset, joiden liikevaihto oli yli viisi miljoonaa euroa, olivat kiinnostuneempia jätteiden hyödyntämisestä ja hyötykäytön tehostamisesta. Lisäksi laatu- tai ympäristöhallintajärjestelmä löytyi kaikilta näistä yrityksistä. Suuremmat yritykset olivat myös panostaneet enemmän kehityshankkeisiin ja tuotekehitykseen. Yritykset joilla liikevaihto on pienempi, eivät omaa yhtä hyviä resursseja kehittää toimintaansa tai panostaa jätejakeiden hyötykäyttöön.

### Yhteistyön paikka

Tärkeää olisi, että tulevaisuudessa teollisuusyritykset pitäisivät yhteyttä jätejakeita hyödyntäviin yrityksiin ja tätä kautta olisivat tietoisia uusista innovaatioista. Olisi hyödyllistä jos yritykset panostaisivat yhdessä kehityshankkeisiin. EU:n tai valtion tuki olisi tässä vaiheessa oleellista etenkin jos halutaan, että pienempien yritysten jätteiden hyötykäyttöä tehostettaisiin.

Yhteenvetona voidaan todeta, että Forssan seudun teollisuusyritykset kierrättävät jätejakeensa tehokkaasti ja suurimmat ongelmat ovat muutamassa hyödynnystä vailla olevassa jakeessa sekä yritysten taloudellisessa puoleessa. Seudulla ollaan hyvässä asemassa jätteen kierrätyksen suhteen. Pitkät välimatkat eivät ainakaan tule esteeksi kierrätystä suunniteltaessa. Jätteenkierrätyslaitoksia ajatellen sijainti on myös erinomainen, sillä kolmion Helsinki-Turku-Tampere keskellä on hyvät edellytykset harjoittaa liike-toimintaa. Yritysten kiinnostus jätejakeiden sataprosenttiseen hyötykäyttöön on olemassa kunhan vain löydetään oikeat ratkaisut.

## 9 POHDINTA

Opinnäytetyön tekeminen oli mielenkiintoinen prosessi ja sen avulla tietämykseni jättejakeista ja niiden hyötykäytöstä laajeni. Olin aikaisemmin opiskeluaikana tehnyt kyselyitä, mutta opinnäytetyön kysely oli ensimmäinen, jonka tein täysin itsenäisesti. Jälkeenpäin mietittynä olisin muuttanut kyselystä joitakin asioita ja hankkinut paremman teoriapohjan aiheesta ennen kyselyn tekemistä. Haastatteluissa koin kuitenkin onnistuneeni hyvin ja oli erittäin mielenkiintoista kuulla yritysten mielipiteitä jättejakeiden kierrätyksestä ja ylipäättänsä jätteen hyödyntämisestä.

Opinnäytetyö selvitti Forssan seudun teollisuusyritysten kierrätysinnokkuutta pääpiirteittäin, mutta syvälliseen analysointiin ei kyselyssä päästy. Kokonaiskuva kierrätysinnokkuudesta ja jättejakeiden hyödyntämisestä kuitenkin syntyi. Kyselyn voisi toteuttaa uudelleen, mutta hieman laajempaan. Valitsemalla enemmän yrityksiä saataisiin luotettavampia tuloksia ja laajemmalla kyselylomakkeella kyselyä pystyisi syventämään. Esimerkiksi työn haastatteluosioon olisi voinut lisätä kysymyksen, jossa olisi selvitetty, kuinka paljon yritykset olisivat valmiita panostamaan taloudellisesti uusien innovaatioiden kehittämiseksi. Lukujen avulla saataisiin konkreettista tietoa siitä, haluaisivatko yritykset todella panostaa uusien kierrätysjärjestelmien kehittämiseen vai odottaisivatko he mieluummin, että järjestelmien kehittäminen tapahtuu ensin muualla.

Katsomalla kyselyä pääpiirteittäin nousee esille se, että rahalla on suuri merkitys yritysten kierrätysinnokkuuteen. Jos kierrätyksen tai hyödyntämisen avulla on mahdollista saada taloudellista hyötyä, käytetään se mahdollisuus tehokkaasti hyväksi. Taloudellisen hyödyn puuttuessa harvalla yrityksellä on kiinnostusta esimerkiksi ainoastaan ympäristön vuoksi tekemään muutoksia jätehuoltoonsa.

Kyselyn tuloksiin ovat voineet vaikuttaa useat seikat. Haastatteluna tehtävä kysely on riskialtis siinä mielessä, että vastaaja ei välttämättä halua vastata kaikkiin kysymyksiin täysin suoraan tai kaunistelee vastausta, koska haastattelija on paikalla. Lisäksi haastattelijan ja haastateltavan välillä on saattanut olla väärinymmärryksiä eikä näin vastauksia ole kirjattu oikein.

Tulevaisuudessa on mielenkiintoista nähdä miten jätteiden hyötykäyttö kehittyy. Selvästi uusia innovaatioita on keksittävä ja jättejakeita kierrätettävä entistä tehokkaammin. Tämä tarkoittaa hyvää vielä kaatopaikalle päätyville jätteille kuten lasivillalle ja monelle muovilaadulle. Yhteiskunta ei yksinkertaisesti voi enää sijoittaa jätteitä kaatopaikalle vaan uusia ratkaisuja on keksittävä. Tämä saattaa tarkoittaa teollisuusyrityksille tulevaisuudessa joko pakotteita tai kannustimia valtion puolelta. Valtio saattaa antaa hyvitystä kierrätettäville jakeille tai mahdollisesti sakkojen ja lakien avulla ohjata jätteiden kierrätystä.



## LÄHTEET

- Berninger, K. 2012. Hiilineutraali Suomi. Helsinki. Gaudeamus, 35–48.
- Energiahyödyntäminen. n.d. Loimi-Hämeen Jätehuolto Oy. Viitattu 6.6.2013. <http://www.lhj.fi/yhtio/kasittely/energiahyodyntaminen/>
- Energiantuotannon jätteet, Hämeen ELY-keskus. 2011. Viitattu 23.5.2013. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=263979&lan=fi&clan=fi>
- Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnitelma vuoteen 2020. 2010. Tampere. Juvenes Print Oy, 8–11.
- Euroopan Unionin jätedirektiivi. n.d. Suomen Kuntaliitto. Viitattu 22.3.2013. <http://www.kunnat.net/fi/asiantuntijapalvelut/tyty/jatehuolto/jatedirektiivi/Sivut/default.aspx>
- Forssan Envitech-alue. n.d. Envi Grow Park. Viitattu 20.5.2013. <http://www.envigrowpark.fi>
- Forssan Seudun Kehittämiskeskus Oy. 2013. Viitattu 24.11.2012. [www.fskk.fi](http://www.fskk.fi)
- Hinkkala, H. 2011. Tekstiilikierrätyksen esiselvitys - Poistotekstiilimassojen hyödyntämistapojen edistäminen jätehierarkian mukaisesti. VELOG – Vetovoimaa logistiikalla Forssan seudulle -projekti. Viitattu 28.5.2013. [http://portal.hamk.fi/portal/page/portal/HAMKJulkisetDokumentit/Tutkimus\\_ ja\\_ kehitys/HAMKin%20hankkeet/velog/VALMIS\\_Helenan%20selvitys010611.pdf](http://portal.hamk.fi/portal/page/portal/HAMKJulkisetDokumentit/Tutkimus_ ja_ kehitys/HAMKin%20hankkeet/velog/VALMIS_Helenan%20selvitys010611.pdf)
- Hokkanen, S., Karhunen, J. & Luukkainen, M. 2011. Johdatus logistiseen ajatteluun. Jyväskylä. Jyväskylän yliopistopaino.
- Huhtinen, K., Lilja, R., Sokka, L., Salmenperä, H. & Runsten, S. 2007. Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2016. Helsinki. Edita Prima Oy. Viitattu 3.5.2013. [https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/38407/SY\\_16\\_2007.pdf?sequence=2](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/38407/SY_16_2007.pdf?sequence=2)
- Hämeen jätemäärät ja hyödyntäminen. 2013. Ympäristöministeriö. Viitattu 3.2.2013. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=263979&lan=fi&clan=fi>
- Jokinen, I. n.d. Jauhemaalaus. Opetushallitus. Viitattu 30.4.2013. <http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/metallituotemaalaus/osa5.pdf>
- JäteL, Jätelaki 17.6.2011/646
- Järvinen, S. 2004. Ekotehokkuus ekologisena modernisaationa. Jyväskylän yliopisto. Sosiologian pro gradu –tutkielma, 72–73, 77. Viitattu 2.4.2013.

<http://www.sll.fi/mita-me-teemme/tuotanto-ja-kulutus/mips/materiaaleja/ethaastgradu.pdf>

Järvinen, P. 2008. Uusi muovitieto. Porvoo. WS Bookswell Oy.

Järkivihreä Forssan seutu – vihreämmän liiketoiminnan puolesta. 2012. Häme-markkinointi, Forssan Seudun Kehittämiskeskus Oy. Viitattu 13.1.2013.

[http://data.brightgreen.fi/files/resourcesmodule/@random4cff797568423/1328169708\\_Jarkivihrea\\_Forssan\\_Seutu\\_Esite\\_2012\\_v6.pdf](http://data.brightgreen.fi/files/resourcesmodule/@random4cff797568423/1328169708_Jarkivihrea_Forssan_Seutu_Esite_2012_v6.pdf)

Kaivosoja, L., Kivikko, J. & Peltola, A. 2011. Kanta-Hämeen monipuolisista luonnonvaroista lähienergiaa – kestävästi, taloudellisesti ja paikallisesti työllistäen. Hämeenlinna. HAMK Julkaisut. Viitattu 30.3.2013.

[http://portal.hamk.fi/portal/page/portal/HAMKJulkisetDokumentit/Yleisopalvelut/Julkaisupalvelut/Kirjat/luonto\\_ja\\_maaseutu/Kest%C3%A4v%C3%A4%C3%A4%20energiaa\\_Kanta-H%C3%A4meest%C3%A4%202011.pdf](http://portal.hamk.fi/portal/page/portal/HAMKJulkisetDokumentit/Yleisopalvelut/Julkaisupalvelut/Kirjat/luonto_ja_maaseutu/Kest%C3%A4v%C3%A4%C3%A4%20energiaa_Kanta-H%C3%A4meest%C3%A4%202011.pdf)

Kautto, P. Ympäristöpoliittinen sääntely – teollisuusyritysten näkökulma jätepolitiikkaan. 2001. Tampereen yliopisto. Hallintotieteen laitos. Lisensiaatintutkimus, 20–33.

Lappalainen, M. 2010. Energia- ja ekologiakäsikirja. Suunnittelu ja rakentaminen. Tampere. Tammerprint Oy.

Merta, E., Mroueh, U-M., Meinander, M., Punkkinen, H., Vähä-Nissi, M. & Kortet, S. 2012. Muovipakkausten kierrätyksen edistäminen Suomessa. Elinkeino- ja innovaatio-osasto. Työ- ja elinkeinoministeriö. Viitattu 3.5.2013.

[http://www.tem.fi/files/32830/11\\_2012\\_muovipakkauksen\\_kierrätyksen\\_edistäminen\\_suomessa.pdf](http://www.tem.fi/files/32830/11_2012_muovipakkauksen_kierrätyksen_edistäminen_suomessa.pdf)

Municipal Waste Management. n.d. Eurostat. 2010. Viitattu 30.4.2013.

[http://www.eswet.eu/tl\\_files/eswet/images/Waste\\_Management\\_EU27\\_2010.jpg](http://www.eswet.eu/tl_files/eswet/images/Waste_Management_EU27_2010.jpg)

Muoviputkien keräys ja kierrätys. 2013. Muoviteollisuus ry. Helsinki. Viitattu 24.4.2013.

[http://www.suomenuusiomuovi.fi/fin/suomen\\_uusiomuovi\\_oy/ajankohtaiset/?nid=60](http://www.suomenuusiomuovi.fi/fin/suomen_uusiomuovi_oy/ajankohtaiset/?nid=60)

Punkkinen, H., Teerioja, N., Merta, E., Moliis, K., Mroueh, U-M. & Ollikainen, M. 2011. Pyrolyysin potentiaali jätemuovin käsittelymenetelmänä. Ympäristökuormitukset ja kustannusvaikutukset. VTT. Viitattu 24.4.2013. <http://www.vtt.fi/inf/pdf/workingpapers/2011/W176.pdf>

Selvitys energiantuotantoon soveltuvista jätteistä Kanta- ja Päijät-Hämeessä. 2010. WSP Environmental Oy. Viitattu 26.4.2013. <http://portal.hamk.fi/portal/page/portal/HAMKJulkisetDokumentit/Tutkim>

us\_ja\_kehitys/HAMKin%20hankkeet/kestavaa\_energiaa\_hameesta/00374-01\_Hameen\_energiantuotantoon\_soveltuvat\_jatteet\_fi.pdf

Seppänen, A. 2011. Uusi jätelaki, jäte, sivutuote ja jäteominaisuuden päättyminen. Ympäristöministeriö. Viitattu 28.3.2013.

[https://syke.etapahtuma.fi/eTaika\\_Tiedostot/2/TapahtumanTiedostot/419/Uusi%20j%C3%A4telaki,%20.pdf](https://syke.etapahtuma.fi/eTaika_Tiedostot/2/TapahtumanTiedostot/419/Uusi%20j%C3%A4telaki,%20.pdf)

SFS-ISO 14001. 2004. Ympäristöjärjestelmät. Vaatimukset ja opastusta niiden soveltamisesta. Helsinki. Suomen standardisoimisliitto.

SFS-ISO 9001. 2008. Laadunhallintajärjestelmät. Vaatimukset. Helsinki. Suomen standardisoimisliitto.

Silk, K., Kuronen, H., Hakala, S., Aalto, T. & Vuorinen, J. n.d. Lujitemuovin kierrätys ja uusiokäyttö. Tampereen teknillinen yliopisto. Loppuraportti. Viitattu 20.5.2013.

[http://hallinta.mamk.fi/instancedata/prime\\_product\\_julkaisu/mamk/embeds/17984\\_Loppuraportti.pdf](http://hallinta.mamk.fi/instancedata/prime_product_julkaisu/mamk/embeds/17984_Loppuraportti.pdf)

Suikki, V. 2011. Tutkimuslaitos ja yritys – Molemmat hyötyvät. EkoAsiaa. 4 (2), 15. Viitattu 1.6.2013.

<http://www.ekokem.fi/fi/julkaisut/ekoasiaa-sidosryhmalehti/aikaisemmat-lehdet>

Talvenmaa, P. & Mustonen, M. 2011. Tekstiilien kierrätys ja hyötykäyttö - mahdolliset teknologiat. Tampereen teknillinen yliopisto.

Teollisuuden alue- ja toimialatilasto 2011. 2013. Tilastokeskus. Helsinki. Viitattu 7.3.2013.

[http://www.stat.fi/til/atoi/2011/atoi\\_2011\\_2013-03-07\\_fi.pdf](http://www.stat.fi/til/atoi/2011/atoi_2011_2013-03-07_fi.pdf)

Tilastokeskus. 2013. Jätteiden käsittelyssä tapahtunut muutos. Viitattu 23.5.2013.

[http://www.stat.fi/til/jate/2011/jate\\_2011\\_2013-05-17\\_tie\\_001\\_fi.html](http://www.stat.fi/til/jate/2011/jate_2011_2013-05-17_tie_001_fi.html)

Tilastokeskus. 2012. Jätetilasto. Viitattu 2.2.2013.

[http://tilastokeskus.fi/til/jate/2010/jate\\_2010\\_2012-05-16\\_tie\\_001\\_fi.html](http://tilastokeskus.fi/til/jate/2010/jate_2010_2012-05-16_tie_001_fi.html)

Tuottajavastuu jätehuollossa n.d. Valtion ympäristöhallinto. Viitattu 6.6.2013. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=434059&lan=FI>

Vuosiraportti ja ympäristöselonteko 2010. n.d. LhjGroup. Viitattu 1.6.2013.

[http://www.lhj.fi/UserFiles/lhj/File/Aineistopankki/Raportit/LHJ\\_Vastuuraportti\\_2010.pdf](http://www.lhj.fi/UserFiles/lhj/File/Aineistopankki/Raportit/LHJ_Vastuuraportti_2010.pdf)

Ympäristölupapäätös. 2008. Hämeen ympäristökeskus. Viitattu 23.4.2013.

<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=87277&lan=fi>

## HAASTATTELUT

Salo, M. 2013. Technical advisor. Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy.  
Haastattelu 6.6.2013.

Sjöberg, A. 2013. Palvelupäällikkö. Loimi-Hämeen Jätehuolto Oy.  
Haastattelu 6.6.2013.

KYSELYLOMAKE

**Teollisuuden jätekysely**

**1. Yrityksen koko**  
Henkilömäärä

alle 10  
 10-19  
 20-29  
 30-39  
 40-49  
 yli 50

**2. Yrityksen liikevaihto**  
Euroina

1-199 999  
 200 000-399 999  
 400 000-999 999  
 1-3 milj.  
 yli 3 milj.

**3. Yrityksen perustamisvuosi**

**4. Yrityksen toimintatapa ja toimintamuoto**

**5. Onko käytössänne ympäristöhallintajärjestelmää/ laatujärjestelmää?**

Kyllä  
 Ei  
 En osaa sanoa

**6. Jos käytössänne on jompikumpi/molemmat, niin laittakaa tähän onko järjestelmä(t) sertifioituja vai ei.**

**7. Käytättekö kierrätysraaka-aineita toiminnassanne?**

Kyllä  
 Ei  
 En osaa sanoa

**8. Mitä jätettä/sivuvirtoja yrityksessänne syntyy ja kuinka paljon?**

9. Mitkä jätteet päätyvät hyödynnettäväksi itselle? (jos päätyy)

10. Mihin tuotantotoimintaan jakeet menevät hyödynnettäviksi? Jos hyödynnetään omassa toiminnassa

11. Entä muualle sellaisenaan, jatkojalostettavaksi tai kierrätykseen?

12. Olisiko yrityksessänne kiinnostusta jätteiden tehokkaampaan hyötykäyttöön? Valitse mielenkiintoisimmat

- kustannusmielessä
- jätteiden suuren määrän vuoksi
- potentiaalisten jakeiden vuoksi (kysyntä)
- ympäristön vuoksi (ekologiset arvot)
- osana ympäristömarkkinointia
- ympäristö- ja laatu järjestelmän jatkuvaan parantamiseen liittyen
- toinen muu

13. Jos ei, niin miksi?

14. Kuinka suuret yrityksenne jätekustannukset ovat?

15. Minkälaisia kustannuksia yrityksessänne toteutettu jätteiden hyötykäyttö synnyttää?

Esim. kuljetuskustannukset, laitteiston vuokrat ym.

16. Minkälaista kustannushyötyä yrityksenne on saanut jätejakeiden hyödyntämisen kautta?

17. Yrityksenne kaatopaikalle menevä jätteen määrä nykyisellään?

Tonnia

18. Vaaralliseksi jätteeksi päätyvän jätteen määrä nykyisellään?

Tonnia

19. Minkälainen prosentuaalinen osuus jätekustannukset ovat yrityksen muista kustannuksista (%)?

20. Oletteko harkinnut jonkun hyödyntämiskelpoisen jätteen kierrätystä, jota ei vielä tällä hetkellä kierrätetä?

- Kyllä  
 Ei  
 En osaa sanoa

21. Jos kyllä, niin minkä?

22. Mitä esteitä hyötykäytölle on ollut? (jos on ollut)

23. Oletteko olleet mukana kehityshankkeissa joissa on pohdittu jätejakeiden hyödyntämistä?

- Kyllä  
 Ei  
 En osaa sanoa

24. Jos kyllä, niin millaisia hankkeita on ollut?

25. Oletteko itse toteuttanut tuotekehitystä jätejakeiden tuotteistamiseen liittyen?

- Kyllä  
 Ei  
 En osaa sanoa

26. Jos kyllä, niin minkälaisia ja millaisia tuloksia on tullut?

27. Haluaisitteko hyödyntää jonkun jätejakeen, mutta se ei ole tällä hetkellä esim. kannattavaa tai mahdollista?

- Kyllä  
 Ei  
 En osaa sanoa

28. Jos kyllä niin minkä?

Lähetä