

# Jättemäärien ennakointi vuoteen 2030

**Painopisteenä yhdyskuntajätteet ja kierrätystavoitteiden  
saavuttaminen**

**Hanna Salmenperä, Katja Moliis ja Sanna-Mari Nevala**





# Jättemäärien ennakointi vuoteen 2030

**Painopisteenä yhdyskuntajätteet ja kierrätystavoitteiden saavuttaminen**

**Hanna Salmenperä, Katja Moliis ja Sanna-Mari Nevala**



Ympäristöministeriö  
Miljöministeriet  
Ministry of the Environment

YMPÄRISTÖMINISTERIÖN RAPORTTEJA 17 | 2015  
Ympäristöministeriö  
Ympäristönsuojeluosasto

Taitto: Valtioneuvoston hallintoyksikkö / Marianne Laune  
Kansikuva: YHA-Kuvapankki / Marita Björkström

Julkaisu on saatavana vain internetistä:  
[www.ym.fi/julkaisut](http://www.ym.fi/julkaisut)

Helsinki 2015

ISBN 978-952-11-4444-8 (PDF)  
ISSN 1796-170X (verkkokj.)

## ESIPUHE

Valtakunnallinen jätesuunnitelman vuoteen 2016 – Kohti kierrätysyhteiskuntaa suunnittelukausi on loppuillaan. Uuden suunnitelman teko vaatii taustakseen jätemäärätietoja sekä jätteen määrän ja laadun kehityssuuntien ennakointia. Nykyisiä jätemääriä on selvitetty valtakunnallisen jätesuunnitelman seurannassa (ympäristöministeriön raportteja 3/2012 sekä 6/2014), jossa on keskitytty nykyisen jätesuunnitelman tavoitteiden ja toimenpiteiden toteutumiseen ja toteutumisen indikaattoreihin. Tässä ympäristöministeriön rahoittamassa ja Suomen ympäristökeskuksen (Hanna Salmenperä, Katja Moliis ja Sanna-Mari Nevala) tekemässä selvityksessä on keskitytty jätemäärän ja -laadun ennakointiin. Tavoitteena on ollut tunnistaa valtakunnallisen jätesuunnitelman kannalta keskeisiä jätevirtoja, ja ohjauskeinojen ja tavoitteiden asettamista ohjaavia painopistealueita, joihin uudessa valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa tulisi keskittyä. Ennakointitieto jätevirroista ja virtojen sisältämistä hyödynnettävistä materiaaleista mahdollistaa tilastotiedon suhteuttamisen jätelain velvoitteisiin sekä EU:n tuleviin mahdollisesti tiukentuviin kierrätystavoitteisiin.

Ennakointitieto on aina epävarmaa. Jätteen määrään ja laatuun vaikuttavat muun muassa talouden suhdanteet, teknologian kehittyminen, lainsäädännön muutokset sekä ihmisten kulutustottumukset ja asenteet. Tämä raportti antaa kuitenkin hyvää taustatietoa uuden valtakunnallisen jätesuunnitelman pohjaksi. Ympäristöministeriö kiittää kaikkia tämän selvityksen laatimiseen osallistuneita.

Helsingissä kesäkuussa 2015

Ympäristöministeriö



## SISÄLLYS

<b>Esipuhe</b> .....	3
<b>1 Johdanto</b> .....	7
<b>2 Jätealan kehittämisen kannalta keskeiset toimialat</b> .....	8
2.1 Suomen kokonaisjätemäärän kehitys .....	8
2.2 Jätemäärien kehitysnäkymät erällä toimialoilla .....	9
2.2.1 Kaivannaistuotanto .....	9
2.2.2 Tehdasteollisuus .....	11
2.2.3 Rakentaminen .....	13
2.3 Näkökulmana hyödyntämispotentiaali .....	14
2.4 Näkökulmana luonnonvarojen käyttö, materiaalivirrat ja resurssi- tehokkuus .....	16
2.4.1 Resurssien käytön kannalta keskeisimmät toimialat .....	16
2.4.2 Keskeiset toimialat jätejalanjälkinäkökulmasta .....	17
2.4.3 Kiertotalouden kannalta potentiaalisimmat toimialat .....	18
<b>3 Yhdyskuntajätemäärän kehityksen ennakointi</b> .....	19
3.1 Yhdyskuntajätemäärän historiallinen kehitys .....	19
3.2 Jätemääräennusteet .....	21
<b>4 Yhdyskuntajätteen koostumuksen kehityksen ennakointi</b> .....	24
4.1 Koostumustiedot .....	24
4.1.1 Sekajätteen koostumus .....	24
4.1.2 Energiajätteen koostumus .....	25
4.1.3 Yhdyskuntajätteen koostumus .....	26
4.2 Historiallinen aineisto .....	27
4.3 Koostumusennusteet .....	28
4.3.1 Perusura vuoteen 2020 ja 2030 .....	29
4.3.2 Mukailtu perusura vuoteen 2020 ja 2030 .....	31
<b>5 Yhdyskuntajätteen käsittelymallit vuoteen 2020 ja 2030</b> .....	36
5.1 Käsittelymalli vuoteen 2020 .....	37
5.2 Käsittelymalli vuoteen 2030 .....	38
<b>6 Yhdyskuntajätteen kierrätysasteen nostaminen</b> .....	39
6.1 Asiantuntijapäätökset kierrätyksen lisäämisestä .....	40
6.2 Kierrätykselle suotuisa toimintaympäristö .....	40
6.2.1 Ehdotettuja keinoja kierrätyksen lisäämiseksi .....	42
<b>7 Ehdotukset seuraavan valtakunnallisen jätesuunnitelman laadintaan</b> .....	47

<b>Lähteet</b> .....	48
<b>Liitteet</b> .....	51
Liite 1: Kierrätysasteet ja käsittelyn määrä jätejakeittain vuonna 2020.....	51
Liite 2: Kierrätysasteet ja käsittelyn määrä jätejakeittain vuonna 2030.....	52
Liite 3: Sähköinen kysely kierrätysasteesta jätealan asiantuntijoille .....	53
<b>Kuvailulehti</b> .....	62
<b>Presentationsblad</b> .....	63
<b>Documentation page</b> .....	64



# 1 Johdanto

Tässä ympäristöministeriön rahoittamassa työssä selvitettiin jätemäärien kehitystä ja kehitykseen vaikuttavia tekijöitä seuraavan valtakunnallisen jätesuunnitelman tarpeisiin. Tavoitteena oli tunnistaa valtakunnallisen jätesuunnitelman kannalta keskeisiä jätevirtoja, ja ohjauskeinojen ja tavoitteiden asettamista ohjaavia painopistealueita, joihin suunnitelmassa tulisi keskittyä. Keskeisten jätevirtojen lisäksi työssä kartoitettiin myös suunnitelman kannalta tärkeitä toimialoja. Ennakointitieto jätevirroista ja virtojen sisältämistä hyödynnettävistä materiaaleista mahdollistaa suhteuttamisen jätelain velvoitteisiin sekä EU:n mahdollisiin tuleviin tavoitteisiin koskien muun muassa yhdyskuntajätteitä, ruokajätteitä tai rakennusjätteitä.

Valtakunnallisen jätesuunnitelman tulee toteuttaa jätelakia, jossa jätteen synnyn ehkäisy ja kierrätys ovat etusijajärjestyksen mukaisia ensisijaisia toimenpiteitä. Tulevassa jätesuunnitelmassa on jätedirektiivin mukaan esitettävä arvio jätemäärien kehityksestä tulevaisuudessa. Uudistettu jätelainsäädäntö kokonaisuudessaan sekä etenkin uusia keräys- ja käsittelyvelvoitteita luovat säädökset, muun muassa kaatopaikka- ja pakkausjäteasetus asettavat tarpeen arvioida jätemääriä ja jätteen koostumusta entistä tarkemmin. 2010-luvulla etenkin yhdyskuntajätteen käsittelyssä siirrytään käsittely- ja hyödyntämismenetelmiin, jotka ottavat ympäristön paremmin huomioon, mutta ovat samalla aiempaa kalliimpia. Ennakoinnin tarve korostuu erityisesti jätehuollon investointeja suunniteltaessa.

Edellisessä valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa Suomea luotsattiin kohti kierrätysyhteiskuntaa. Seuraavassa jätesuunnitelmassa korostunee kiertotalous -ajattelu, mikä tukee osaltaan EU:n esittämiä ja myös tulevia kiertotalouslinjauksia. Ennakointitieto auttaa valtakunnallisen jätesuunnitelman keskeisten painopisteiden kartoittamisessa.

Kokonaisjätemäärien kehityksen ennakointiin ei ole olemassa yhtä, yleisesti käytettyä menetelmää. Teollisuuden eri alojen tulevaisuuden näkymät sekä tuotannon volyymien kehityksen sekä teknologioiden uudistumisen osalta tarjoavat tietoa alakohtaisesta jätemäärien kehityksestä.

Yhdyskuntajätteet ovat tässä työssä erityistarkastelun kohde. Numeeriset jätemääräennusteet on laadittu vain yhdyskuntajätteitä koskien. Vaikka yhdyskuntajätteiden osuus on Suomen kokonaisjätemäärästä vain muutama prosentti, niihin kohdistuu suurin määrä asetetuista tavoitteista ja velvoitteista. Jätelain mukaan vuoteen 2020 puolel yhdyskuntajätteistä tulisi kierrättää eli hyödyntää materiaalina. Tästä tavoitteesta Suomi on vielä kaukana. Tässä työssä tarkasteltiin yhdyskuntajätteen sisältämiä kierrätyskelpoisia materiaaliveirtoja. Lisäksi kartoitettiin yhdyskuntajätteille asetettujen tavoitteiden ja velvoitteiden saavutettavuutta sekä saavutettavuuden kannalta erityisen potentiaaleja jätevirtoja, joihin ohjauskeinoja ja toimenpiteitä tulisi tulevaisuudessa kohdistaa.

Työssä laadittiin ehdotuksia ohjauskeinojen kohdentamisesta seuraavassa valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa. Lisäksi tarkasteltiin yhdyskuntajätteen kierrätystä lisääviä mahdollisia ohjauskeinoja.

## 2 Jätealan kehittämisen kannalta keskeiset toimialat

Keskeisten toimialojen ja jätevirtojen määrittely on tärkeää jäteongelmien ratkaisussa. Jättemäärät (t/a) ja niiden kehitys tarjoavat yhden näkökulman. Suuret jättemassat syntyvät mineraalien kaivussa ja maarakentamisessa. Näiden massojen hyödyntäminen on tärkeää, mutta jättemäärien lisäksi keskeisiä tarkastelukulmia on muitakin. Hyödyntämispotentiaali ja jätejalanjalkiajatteluun perustuvan materiaalivirtojen tarkastelu voivat tuoda jätetonnien rinnalle laajempaa näkökulmaa. Keskeisiä jätevirtoja voivat olla määrätarkasteluissa myös vähäisemmiltä vaikuttavat jätteet.

### 2.1

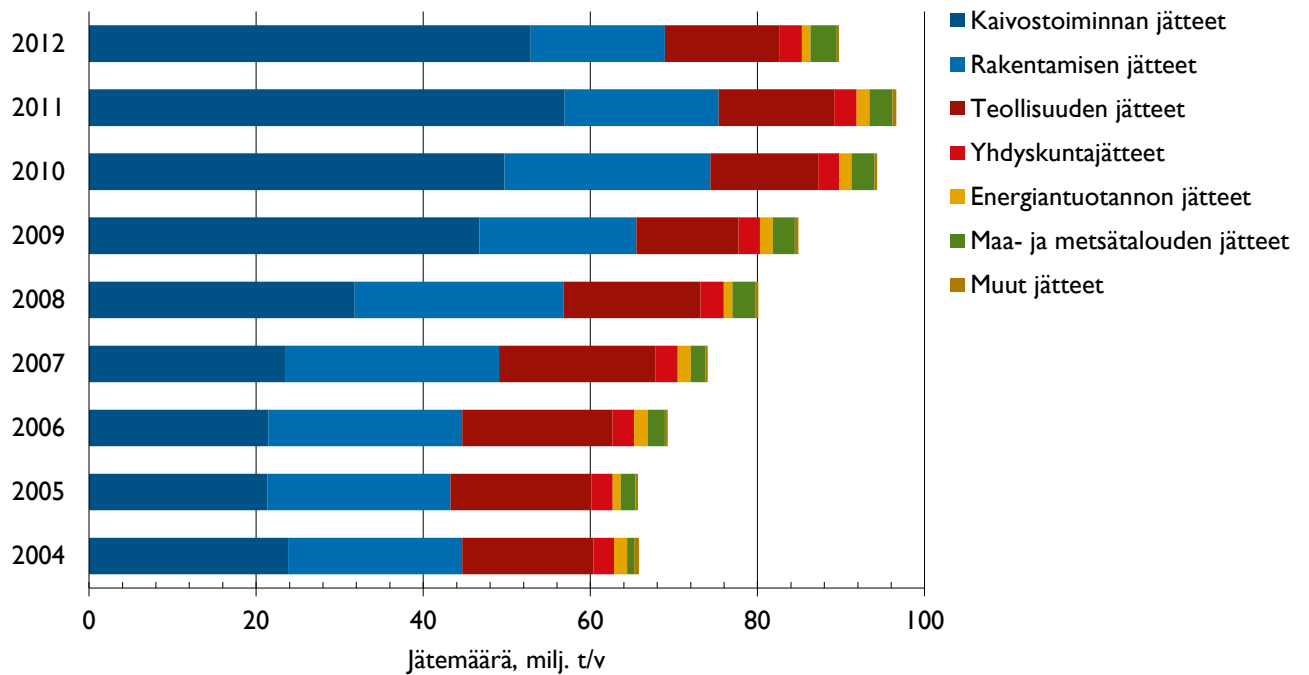
#### Suomen kokonaisjättemäärän kehitys

Suomen kokonaisjättemäärä on kasvanut vuoden 2004 tasosta vuoteen 2011 lähes 47 prosenttia (kuva 1). Valtaosa kasvusta selittyy kaivostoiminnan lisääntymisellä.

Vuonna 2012 kaivannaisjättemäärien kasvu taittui. Mineraalien kokonaislouhinta oli tuolloin 68 miljoonaa tonnia, ja noin puolet tästä määrästä oli sivukiveä. Vuonna 2012 kaivoksia ja louhoksia oli yhteensä 50 kappaletta.

Kokonaisjättemäärän kehityksessä heijastuvat sekä taantuma ja Suomen teollisuudessa tapahtuva rakennemuutos. Paperi- ja selluteollisuuden väheneminen on pienentänyt puuperäisiä jätevirtoja ja mineraalijätteiden määrän kasvu on puolestaan johtunut kaivannaistuotannon kasvusta.

Rakentamisen jättemäärät ovat vaihdelleet yleisen taloudellisen tilanteen mukana. Määrä on noin viidennes kaikesta syntyneestä jättemäärästä ja suurin osa jätteestä on maa-aineksia. Teollisuuden tuottama jättemäärä vaihtelee rakentamisen tapaan kansantalouden suhdanteiden mukana ja määräytyy merkittävästi metsä-, metalli- ja kemianteollisuuden tuotantomääristä. Muista teollisuuden toimialoista energiantuotannon jätteiden määrä on vähentynyt hieman vuodesta 2004 vuoteen 2011. Maa- ja metsätalouden jätteiden määrä on puolestaan yli kolminkertaistunut samana ajanjaksona. Yhdyskuntajätteiden tapaan maa- ja metsätalouden jättemäärät edustavat kuitenkin vain muutamaa prosenttia kaikesta jättemäärästä. (Häkkinen ym. 2014)



Kuva 1. Suomen kokonaisjättemäärien kertymät sektoreittain vuosina 2004–2012.  
Lähde: Tilastokeskus.

## 2.2

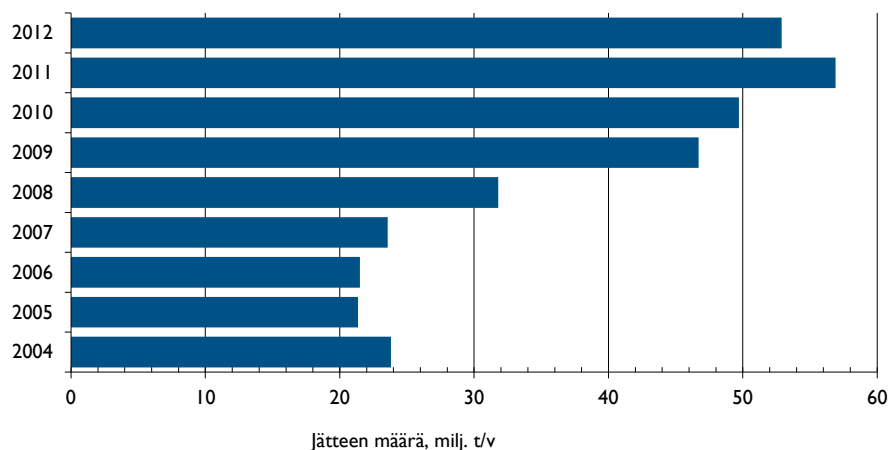
### Jättemäärien kehitysnäkymät eräillä toimialoilla

#### 2.2.1

##### Kaivannaistuotanto

Vuonna 2012 Suomessa toimi 50 kaivosta ja louhosta, jotka tuottivat metallimalmia, rakennus- ja kalkkikiveä ja kemiallisia mineraaleja. Kokonaislouhinnan määrä oli vuosina 2000-2011 kasvava. Valtaosa kaivannaistoiminnan jätteistä muodostuu poistomaasta, sivukivestä ja rikastushiekasta. Jätteestä noin 40 % hyödynnettiin. Louhoksen täyttöön käytettiin sivukiveä 3,9 miljoonaa tonnia. Louhostäyttöön palautuvia aineksia ei ole tilastoissa laskettu jätteiksi. Kuvassa 2. esitetään kaivannaistuotannossa syntyneiden mineraalijätteiden määrä vuosina 2004-2012. (Häkkinen ym. 2014)

Merkittävimmin kaivostoiminnan ympäristövaikutusten laatuun ja voimakkuuteen vaikuttaa, toimiiko kaivos avo- vai maanalaisena kaivoksena sekä kaivoksen malmityyppi ja valittu rikastusmenetelmä. Nämä seikat aikuttavat myös syntyvän jätteen määrään ja hyödyntämismahdollisuuksiin. (Kauppi 2013)



Kuva 2. Kaivannaistoiminnassa syntyneiden mineraalijätteen määrä vuosina 2004-2012. Lähde: Tilastokeskus.

Työ- ja elinkeinoministeriön vuonna 2012 laatiman raportin mukaan kaivannaisalan ja siihen liittyvän jatkojalostuksen, teknologian sekä tutkimuksen toivotaan muodostavan Suomen taloudelle tärkeän kasvualan, jolla olisi myös vientipotentiaalia (Aaltonen ym. 2012). Kaivosteollisuuden tulevaisuuteen tähtäävät odotukset ovat toiveikkaita, koska metallien ja mineraalien kysynnän kasvu on sidoksissa kehittyvien maiden talouksien kasvuun. Lähitulevaisuuden kehitykseen vaikuttavat mm. Euroopan talouden kehitys ja Kiinan BKT:n kasvuennusteiden tarkistukset alaspäin. Koska Suomen kallioperästä on mahdollista löytää uusia malmiesiintymiä ja Geologian tutkimuskeskus on tuottanut kattavat geologiset perusaineistot, joita kaivosyhtiöt voivat ostaa omaan käyttöönsä, Suomi on sijoittunut korkealle kansainvälisten kaivosyhtiöiden arvioinneissa. Kaikista positiivisista odotuksista huolimatta kaivannaistuotannon kasvunäkymät ovat kuitenkin osin heikentyneet. Vuonna 2012 kaivosten laajennushankkeita ja uusia investointeja jäädettiin. Erityisesti pienempien kaivosten kannattavuus on ollut vaakalaudalla ja rahoittajat ovat varovaisia. Kaivannaistuotannon kasvun pysähtyminen merkitsee jättemäärien vakautumista.

Kaivannaistuotannon jättemäärien kehitykseen ja sivukivien määrään voidaan vaikuttaa myös teknologian avulla. Työ- ja elinkeinoministeriön mukaan kaivostoiminnan pitää toimia kestävä kehityksen periaatteilla ja kantaa yhteiskuntavastuuta. Suomessa on osoitettu poliittista tahtoa kaivostoiminnan kehittämiseksi. Innovaattiorahoituskeskus Tekesillä on käynnissä kaivosohjelma, jonka tavoitteena on tehdä Suomesta vastuullisen kaivostoiminnan edelläkävijä maailmassa sekä kehittää perinteisen kaivostoiminnan rinnalle uutta, huippuosaamista vaativaa liiketoimintaa, joka tarjoaa vientimahdollisuuksia suomalaisille kaivosalan yrityksille. Ohjelman ajanjakso on 2011–2016. (Tekes 2015)

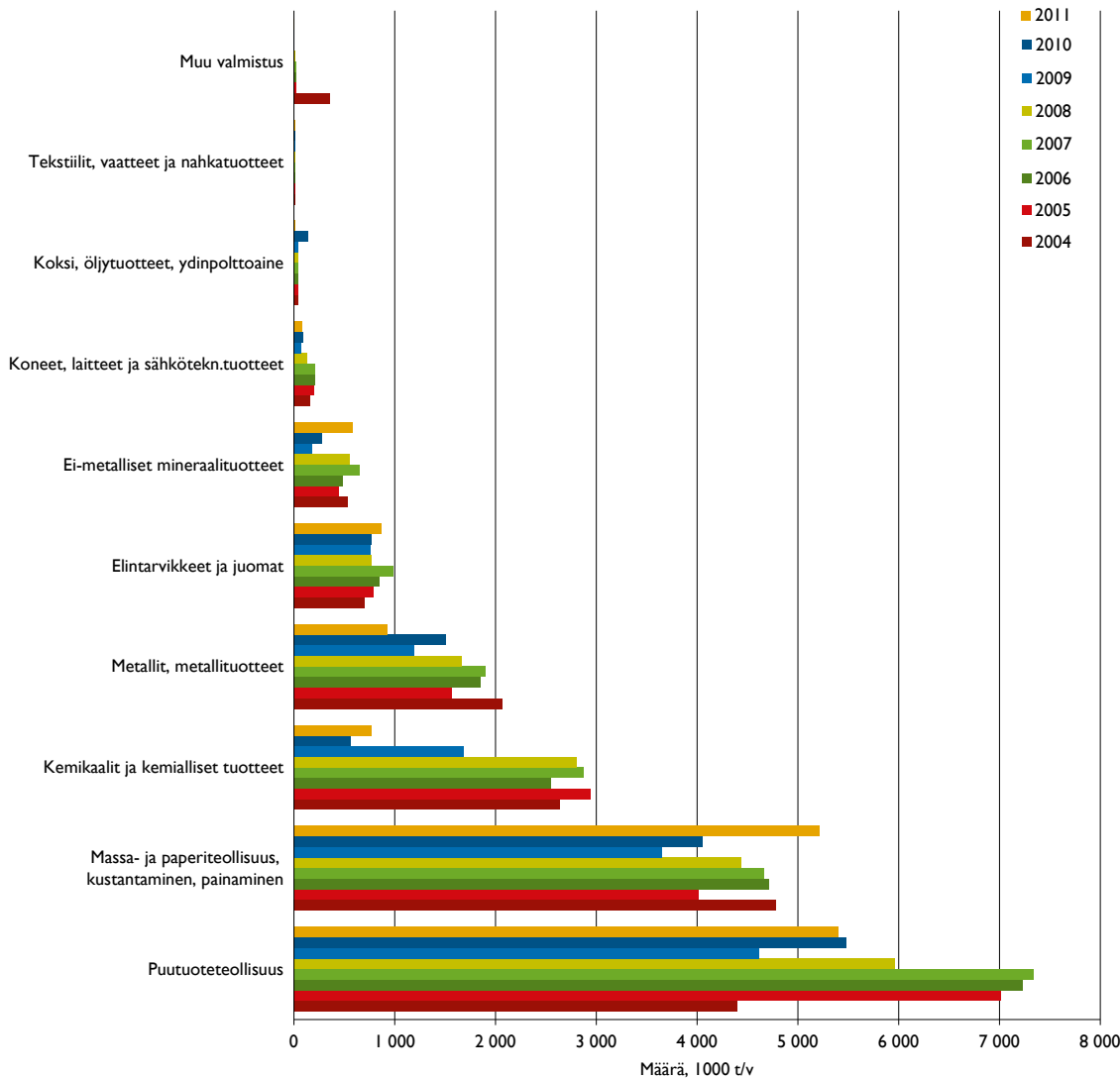
Avolouhoksilla syntyy enemmän sivukiveä kuin maanalaisilla kaivoksilla. Taloudelliset tekijät sekä malmiesiintymän sijainti määrittää louhostyyppin valinnan. Jättemäärien vähentämiseksi ja myös malmin rikastamisen tehostamiseksi on olemassa menetelmiä, joita on koottu EU Komission julkaisemaan BREF –asiakirjaan (EU 2009). Tulevaisuuden hyödyntämättömät malmiesiintymät sijaitsevat arvioiden mukaan syvällä, joka merkitsee maanalaisten louhosten käyttöönottoa ja edelleen sivukiven vähäisempää määrää. Toisaalta matalapitoisten malmien hyödyntäminen voi lisätä syntyvän kaivannaistuotannon jättemäärää.

Lähi vuosina kaivannaistuotannon jättemäärät pysyttelevät nykytasolla tai vähenevät. Pidemmällä aikavälillä jättemäärien kehitykseen vaikuttavat metallien ja mineraalien maailmanmarkkinoiden kehitys, Suomeen perustettavat uudet kaivokset ja niiden teknologia.

## 2.2.2

### Tehdasteollisuus

Tehdasteollisuustuotannon kokonaisjättemäärä kasvoi Valtakunnallisen jätesuunnitelman 2. seurantaraportin (Häkkinen ym. 2014) mukaan 2004-2011 alkupuolella ja oli suurimmillaan vuonna 2007. Taantuma on pudottanut jättemäärää, vaikka jättemäärien kehityksessä on tapahtunutkin satunnaista heilahtelua. Tämä voi osin johtua myös tilastoinnin epävarmuuksista. Vuonna 2010 tehdasteollisuuden jättemäärä lähti taas kasvuun. Tehdasteollisuudessa syntyy eniten jätteitä puutuoteteollisuudessa sekä massa- ja paperiteollisuuden sekä kustantamisen ja painamisen toimialalla (kuva 3).



Kuva 3. Teollisuusjättemäärät toimialoittain vuosina 2004-2011. Lähde: Tilastokeskus.

Hetemäki ja Hännisen (2009) mukaan massa- ja paperiteollisuuden tuotannon arvioidaan laskevan runsaan kolmanneksen ja puutuoteteollisuuden vajaan viidenneksen vuodesta 2007 vuoteen 2020 (Taulukko 1). Paperiteollisuuden kehityksen taustalla ovat erityisesti lopputuotteiden kysynnän hiipuminen Suomen päävientimarkkinoilla sekä Suomessa toimivien laitosten suhteellisen kilpailukyvyn keskimääräinen heikkeneminen. Suomen arvioidaan menettävän markkinaosuuttaan vientimarkkinoilla.

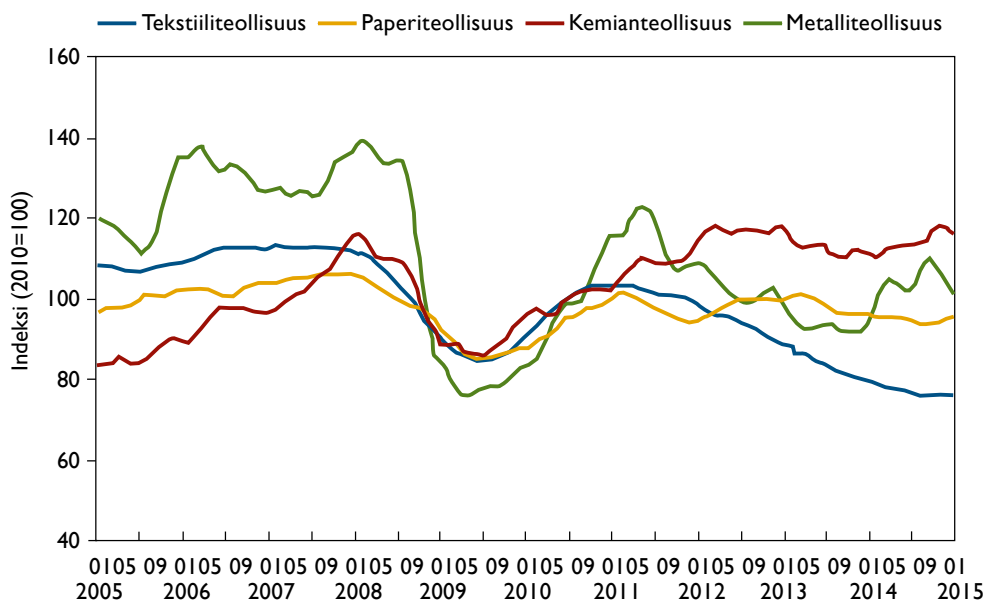
Sen sijaan puutuoteteollisuuden lopputuotteiden kulutuksen arvioidaan Euroopan päävientimarkkinoilla edelleen kasvavan, joskin melko hitaasti.

Taulukko 1. Suomen metsäteollisuuden tuotanto 2007 ja arviot vuosille 2015 ja 2020 (milj.t. ja milj. m<sup>3</sup>). (Hetemäki ja Hänninen 2009).

	2007	2015	2020	Muutos 2007 v.2010	
				Määrä	%
Paperi ja kartonki	14,3	10,8	9,4	4,9	-34
Massat	12,9	9,0	7,5	5,4	-38
Puutuoteteollisuus	14,3	11,8	11,9	2,4	-17

Vuoteen 2020 puutuoteteollisuuden ja paperiteollisuuden jätemäärät jatkavat laskuun. Voimakkainta jätemäärien väheneminen olisi tuotantoennusteita seuraten massa- ja paperiteollisuudessa.

Metalliteollisuuden liikevaihto on supistunut viime vuosina ja jätemäärät ovat seuranneet tuotannon laskua. Metalliteollisuuden liikevaihdosta noin 70 prosenttia menee suoraan vientiin, joten vientimarkkinoiden kehityksellä on ratkaiseva merkitys sille, miten ala Suomessa kehittyy. Metalliliiton tutkimusyksikkö arvioi, että myönteinen kansainvälinen talouskehitys saattaisi vaikuttaa myös Suomen metalliteollisuuden tuotantoa kasvattavasti (Metalliliitto 2014). Kuva 4 kuitenkin osoittaa, että vuonna 2015 metalliteollisuuden uudet tilaukset vähenivät edellisvuodesta. Teollisuuden uudet tilaukset -indeksi kuvaa yritysten uusien tilausten arvon kehitystä niiden hyödykkeiden ja palveluiden osalta, joiden tuotannon on tarkoitettu tapahtuvan Suomessa sijaitsevalla toimipaikalla (Tilastokeskus 2015).



Kuva 4. Teollisuuden uudet tilaukset 2015, tammikuu.

Metallien jalostus on alana suhdanneherkkä ja taloustilanteen heikentymiset ja vahvistumiset näkyvät voimakkaasti toimialan tuotannossa ja hinnoissa. Kilpailutilanteeseen on vaikuttanut se, että eurooppalaisia tehtaita on suljettu viime vuosina, mutta tilalle on tullut korvaavaa tuotantoa Aasiasta. Euroopassa tehtaiden sulkemisen voi olettaa jatkuvan. On mahdollista että myös Suomessa tullaan sulkemaan tuotantolaitoksia. Alan tuotannon Suomessa voi kuitenkin odottaa hieman nousevan parin seuraavan vuoden aikana. (Metalliliitto 2014)

Metallituotteiden jalostuksen toimialan kysyntään vaikuttavat kotimainen rakentaminen, energiantuotantoon ja energiatehokkuuden parantamiseen liittyvät hankkeet, kaivoshankkeet, offshore-projektit, satamahankkeet ja teolliset investoinnit. Toimialaa kiihdyttää koneiden ja laitteiden valmistuksen alihankintojen siirtäminen Suomesta halvemman kustannustason maihin. (Metalliliitto 2014)

Muiden koneiden ja laitteiden valmistuksen toimialaan kuuluvat toiminnallisten laitteiden, kuten voimakoneiden, yleiskoneiden, maatalouskoneiden, metallintyöstökoneiden ja monenlaisten erikoiskoneiden ja laitteiden valmistaminen. Toimialalla on muutamia suuria yhtiöitä, jotka ovat rakentaneet ympärilleen mittavat alihankintaverkostot. Toimialan kysyntään vaikuttavat globaalisti teollistuminen, kaupunkistuminen, rakentaminen, merikuljetukset, laivanrakentaminen, energiantuotanto, maa- ja metsätalous, kaivostoiminta ja ympäristötietoisuus. (Metalliliitto 2014)

Elektroniikka- ja sähkölaitteiden valmistuksen näkymät kytkeytyvät sellaisten toimialojen kuten rakentamiseen ja muiden metallituotteiden valmistukseen. Kyseisten toimialojen lähiaikojen vauhdittavat näkymät vaikeuttavat myös elektroniikka- ja sähkölaitealan sopimusvalmistajien näkymiä. (Metalliliitto 2014)

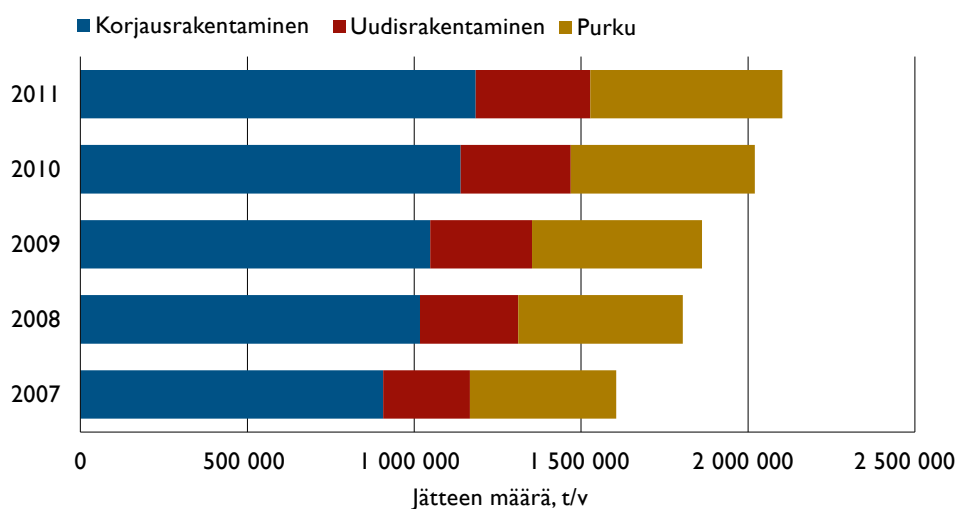
Metalliteollisuuden jätemäärien kehitys kytkeytyy vahvasti alan talouden kehitykseen sekä myös muiden toimialojen kuten rakentamisen kehitykseen. Näyttäisi siltä, että lähivuosina metallialan jätemäärien kehityksessä ei tapahdu merkittäviä muutoksia suuntaan tai toiseen.

### 2.2.3

## Rakentaminen

### Talonrakentaminen

Uusimman tilaston mukaan talonrakentamisen jätettä syntyi vuonna 2012 yhteensä 1 559 tonnia, joka on alle 10 % kaikesta rakentamisen jätemäärästä. Ympäristöministeriön raportin mukaan talonrakennustyömailla syntyneistä jätteistä 56 % syntyy korjaustyömailla, 16 % uudisrakennustyömailla ja 27 % purkutyömailla. Talonrakennuksessa syntyneistä jätteistä noin 40 % on puupohjaisia jätteitä, noin 31 % kiviaineksia (betonia, tiiltä) ja noin 14 % metallijätteitä. Näiden lisäksi rakennusjätteessä on jonkin verran muoveja kuten eriste- ja pakkausmuoveja, maalijätteitä, lasia ja yhdyskuntajätteen kaltaisia jätteitä. (YM 2013).



Kuva 5. Talonrakentamisen jätteen määrä rakentamistoiminnoittain (jakaumat perustuvat vuoden 2006 tilanteeseen ja suhteellisiin volyymimuutoksiin) Lähde: Tilastokeskus/VTT. Kuva SYKE

Rakentamisen jätemäärät ovat vaihdelleet taloudellisen tilanteen mukana. Talonrakentamisen jätteiden määrän väheneminen vuodesta 2011 vuoteen 2012 johtuneen alan heikosta kehityksestä. Vielä vuosina 2007 – 2011 rakennusjätemäärät olivat kasvussa (kuva 5).

Rakennusalan suhdanteiden välikatsauksen (RT 2015) mukaan rakentamisen alamaiki jatkuu neljättä vuotta. Vuonna 2015 rakentamisen määrän ennakoitaan laskevan yhä prosentilla, kun se vuonna 2014 väheni arviolta 3 prosenttia.

Ainoastaan korjausrakentamisessa on ollut nähtävissä kasvua. Suurin osa kasvusta painottuu asuntojen korjausrakentamiseen. Korjausrakentamista nostavat vuonna 2014 keväänä ja syksyllä tehdyt elvytysratkaisut mm. asunto-osakeyhtiöiden korjausrakentamisen 10 %:n käynnistysavustus. Suomen asuntokanta on rakennettu valtaosin 1960- ja -70 -luvulla, joten peruskorjaustarve on akuutti. Korjausrakentamisen arvioidaan kasvavan kuluvana vuonna yhteensä 3 prosentin vuosivauhtia. Myös tarve energiatehokkuuden parantamiseen vauhdittaa korjauksia. Korjaaminen kasvaa myös teollisuudessa, jossa rakentamisen painopiste on edelleen olemassa olevan kapasiteetin rationalisoinnissa sekä vanhan korjaamisessa. (RT 2015)

Suomi on ollut korjausrakentamisessa monia maita jäljessä. Nyt kuitenkin tilanne on muuttunut ja Suomi on noussut muiden Pohjoismaiden ja Saksan tasolle, selvästi Euroopan keskiarvon yläpuolelle.

Tulevaisuudessa oletetaan korjausrakentamisen määrän kasvavan suhteessa uudisrakentamiseen. Tällöin myös jätemäärät todennäköisesti kasvavat, koska iso osa talonrakentamisen jätteestä syntyy korjausrakentamisessa.

## Maarakentaminen

Rakentamisen jätteistä pääosa (90 %) on peräisin maarakentamisesta. Vuonna 2012 maarakentamisessa syntyi 14,5 miljoonaa tonnia jätettä. Pääosa tästä oli mineraalijätettä.

Maarakentamisen näkymät lähitulevaisuuteen näyttävät heikoilta. Myös infrarakentamisen suhdanteet ovat myös heikkenemään päin. Maa- ja vesirakennusinvestoinnit supistuivat vuoden ensimmäisellä vuosipuoliskolla yhteensä 1,6 prosenttia edellisen vuoden vastaavasta ajankohdasta. Koko infrarakentamisen näkymiä painavat talonrakentamisen heikko kehitys sekä väylien kunnossapidon määrärahojen leikkaaminen valtion budjetissa. (RT 2015)

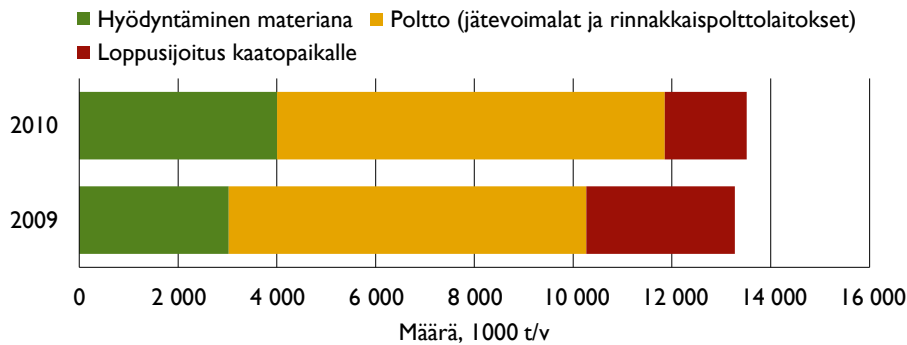
Maarakentamisen volyymin pieneminen vähentää myös alan jätemääriä. Lähi vuosina tämä saattaa merkitä selkeitä vähennyksiä kokonaisjätemäärissä.

### 2.3

## Näkökulmana hyödyntämispotentiaali

Vuonna 2010 tehdasteollisuudessa syntyneistä ja käsitellyistä jätteistä valtaosa hyödynnettiin (kuva 6). Kaatopaikalle sijoitettiin sellaisia jätteitä, joiden hyödyntäminen on vielä haasteellista. Tehdasteollisuuden mineraalijättemäärästä 60 prosenttia sijoitettiin kaatopaikalle. Myös tehdasteollisuuden lietteistä noin 30 prosenttia sijoitettiin kaatopaikalle. Orgaanisista jätteistä kaatopaikalle sijoitettiin vuonna 2010 vielä noin 5 prosenttia tehdasteollisuuden eläin- ja kasvijätteitä, vaikka määrä olikin merkittävästi vähentynyt vuodesta 2009. Noin puolet tehdasteollisuuden kemiallisista jätteistä käsiteltiin sijoittamalla kaatopaikoille. Tehdasteollisuuden hyödyntäminen on pääosin energiana hyödyntämistä. Potentiaalia materiaalina hyödyntämiseen on todennäköisesti useissa jätevirroissa.





Kuva 6. Tehdasteollisuudessa syntyneiden jätteiden ohjautuminen hyödyntämiseen ja loppukäsittelyyn vuosina 2009 ja 2010 (Häkkinen ym. 2014). Lähde: Tilastokeskus, Kuva: SYKE

Raaka-aineiden hintojen nousun ja tiukkenevien kierrätystavoitteiden voidaan tulevaisuudessa odottaa johtavan uusien innovaatioiden syntymiseen ja käyttöönottoon sekä vähitellen kierrätystä tukevien tuotesuunnittelumenetelmien kehitykseen. Materiaalina hyödyntämisen lisäämisen haasteena keskeisissä jätevirroissa (kauppa ja palvelut, rakentaminen, yhdyskunnat) on sekajätteen suuri määrä. Syntypaikkalajittelun, automaattisten lajittelutekniikoiden sekä muiden esikäsittely- ja erottelutekniikoiden kehittäminen mahdollistavat tehokkaamman materiaalien kierrätyksen (Meinander ym. 2012).

Talonrakentamisen 70 % kierrätystavoitteen saavuttaminen on haaste. Rakentamisen jätteiden erottelu- ja kierrätysteknologioiden kehittämisen tulisi olla keskeinen tutkimus- ja kehittämisteema tulevaisuudessa. Erityispainopisteessä tulisi olla puujätteen kierrätys sekä myös pienempien jätejakeiden kuten esimerkiksi muovien, eristemateriaalien, lasin ja kipsin kierrätys. (Meinander ym. 2012) Rakennusjätteen hyödyntämisessä on metallia lukuun ottamatta merkittävästi parannettavaa sekä hyödyntämistään että hyödyntämistävän osalta (YM 2013).

Kaatopaikkakiellon myötä kotitalousjätteen energiana hyödyntämisen lisäksi tarvitaan uusia ratkaisuja muovien ja biojätteen kierrätykseen. Samankaltaisten, eri lähteistä peräisin olevien muovijätevirtojen integroidun hyödyntämisen mahdollisuuksia pitää selvittää. Lisäksi mahdollisuuksia on biojätteestä saadun arvon lisäämisessä yhdistetyn materiaalien (ravinteet, kemikaalien raaka-aineet, biomuovit) ja energian talteenoton kautta. Romuajoneuvojen ja elektroniikka- ja sähkölaitteiden tiukat kierrätystavoitteet edellyttävät parannuksia keräyksessä ja talteenottotekniikoiden tehokkuudessa. Nämä jätevirrat sisältävät pieniä pitoisuuksia erittäin arvokkaita ja harvinaisia metalleja, joiden talteenottoa kehitetään.

Jätteiden käytöstä maarakentamisessa on annettu valtioneuvoston asetuksen (ns. MARA-asetus, 591/2006) valmistelun yhteydessä arvioitiin, että Suomessa käytetään maarakentamiseen vuosittain 70-90 miljoonaa tonnia luonnon kiviaineksia.

Jätteiden hyödyntämistä maarakentamisessa on myös arvioitu suuntaa-antavasti liikenne- ja viestintäministeriöltä saatujen uusiomateriaalien käyttöä koskevien tilastojen perusteella. Korvaavien materiaalien käyttömäärät tierakentamisessa ovat vaihdelleet vuodesta toiseen materiaalien kokonaiskäyttömäärien eli rakentamisen kokonaisvolyymiin myötä. Vuodesta 2005 vuoteen 2012 korvaavien materiaalien käyttömäärät ovat kasvaneet merkittävästi. Vuonna 2005 teollisuuden sivutuotteita käytettiin tierakentamisessa vajaat 4 000 tonnia vuodessa, vuonna 2012 vastaava määrä oli jo reilut 80 000 tonnia. Suhteutettuna tierakentamisessa käytettyjen materiaalien kokonaisuuteen, jäi sivutuotteiden osuus vuonna 2012 kuitenkin vain 0,4 prosenttiin. Jos jätemateriaalien käyttö lisääntyisi jatkossakin samaa vauhtia eli noin 0,1 % -yksikköä vuodessa, olisi hyödyntämistään vuonna 2016 liikennesektorilla vasta hieman yli 1 %. Se on merkittävästi alhaisempi kuin koko maarakentamiselle valtakunnallisessa jättesuunnitelmassa asetettu 5 prosentin tavoite.

UUMA-ohjelman tulospöytäkirjan (Inkeröinen ja Alasaarela 2010) mukaan maarakentamisen hyötykäyttöpotentiaalin kannalta keskeisiä uusiomateriaaleja ovat metsä- ja energiateollisuuden lento- ja pohjatuhkat, rikinpoiston lopputuotteet sekä kuituliitteet ja suotosakat, teräs- ja metalliteollisuuden kuonat, kuten teräksen valmistuksen kuonat ja eräät jalometallikuonat, kaivannaisteollisuuden rikastushiekat ja sivukivet ja eräät teollisuusmineraalituotannon sivutuotteet, rakennusteollisuudessa tai rakenteiden purussa syntyvät betoni- ja tiilijätteet kaivetut ylijäämämaa-ainekset sekä vanhojen maarakenteiden materiaalit.

## 2.4

### **Näkökulmana luonnonvarojen käyttö, materiaalivirrat ja resurssitehokkuus**

Luonnonvarojen käytön eri vaiheista aiheutuu erilaisia ympäristövaikutuksia. Tonnimäärien tarkastelun lisäksi materiaalivirtojen eri vaiheissa aiheutuvien ympäristövaikutusten huomioonottaminen voi olla yksi näkökulma, kun valitaan keskeisiä toimialoja, joille toimenpiteitä tulisi kohdistaa. Asiantuntija-arvion mukaan kierrätysaste on alle yhden prosentin niin sanottujen strategisten materiaalien osalta, kuten esimerkiksi sähkö- ja elektroniikkateollisuuden materiaalit. Harvinaisten maametallien kierrätys on lähellä nollaa. (Kaila 2015) Resursseja ei kannattaisikaan suunnata vain vähäarvoisten, mutta määrältään mittavien jätteiden hyödyntämisen lisäämiseen.

Valtakunnallisessa jättesuunnitelmassa yksi materiaalitehokkuuden indikaattoreista on luonnonvarojen kokonaiskulutus suhteessa bruttokansantuotteeseen. Tällä seurattiin Suomen materiaali-intensiteetin kehitystä. Luonnonvarojen kokonaiskäyttö on koti- ja ulkomaisten suorien panosten, kotimaisen luonnonvarojen käyttämättömän oton ja tuonnin piilovirtojen summa. Luonnonvarojen kokonaiskäyttö lasketaan Kansantalouden materiaalivirrat -tilastossa, joka on yksi osa Tilastokeskuksen ympäristötilinpidon kokonaisuutta. Tämän indikaattorin valossa Suomen kansantalouden materiaali-intensiteetti oli tarkastelujaksolla 1975-2011 ollut trendiltään lievästi laskeva. Bruttokansantuote on siis kasvanut enemmän kuin luonnonvarojen käyttö. (Häkkinen ym. 2014) Tähän vaikuttavat monet tekijät kuten esimerkiksi tuotantokenteen muutokset.

#### 2.4.1

### **Resurssien käytön kannalta keskeisimmät toimialat**

Suomen ympäristökeskuksen, Oulun yliopiston Thule-instituutin ja Motiva Oy:n yhteisessä tutkimuksessa (Koskela ym. 2013) tarkasteltiin Suomen kokonaisuusmateriaalivirtoja ja eri toimialojen materiaalinkäyttöä vuoden 2008 aineistolla. Samalla tunnistettiin Suomen kansantalouden resurssien käytön kannalta keskeisimmät toimialat. Lisäksi selvitettiin haastatteluin eri toimialojen näkemyksiä resurssitehokkuudesta ja sen parantamisen potentiaaleista.

Suomen merkittävimmät toimialat resurssien käytön kannalta tunnistettiin indikaattoreiden avulla, joita olivat raaka-aineiden kokonaiskulutus ja tuontiöljyn käyttö; elinkaariset kasvihuonekaasupäästöt sekä sosioekonomisista vaikutuksista arvonalis ja työllisyys Suomessa. Avainsektoreiksi valittiin ne toimialat, joiden vaikutus oli kymmenen suurimman toimialan joukossa vuonna 2008. Vuonna 2008 raaka-aineiden kokonaiskäytöltään avainsektoreita olivat rakentamisen, metalli- ja metsäteollisuuteen ja öljynjalostusteollisuuteen liittyvät toimialat. Talonrakentaminen oli avainsektori kaikilla tarkastelluilla indikaattoreilla. Kiinteistöala (asuntojen hallinta ja vuokraus) oli avainsektori kaikilta muilta paitsi työllisyysvaikutuksiltaan. Massa-

ja paperiteollisuuden elinkaariset materiaali- ja kasvihuonekaasuvaikutukset olivat kansantaloudellisesti merkittävät, mutta sosioekonomiset vaikutukset (arvonlisä ja työllisyys) pienempiä kuin monilla muilla toimialoilla. Myös kaivos- ja metalliteollisuuden toimialoilla oli korkea materiaali-intensiteetti. Palveluilla oli alhaisimmat materiaali-intensiteetit. Maa- ja vesi-rakentaminen, maa-aineksen otto ja värimetallien tuotanto olivat erittäin materiaali-intensiivisiä, ts. raaka-aineiden kokonaiskulutus suhteessa arvonlisään oli suuri.

Tuonnin suuri osuus materiaalien kulutuksesta korostuu massa- ja paperiteollisuudessa, värimetallien valmistuksessa, raudan, betonin, teräksen ja rautaseosten valmistuksessa sekä sähkön tuotannossa. Yksi etenkin betoninvalmistuksen sekä maa- ja vesirakentamisen tärkeä tekijä materiaalikulutuksen kannalta on maa-aineksen otto. Talonrakentamisen merkittävimmät tekijät materiaalikulutuksen kannalta löytyvät betonituotteista ja sahatavaran valmistuksesta.

#### 2.4.2

### Keskeiset toimialat jätejalanjälkinäkökulmasta

Mattilan ym. (2011) tutkimus materiaalitehokkuuden parantamisesta ja jätteiden vähentämisen innovaatioiden tarpeista perehtyi materiaalivirtojen taloudellisiin syyseuraussuhteisiin ENVIMAT-mallin avulla. Työssä tunnistettiin keskeisiä tekijöitä, joiden avulla jätemääriä voidaan vähentää samalla ilmastonmuutosta hilliten. Tarkastelussa sovellettiin uutta jätejalanjälki-indikaattoria, joka kuvaa tuotteen elinkaaren aikana kaatopaikalle menetettyjä materiaalivirtoja. Jätejalanjälki kuvaa tietyn tuotteen tai palvelun tuotannon elinkaaren aikana muodostuneiden jätteiden määrää tuotteen arvoa kohden. Hankkeessa selvitettiin tarkastelussa olleiden toimialojen jätejalanjälkeä sekä kyseisen toimialan omaa näkemystä jätejalanjäljestään ja kehittämismahdollisuuksista. Tulosten perusteella kotitalouksilla on huomattava jätejalanjälki, joka aiheutuu kulutushyödykkeiden valmistuksesta ja infrastruktuurin ylläpidosta.

Tutkimuksen mukaan metsäteollisuus ja rakentaminen aiheuttavat suurimman osan materiaalikulutuksesta, kun koko niiden hankintaketju otetaan huomioon. Hankkeessa tehdyn analyysin mukaan massa- ja paperiteollisuus, maa- ja vesirakentaminen ja talonrakentaminen olivat keskeisimpiä toimialoja materiaalinkäytön kannalta. Tarkastelu toistettiin raaka-aineiden lisäksi toimialoille, jolloin nähtiin, mistä toimialojen elinkaarin materiaalinkulutus koostui. Yhteenvetona toimialat voidaan jakaa kolmeen pääryhmään: suuret suorat materiaalinkäyttäjät (hiekan ja saven otto), välillisiltä vaikutuksiltaan merkittäviä lopputuotteita valmistavat (talonrakennus) sekä materiaalinkäyttöä välittävät sektorit (sementin tai lannoitteiden valmistus). Jätteen synnyn ehkäisyn ja koko kansantalouden tason materiaalitehokkuuden parantamisen keinot ovat erilaisia näille kolmelle ryhmälle. Suurien suorien materiaalinkäyttäjien kohdalla on tärkeää parantaa resurssien hankinnan hyötysuhdetta esimerkiksi sivukiveä ja hakkuutähteitä jalostamalla. Materiaalinkulutukseltaan suurien lopputuotteiden osalta kulutuksen rakenteen muutokset vaikuttavat tehokkaimmin koko materiaalitehokkuuteen. Välittävien toimialojen kohdalla suurimmat hyödyt saavutetaan panosten käyttöä tehostamalla. (Mattila ym. 2011)

Elintarviketeollisuuden tuotteet muodostavat merkittävän osa kuluttajien jätejalanjäljestä. Toimialat tuottavat jätteitä sekä suoraan toiminnassaan, mutta myös huomattavissa määrin raaka-aineidensa valmistuksessa. Suurin osa elintarviketeollisuuden jätejalanjäljistä muodostuu kemiallisten mineraalien louhinnasta sekä lannoitteiden valmistuksesta. Kemiallisten mineraalien louhinta liittyy maatalouden käyttämien lannoitteiden valmistukseen ja on yhteydessä lopputuotteisiin ainoastaan tuoteketjun välivaiheiden kautta.

Peruskemikaalien ja lannoitteiden valmistus on materiaalikäytöltään ja jätteiden kannalta tärkeä välittävä toimiala. Sen tuotteita käytetään massa- ja paperiteolli-

suudessa sekä elintarvikeketjussa maatalouden kautta. Toisaalta peruskemikaalien valmistuksessa käytetään kaivosteollisuuden tuotteita, joiden valmistuksessa syntyy runsaasti sekä materiaalinkäyttöä että jätettä.

Kauppa tuottaa palveluita, jotka sisältävät tuotteiden logistiikkaa ja varastointia. Kaupan palveluiden elinkaarin jättekertymä on huomattavasti suurempi kuin suora jättekertymä. Kaupan palveluiden jätejalanjäljen kannalta maa- ja vesirakentaminen on keskeisessä asemassa. Kauppa ostaa kyseisen toimialan palveluita sekä suoraan että erilaisten palveluiden kautta.

Talonrakentaminen sekä maa- ja vesirakentaminen ovat keskeisiä toimialoja jätteen tuotannon kannalta. Ne osallistuvat monen muun lopputuotteen valmistukseen ja tuottavat itse lopputuotteita kysyntään. Maa- ja vesirakentamisen suora jättekertymä on suurempi kuin elinkaarin. Maa- ja vesirakentamisen jätejalanjälki koostuu lähes kokonaan toimialan omista jätteistä. Talonrakentamisen jätejalanjälki muodostuu monimutkaisemmin. Toimialan omat jätteet ovat vain noin 40% koko jättekertymästä, muiden jätteiden muodostuessa kivenlouhinnassa, kivituotteiden valmistuksessa, maa- ja vesirakentamisessa sekä betonituotteiden valmistuksessa. Talonrakentaminen käyttää maa- ja vesirakentamisen palveluja suoraan ja välillisesti kaupan palveluiden kautta.

Massa- ja paperiteollisuus on merkittävä jätteen hyödyntäjä, mutta se tuottaa myös hyödyntämätöntä jätettä sekä suoraan että elinkaarisesti. Alan jätejalanjälki on huomattavan monimutkainen.

Metalliteollisuudesta raudan ja teräksen sekä muiden metallien valmistuksen suora jättekertymä on suuri ja huomattavan suuri lopputuotekohtainen kertymä. Suurin osa jätejalanjäljestä on mineraalijätettä, joka on peräisin suoraan toimialalta ja metallimineraalien louhinnasta. Myös kivenlouhinta ja kemiallisten mineraalien louhinta ovat merkittäviä jätelähteitä. (Mattila ym. 2011)

#### 2.4.3

### Kiertotalouden kannalta potentiaalisimmat toimialat

SITRAn raportissa Kiertotalouden mahdollisuudet Suomelle (2014) on valittu viisi sektoria taloudellisen painoarvon sekä kiertotalouden potentiaalin perusteella (raaka-aineiden arvo ja mahdollisuudet lopputuotteiden suljetumpaan kiertoon). Valitut sektorit olivat koneiden ja laitteiden valmistus, puuketju metsän kaatamisesta paperiteollisuuteen, ruokaketju maanviljelystä ruokakauppaan, rakentaminen sekä yksityinen kulutus. Valitut sektorit edustivat noin 40% tuotetusta jätteestä.

## 3 Yhdyskuntajätämäärän kehityksen ennakointi

Ennakoidut jätemäärien kehityskulut eivät yksinään kerro paljoa, mutta yhdistettynä esimerkiksi jätteen koostumuksen muutoksiin, käsittelymenetelmien vaihtoehtoihin tai potentiaalisesti hyödynnettävissä oleviin jätevirtoihin, saadaan tietoa suunnittelun avuksi.

Yhdyskunta- ja erityisesti kotitalousjätemäärien ennusteita ja mallintamista on tehty eri menetelmin jo pitkään. Ennusteet ovat palvelleet perinteisen jätehuollon järjestämiseen liittyvää suunnittelua, mutta myös jätehuollon uusien teknologioiden kehitystyötä. Yhdyskuntien jätteille on kehitetty erilaisia mallinnustapoja ja niistä jokaiseen sisältyy lukuisa joukko epävarmuustekijöitä. Tulevaisuutta mallinnettaessa joudutaan tekemään monia oletuksia, joiden toteutuminen on epävarmaa.

Jätämäärien ennustamiseksi IPAT –mallilla tarvittiin tietoa yhdyskuntajätämäärien menneestä kehityksestä.

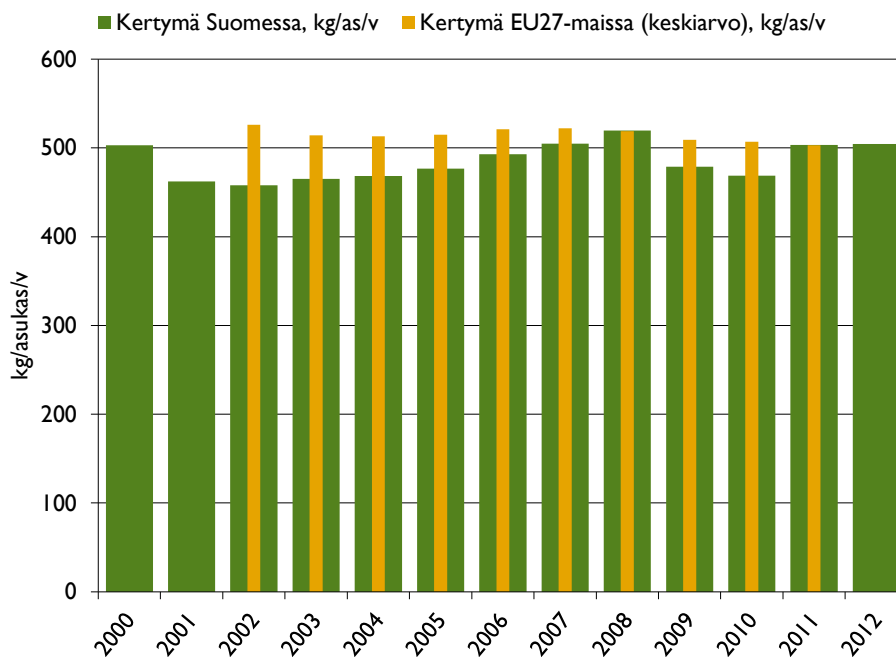
### 3.1

#### Yhdyskuntajätämäärän historiallinen kehitys

Yhdyskuntajäte on asumisessa syntyvää jätettä sekä ominaisuudeltaan, koostumukseltaan ja määrältään siihen rinnastettavaa kaupan ja teollisuuden sekä palvelutoiminnan jätettä. Kotitalouksien osuus yhdyskuntajätteiden kokonaismäärästä on arvioitu olevan vajaat 60% (Mäenpää ym. 2006).

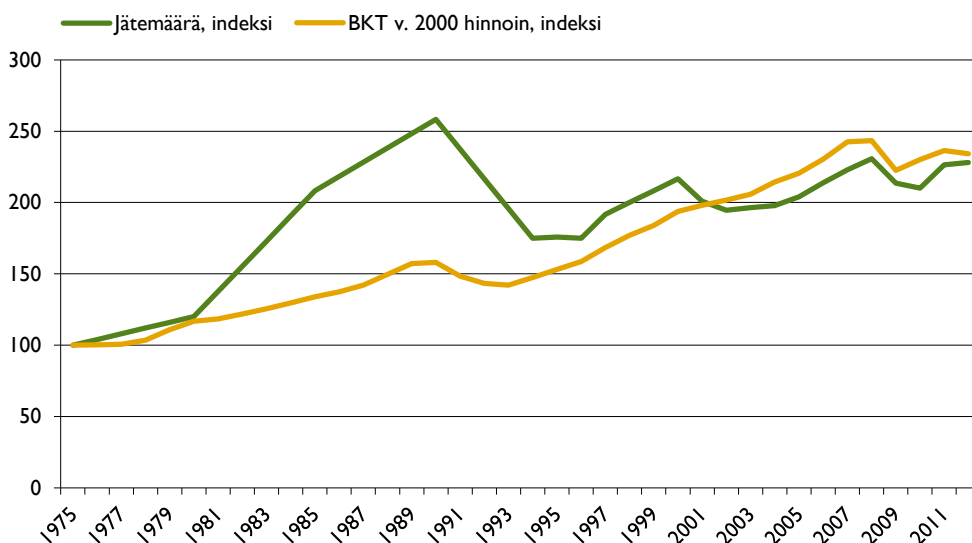
Vuonna 2012 yhdyskuntajätteiden osuus oli kolme prosenttia kaikesta syntyvästä jätteestä. Yhdyskuntajätämäärän kehitys on ollut talouden taantumia seuranneita ajanjaksoja lukuun ottamatta kasvava. Muutokset talouden kehityksessä vaikuttavat kotitalouksien kulutustapoihin ja edelleen jätemäärien kehitykseen.

Verrattaessa syntyneitä yhdyskuntajätämääriä asukasta kohden vuodessa, jätemäärä on pysytellyt suurin piirtein 500 kg/asukas/v tuntumassa koko 2000-luvun ajan (kuva 7). EU:n alueella keskimääräinen yhdyskuntajätämäärä asukasta kohti on ollut lähes koko 2000-luvun ajan korkeampi kuin Suomessa. Eri jäsenmaissa tuotetun yhdyskuntajätteen määrissä on kuitenkin merkittäviä eroja. Vähiten yhdyskuntajätettä asukasta kohti tuotettiin Virossa (298 kg/asukas) ja eniten Tanskassa (718 kg/asukas). (Häkkinen ym.2014)



Kuva 7. Yhdyskuntajätteen kertymät Suomessa ja EU27-maissa keskimäärin asukasta kohden vuodessa, kg/as/v

Yhdyskuntajättemäärän ja taloudellisen kasvun välistä suhdetta on tarkasteltu valtakunnallisen jätesuunnitelman laadinnan yhteydessä. Tulevaisuudessa toivotaan tapahtuvan ns. irtikytkentää, jolloin jätemäärät kasvavat taloutta hitaammin (suhteellinen irtikytkentä) tai jätemäärä pienenee talouskasvusta riippumatta (absoluuttinen irtikytkentä). Kuvassa 8. on esitetty yhdyskuntajättemäärän ja bruttokansantuotteen kehitys vuosina 1975–2012 (indeksivuosi on 1975). Suomessa jätemäärä on seurailut 2000-luvun puolivälin jälkeen BKT:n kehitystä ja suhteellista irtikytkentää ei toiveista huolimatta ole tapahtunut. Jättemäärien vähenemistä on tapahtunut taloudellisten taantumien aikana muun muassa vuosina 1990–1994. Kuluttajat voivat reagoida pieneenkin talouden notkahdukseen, joka heijastuu kulutuskäyttäytymisen myötä myös jättemääriin, kuten tapahtui esimerkiksi vuosina 2000–2001.



Kuva 8. Yhdyskuntajättemäärän ja BKT:n kehitys vuosina 1975-2012 (indeksivuosi 1975)

Valtakunnallisen jätesuunnitelman yksi materiaalitehokkuuden seurantaindikaattori on ollut jäteintensiteetin kehitystä kuvaava yhdyskuntajätämäärän (g) suhde kotitalouksien kulutusmenoihin (€). Seurantaraportin mukaan kotitalouksien kulutusmenot ovat kasvaneet tasaisesti vuosina 2000–2011, lukuun ottamatta vuoden 2009 talouden notkahdusta. Kotitalouksien kulutusmenoista yli puolet on kohdistunut palveluihin, vajaa kolmannes lyhytikäisiin tavaroihin ja loput kestokulutus- tai puolikestäviin kulutustavaroihin. Jäteintensiteetti on pääosin laskenut lievästi seurantajaksolla 2000–2011. Näyttää siltä, että vaikka kulutusmenot ovat kasvaneet, ei kulutus ole kohdistunut sellaisiin hyödykkeisiin, jotka olisivat kasvattaneet yhdyskuntajätämäärää. Menot ovat kohdistuneet etupäässä palveluihin. Jäteintensiteettiä on voinut laskea myös pakkausten keveneminen. (Häkkinen ym. 2014)

### 3.2

## Jätämääräennusteet

Tässä työssä yhdyskuntajätteen määrää ennustettiin vuoteen 2030 ns. IPAT – mallilla. IPAT-malli valittiin käyttöön, koska malli soveltuu jätteen synnyn ennustamiseen silloin, kun käytettävissä on yhtä maata koskeva ja ekonometrisen mallinnuksen kannalta liian lyhyt aikasarja-aineisto. Työssä jatkettiin Moliisin ym. (2009) SUSWASTE-hankkeen esiselvityksessä laatimaa yhdyskuntajätämäärän kehitystä vuoteen 2030 uusilla jätämäärä- sekä BKT-tiedoilla ja tuoreilla ennusteilla koskien BKT:n kehitystä ja väestön kasvua. IPAT – mallia, sen käyttöä yhdyskuntajätteen ennustamisessa ja siihen liittyviä puutteita ovat tarkemmin käsitelleet Molliis ym. (2009).

IPAT-yhtälö kuvaa väestön koon, sen vaurauden määrän ja teknologian vaikutusta syntyvään ympäristövaikutukseen. Yhtälöä on käytetty erilaisten ympäristövaikutusten kuvaajana, ei siis pelkästään jätämäärien ennustajana. IPAT – mallissa ympäristövaikutus syntyy kolmen vaikuttavan tekijän tulona, jossa I on ympäristövaikutus, P väestön määrä, A vauraus ja T teknologia (mm. Erlich & Holdren 1971; Chertow 2001).

$$I = P * A * T$$

Yhtälössä kaikkien kolmen selittävä muuttujan P, A ja T, painoarvo on yhtä suuri. Väestön lukumäärä P, ilmaistaan henkilöissä, vaurautta kuvaavana tekijänä, A, käytetään asukaskohtaista bruttokansantuotetta (BKT/hlö). Väestön määrä P ja yhteiskunnan vauraus A tyypillisesti kasvattavat yhdyskuntajätteen määrää.

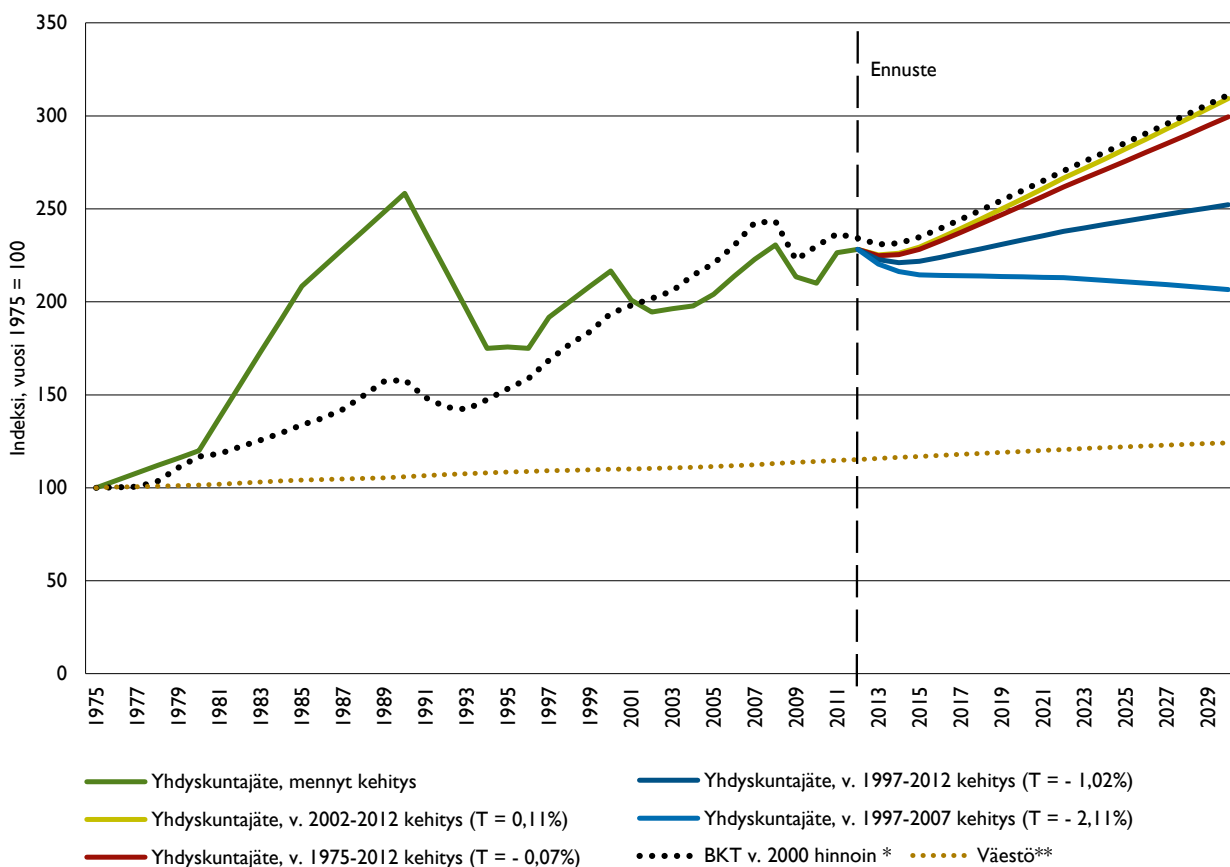
Teknologiategijä T ilmaistaan syntyvän ympäristövaikutuksen ja taloudellisen toiminnan suhdelukuna (ympäristövaikutus/ BKT). Muuttujan T tarkoituksena on yksinkertaistetusti kuvata yhteiskunnassa tapahtuvaa tuotannon tehostumista tai dematerialisaatiota. Tällöin T saa yhä pienempiä arvoja, jos taloudessa on havaittavissa dematerialisaatiota. Yhdyskuntajätteen kohdalla tämä tarkoittaa, että syntyvä jätämäärä pienenee ajassa bruttokansantuotteen kehitykseen nähden. Toisaalta T vangitsee myös kaikkien muiden mahdollisten selittävien tekijöiden vaikutuksen. Esimerkiksi yhteiskunnan asennemuutokset näkyvät suoraan T:n arvossa. Jotta yhdyskuntajätteen määrä, I, pienenesi ajassa, olisi T:n laskevan vaikutuksen oltava suurempi kuin väestön P ja vaurauden A yhteenlaskettu kasvu.

Kuvassa 9 on esitetty yhdyskuntajätteen määrät vuosina 1975–2012 ja IPAT-yhtälöllä ennustettuja vaihtoehtoisia kehityskulkuja yhdyskuntajätteen määrälle vuoteen 2030. Väestön, P, kasvuennusteena vuoteen 2030 on käytetty Tilastokeskuksen (2012a) viimeisintä väestöennustetta. Keskimääräinen vuotuinen väestönkasvu on noin 0,4 %. Bruttokansantuotteen kehityksen ennusteena on käytetty ETLA:n, PTT:n, PT:n, SP:n ja VATT:n vuonna 2012 laatimien ennusteiden keskiarvoa, joissa povataan vuoteen

2022 asti 1,6 %:n kasvua ja vuosina 2023–2030 1,4 %:n kasvua. Vuoden 2015 BKT-ennusteena (0,9 %) on käytetty laitosten; Danske bank, Handelsbanken, Nordea, Aktia, OP-Pohjola –ryhmä, LähiTapiola-ryhmä, POP Pankki –ryhmä, Etila, PTT, PT, VM, Suomen Pankki, IMF, OECD ja Euroopan komissio, ennusteiden keskiarvoa. Vuoden 2016 BKT-ennusteena (1,6 %) on käytetty laitosten; Handelsbanken, Nordea, Etila, VM ja Suomen Pankki ennusteiden keskiarvoa. Käytetyt ennusteet on otettu Finanssialan keskusliiton (2015) kokoamasta taulukosta.

Dematerialisaation, T:n muutosvauhti on johdettu yhdyskuntajätteen ja bruttokansantuotteen menneen kehityksen suhteesta. T:n muutos saa erilaisia arvoja riippuen siitä, mitä aikaväliä tarkastellaan. Vuosina 1975–2012, jolloin yhdyskuntajätteen määrää on tilastoitu, T:n muutos on lievästi negatiivinen. Viimeisen kymmenen tilastovuoden ajalta T:n muutos on lievästi positiivinen. Suhteellisen tasaisen talouskasvun aikakaudella, 1997–2007, havaittiin selvästi negatiivinen T:n muutoksen arvo. Viimeisinä vuosina T:n muutos on taas ollut positiivinen. Ennusteeseen kuvassa 9 on valittu T:n muutoksen arvot: 0,11; -0,07; -1,02 ja -2,11. Vain T = -2,11 on riittävän pieni luku kumoamaan väestönkasvuennusteen ja BKT:n kasvuennusteen jättemäärää kasvattavan vaikutuksen. Muilla valituilla T:n arvoilla yhdyskuntajätteen määrä kasvaa edelleen vuoteen 2030.

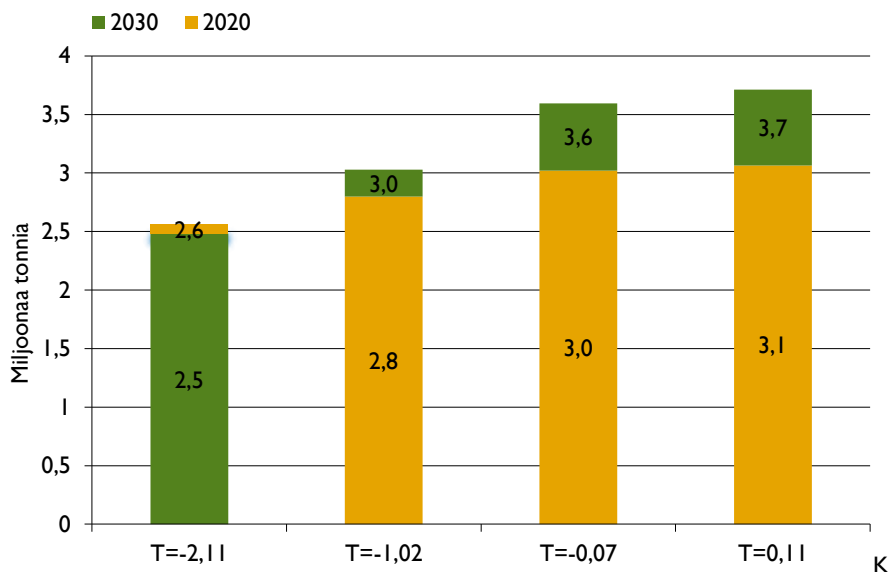
Dematerialisaation kehityksen valinta on keskeinen ennusteen kannalta. Kuvassa 10. T:n muutoksen eri arvot on esitetty syntyvinä jättemäärinä. Jyrkkää kasvua ennustavat kasvuvauhdit 0,11 % ja -0,07%. Kasvuvauhti T=-1,02 näyttää maltilliselta kehitykseltä, joka näyttää yhteensopivalta nykyisen talouskasvun kehityksen kanssa. Jatkotarkasteluihin valittiinkin T=-1,02 kasvuvauhdin mukainen jättemäärän kehitys.



\* Tutkimuslaitosten, pankkien ja VM:n laatimien BKT:n kasvuennusteiden keskiarvo  
 \*\* Tilastokeskuksen väestöennuste 2012

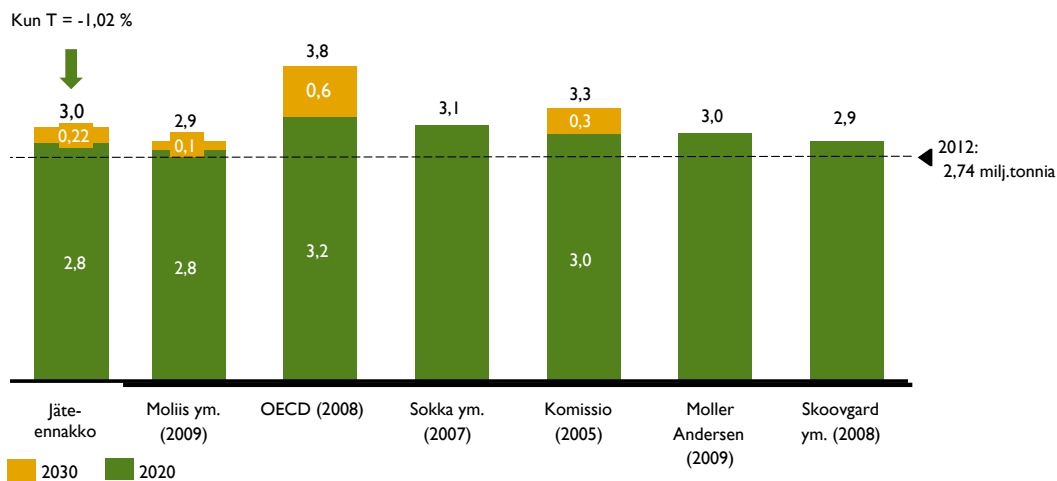
Kuva 9. Yhdyskuntajätteen määrät vuosina 1975–2012 ja vaihtoehtoiset kehityskulkuennusteet yhdyskuntajätteen määrälle vuoteen 2030





Kuva 10. T:n muutoksen eri arvot syntyvinä jätemäärinä vuonna 2020 ja 2030.

Kuvaan 11 on koottu muita viime vuosina tehtyjä Suomea koskevia ennusteita. Ennusteet on laadittu eri tekniikoilla, ei pelkästään IPAT-mallilla. Katkoviiva hahmottaa vuoden 2012 tasoa. Kuvassa ensimmäisenä pylväänä on myös tämän tutkimuksen T=-1,02 kasvuvahdin mukainen maltillinen jätemääräennuste. Ennusteet ovat suuruusluokaltaan samansuuntaisia. OECD:n ennuste koskee OECD-maita ja komission ennuste koskee EU-15 maita.



\*OECD:n ennuste koskee eurooppalaisia OECD-maita ja Komission ennuste EU-15 maita

Kuva 11. Suomea koskevia yhdyskuntajätemääräennusteita (milj. tonnia) vuoteen 2020 ja 2030.

## 4 Yhdyskuntajätteen koostumuksen kehityksen ennakointi

Koostumusennusteiden laatiminen edellyttää yhdyskuntajätteen koostumuksen tuntemista. Yhdyskuntajätteen koostumusta on valtakunnallisella tasolla tutkittu vähän. Tässä työssä vuotta 2012 koskeva valtakunnallinen yhdyskuntajätteen koostumustieto muodostettiin yhdistämällä Jätetilaston mukaiset erilliskerättyjen yhdyskuntajätteiden määrät sekajätteen koostumustietojen mukaisiin jätemääriin. Lisäksi näihin tietoihin yhdistettiin yhdyskunnista erilliskerättyä energijätettä koskevien koostumustietojen mukaiset jätelajeittaiset määrät.

### 4.1

#### Koostumustiedot

##### 4.1.1

#### Sekajätteen koostumus

Jätelaitokset ovat suorittaneet alueillaan sekajätteen ja energijätteen lajittelututkimuksia oman toimintansa kehittämiseksi. Ympäristöministeriön rahoittama Jätelaitosyhdistyksen, HSY:n ja Aalto-yliopiston toteuttama Sekajätteen määrä- ja laatu-tutkimusten uudet toteuttamistavat ja koostumustietopankki (LAATUJÄTE) – hanke on koonnut yhteen tietojärjestelmään jätelaitosten lajittelututkimusten tuloksia sekä tuottanut yhtenäisen lajitteluohjeen jätelaitosten käyttöön. LAATUJÄTE – hanke keskittyi alkuvaiheessaan yhdyskuntajätteen kotitalouksista peräisin olevaan jäteosaan.

Tätä työtä varten vuoden 2012 yhdyskuntajätekoostumustietojen perusta saatiin jätetilastosta. Lisätarkastelua muun muassa yhdyskuntien erilliskerätyistä energijätteitä koskien tehtiin ympäristöhallinnon VAHTI-tietojärjestelmän perusteella. Sekajätteen koostumusta koskevat tiedot saatiin Jätelaitosyhdistyksen ylläpitämästä koostumustietopankista. Valtakunnallisten tunnuslukujen edustavuutta ja luotettavuutta heikentää se, että vasta LAATUJÄTE-hankkeessa tuotettava suositus määrittää kansallisesti yhtenäisen tavan koostumustutkimusten toteuttamiseksi. (JLY 2014a)

Suomen jätevirtoja tutkineen FINNWASTE –hankkeen (Mäenpää ym. 2006) mukaan yhdyskuntajätteestä 59% on kotitalousjätettä ja loput 41 % on julkisen toiminnan, kaupan ja yksityisten palveluiden jätettä. Tämän jaon mukaan vuonna 2012 kotitalousjätettä syntyi Suomessa 1 642 857 tonnia. HSY:n tutkimuksen mukaan (Pulkkinen 2013) mukaan kauppojen koulujen, ravintoloiden, toimistojen sekä sairaaloiden sekajätteeseen päätyi runsaasti kierrätykseen ja erilliskeräykseen kelpaavia materiaaleja kuten biojätettä ja kuitumateriaaleja. Muutamilla toimialoilla sekajätteen painosta oli noin puolet biojätettä. Eri toimialojen tuottamien jätteiden vaihteluvälin vuoksi selvitys ei päädy esittämään keskiarvoa palvelualueiden sekajätteen koostumukselle.

## Energiajätteen koostumus

Energiajätteellä tarkoitetaan jätettä, joka on lajiteltu syntypaikalla (esimerkiksi kotitalouksissa, palvelualoilla, teollisuudessa), jota kerätään monissa jätteenkeräyspisteissä muiden kierrätettävien materiaalien tavoin ja josta voimalaitoksessa polttamalla saadaan lämpöä ja sähköä.

Energiajätteeksi sopivat monet eri materiaalit, joita ei enää muuten voi kierrättää, esimerkiksi muovit, kuitumateriaalit, puu. Energiajätteen koostumus vaihtelee sen syntypaikasta riippuen. Kotitalouksista kerätty energiajäte koostuu suurelta osin pakkausjätteistä. Kotitalouksista kerätty energiajäte sisältää enemmän epäpuhtauksia (Forssell 2011) Yleisin epäpuhtaus energiajätteen seassa on biojäte, jota päätyy energiajätteeseen osittain likaisten pakkausten mukana. Muita epäpuhtauksia energiajätteen joukossa ovat esimerkiksi kissanhiekka, vaipat ja tekstiilit. (Peltonen 2012)

Valmista tietoa yhdyskunnista peräisin olevan energiajätteen keskimääräisestä koostumuksesta ei ollut saatavilla. Tässä työssä erilliskerätyn energiajätteen keskimääräinen koostumus muodostettiin kolmen selvityksen tietoja yhdistellen. Tasalaatuisempaa energiajätettä saadaan yleensä teollisuudelta ja kaupoilta verrattuna kotitalouksiin.

Energiajätteen materiaalikoostumuksen selvittämiseen käytettiin kahta opinnäytetyötä sekä Pöyryn laatimaa selvitystä energiajätteestä. Forssellin tutkimuksesta on jätetty huomioimatta teollisuuden ja rakentamisen energiajätteitä koskevat tiedot. Taulukosta 2 on nähtävissä eri selvitysten materiaalikoostumukset energiajätteelle. Taulukossa 3 esitetään keskimääräinen energiajätteen koostumus.

Taulukko 2. Eri selvitysten tulokset energiajätteen koostumukselle

Jätejakeet	Lähde: Peltonen 2012	Pöyry 2013	Forssell 2011
	Osuus energiajakeesta massaprosentteina %		
Muovi	32	35	27,6
Muovikääreet			3,1
Pahvi/kartonki	24		24,6
Paperi	17		24
Kuitu		49	
Puu		4	7,9
Muu palava		4	1,7
Epäpuhtaudet	27	8	11,2

Taulukko 3. Keskimääräinen energiajätteen koostumus (muodostettu Peltonen 2012, Pöyry 2013 ja Forssell 2011 perusteella).

Jätejake	m-%
Muovi	33
Paperi/kartonki	46
Puu	4
Muu palava	2
Epäpuhtaudet	15
	100

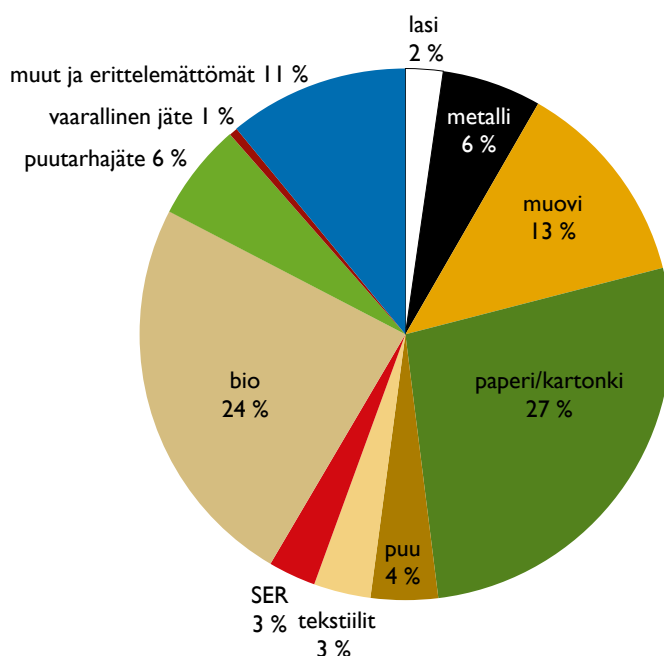
Peltonen (2012) toteaa selvityksessään, että energijäte oli laadultaan suhteellisen hyvää. Tämä mahdollistaa suhteellisen yksinkertaisen REF-polttoaineen valmistusprosessin. Polttoanalyysissä todettiin, että REF:in kosteus oli 10 prosenttia eli se oli melko kuivaa. On oletettavaa, että jos energijäte oli laadultaan hyvää REF:in valmistukseen, se olisi ollut osittain soveltuva myös materiaalina kierrätykseen.

Pöyry (2013) on tehnyt tutkimuksen, jossa tarkasteltiin energijätteen koostumusta siitä näkökulmasta, että kuinka suuri osa jakeesta olisi soveltunut materiaalina hyödyntämiseen. Tutkimuksen mukaan kotitalouksilta kerätystä energijätteestä 37,1 % olisi voitu kierrättää materiaalina; biojätettä 15,3 %, pahvia ja kartonkia 14,7 %, paperia 5,4 %, metallia 0,9 % ja lasia 0,8 %.

#### 4.1.3

### Yhdyskuntajätteen koostumus

Alla oleva kuva 12 esittää tässä työssä muodostetun yhdyskuntajätteen koostumuksen vuonna 2012. Jätejakeisiin on jyvitetty mukaan sekä sekajäte että energijäte niiden koostumustietojen mukaisesti.



Kuva 12. Yhdyskuntajätteen koostumus vuonna 2012

Yhdyskuntajätteen koostumusselvityksen mukaan paperi- ja kartonki, biojäte ja muovit ovat suurimmat yksittäiset jätevirrat. Yhdessä niiden osuus kaikesta yhdyskuntajätteestä, jos puutarhajäte lasketaan mukaan, on 70 %. Loppu muodostuu metalleista, lasista, sähkö- ja elektroniikkaromusta, tekstiileistä sekä muista ja erittelemättömistä jätteistä. Muut ja erittelemättömät jätteet pitävät sisällään sekalaisia materiaaleja kuten esimerkiksi vaippoja tai tunnistamatonta hienoainesta.

Keskeisimpien jätelajien kierrätysaste laskettiin vuodelta 2012 (Taulukko 4.) yhdyskuntajätteen koostumustiedon ja jätetilaston mukaisten erilliskeräystietojen perusteella.

Taulukko 4. Laskennalliset kierrätysasteet eri yhdyskuntajätejakeille vuonna 2012

Biojäte	40%
Lasi	50%
Metalli	77%
Paperi ja kartonki	46%
Puutarhajäte	34%
Muovi	<1%
Puu	3%

Näin laskettuna kaikesta syntyvästä biojätteestä hyödynnetään materiaalina eli kompostoidaan tai mädätetään 40 %. Lasin kierrätysaste on 50 %. Kaiken paperin ja kartongin kierrätysaste on hieman alle 50 %. Paperin hyvänä pidettyä kierrätysastetta alentaa todennäköisesti kartongin heikompi kierrätysaste. Metallin kierrätysaste on kaikista korkein 77 %. Puutarhajätteen kierrätysaste on tämän mukaan 34 %, muovin vain alle prosentti ja puun kolme prosenttia.

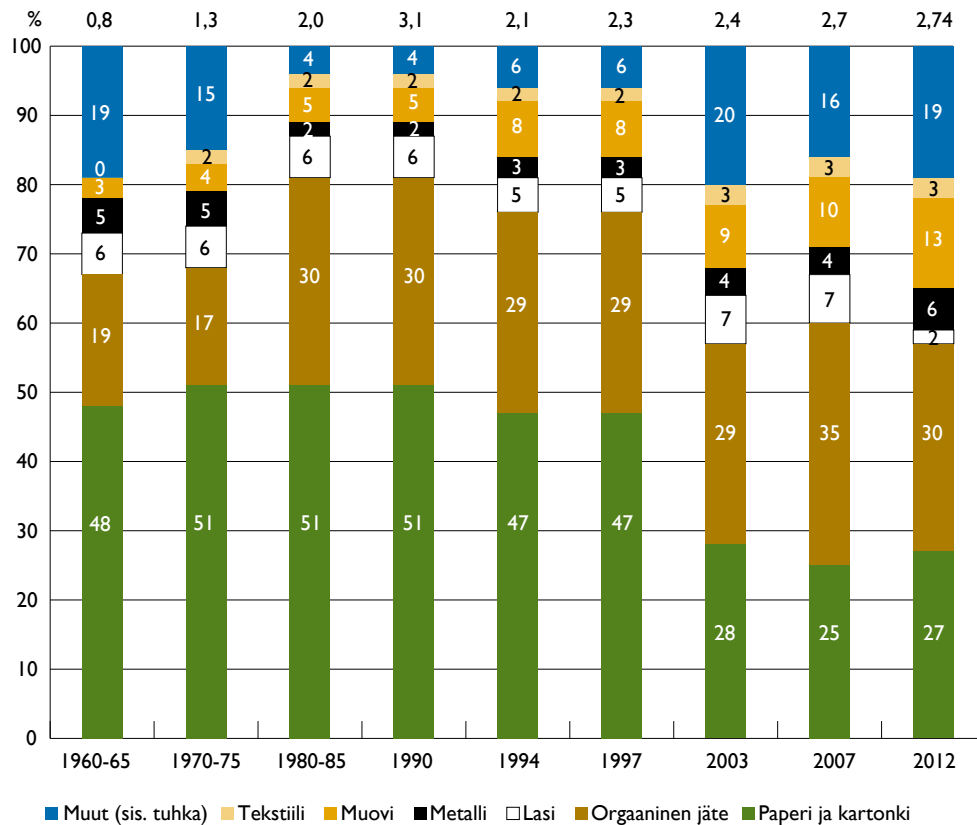
#### 4.2

### Historiallinen aineisto

Yhdyskuntajätteen koostumuksen ennakkointiin tarvittiin tietoa myös historiallisesta koostumuksen kehityksestä. Tässä työssä käytetty yhdyskuntajätteen jätelajeittaista kehitystä koskeva historiallinen aineisto perustuu Sokan ym.(2007) keräämään materiaaliin, jota myös Moliis ym. (2009) hyödynsivät tutkimuksessaan. Sokka ym (2007) kokosivat eri lähteisiin perustuva aineiston, jossa eri jätejakeiden osuutta yhdyskuntajätteessä oli arvioitu 1960-luvulta aina vuosituhannen vaihteeseen. Aineistoa täydennettiin Moliisin ym. tutkimuksessa vuoden 2007 tietojen osalta sekä tässä työssä tuotetulla vuoden 2012 tiedoilla. Kuvaan 13 on koottu koko historiallinen aineisto koskien jätelajien osuuksia yhdyskuntajätteen kokonaismäärästä.

Aineisto historiallisesta koostumuksen kehityksestä ei ole kovin vankka. Yhdyskuntajätteen koostumusta on valtakunnallisella tasolla tutkittu vähän ja koostumus saattaa vaihdella alueittain, joten jätelajien esitettyjä osuuksia on pidettävä arvioina. Eri vuosien vertailukelpoisuutta heikentää merkittävästi se, että eri lähteissä on käytetty osin toisistaan poikkeavaa jaottelua jätelajien kesken. Mitä varhaisemmat tiedot on kyseessä, sitä epävarmempia aineisto todennäköisesti on. 2000-luvun tiedot ovat luotettavampia erityisesti omina pylväinään. Myös näiden tietojen vertailukelpoisuus keskenään on heikohkoa johtuen tietojen erilaista koostamistavoista.

Kuvan 13 perusteella voi kuitenkin tehdä yleispiirteisiä havaintoja yhdyskuntajätteen koostumuksen kehityksestä. Paperi- ja kartonkijäte on ollut yksittäinen suurin jätejake yhdyskuntajätteessä 2000-luvulle asti. Biojätteen osuus yhdyskuntajätteestä on pysytellyt kolmasosan tuntumassa 1980-luvulta lähtien. Muovin osuus on lisääntynyt tasaisesti vuosien kuluessa. Sen sijaan metallin ja lasin osuudet ovat pysytelleet samoissa lukemissa. 1960–1970 -luvulla muiden jätteiden osuutta lisää asuntojen lämmityksestä peräisin oleva tuhka, kunnes kaukolämpö ja sähkölämmitys yleistyi asuntojen lämmitysmuotoina. 2000-luvulla muiden jätteiden osuutta on lisännyt muun muassa sähkö- ja elektroniikkaromun määrän kasvu. (Sokka ym. 2007).



Kuva 13. Yhdyskuntajätteen historiallinen koostumusaineisto (Lähteet: Sokka ym.2007, Moliis ym. 2009 ja vuoden 2012 tiedot.)

#### 4.3

### Koostumusennusteet

Yhdyskuntajätteen kehitystä tarkasteltiin jätelajeittain kahdessa muodostetussa ennusteessa. Ensimmäisen ennusteen (Perusura) laadinta perustui aikasarja-aineistossa oleviin jätelajeittaisiin kehityskuluihin (kuva 13). Toinen ennuste (Mukailtu perusura) on asiantuntija-arvioiden ja kirjallisuuden perusteella muokattu versio Perusurasta. Mukailussa perusurassa on otettu huomioon nykytietämyksen mukaisia jätelajien todennäköisiä kehityskulkuja. Molempien ennusteiden kokonaisjättemäärän kasvuksi on valittu maltillisen ennusteen mukainen kehitys ( $T=-1,02$ ), jossa yhdyskuntajättemäärä vuonna 2030 olisi 3,0 miljoonaa tonnia. Ennusteet nimettiin samoin kuin Moliis ym.(2009) olivat tehneet tutkimuksessaan (perusura ja mukailtu perusura). Tutkimusten kehityskulut ovat kuitenkin erilaisia keskenään.

Kunkin jätelajin keskimääräinen vuotuinen kasvuvähti laskettiin IPAT-mallia hyödyntäen perustuen samaan ajanjaksoon (1997-2012), jota käytettiin kokonaisjättemäärän maltillisen kasvun ennusteessa. Aineisto on kuitenkin peräisin eri tutkimuksista toisin kuin määrää ennustettaessa, jolloin aineisto perustui jätetilastoon.

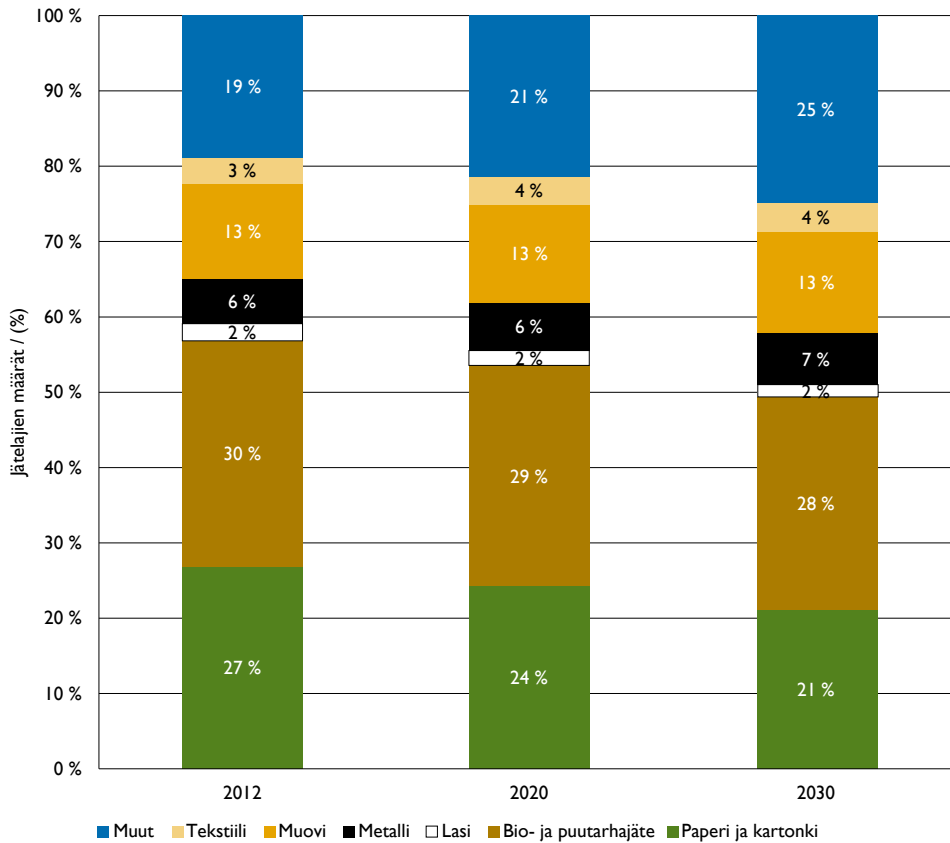
4.3.1

### Perusura vuoteen 2020 ja 2030

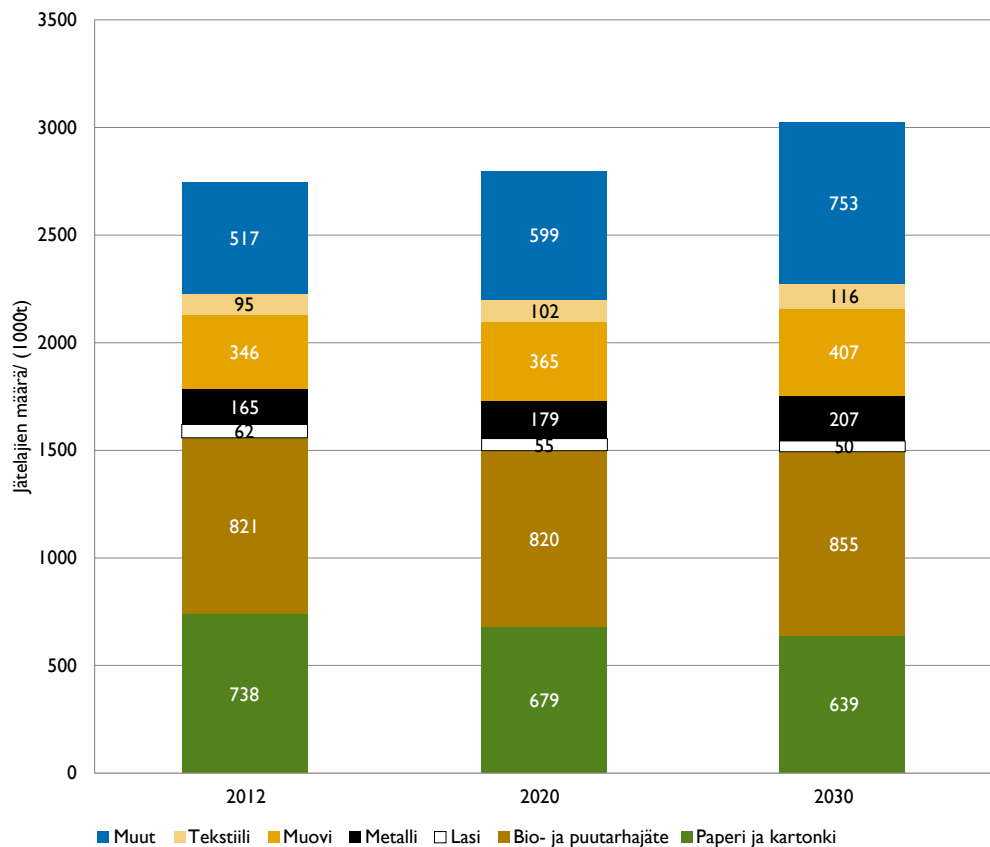
Taulukko 4 esittää perusuran mukaisen kehityksen jätelajien osuuksista yhdyskuntajätteestä vuosina 2020 ja 2030. Mukana on vertailun vuoksi myös vuoden 2012 tiedot. Samaa asiaa havainnollistaa kuva 14. Kuvassa 15 esitetään puolestaan perusuran mukaiset jätelajien absoluuttiset määrät eri vuosina.

Taulukko 5. Perusura: Jätelajien osuuksia yhdyskuntajätteessä vuosina 2012, 2020 ja 2030

Vuosi	Paperi ja kartonki	Orgaaninen jäte	Lasi	Metalli	Muovi	Tekstiilit	Muut
2012	27 %	30 %	2 %	6 %	13 %	3 %	19 %
2020	24 %	29 %	2 %	6 %	13 %	4 %	21 %
2030	21 %	28 %	2 %	7 %	13 %	4 %	25 %



Kuva 14. Perusuran mukaiset jätelajien osuudet eri vuosina



Kuva 15. Perusuran mukaiset jätelajien absoluuttiset määrät eri vuosina

Perusura – ennusteessa paperin ja kartongin osuus yhdyskuntajätteessä vähenee -0,65 % vuosivauhdilla. Tämä merkitsee kasvavasta yhdyskuntajättemäärästä huolimatta absoluuttistenkin paperi ja kartonkimäärien vähenemistä vuoteen 2030. Bio- ja puutarhajätteen keskimääräinen vuotuinen kasvuvauhti on 0,38 %. Tällä kasvuvauhdilla prosentuaalinen osuus vähenee vuoden 2012 30 prosentista vuoden 2030 28 prosenttiin. Absoluuttinen määrä puolestaan kasvaa jonkin verran. Tämä kehitys heijastelee tapahtunutta ruokajätteen määrän kasvun kehitystä. Lasin ja metallin osuudet pysyvät likimain samoina perusuraennusteessa vuoteen 2030. Muovien vuotuinen keskimääräinen kasvuvauhti on 1,06 %. Tämä ei kasvata muovien osuutta yhdyskuntajätteessä (13 %) vuoteen 2030, mutta absoluuttiset määrät kyllä kasvavat jonkin verran. Muut kategorian osuus kasvaa merkittävästi. Historiassa tapahtuneet muutokset mm. sähkö- ja elektroniikkalaiteromun lisääntymisestä vuosien 1990-luvun lopun jälkeen vaikuttanevat tähän ennusteeseen.



4.3.2

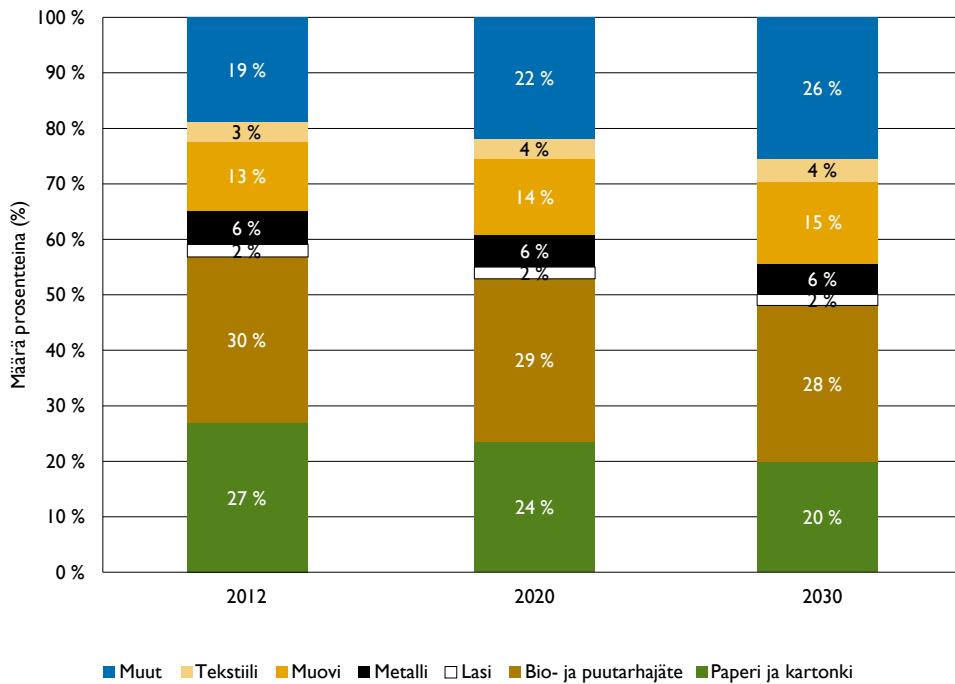
### Mukailtu perusura vuoteen 2020 ja 2030

Mukailtu perusura on laskettu niin ikään kokonaisjättemäärän maltillisen kasvun-  
nusteeseen perustuen, jolloin yhdyskuntajättemäärä on vuonna 2030 noin 3,0 miljoonaa tonnia.

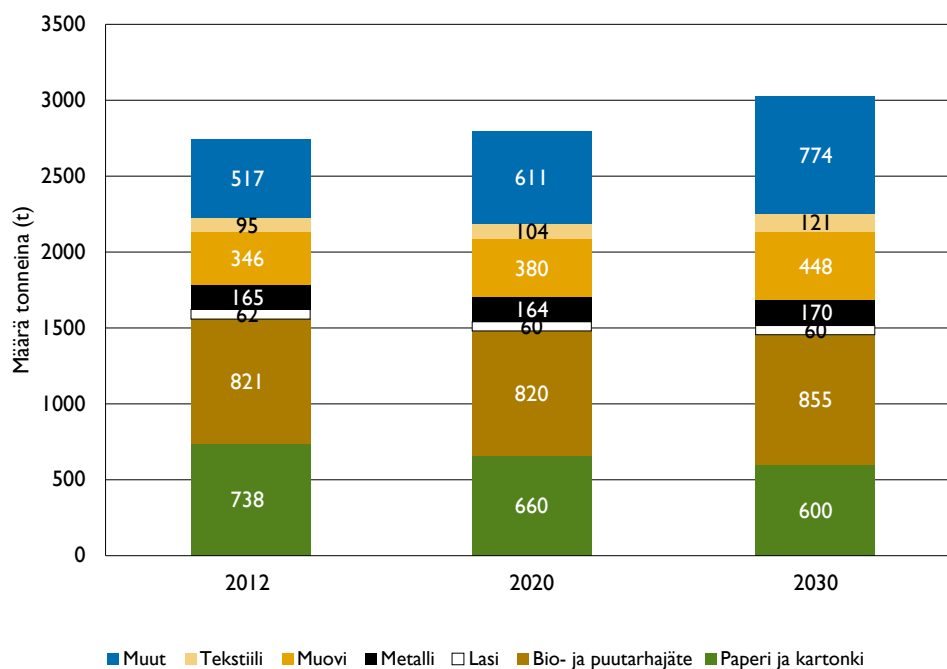
Perusuran kehitys osoittaa vain historiallisen aineiston sisältämää kehityskulkua. Myös mahdolliset tapahtumat historiassa kuten esimerkiksi lainsäädäntömuutokset ovat voineet vaikuttaa merkittävästi jonkun jätelajin kehitykseen. Tiedossa olevat, lähitulevaisuuden kehityssuunnat voivat kuitenkin poiketa menneestä kehityksestä. Mukailtu perusura muodostettiin asiantuntijankemysten sekä kirjallisuudesta ja muista lähteistä löytyneiden tietojen perusteella. Taulukko 6 sekä kuva 16 esittävät mukaillun perusuran mukaisia jätelajien osuuksia yhdyskuntajätteessä. Kuva 17 esittää puolestaan mukaillun perusuran mukaisen kehityksen jätelajien absoluuttista määristä vuosina 2020 ja 2030.

Taulukko 6. Mukailtu perusura: Jätelajien osuuksia yhdyskuntajätteessä vuosina 2012, 2020 ja 2030

	Paperi ja kartonki	Bio- ja puutarhajäte	Lasi	Metalli	Muovi	Tekstiili	Muut
2012	27 %	30 %	2 %	6 %	13 %	3 %	19 %
2020	24 %	29 %	2 %	6 %	14 %	4 %	22 %
2030	20 %	28 %	2 %	6 %	15 %	4 %	25 %



Kuva 16. Mukaillun perusuran mukaiset jätelajien osuudet eri vuosina



Kuva 17. Mukailun perusuran mukaiset jätelajien absoluuttiset määrät eri vuosina

Eri käsittelyyn ohjautuvien jätelajien osuudet ja määrät vuoteen 2020 esitetään liitteessä 1 ja vuoteen 2030 liitteessä 2.

### Paperi ja kartonki

Tiedon siirtyminen sähköisiin välineisiin on merkittävästi vähentänyt paperin kuluusta. Graafisten papereiden tuotanto on laskenut parhaista päivistä n. 35 %. Tahti jatkuu edelleen 6-8 % vuosivauhtia (Pöyry 2014). Ennuste on että paperin kulutus jatkaa laskuaan noin 5 % vuositahtilla (EK 2014). Pakkausten osalta on nähtävissä lievää kuitupohjaisten markkinaosuuden kasvua (Pöyry 2014).

Perusuraan verrattuna vuotuista kasvuvauhtia kiristettiin hieman lisää (vuotuinen kasvuvauhti -1,0%). Ennusteen mukaan paperin ja kartongin osuus yhdyskuntajättestä jatkaa vähenemistään vuoteen 2020 ja edelleen vuoteen 2030.

### Bio- ja puutarhajäte

Elintarvikkeiden kulutus henkeä kohti Suomessa on kasvanut lähes kaikkien (viljat, liha, kala) elintarvikeryhmien osalta vuosina 1995-2013 (TIKE 2015). Tämän mukaan keittiöistä peräisin olevan biojätteen määrä ei olisi vähenemässä.

Ruokajätteen synnyn ehkäisy on kuitenkin osa EU:n jätestrategiaa ja kiertotalousajattelua. MTT on selvittänyt ruokahävikkiä ja todennut, että suurimmat vältettävissä olevat ruokahävikkimäärät syntyvät kotitalouksissa (Taulukko 7.), yhteensä noin 120 – 160 miljoonaa kiloa vuodessa. Ravitsemispalvelut ja elintarvikekauppa tuottavat hävikkiä yhteensä suunnilleen saman verran, ravitsemispalvelut 75-85 miljoonaa tonnia ja kauppa 65-140 miljoonaa kiloa. (Silvennoinen ym. 2012)

Taulukko 7. Yhteenvedo elintarvikeketjun vältettävissä olevista ruokahävikkimääristä eri toimialoilla ja henkilöä kohti (Silvennoinen ym. 2012).

Toimiala	Kotitaloudet	Ravitsemis- palvelut	Kauppa	Teollisuus	Yhteensä
Yhteensä milj. kg vuodessa	120-160	75-85	65-140	75-140	335-460
Henkilöä kohti kg vuodessa	22-30	14-16	12-14	14-26	62-86

Ruotsissa tehdyn tutkimuksen mukaan 35 % ruotsalaisten kotitalouksien ruokahävikistä olisi ollut vältettävissä (Naturvårdsverket 2012).

Puutarhajätteen määrän kehityksestä eri vuosina ei ole juurikaan tehty selvityksiä. Pääkaupunkiseudun alueella vuonna 2012 asukasta kohden syntyi keskimäärin 16,8 kg puutarha- ja muuta biojätettä (pois lukien keittiöjätteen). Sekajätekoostumustutkimuksen mukaan yhden huoneiston kiinteistöissä syntyi keskimäärin enemmän puutarhajätettä verrattuna useamman huoneiston kiinteistöön.

On oletettavaa, että puutarhajätteen määrissä ei tapahdu suurta vaihtelua eri vuosien välillä. Tätä tukee myös pääkaupunkiseudulla tehtyjen sekajätteen koostumustutkimusten tulokset, joiden mukaan puutarhajätteen määrä on pysytellyt samoissa lukemissa (asukasta kohden keskimäärin) vuodesta 2007 vuoteen 2012. (HSY 2013). Puutarhajätteen kompostointi, haketus tai katteena käyttö vaikuttaa sekajätteen määrään merkitsevästi. Näillä tekijöillä ei ole kuitenkaan merkitsevää vaikutusta kokonaisjätteen määrään (HSY 2007).

EU:stä tulevat tavoitteet ja niitä toteuttavat kansalliset ruokajätteen synnyn ehkäisytoimet tulevat todennäköisesti vähentämään erityisesti ravitsemispalveluiden ja kaupan ruokajätettä. Elintarvikkeiden kulutuksen kasvu kuitenkin jatkuu todennäköisesti entisellään trendin mukaisesti. Nämä toisilleen vastakkaiset kehitykset kumoavat toistensa vaikutuksen. Mukailtuun perusuraan bio- ja puutarhajätteen vuotuisiksi kasvuvauhdiksi valittiin perusuran mukainen hyvin maltillinen kasvuvauhti 0,38%.

### Lasi ja metalli

Keräyslasin markkinat ovat melko stabiilit, samoin kuin romumetallienkin. Yhdyskuntajätteen keräysmetallista noin puolet on pakkauksia ja puolet muuta keräysmetallia. Vaikka yhdyskuntajätteen metallin määrä tulee todennäköisesti pysymään melko samana, saattavat käytetyt metallit vaihtua. Esimerkiksi nykyiset säilykepurkit ovat tinaa ja osin myös rautaa, mutta tulevaisuudessa tölkit saatetaan korvata alumiinilla. Alumiini on kevyempää ja helpommin kierrätettävissä. (Sievänen 2014) Toisaalta muovit saattavat tulevaisuudessa materiaalien niukkenemisen myötä korvata kasvavassa määrin metalleja (Kärhä 2014).

Lasin kohdalla historiallinen kehitys osoittaa kohtalaisen kireää vähenemistä. Tämä johtuu juomapakkauslainsäädännön muutoksista. Vuonna 1996 kauppojen hyllyille tulivat pantilliset alumiiniset juomatölkit. Monimuotoiset ja kevyet PET-pullot tulivat pantillisiksi 2008 alkaen, jolloin niitä koskeva uusi laki astui voimaan. Sekä alumiini- että muovi ovat kevyempinä materiaaleina korvanneet lasipulloja. Pantillisten lasipullojen osuus palautuspulloista on enää pieni osa. Tämä kehitys ei kuitenkaan enää jatku tulevaisuudessa yhtä jyrkkänä. Lasin vuotuista negatiivista kasvuvauhtia maltillistettiin (-0,1%).

Metallin vuotuista kasvuvauhtia korjattiin myös hieman. Perusuran mukaan metallit olisivat kasvussa, mutta asiantuntijoiden näkemykset eivät tue sellaista kehitystä. Metallin vuotuisiksi kasvuvauhdiksi asetettiin hyvin maltillinen 0,3%.

## Muovit

Muovijätettä syntyy Euroopassa noin puolet muovien kokonaiskäytön määrästä ja tämä kehitys on lievässä nousussa. Kaikesta muovijätteestä 63 % on pakkausjätettä. Karkeasti jaoteltuna noin 30 % sekä markkinoille saatetuista muovipakkausista että muovipakkausjätteistä on peräisin teollisuudesta, kaupasta, alkutuotannosta ja muista institutionaalisista lähteistä, jolloin kuluttajapakkausten sekä pakkausjätteen osuudeksi jää puolestaan noin 70%. (Merta ym. 2012)

Yleensä muovin käyttö kasvaa jopa BKT:tä nopeammin. (Merta ym. 2012) Eurostat, VCI ja Plastics Europe arvioi, että muovien tuotannon keskimääräinen vuotuinen kasvuvauhti (EU-28 maissa) on vuonna 2014 1,5% ja vuonna 2015 1,0% (PlasticsEurope 2014).

Suomessa käytettävät materiaalit tulevat aika paljon riippumaan siitä, millaisia haasteita yhteiskuntamme kohtaa. Pakkausalalla muovien käyttö on todennäköisesti aika vakiintunut. Uusien muoviratkaisujen, kuten PEN-muovit ja nanotäytteiset muovit, tulo markkinoille on mahdollista. Joidenkin lääkepakkausten materiaali voi muuttua pois muoveista. Metalliset maalipurkit yms. siirtynevät muoviin. Ihmisten ikääntyminen ja laitoshoidon lisäävät terveydenhoidon muovituotteiden (esimerkiksi muoviset vuodesuojat) käyttötarvetta. Metalleista, kuten kuparista alkaa vuotta 2100 lähestyttäessä olla jo paha pula, joten sähköä johtavat muovit tulevat lisääntymään. (Kärhä 2014)

Jos katsotaan historiallista aikakautta 1997–2012, muovin vuotuinen kasvuvauhti on 1,06 prosenttia. Vuonna 1997 muovin osuus yhdyskuntajätteestä on ollut 8,2 prosenttia. Vuonna 2012 muovin osuus on ollut 12,6 prosenttia. Tätä lukua käytettiin perusuran laskemisessa. Tällöin muovin osuus yhdyskuntajätteestä pysyy nykyisessä 13 prosentissa vuoteen 2030 asti. Mukailtuun perusuraan valittiin hieman nopeamman vuotuisen kasvuvauhdin (1,6 prosenttia) mukainen kehitys. Kasvuvauhti voisi mahdollisesti olla vieläkin suurempi, jos muovin kulutuksen kasvu olisi BKT:n kasvua nopeampaa. Jos muovin kasvuvauhti olisi 1,6 prosenttia, kasvaisi muovin osuus yhdyskuntajätteestä vuoteen 2030 15 prosenttiin.

## Tekstiilit

Pohjoismaisessa tekstiilijättestrategiaa valmistelleessa hankkeessa laadittiin ennusteita tekstiilien tuotantomääriin ja kulutukseen vuosille 2015 ja 2020. Ennusteiden mukaan tekstiilien kokonaiskulutus pohjoismaissa kasvaa vuoteen 2015 19% ja vuoteen 2020 29% verrattuna vuoden 2012 tasoon. kotimainen tuotanto laskee Suomessa lähes nollaan tuonnin kasvattaessa osuuttaan. Myös kierrätykseen ja uudelleenkäyttöön soveltuvan tekstiilijätteen määrät nousevat vuoteen 2030 pohjoismaiden alueella (Palm ym. 2015).

Tekstiilijätteiden kierrätyksen mahdollisuuksia ja esteitä mutta myös kotimaan tekstiilijätevirtoja selvitettiin TEXJÄTE-hankkeessa. Hankkeen (Dahlbo ym. 2015) tekstiilijätevirtaselvityksessä Tullin ulkomaankauppatilaston ja Tilastokeskuksen kokoaman teollisuustuotantotilaston mukaan uusia vaatteita, kodintekstiilejä ja mattoja hankittiin vuonna 2012 yhteensä lähes 72 miljoonaa kiloa. Kokonaiskulutukseen on laskettu yhteen tuonti ja kotimainen tuotanto ja siitä on vähennetty viennin osuus. Kukaan suomalainen hankki uusia tekstiilejä keskimäärin 13,2 kiloa, josta vaatteita oli 8,1 kiloa, kodin tekstiilejä 2,9 ja mattoja 2,2 kiloa. Määrä oli noussut edellisestä vuodesta jonkin verran. Suomessa kulutustaso on vielä alhaisempi kuin muissa pohjoismaissa.

Arvioiden mukaan kaikesta Suomessa syntyvästä tekstiilijätteestä uudelleenkäyttöön ohjautuu 30 % ja kierrätykseen 14 %. Norjalaisen tutkimuksen mukaan vain 8 % käytetyistä tekstiileistä ei ole uudelleenkäytettäviä (Laitala ym. 2012). Tätä havaintoa tukee myös TEXJÄTE-hankkeessa käydyt keskustelut uudelleenkäyttöä edistävien järjestöjen kanssa. Näin ollen tekstiilijätteen määrää voitaisiin uudelleenkäyttöä lisäämällä vähentää tuntuvasti.

Pohjoismaisiin ennusteisiin perustuen tekstiilijätteen vuotuista kasvuvauhtia nopeutettiin hieman (1,5 %) perusuran antamaan kasvuvauhtiin verrattuna (1,27 %) (Palm ym. 2015)

#### **Muut**

Muut – kategoria pitää sisällään kaikki ne muut jätejakeet, joita ei historiallisessa tutkimusaineistoissa oltu pääsääntöisesti selvitetty. Tuoreimmissa tiedoissa muita jätteitä ovat esimerkiksi puujätteet, sähkö- ja elektroniikkajätteet sekä vaaralliset jätteet.

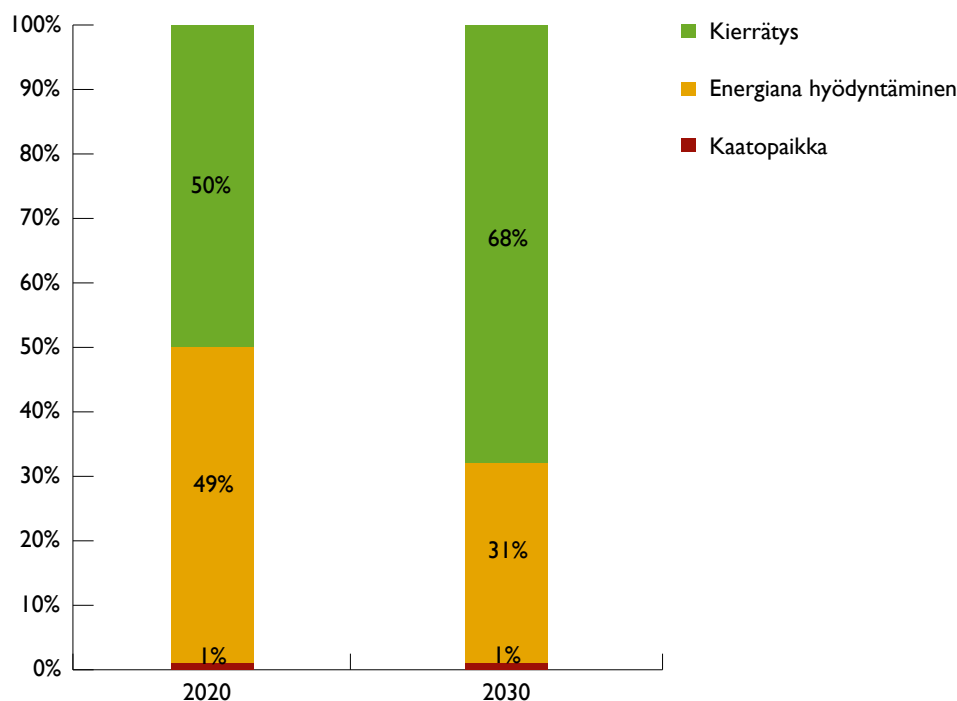
Tilastokeskuksen laatiman Kotitalouksien kulutus 2012 –julkaisun mukaan kotitalouksien tietoliikennemenot ovat kasvaneet kulutustutkimuksesta toiseen. Vuodesta 2006 vuoteen 2012 tietoliikenteen kulumenot ovat kasvaneet 21 %. (Tilastokeskus 2012b) Tämä tarkoittaa sähkö- ja elektroniikkalaitteiden ja samalla myös viiveellä laiteromun merkittävää kasvua kotitalouksissa. Tämä sopii hyvin yhteen mukailun perusuran muut –kategorian jätemäärien kasvusta.

## 5 Yhdyskuntajätteen käsittelymallit vuoteen 2020 ja 2030

Jäteasetuksessa yhdyskuntajätteelle on asetettu 50 %:n kierrätysasetavoite vuoteen 2016 (jätedirektiivissä vuodelle 2020) ja EU:n heinäkuussa 2014 annetussa kiertotalouspaketissa esitettiin 70% kierrätysasetavoitetta vuoteen 2030<sup>1</sup>. Näiden tavoitteiden saavutettavuuden tarkastelua varten muodostettiin käsittelymallit (Kuva 18). Malleissa olevat käsittelytavat olivat kierrätys, energiana hyödyntäminen (poltto) ja sijoitus kaatopaikalle. Mallit rakennettiin vuosien 2020 ja 2030 jätemääräennusteille ja niissä otettiin huomioon ennusteet myös yhdyskuntajätteen koostumuksen muutoksista koskien mukaillun perusuran tietoja.

Molempien mallien osalta oletettiin, että 1 % kaikesta yhdyskuntajätteestä päätyy kaatopaikalle. Tällaisia jätteitä voisivat olla poltto- ja kierrätyskelvottomien sekajätteestä poimittujen jätteet tai erityistilanteissa syntyvät jätteet, joille ei ole muuta käsittelyä sillä hetkellä. Saattaa kuitenkin olla, että tulevaisuudessa kaatopaikalle päätyy vielä 1 %:a pienempikin osuus.

Mallien toteutettavuutta ei ole peilattu jätelaitosten olemassa oleviin sopimuksiin jätteen vastaanottajien (kuten jätevoimalat) kanssa tai muihin alueellisiin seikkoihin. Tarkoituksena oli selvittää teoreettisesti, minkälaisilla edellytyksillä yhdyskuntajätteen kierrättämistä voidaan lisätä.



Kuva 18. Käsittelymenetelmien osuudet vuonna 2020 ja 2030

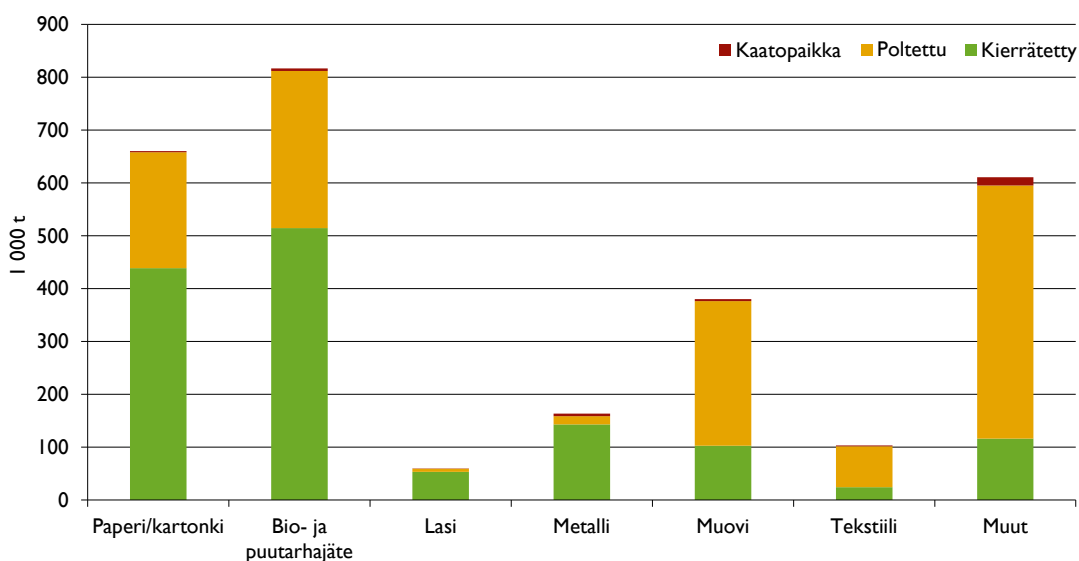
<sup>1</sup> Jätedirektiivin muutosehdotus, jossa yhdyskuntajätteen 70 % kierrätystavoite esitettiin, on myöhemmin vedetty pois. Komissio kuitenkin valmistele uutta kunnianhimoisempaa esitystä, joka on luvattu antaa vuoden 2015 lopussa

## Käsittelymalli vuoteen 2020

Kierrätyksen tehostaminen tapahtuu ohjaamalla sekajätteen sisältämä kierrätyskel-  
poisen materiaali polton sijaan kierrätykseen. Mallin mukaan syntyvästä sekajätteestä  
eroteltaisiin tehostetusti biojäte ja puutarhajäte, paperi ja kartonki, lasi, metalli ja  
muovi. Kierrätysasteen noston kannalta merkittävimmät jätejakeet tulevaisuudes-  
sakin jätejakeiden osuuksien ennakoiduista muutoksista huolimatta ovat paperi ja  
kartonki, bio- ja puutarhajäte sekä muovi. Kaikesta syntyvästä paperista ja kartongista  
sekä bio- ja puutarhajätteestä hyödynnetään materiaalina 70 % (Kuva 19.)

Lisäksi erilliskerätyn energiajätteen määrä vuoden 2012 tasosta (n. 320 000 t) piene-  
nee noin puoleen. Kaikesta syntyvästä muovijätteestä päätyy energiajätteeseen 15 %,  
kierrätykseen 30 % ja sekajätteen joukkoon 55 %. Energiajätteen koostumus selvitysten  
perusteella on oletettu, että energiajäte on hyvä- ja tasalaatuista materiaalia, jonka  
kierrätyspotentiaali on suurempi kuin sekajätteen. Erityisesti muovia ja kuitumate-  
riaaleja voidaan ohjata kierrätykseen polton sijasta.

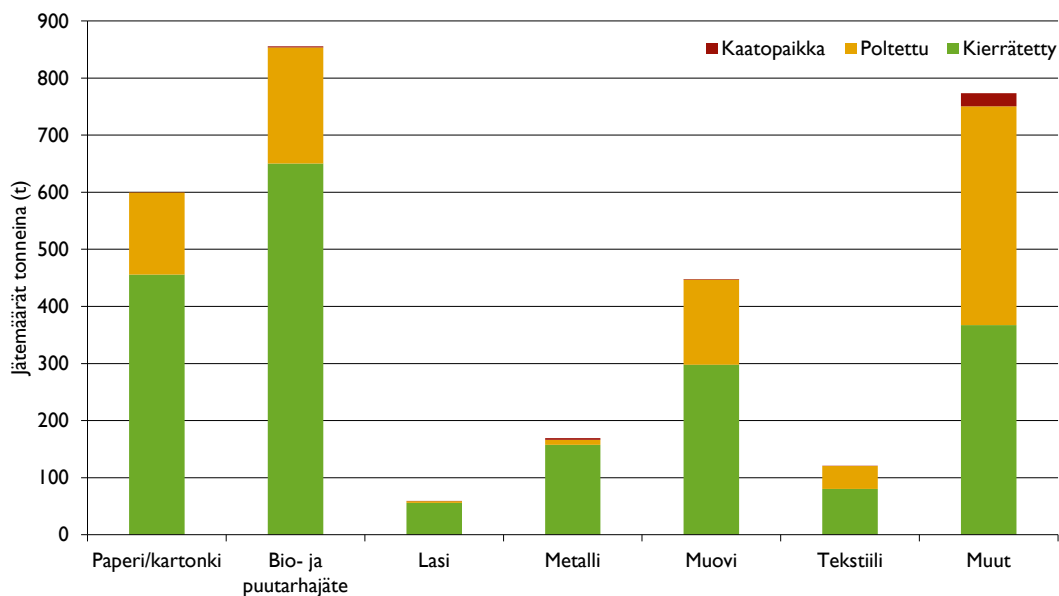
Erilliskerätyt jätteet eivät päädy mallissa 100 % kierrätykseen, vaan nykytilanteen  
mukaisten asiantuntija-arvioiden perusteella niille on laskettu pienet rejektiprosen-  
tit. Kierrätyksen rejektin on arvioitu päätyvän suurimmaksi osaksi polttoon ja vain  
pieneltä osin kierrätykseen.



Kuva 19. Vuoden 2020 mallin mukaiset eri jätejakeiden määrät ja käsittelyn osuudet

## Käsittelymalli vuoteen 2030

Kuva 20 esittää käsittelymallin vuoteen 2030 mukaisia eri jätelajien määriä ja käsittelyn osuuksia. Kierrätyksen tehostaminen tapahtuu tehostamalla edelleen sekajätteen lajittelua. Myös energiajätteeseen päätyvän muovin ja paperin ja kartongin osuudet pienenevät edelleen. Kaikesta syntyvästä paperista ja kartongista sekä bio- ja puutarhajätteestä kierrätetään 80 %. Syntyvästä muovijätteestä päätyy kierrätykseen 70 %, energiajätteeseen 10 % ja sekajätteeseen 20 %. Mallissa on samat prosenttiosuudet kierrätyksen rejektille kuin vuoden 2020 käsittelymallissa.



Kuva 20. Vuoden 2020 mallin mukaiset eri jätelajien määrät ja käsittelyn osuudet

Käsittelymallit auttavat hahmottamaan niitä jätevirtoja, joiden osalle erityisiä toimenpiteitä tulee lisätä kierrätystavoitteiden saavuttamiseksi ja joiden osalta tarvitaan erityisen suuria ponnistuksia.

Käsittelymallien mukaiset keskeisimpien jättemateriaalien kierrätysasteet on esitetty taulukossa 8. Samassa taulukossa on esitetty vertailun vuoksi myös vuoden 2012 kierrätysasteet. Lähes kaikissa jätelajeissa tarvitaan merkittävää kierrätyksen lisäämistä. Käsittelymallien mukaisten kehityskulkujen toteutuminen edellyttää erityisen merkittävää kierrätyksen kasvattamista bio- ja puutarhajätteen, paperi- ja kartongin sekä muovin kohdalla. Myös lasin kierrätystä pitää lisätä merkittävästi.

Taulukko 8. Käsittelymallien mukaiset keskeisimpien jätelajien kierrätysasteet.

Jäte	Vuosi 2012	vuosi 2020	Vuosi 2030
Paperi- ja kartonkijäte	46	66,5	76
Bio- ja puutarhajäte	36	63	76
Lasijäte	50	89,1	94,05
Metallijäte	77	87,3	93,1
Muovijäte	1	27	66,5



## 6 Yhdyskuntajätteen kierrätysasteen nostaminen

Käsittelymallien mukaisten kierrätysasteiden saavutettavuus on kiinni monista eri seikoista. Tällä hetkellä ei ole olemassa sellaista kokonaisvaltaista jätehuollon mallia, johon kytkeytyisivät jätevirtojen ja niiden käsittelyn mallintamisen lisäksi myös eri ohjauskeinojen vaikuttavuus. Kierrätysasteiden saavutettavuutta arvioitiin kysymällä asiantuntijanäkemyksiä kierrätysasteen nostamisen mahdollisuuksista kolmelta-toista jätehuollon asiantuntijalta. Kyselyn tulokset on koottu liitteeseen 2. Lisäksi kierrätysasteen saavutettavuutta arvioitiin kokoamalla tietoa jätteiden kierrätyksen tehostamisen eri keinoista.

Esimerkkejä kierrätysasteen nostoon voidaan etsiä myös muista EU-maista. Euroopan ympäristövirasto EEA on tehnyt 2013 selvityksen 32 Euroopan maan (EU-27 ja Kroatia, Islanti, Norja, Sveitsi ja Turkki) yhdyskuntajätehuollon kehityksestä. Selvityksen mukaan viisi maata (Itävalta, Belgia, Saksa, Alankomaat ja Sveitsi) ovat saavuttaneet 50 %:n kierrätysasteen. Lisäksi kuusi maata (Irlanti, Italia, Luxemburg, Slovenia, Ruotsi ja Iso-Britannia) tulevat saavuttamaan 50 %:n kierrätysasteen vuoteen 2020 mennessä kunhan ne säilyttävät saman vuotuisen lisäyksen kierrätysasteen nousussa, joka on tapahtunut vuosien 2001-2010 aikana. (EEA 2013) Kotimaisilla jätealan foorumeilla on kuitenkin esitetty kritiikkiä joidenkin EU-jäsenmaiden korkeita kierrätysastelukuja kohtaan. Jäsenmaiden laskentatavat ja tulkinnot laskennan tavoista eroavat toisistaan. Joidenkin maiden korkeisiin kierrätysasteisiin voi vaikuttaa se, että MBT-laitosten (mekaanis-biologinen käsittely) rejekti on laskettu kierrätyksen lukuihin mukaan. EU komissio on tehnyt jo ehdotuksia, että käytäntö muuttuisi tulevaisuudessa ja kierrätyksen rejektit jätettäisiin kierrätysasteen laskennan ulkopuolelle. Laskentatavan muutokset vaikuttanevat merkittävästi kierrätysasteisiin etenkin niiden maiden kohdalla, joilla on käytössä runsaasti MBT-laitoksia. EU-maiden kierrätyksen tilaa ja käytössä olevia ohjauskeinoja selvittäneen tutkimuksen mukaan mailla, joilla on käytössä useita eri ohjauskeinoja kierrätyksen lisäämiseksi, on korkeampi kierrätysaste verrattuna maihin, joilla on käytössä vain pari ohjauskeinoa tai ei ollenkaan. 12 korkeimman kierrätysasteen maassa on käytössä 4-7 ohjauskeinoa kierrätyksen lisäämiseksi kun taas kymmenellä alhaisimman kierrätysasteen maassa on käytössä vain 0-2 ohjauskeinoa.

## Asiantuntijanäkemykset kierrätyksen lisäämisestä

Joukolta jätealan asiantuntijoita (13 henkilöä) kysyttiin sähköisellä kyselyllä näkemyksiä kierrätysasteen nostosta. Kyselylomake ja sen tulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 3.

Jätehuollon asiantuntijat olivat lähes yhtä mieltä siitä, että yhdyskuntajätteen kierrätysasteen nostaminen 50 % vuoteen 2020 on mahdollista saavuttaa. Ne, joiden mielestä saavuttaminen on epävarmaa, esittivät keskeisimmiksi esteiksi kierrätyksen muodostumisen liian kalliiksi, jätteenpolton suuren kapasiteetin sekä jätetilastoinnin ja kierrätysasteen laskentatavan. Kukaan vastanneista ei pitänyt 50 %:n kierrätysasteen saavuttamista mahdollisena. Sen sijaan 70 % kierrätysasteen saavuttamista vuoteen 2030 ei juuri pidetty mahdollisena. Vastaajien mielestä lähes kaikkien jättemateriaalien saantoa sekajätteestä voidaan tehostaa nykykeinoin. Arviot eri jättejakeiden tehostamispotentiaalista vaihtelivat kuitenkin vastauksissa melko paljon ja osa ei ollut esittänyt arviota asiasta lainkaan. Eniten vastaajat näkivät saannon tehostamispotentiaalia biojätteen, muovin, kartongin ja metallin osalta.

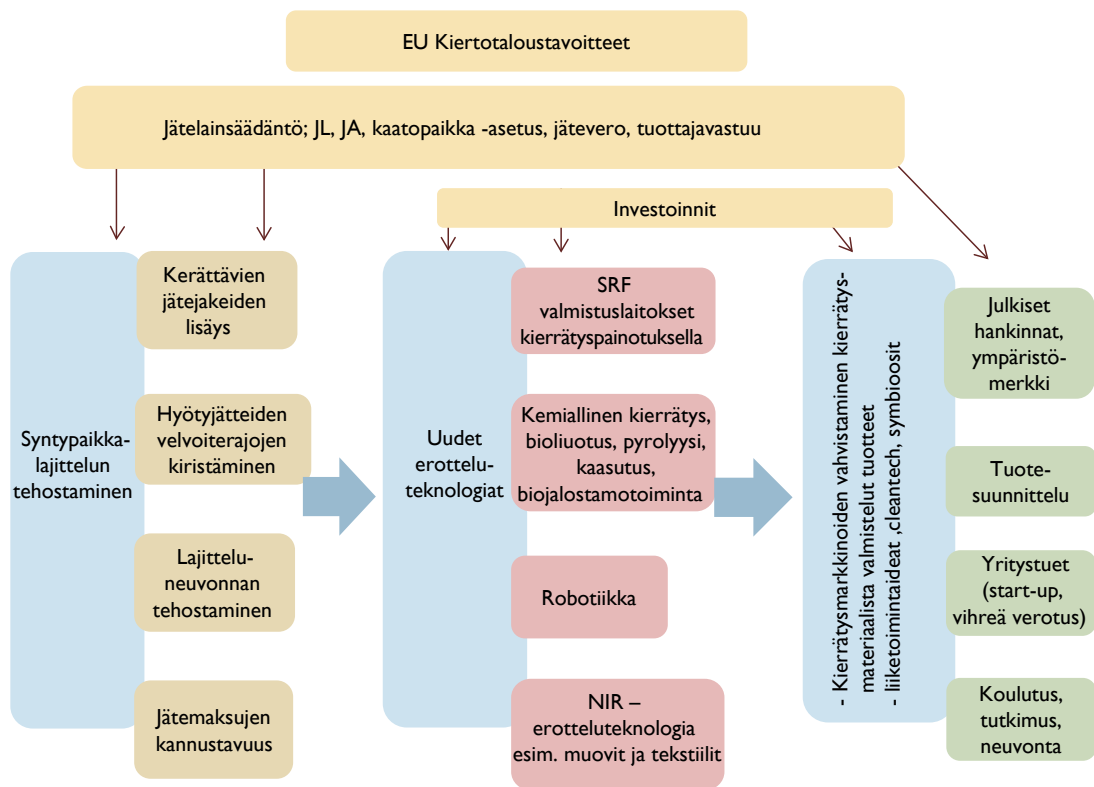
Asiantuntijanäkemyksen mukaan niin koko yhdyskuntajätteen kuin kotitalouksistakin peräisin olevan muovin kierrätys tulee lisääntymään. Muovin kierrätyksen lisäämiseksi tarvitaan toimiva keräysjärjestelmä sekä uusiomuovin tekijöitä ja tarvitsijoita. Lisäksi tarvitaan pakkaussuunnittelua kierrätettävyyden lisäämiseksi.

Jätehuollon asiantuntijat listasivat keinoja nostaa yhdyskuntajätteen kierrätysastetta korkeammaksi nykyisestä. Seuraavia keinoja pidettiin keskeisinä: pakotteet ja taloudelliset ohjauskeinot, kierrätysteknologian kehitys ja lajittelulaitokset, tuotesuunnittelu, sekajätteen hinnan nostaminen huomattavasti erilliskerättyjä jakeita suuremmaksi, energiajätteen erilliskeräyksen kieltäminen, panostaminen korkeatasoiseen kierrätykseen, laskentamenetelmien yhdenmukaistaminen EU:ssa, jätehuollon vastuiden uudelleenmäärittely, markkinoiden luominen kierrätettäville materiaaleille, teollisuuden innovaatiot, jättemateriaalien tuotteistaminen.

Joitakin asiantuntija-arvioissa esitettyjen kierrätystä lisääviä ohjauskeinoja ja niiden vaikuttavuutta tarkastellaan luvussa 6.3 hieman tarkemmin.

## Kierrätykselle suotuisa toimintaympäristö

Kierrätyksen lisääminen edellyttää monia toisiinsa kytkeytyviä aloitteita ja toimia. Kierrätykselle suotuisan toimintaympäristön muodostuminen edellyttää ohjausta eri tasoilla. Ilman ohjausta markkinat eivät riitä luomaan toimintaa vähempiarvoisten jättemateriaalien talteen ottamisesta kiertoon. Myös uusien korkealaatuista kierrätystä lisäävien konseptien käyttöönotto voi tarvita tukea käynnistymiseen. Kuvaan 21 on koottu kierrätystä lisääviä keinoja ja toimintaympäristöä kytköksineen. EU:n ja Suomen jätelainsäädäntö tavoitteineen ja velvoitteineen näyttävät suunnan, johon jätehuollossa tulee pyrkiä.



Kuva 21. Kierrätystä lisääviä keinojen kokonaiskehikko

Taloudellista ohjausta pidetään perinteisesti vahvana ohjauskeinona. Jättemaksuilla voidaan ohjata jätteen tuottajia lajittelemaan jätteensä tarkemmin. Jäteveron tiedetään ohjanneen jätettä kaatopaikoilta hyödyntämiseen. Jätteiden polton verotuksen vaikutukset Suomessa -esiselvityksen mukaan (Moliis ym. 2014) muiden maiden kokemukset osoittavat, ettei jätteiden polton verotuksella ole selkeästi havaittavaa yhteyttä kierrätysasteen kasvun kanssa. Maat, jotka kierrättävät paljon, polttavat myös paljon yhdyskuntajätteitä. Mailla käytössä ollut ohjauskeinovalikoima on ollut laaja, eikä yksittäisen ohjauskeinon merkitystä ole mahdollista eristää.

Suomessa on käytössä syntypaikkalajitteluun perustuva jätehuolto yhdyskuntajätteille. Syntypaikkalajittelulla saadaan talteen puhtaita ja kierrätyskelpoisia materiaaleja. Asiantuntijanäkemyksen mukaan syntypaikkalajittelua voidaan tehostaa nykyisestä jonkin verran. Arviot tehostamispotentiaalista kuitenkin vaihtelevat. Kasvavien kuljetusten ympäristövaikutukset ovat vastoin yleistä käsitystä elinkaaritutkimuksissa osoittautuneet vähäisiksi. Kierrätyksen lisääminen saattaa merkitä joissain tapauksissa suurempia kustannuksia niin jätteen tuottajille kuin muillekin ketjussa toimiville muun muassa kuljetusmäärien lisääntymisen takia.

Kierrätyksen kasvu edellyttää kierrätysmateriaalien kysyntää myös raaka-aineena uusien tuotteiden valmistuksessa. Kierrätysmateriaalia sisältävien tuotteiden markkinoita voisi vahvistaa julkisten hankintojen kautta. Julkiset hankkijat tarvitsevat tietoa tästä mahdollisuudesta. Tuotteiden valmistajat ovat esittäneet, että kierrätysmateriaalin käyttö tuotteissa edellyttää tasalaatuisen ja puhtaan raaka-aineen saamista. Myös volyymien pitää olla riittävät ja alkuperä ja koostumus tunnettu. Uudet erotteluteknologiat mahdollistavat jätteen sisältämien vähäisten materiaalien talteenoton. Tämä on mahdollisuus erityisesti kriittisten materiaalien talteen saamisessa esimerkiksi SER:stä.

Investointien syntyminen uusiin teknologioihin saattaa edellyttää taloudellista tukea. EU Komissio on nostanut kiertotaloutta edistävien investointien syntymisen yhdeksi tavoitteeksi vuonna 2014 julkaistussa kiertotaloutta käsittelevässä tiedonannossa. Komissio aikoo kannustaa jäsenmaita luomaan suotuisaa toimintaympäristöä investointien syntymiseksi. Tätä päämäärää siivittävät Komission omat aloitteet innovatiivisten rahoitusvälineiden käyttöönotosta, ympäristöverouudistuksen edistymisen seurannasta ja ympäristölle haitallisten tukien poistamisesta. (EU 2014)

#### 6.2.1

### Ehdotettuja keinoja kierrätyksen lisäämiseksi

#### Kierrätyskelpoisen jätteen polton kieltäminen

Yhdyskuntajätteen koostumusselvityksen perusteella kävi ilmi, että yhdyskunnista erilliskerätty energiajäte sisältää jonkin verran myös kierrätyskelpoisia materiaaleja, erityisesti kuitumateriaaleja ja muoveja. Myös sekajätteen joukossa päätyy polttoon merkittävä määrä kierrätyskelpoista kuitua, biojätettä ja muovia.

Asiantuntijanäkemyksen kartoituksessa nousi esille ehdotus siitä, että kierrätyskelpoisen jätemateriaalin päätyminen polttoon tulisi estää. Kierrätyskelpoisten materiaalien ja etenkin biojätteiden polton kieltäminen on noussut esille EU:ssakin keskusteluissa aika ajoin. Kyseisen kiellon mahdollisesta toteutustavasta ei löytynyt tietoa muiden jäsenmaiden osalta. Kielto sinällään olisi varmasti vahva ohjauskeino, mutta sen valvonta ja käyttöönoton hyväksyttävyyys voisi olla heikkoa.

#### Kunnalliset jätehuoltomääräykset ja hyötyjätteiden erilliskeräysvelvoiterajat

Asiantuntijanäkemyksen lisäksi erilliskeräyksen velvoitearajojen alentaminen kunnallisissa jätehuoltomääräyksissä nousee yhdeksi tärkeäksi keinoksi nostaa erilliskerättyjen jätteiden saantoa.

Jätelaitosyhdistys (JLY 2014b) keräsi syksyllä 2014 tietoja jäseniltään hyötyjätteiden erilliskeräysvelvoitearajoista. Saadut tiedot koskivat 35 jätelaitoksen aluetta ja 276 kuntaa. Velvoitearajoissa oli paljon vaihtelua kaikkien eri hyötyjätteiden osalta. Tätä ei välttämättä selitä edes alueiden väestön tiheys, vaikka lievimmät velvoitearajat olivatkin pääsääntöisesti yleisimmin pohjoisessa pitkien välimatkojen takia. Hyötyjätteiden erilliskeräysvelvoitteisiin vaikuttanevat myös jätehuollon vastuukysymykset. Tuotajavastuunalaiset jätteet toimitetaan tuottajan järjestämiin vastaanottopaikkoihin ja osin näille jätteille (esimerkiksi paperi- ja kartonki) ei ole esitetty omia velvoitearajoja. Toisaalta jätehuoltomääräyksissä on voitu todeta, että kiinteistöillä syntyvästä yhdyskuntajätteestä on lajiteltava erikseen hyötyjätteet, jotka on toimitettava niille tarkoitettuihin alueellisiin tai kiinteistökohtaisiin keräyspisteisiin. Erikseen hyötyjätteille ei siis tällaisissa tapauksissa ole esitetty omia velvoitearajoja, koska velvoitearajan asettaminen muulle kuin kunnan vastuulla olevalle jätteelle ei ole tällä hetkellä lainsäädännön mukaan mahdollista. Asutusmäärien lisäksi yksi selittävä tekijä velvoitearajojen vaihteluun on todennäköisesti alueelle valittu jätehuoltomenetelmien kokonaisuus. Näyttää kuitenkin siltä, että erilliskeräyksen velvoitearajoja olisi mahdollista kiristää monien kuntien alueella ja useimpien jätelajien osalta.

Lähes kaikkien kuntien alueilla on asetettu biojätteen erilliskeräysvelvoitearaja. Kuntia, joilla ei kyseistä velvoitearajaa ole ollenkaan, on 43. Tämä ei kuitenkaan suoraan merkitse sitä, ettei alueella olisi biojätteen erilliskeräystä. Erilliskeräyksen velvoitearajat vaihtelevat kaikista kiinteistöistä vähintään 3 huoneiston kiinteistöihin. Välille mahtui myös vähintään 4, 5, 10, 12 ja 20 huoneiston kiinteistöä koskevia velvoitearajoja. Silloin kun keräyksen velvoitearajana ovat kaikki kiinteistöt, keräysvelvoite koskee yleisimmin vain taajama-alueita tai asemakaava-alueita. Joidenkin kuntien alueella ei biojätteen erilliskeräystä, eikä siten myöskin velvoitearajaa, ole lainkaan.

Hyötyjätteistä paperille on vähiten erikseen määriteltyjä erilliskeräysvelvoiterajoja, koska uuden jätelain myötä kunta ei saa antaa velvoitteita tuottajavastuun alaisista jätteistä. Lasin, metallin ja kartongin erilliskeräysvelvoiterajoissa on niin ikään paljon vaihtelua. Joidenkin kuntien alueilla on yhtäaikaisesti sekä sekajätteen lajitteluvélvoite että energiajätteen lajitteluvélvoite. Muovinkeräystä koskien jätehuoltomääräyksissä olevaa erilliskeräysvelvoitetta ei yhtä kuntaa lukuun ottamatta ole käytössä.

#### **Kierrätyksen lisääminen jätemaksujen avulla**

EEA toteaa selvityksessään (EEA 2013), että korkean kierrätysasteen maissa on käytössä Pay as you throw – tyyppinen systeemi, jossa taloudellisesti kannustetaan kotitalouksia lajittelemaan jätteensä sekajätteen sijaan. Sen sijaan maat, joissa jätemaksut perustuvat esimerkiksi kiinteistön arvoon tai kiinteistön tai kotitalouden kokoon, ovat suoriutuneet heikommin kierrätyksessä.

Suomen jätelain mukaan jätemaksun on mahdollisuuksien mukaan kannustettava jätteen määrän ja haitallisuuden vähentämiseen ja etusijajärjestyksen mukaiseen jätehuoltoon. Monessa kunnassa lajitellusta, hyötykäyttöön kelpaavasta jätteestä peritäänkin pienempi käsittelymaksu kuin hyödyntämiseen kelpaamattomasta sekajätteestä. Suomessa ei kuitenkaan ole käytössä montakaan punnitsevaa jäteautoa, joten useimmiten maksut perustuvat jäteastian tilavuuteen ja tyhjennysväliin.

Jätelaitosyhdistys ry on kerännyt jätelaitoksilta vuoden 2013 jätemaksutiedot. Selvityksen mukaan kustannukset ovat pysyneet samalla tasolla kaikille kiinteistötyypeille neljän tarkasteluvuoden aikana, vaikka sekajätteen keskimääräinen käsittelyhintana on noussut ja yleisesti jätehuollon järjestämisen vaatimustaso on kohonnut. Selittävinä tekijöinä voivat olla syntypaikkalajittelun lisääntyminen ja kuljetuslogistiikan tehostuminen kuntien jätelaitosten kilpailuttamana. Maksujen pysyminen samalla tasolla selittyy JLYn mukaan lisäksi sillä, että suurempi osuus sekajätteestä on ohjattu energiana hyödynnettäväksi jäteverollisen kaatopaikkasijoituksen sijaan. Asukasta kohden laskettuna jätehuolto on edelleen edullisinta kerrostalokiinteistöllä, vaikka erilliskeräyksen palvelutaso oli korkein. Monissa kunnissa vertailukerrostaloissa kerättiin yleisesti jopa kuutta eri jätelajia. Edullisuus selittyy erityisesti kiinteistön keräyspaikkaa käyttävien asukkaiden suuremmalla määrällä. Kalleinta jätehuolto asukasta kohden on omakotitalossa, jossa biojätettä ei kompostoida kiinteistöllä. (JLY 2014c)

Sitä, kuinka paljon jätemaksuja voidaan ja kannattaa korottaa valtakunnallisen kierrätyksen lisäämiseksi, pitäisi selvittää. Kuntien jätemaksujen vaihtelu liittyy paikallisiin jätehuoltokäytäntöihin. On oletettavaa, että sekajätemaksujen mahdollista kiristystä voidaan pitää yhtenä tukitoimenpiteenä luotaessa toimintaympäristöä, joka tukisi syntypaikkalajittelun tehostamista ja edelleen kierrätyksen lisäämistä.

#### **Syntypaikkalajittelun tehostaminen neuvontaa lisäämällä**

Jäteneuvonnan vaikuttavuutta on tutkittu eniten 90-luvulla, jolloin yhdyskuntajätehuollossa otettiin käyttöön uusia käytäntöjä. Yhteiskuntapolitiikan ympäristökytköksiä tutkinut Sairinen (1996) esittää, että itsenäisesti käytettynä informaatio-ohjauksella eli ihmisten asenteisiin ja arvoihin vaikuttamisella voidaan vaikuttaa parhaiten tilanteissa, joissa toimintatavan muutos ei aiheuta suuria lisäkustannuksia toimijoille tai joissa sen avulla pyritään luomaan sosiaalisia normeja. Neuvonnan tiedetään olevan perinteisesti hyvin heikko ohjauskeino ja sitä onkin käytetty vahvistamaan muiden ohjauskeinojen vaikuttavuutta. Neuvonta on ohjauskeinona hyväksytty, sillä se säilyttää toimijan vapauden tehdä päätökset itse (Mela & Kautto 2007).

Jäteneuvonnalla on kuitenkin vahva rooli ohjauskeinojen joukossa. Jätelain mukaan kunnilla on velvollisuus järjestää neuvontaa, tiedotusta ja valistusta yhdyskuntajätteen määrän ja haitallisuuden vähentämiseksi ja jätehuollon asianmukaiseksi toteuttamiseksi.

Yksin jäteneuvonta ei riitä lisäämään kotitalouksien lajittelutehokkuutta ja kierrätystä. Neuvontaa tulee lisätä muiden kierrätystä lisäävien ohjauskeinojen käyttöön-oton yhteydessä.

### Uudet teknologiat

Uusien erotteluteknologioiden avulla kierrätys tulee helpottumaan merkittävästi. Sellaiset teknologiat, joiden avulla jäte voidaan pilkkoa takaisin lähtöaineiksi, puhtaaksi uudeksi raaka-aineeksi, poistavat kierrätykseltä esteet. Tällaisia tekniikoita tutkitaan esimerkiksi Valtion teknillisellä tutkimuslaitoksella ja ne perustuvat esimerkiksi bioliuotukseen tai kemiallisen kierrätykseen. Näitä tekniikoita voidaan käyttää laajasti monenlaisten, myös heterogeenisten jätevirtojen osalta. VTT on käynnistänyt innovaatio-ohjelman, jossa kehitetään uusia teknologioita metallien ja muiden mineraalien talteenottoon sekä parannetaan raaka-aineiden kiertoa ekologisen tuotesuunnittelun avulla. Myös kulutuksen jätteiden arvioidaan olevan mahdollinen vaihtoehtoinen raaka-ainelähde teollisuuden jätteiden rinnalla. (VTT 2015)

NIR-spektroskopia -menetelmä on käytössä Euroopassa muovijätteiden eri muovilaatujen erottelussa. Menetelmä sopii myös eri tekstiililaatujen erotteluun. Hollannissa Textiles4Textiles -hanke on kehittänyt automatisoitua lajitteluprosessia kaikenlaisen kotitaloudesta tulevan tekstiilijätteen lajitteluksi. Koneellisessa lajittelussa tekstiilijätteet erotellaan materiaalin perusteella (puuvilla, villa, polyesteri, jne.) sekä värin mukaan. Teknologiaa hyödyntäen tekstiilikuidut erotellaan toisistaan lyhytaaltoista infrapunasäteilyä NIR-spektroskoopin (Near-infrared spectroscopy) sähkömagneettisen spektrin avulla, jolloin myös vaikeasti tunnistettavat sekoitemateriaalit saadaan lajiteltua kuitusisällön perusteella. (Dahlbo ym. 2015)

Robottiikka on tuotu jo muutamia vuosia sitten jätteiden lajittelu- ja materiaalien talteenottorintamalle. Toistaiseksi palveluja tarjotaan teollisuus- ja rakentamisen alan jätteille. Ehkä joidenkin yhdyskuntajätteiden osalta robotiikka voisi osaltaan ratkoa erottelun ongelmakohtia.

Euroopassa on käytössä lukuisia mekaanis-biologisia -käsittelylaitoksia. Suomeen ei MBT-laitoksia ole vielä rakennettu. Viinikka (2015) kuvaa lopputyössään tarkastelemansa uuden MBT-laitoksen eri vaiheita. Jätteen esimurskauksen jälkeen biohajoava jae erotellaan kompostointiin ja SRF:n (yhdyskuntien ja yritysten syntypaikoilla lajitelluista jätteistä mekaanisella käsittelyprosessilla valmistettu jättepolttoaine) valmistukseen. Toisessa osassa jäljellä olevasta jätemassasta valmistetaan mahdollisimman hyvälaatuista SRF:ää. Jälkimmäisessä osassa jätemassasta poistetaan erilaisia rejektejä, kuten PVC -muovia sisältäviä jakeita, lasia ja keramiikkaa. Laitteisto erottelee myös kierrätyskelpoiset rautametallit ja muut metallit, kuten alumiinin erilleen. Lopputuotteena saadaan lämpöarvoltaan 3-luokan SRF:ää. Käytännössä prosessiin olisi lisättävissä myös muita laitteita, joilla kierrätettävien materiaalien määrää saataisiin lisättyä. Viinikan tutkimuksen mukaan mekaanis-biologiset käsittelytavat ovat nettoyksikkökustannuksiltaan selvästi jätteenpolttovaihtoehtoja kalliimpia. Loppupäätelmissään Viinikka toteaa, että tekniikan nopea kehittyminen, ehtyvät luonnonvarat ja kuluttajien asennemuutokset vaikuttavat jatkuvasti siihen millaisia ratkaisuja jätehuollossa tehdään. Lisäksi kiertotalousajatteluun pohjautuvat yhä korkeammalle asetetut kierrätystavoitteet lisäävät paineita löytää uusia keinoja yhdyskuntajätteen kierrätysasteen nostamiseksi. Nämä tekijät vaikuttavat suoraan MBT-laitosten tulovirtoihin ja siten niiden kannattavuuteen. Tulevaisuudessa MRF- ja MBT-laitosten houkuttelevuutta voi lisätä myös se, että laitokset mahdollistavat materiaalien talteen ottamisen sitä mukaan kun se tulee kannattavaksi.

## Uudet jätehuollon palvelukonseptit - Case: Monilokerokeräyspalvelu

Jätehuollon uudet palvelukonseptit voivat tehostaa talteensaatavien hyötyjätteiden määrää. Uusien innovaatioiden kehittelyyn tarvitaan yritysten ja yhteisöjen pilottoimintaa ja investointitukia toiminnan tueksi.

Itä-Uudenmaan Jätehuolto Oyn toimesta on kotitalouksille tarjottu jo jonkin aikaa monilokerokeräyspalvelua. Palvelun taustalla on tutkimus, jossa selvitettiin monilokerokeräyksen toimivuutta, koettua palvelutasoa ja sen muutoksia sekä hyötyjätteiden talteenottoa ja ympäristövaikutuksia suhteessa hyötyjätteiden aluekeräykseen.

Tulosten mukaan monilokerokeräys tehostaa hyötyjakeiden talteensaantia huomattavasti ekopistekeräykseen verrattuna. Asukasta kohti lasketut keräystulokset olivat monilokerokeräyksessä noin kaksinkertaiset ekopistekeräykseen verrattuna. Lisäksi asiakastutkimuksen perusteella voitiin todeta, että asiakkaat suhtautuvat hyvin myönteisesti monilokerokokeiluun, ja heidän toimintatapansa oman jätehuollonsa suhteen ovat edistykselliset. Motivaatiota ja valmiutta kierrätykseen ja sen lisäämiseen löytyy paljon, jos vain sen suorittamista käytännössä tuetaan jätehuoltoyhtiön taholta. (Korhonen ym. 2013)

### Tuote- ja pakkaussuunnittelu

Kierrätyksen kannalta olisi tärkeää suunnitella tuotteet ja pakkaukset sellaisiksi, että ne jätehuoltovaiheessa olisi helppo kierrättää. Eri materiaalit ja osat tulisi voida irrottaa toisistaan helposti. Lisäksi eri materiaalit tulisi merkitä tuotteeseen. Myös kierrätystä vaikeuttavista, haitallisista aineista olisi hyvä olla merkintä tuotteessa. Tuote- tai ekosuunnittelun tärkeys on nostettu esiin myös EUn Kiertotaloustiedonannossa. Tuotteiden suunnittelijoille tulisi tarjota aiheeseen liittyvää tietoa ja koulutusta.

EU:n EcoDesign-direktiivi määrittelee tällä hetkellä energiaa käyttävien tuotteiden suunnittelun ja tuotekehityksen ekologiset vaatimukset. EcoDesign-direktiivin nojalla määritellään tuoteryhmäkohtaisesti tuotesuunnittelun ympäristövaatimukset. EcoDesign –direktiivin laajeneminen koskemaan myös kiertotalouden tavoitteita ja aihepiirejä on komission suunnitelmassa (EU 2015).

### Kierrätysasteen nostaminen laskentaa muuttamalla

Keskusteluissa on aika ajoin nostettu esille laskennallisia mahdollisuuksia nostaa kierrätysastetta. Näitä mahdollisuuksia katsottiin joidenkin seikkojen osalta (metallien erottelu tuhkasta, pihossa kompostoidun puutarhajätteen määrä) hieman tarkemmin. Toisaalta kierrätysasteen laskentaan on esitetty myös uudistusta, jonka mukaan kierrätyksen rejeptejä ei laskettaisi enää mukaan. Tämä muutos alentaisi yhdyskuntajätteen kierrätysastetta Suomessa jonkin verran. Suurin muutos tapahtuisi sellaisissa jäsenmaissa, joiden kierrätysasteeseen on laskettu mukaan kaikki MBT-laitosten käsittelemä jäte.

### Metallien erottelu tuhkasta jätteenpolton jälkeen

Jätevoimaloissa erotellaan polton jälkeen tuhkasta metallit hyötykäyttöön. Vaikka metallit ovat suurelta osin peräisin yhdyskuntien sekajätteestä, ei niitä lasketa mukaan yhdyskuntajätteen kierrätysasteeseen. Tätä työtä varten selvitettiin tuhkasta eroteltujen metallien määriä. Keskimääräisinä esitetyt tiedot on koottu haastattelemalla toimivien jätevoimaloiden edustajia.

Sekajätteestä kaiken kaikkiaan noin 3 prosenttia on metalleja. Jätteenpolttolaitoksilla saadaan tuhkasta eroteltua metalleja talteen noin 2,5 painoprosenttia poltetusta jakeesta. Nämä jakeet eivät ole puhdasta metallijaetta. Puhdasta metallijaetta talteen saadaan polton jälkeen alle 2 painoprosenttia poltetusta jakeesta. Tästä noin 70 prosenttia voidaan ajatella olevan yhdyskunnista peräsin olevaa metallia. Näin olettaen yhdyskuntajätteestä peräsin olevaa metallia saadaan polton jälkeen talteen noin 1,7 painoprosenttia ja puhdasta metallijaetta noin 1,3 painoprosenttia poltetusta jakeesta.

Vuonna 2013 yhdyskuntajätettä poltettiin 1140000 tonnia. Siitä talteen otettujen metallien määrä on arviolta 19400 tonnia, josta puhdasta metallia on 14800 tonnia. Tämä on yhdyskuntajätteestä 0,55-0,72 prosenttia. Tulevaisuudessa määrä tulee vieläkin kasvamaan, sillä rakenteilla on uusia polttolaitoksia. Tulevaisuudessa polttokapasiteetti tulee olemaan 1355000 tonnia. Toisaalta tulevaisuudessa toivotaan, että metallien määrä sekajätteessä tulee vähenemään, jolloin sen määrä polttoprosessissa vähenisi. Jos tulevaisuudessa talteen saadun metallin määrät pysyisivät samoina, polttamisen jälkeen talteen saadun metallin määrä kasvaisi 23000 tonniin, josta puhdasta metallia olisi 17600 tonnia. Tämä olisi silti alle 1 painoprosenttia yhdyskuntajätteestä. Tuhkista erotellulla metallilla olisi siis kierrätysasteeseen vain pieni merkitys.

#### *Pihoissa kompostoidun puutarhajätteen määrä*

Syntyvän puutarhajätteen kokonaismäärästä ei ole olemassa tutkittua tietoa sen enempää kuin pihoilta haravoidun puutarhajätteen omatoimisesta käsittelystä kompostoimalla. Puutarhajätteen kokonaismäärä on todennäköisesti merkittävästi suurempi kuin sekajätteessä havaitun puutarhajätteen määrä. LAATUJÄTE –hankkeessa laaditun sekajätteen koostumustietopankin mukaan sekajätteessä on keskimäärin 6,4 prosenttia puutarhajätettä (risuja ja oksia sekä muuta puutarhajätettä). Näin ollen yhdyskuntien sekajättemäärän (vuosi 2013) perusteella puutarhajätettä olisi sekajätteessä lähes 88 000 t. Karkean arvion mukaan omissa puutarhoissa saatettaisiin kompostoida kaksinkertaisesti tämä määrä. Omatoimisesti kompostoidun puutarhajätteen määrä olisi noin 170 000 t, minkä laskeminen mukaan kierrätykseen nostaisi kierrätysastetta vain vähän.

Omatoimisen puutarhajätteen käsittelyn valtakunnallista määrää ja sen sisällyttämistä tilastoihin voitaisiin harkita selvitettäväksi erikseen, tosin vaikuttaisi, että määrä ei ole kovin merkittävä kierrätystavoitteen saavuttamisen kannalta. Toisaalta jätetilastoinnissa pihoilla kompostoitu puutarhajäte voidaan katsoa olla verrattavissa metsään jätettyyn hakkuutähteeseen, joka puolestaan on jätetty jätetilastoinnin ulkopuolelle (Espo 2015). Myös muiden EU-maiden käytäntöjä puutarhajätteen kompostoinnin huomioimisesta laskennassa voitaisiin selvittää.



## 7 Ehdotukset seuraavan valtakunnallisen jätesuunnitelman laadintaan

Rakentaminen nousee niin jätemäärien, jätteiden hyödyntämispotentiaalin mutta myös materiaali-intensiteetin näkökulmasta tarkastellen keskeiseksi toimialaksi. Maarakentamisen puolella on tehty paljon työtä uusiomateriaalien käytön edistämiseksi, mutta edelleen luonnonmateriaaleja korvataan liian vähän erilaisilla teollisuuden ja rakentamisen sivuvirroilla. Hyödyntämispotentiaalia uusiomateriaaleilla olisi runsaasti ja nykyinenkin lainsäädäntö antaa mahdollisuudet jätemateriaalien käyttöön maarakentamisessa. Talonrakentamisen puolella korjausrakentamisen jätemäärät kasvavat tulevaisuudessa. Näiden materiaalien hyödyntäminen tulee varmistaa.

Kulutuksen jätteiden ja erityisesti sähkö- ja elektroniikkaromun sekä muovien kierrätys on tunnistettu sisältävän hyödyntämispotentiaalia. Tarvitaan kriittisten materiaalien talteenottoa edistäviä aloitteita. Koko elintarvikeketju elintarviketeollisuudesta, kauppoihin, ravintoloihin ja kotitalouksiin asti, on toimiala, jolle tarvitaan runsaasti toimia niin ruokajättemäärien vähentämiseksi, mutta myös materiaalina hyödyntämisen lisäämiseksi.

Ilman merkittäviä lisätoimia ja ohjausta, jätemäärät seurailevat talouden kehitystä. Tässä työssä yhdyskuntajättemäärän ennustettiin kasvavan maltillisesti talouskasvua seurailleen osoittaen kuitenkin selvää suhteellista irtikytkentää talouskasvusta. Ennusteen mukaan yhdyskuntajättemäärä vuonna 2020 olisi 2,8 Milj. t ja vuonna 2030 3,0 Milj.t. Jätteen synnyn ehkäisyn ohjelmassa tulisi löytää vahvoja aloitteita jätemäärien kääntämiseksi laskuun talouskasvusta riippumatta. Jätteen synnyn ehkäisyn tavoitteet ja toimet tulee osoittaa eri hallinnonaloille ja toimialoille.

Yhdyskuntajätekoostumuksen perusteella paperi- ja kartonki, biojäte sekä muovit ovat ne keskeiset jätteet, joihin jätesuunnitelman toimenpiteet tulee kohdistaa kierrätyksen lisäämiseksi. Tätä seikkaa ei muuta edes yhdyskuntajätteen koostumuseennusteen mukaiset muutokset jätemäärissä. Tämän mukaan paperin osuus yhdyskuntajätteessä vähenee merkittävästi. Biojätteen osuus on myös vähenevä, vaikka osuus pysyy jatkossakin suurimpana yksittäisenä jätelajina. Sen sijaan muovin, tekstiilin ja muiden jätteiden osuus (SER) tulee lisääntymään. Koostumuksen muutoksilla saattaa olla jonkin verran merkitystä kierrätyksen kannalta. Paperille on olemassa oleva hyvä keräysjärjestelmä, mutta paperin määrä vähentyessä kierrätysasteen saavuttaminen vaikeutuu. Samalla jätemuovien määrien kasvaessa kotitalousmuovien keräys ja kierrätysjärjestelmä puuttuvat lähes kokonaan. Kierrätyksen lisäämiseksi tarvitaan myös kotitalousmuovien kierrätystä ja ennen kaikkea kysyntää kierrätystuotteille.

Yhdyskuntajätteen kierrätyksen ja kiertotalouden edistämiseksi tarvitaan useita eri ohjauskeinoja. Taloudellinen sekä normiohjaus ovat tehokkaita ohjauskeinoja. Jättemaksujen kannustavuutta kierrätykseen tulisi lisätä. Myös kunnallisten jätehuoltomääräysten hyötyjätteiden velvoite-eräjen kiristysmahdollisuutta tulisi selvittää. Neuvontaa on lisättävä uusien ohjauskeinojen käyttöönoton yhteydessä. Tuotesuunnittelussa tulisi ottaa huomioon kiertotalouden vaatimukset. Uusien teknologioiden käyttöön otto edellyttää uudenlaisia rahoitusmalleja. Maahamme on luotava uusille investoinneille ja yritystoiminnalle suotuisa ympäristö. Kierrätystuotteiden markkinoita voitaisiin edistää julkisten hankintojen kautta. Hankintojen tueksi tarvitaan lisää tietoa esimerkiksi kokeilujen kautta.

## LÄHTEET

- Aaltonen, R., Alapassi, M., Karhula, M., Karhunen, E., Korhonen, I., Loukola-Ruskeeniemi, K. (toim.), Nybergh, P., Peltonen, P., Uusisuo, M. 2012. Suomen kaivosteollisuuden tilannekatsaus vuonna 2012. TEM Raportteja 23/2012. Elinkeino- ja innovaatio-osasto. Raportti 12.9.2012. [http://www.tem.fi/files/34066/TEMrap\\_23\\_2012.pdf](http://www.tem.fi/files/34066/TEMrap_23_2012.pdf)
- Chertow, M. 2001. The IPAT Equation and Its Variants. Massachusetts Institute of Technology and Yale University. Journal of Industrial Economics, 4, 13-29.
- Dahlbo, H., Aalto, K., Sippola, K., Pennanen, J., Salmenperä, H., Huopalainen, M. 2015. Tekstiilien uudelleenkäytön ja kierrätyksen tehostaminen Suomessa - TEXJÄTE-hankkeen loppuraportti. Luonnos. 18.3.2015.
- EEA 2013. Managing municipal solid waste - a review of achievements in 32 European countries. EEA Report No 2/2013. Published by EEA (European Environment Agency). 19 Mar 2013 <http://www.eea.europa.eu/publications/managing-municipal-solid-waste>
- EK 2014. Peruukspeilit roskeen ja kiinni uuteen. <http://ek.fi/ajankohtaista/taustat-ja-ilmiot/2014/02/03/peruutuspeilit-roskeen-ja-kiinni-uuteen/>
- Ehrlich, P.R. & Holdren, J.P. 1971. Impact of Population Growth. Science, 171, 1212-1217.
- Espo 2015. Henkilökohtainen tiedonanto.
- EU 2009. Reference Document on Best Available Techniques for Management of Tailings and Waste-Rock in Mining Activities. European Commission. January 2009. [http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/mmr\\_adopted\\_0109.pdf](http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/mmr_adopted_0109.pdf)
- EU 2014. Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle. Kohti kiertotaloutta: jätteetön Eurooppa. Bryssel 2.7.2014 COM(2014) 398 final.
- EU 2015. Ecodesign Directive Study to establish the Working Plan 2015-2017. Viitattu 23.3.2015. <http://www.ecodesign-wp3.eu/introduction>
- EU 2005. Komission tiedonanto neuvostolle, Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle. Resurssien kestävä käytön edistäminen; Jätteiden synnyn ehkäisemistä ja kierrätystä koskeva teemakohtainen strategia. Com(2005)666.
- Finanssialan keskusliitto 2015. Suomea koskevat uusimmat talousennusteet. 17.3.2015. <https://www.fkl.fi/tilastot/Tilastot/Taloussennusteet.pdf>
- Forssell, O. 2011. Energijätteen laatututkimus Kujalan jätekeskuksessa. Lahden Ammattikorkeakoulu. Ympäristötekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö. [https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/38381/Forssell\\_Olli.pdf?sequence=1](https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/38381/Forssell_Olli.pdf?sequence=1)
- Hetemäki, L ja Hänninen, R. 2009. Arvio Suomen puunjalostuksen tuotannosta ja puunkäytöstä vuosina 2015 ja 2020. Metlan työraportteja 122. <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2009/mwp122.htm>
- Häkkinen ym.2014. Häkkinen, E.-L., Merilehto, K. ja Salmenperä, H. 2014. Valtakunnallisen jätesuunnitelman seurannan 2. väliraportti. Ympäristöministeriön raportteja 6/2014. [https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/43010/YMra\\_6\\_2014.pdf?sequence=1](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/43010/YMra_6_2014.pdf?sequence=1)
- JLY 2014a. Kotitalouksien sekajätteen koostumus. <http://www.jly.fi/jateh71.php?treeviewid=tree2&nodeid=71> Viitattu 18.3.2015.
- JLY 2014b. JLY:n jäsenlaitoksiin kuuluvien kuntien osalta jätehuoltomääräyksissä esitetyt hyötyjätteiden erilliskeräysveloiterajat. Tiedot kerätty 2014. Jätelaitosyhdistys. Julkaisematon.
- JLY 2014c. Tietoa kuntien jätehuollosta 2013. Kiinteistöittäisen ja aluekeräyksen jätemaksut sekä jätelajien vastaanottohinnat. <http://www.jly.fi/jatemaksut2013.pdf>
- Jouko Inkeröinen ja Erkki Alasaarela (toim.) 2010. Uusiomateriaalien käyttö maarakentamisessa - Tuloksia UUMA-ohjelmasta 2006–2010. Ympäristöministeriön raportteja 13/ 2010. Helsinki 2010. [https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/41387/YMra\\_13\\_2010.pdf?sequence=1](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/41387/YMra_13_2010.pdf?sequence=1)
- Kauppi 2013. Kauppi (toim.). Ympäristötietoa kaivoshankkeista – taustatietoa kaivostoimintaan. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 10/ 2013. Suomen ympäristökeskus. [https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/38469/SYKEra\\_10\\_2013.pdf?sequence=1](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/38469/SYKEra_10_2013.pdf?sequence=1)
- Korhonen, P., Haverinen, P., Kaila, J. ja Heikkonen, V. 2013, Jätteen monilokerokeräyskokeilu Itä-Uudenmaan Jätehuolto Oy:n alueella Sipoossa vuosina 2012-2013. Aalto-yliopisto. Yhdyskunta- ja ympäristötekniikan laitos. 26.08.2013. <http://www.iuj.fi/Upload/Monilokeroraportti%20130826%20final.pdf>
- Koskela, S., Mäenpää, I., Mattila, T., Seppälä, J., Saikku, L., Korhonen, M-R., Suorsa, M., Österlund, H. ja Hippinen I. 2013. Suomen talouden materiaalivirrat vuonna 2008 ja resurssitehokkuuden tehostamisen vaikutukset vuoteen 2030. Ympäristöministeriön raportteja 26/2013. Ympäristöministeriö. [https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/40781/YMra\\_26\\_2013.pdf?sequence=1](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/40781/YMra_26_2013.pdf?sequence=1)

- Laitala, K., Grimstad Klepp, I., Morley, N., Meistad, T., Chapman, A., Chen, W., Hebrok, M., Daae, J., and Austgulen, M.H. 2012. Potensiale for økt materialgjenvinning av tekstilavfall og andre avfallstyper (papir/papp, metall og glass) Fagrapport nr. 2-2012 Rev. 1.SIFO 2012. Fagrapport nr. 2/ 2012 Statens institutt for forbruksforskning. <http://www.miljodirektoratet.no/old/klif/publikasjoner/2994/ta2994.pdf>
- Mattila, T., Myllymaa, T., Seppälä, J. ja Mäenpää, I. 2011 Materiaalitehokkuuden parantamisen ja jätteiden vähentämisen ympäristöinnovaatioiden tarpeet. Ympäristöministeriön raportteja 3/2011. [https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/41507/YMra3\\_2011\\_Materiaalitehokkuuden\\_parantamisen\\_ja\\_jatteiden\\_vahentamisen\\_ymparistoinnovaatioiden\\_tarpeet.pdf?sequence=1](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/41507/YMra3_2011_Materiaalitehokkuuden_parantamisen_ja_jatteiden_vahentamisen_ymparistoinnovaatioiden_tarpeet.pdf?sequence=1)
- Meinander, M.(Ed.), Mroueh, U-M., (Ed.), Bacher, J., Laine-Ylijoki, J., Wahlström, M. , Jermakka, J., Teirasvu, N. & Kuosa, H. VTT. Törn, M., Laaksonen, J., Heiskanen, J., Kaila, J. & Vanhanen, H. Aalto University. Dahlbo, H., Saramäki, K., Jouttijärvi, J., Mattila, T., Retkin, R., Suoheimo, P., Lähtinen, K., Sironen, S., Sorvari, J. & Myllymaa, T. 2012. Finnish Environment Institute. Havukainen, J., Horttanainen, M. & Luoranan, M. Lappeenranta University of Technology. Directions of future developments in waste recycling. VTT Technology 60. Espoo 2012. <http://www2.vtt.fi/inf/pdf/technology/2012/T60.pdf>
- Mela, H. ja Kautto, P. 2007. Ohjauskeinoehdotusten vaikutusten arviointi. Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2016. taustaselvitys Osa VI. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 9/2007. Suomen ympäristökeskus. [https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/39679/SYKEra\\_9\\_2007.pdf?sequence=1](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/39679/SYKEra_9_2007.pdf?sequence=1)
- Merta, E., Mroueh, U., Meinander, M., Punkkinen, H., Vähä-Nissi, M., Kortet, S. 2012. Muovipakkausten kierrätyksen edistäminen Suomessa. TEM raportteja. [http://www.tem.fi/files/32830/11\\_2012\\_muovipakkausten\\_kierratyksen\\_edistaminen\\_suomessa.pdf](http://www.tem.fi/files/32830/11_2012_muovipakkausten_kierratyksen_edistaminen_suomessa.pdf)
- Metallin suhdannekatsaus, kevät 2014. Tutkimusyksikön julkaisuja 3/2014. <https://www.metalliliitto.fi/documents/385493/897862/Suhdannekatsaus+2014.pdf/84b21f56-8f48-4e99-879f-d4a56c381c89>
- Moliis, K., Teerioja, N. & Ollikainen, M. 2009. Ennuste yhdyskuntajätteen kehityksestä vuoteen 2030. SUSWASTE-hankkeen esiselvitys. Discussion Papers n:o 41, Department of Economics and Management, University of Helsinki.
- Moliis, K., Pohjola, J., Viinikka, J. ja Salmenperä, H. 2014. Arvio jätteiden polton verotuksen vaikutuksista Suomessa. Suomen ympäristökeskuksen esiselvitys. 4.3.2014. Julkaisematon.
- Moller Andersen, F. 2009. Models for the projection of Municipal Solid Waste. Risø. DTU. Waste Management Days, Tampere 6-8 October 2009. Esitys Jätehuoltopäivillä 2009.
- Mäenpää, I., Härmä, T., Rytönen, T., Merilehto, K., Sokka, L., Espo, J. ja Kaplas, M. 2006. Finwaste-hankkeen loppuraportti. Jätevirrat ja jäteintensiiviteetin muutos Suomen taloudessa 1997–2003. Suomen ympäristö 44/2006. Suomen ympäristökeskus. [https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/38769/SY44\\_2006.pdf?sequence=1](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/38769/SY44_2006.pdf?sequence=1)
- Naturvårdsverket 2012. From waste management to resource efficiency. Sweden's Waste Plan 2012–2017 Report 6560. May 2012. <http://www.naturvardsverket.se/Nerladdningssida/?fileType=pdf&downloadUrl=/Documents/publikationer6400/978-91-620-6560-7.pdf>
- OECD 2008. OECD Environmental Outlook 2030 – ISBN 987-92-64-04048-9.
- Palm, D., Elander, M., Watson, D., Kiørboe, N., Salmenperä, H., Dahlbo, H., Rubach, S., Hanssen, O-J., Gíslason, S., Ingulfsvann, A-S. and Nystad, Ø. 2015. A Nordic textile strategy. Part II: A proposal for increased collection, sorting, reuse and recycling of textiles. TemaNord 2015:513. Nordic Council of Ministers 2014. <http://norden.diva-portal.org/smash/get/diva2:791003/FULLTEXT01.pdf>
- Peltonen, M. 2012. Loimi-Hämeen jätehuolto OY:n keräämän energiajätteen tarkastelu ja energiajätteen tulevaisuudennäkymien kartoittaminen. Hämeen Ammattikorkeakoulu. Kestävän kehityksen koulutusohjelma. Opinnäytetyö. [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/44112/Peltonen\\_Marja.pdf?sequence=1](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/44112/Peltonen_Marja.pdf?sequence=1)
- PlasticsEurope 2014. Plastics – the Facts 2014/2015. An analysis of European plastics production, demand and waste data. <http://www.plasticseurope.org/Document/plastics-the-facts-20142015.aspx?Page=DOCUMENT&FolIID=2>
- Pulkkinen, S. 2013. Pääkaupunkiseudun kotitalouksien sekajätteen määrä ja laatu vuonna 2012. Koostumustutkimus. Helsingin seudun ympäristöpalvelut –kuntayhtymä. [http://www.jly.fi/2\\_2013\\_pks\\_kotitalouksien\\_sekajatteen\\_maaja\\_ja\\_laatu\\_lr.pdf](http://www.jly.fi/2_2013_pks_kotitalouksien_sekajatteen_maaja_ja_laatu_lr.pdf)
- Pöyry, Kyösti. 2014. Kirjallinen tiedonanto 6.11.2014. Paperinkeräys Oy.
- Pöyry 2013. Roskis OY Seka- ja energiajätteen lajittelututkimus. [http://www.rouskis.fi/sites/rouskis.fi/files/uploads/Pdf-tiedostot/Aineistopankki/tutkimukset\\_lajittelututkimus.pdf](http://www.rouskis.fi/sites/rouskis.fi/files/uploads/Pdf-tiedostot/Aineistopankki/tutkimukset_lajittelututkimus.pdf)
- Rakennusalan suhdanneryhmä. Rakentaminen 2014. 13.2.2014. [https://www.vm.fi/vm/fi/04\\_julkaisut\\_ja\\_asiakirjat/01\\_julkaisut/02\\_taloudelliset\\_katsaukset/20140213Rakent/Raksuraportti\\_HELMIKUU-2014.pdf](https://www.vm.fi/vm/fi/04_julkaisut_ja_asiakirjat/01_julkaisut/02_taloudelliset_katsaukset/20140213Rakent/Raksuraportti_HELMIKUU-2014.pdf)
- RT 2015. Suhdanteiden välikatsaus helmikuu 2015 Tiedote 2.2.2015. Rakennusteollisuus. <http://www.rakennusteollisuus.fi/Documents/Suhdanteet%20ja%20tilastot/Suhdannekatsausset/2015/tammikuun%20v%C3%A4likatsaus/Suhdanteiden%20v%C3%A4likatsaus%20helmikuu%202015%20tiedote.pdf>
- Sairinen, R. 1996. Suomalaiset ja ympäristöpolitiikka. Helsinki, Tilastokeskus. Tilastokeskus, tutkimuksia 217.

- Sandström ja Laitinen 2013. Green Mining –ohjelma: ”Huomaamaton ja älykäs kaivos” Kaivosyhtiöiden haastattelututkimus 01 - 12 / 2013: Haastattelututkimusten tulosten yhteenvetoraportti Harry Sandström, Spinverse Oy, Sari Laitinen, Spinverse Oy. Tekes. [http://www.tekes.fi/globalassets/global/gm\\_kaivosyhtioiden\\_haastattelut\\_raportti\\_140211---copy.pdf](http://www.tekes.fi/globalassets/global/gm_kaivosyhtioiden_haastattelut_raportti_140211---copy.pdf)
- Sievänen, Tapani. 2014. Henkilökohtainen tiedonanto 9.12.2014.
- Silvennoinen, K. , Koivupuro, H.-K., Katajajuuri, J.-M., Jalkanen, L. ja Reinikainen, A. 2013. Ruokahävikki Suomalaisessa ruokaketjussa. Foodspill –hankkeen 2010-2012 loppuraportti. MTT raportti 41. Jokioinen 2012. <http://www.mtt.fi/mttraportti/pdf/mttraportti41.pdf>
- SITRA 2014. Kiertotalouden mahdollisuudet Suomelle. Sitran selvityksiä 84/2014. Helsinki 2014.
- Skoovgaard, M. Hedal, N., Villanuova, A., Moller andersen, F. & Larsen, H. 2008. Munivipal waste management and greenhouse gases. European Topic centre on resource and waste management & Risoe National Laboratory, Technical university of Denmark. ETC/RWM working paper 2008/1.
- Sokka, L., Antikainen, R. ja Kauppi P.E. 2007. Municipal solid waste production and composition in Finland – Changes in the period 1960-2002 and prospects until 2020. Resources, Conservation and Recyclin 50 (2007) 475-488.
- Tekes 2015. Green mining. Viitattu 9.2.2015. <http://www.tekes.fi/ohjelmat-ja-palvelut/ohjelmat-ja-verkostot/green-mining/>
- Tekes. 2003. Jätteiden energiakäyttö – teknologiaohjelma. Loppuraportti. Viitattu 3.9.2014. Saatavilla [http://www.tekes.fi/julkaisut/jatteiden\\_energiakaytto.pdf](http://www.tekes.fi/julkaisut/jatteiden_energiakaytto.pdf)
- TIKE 2014. Elintarvikkeiden kulutus henkeä kohti 1990 – 2013. TIKE Ravintotase <http://www.maataloustilastot.fi/ravintotase>. Viitattu 10.2.2015.
- Tilastokeskus 2012a. Väestöennuste. <http://tilastokeskus.fi/til/vaenn/index.html>
- Tilastokeskus 2012b. Kotitalouksien kulutus 2012. [http://www.stat.fi/til/ktutk/2012/ktutk\\_2012\\_2013-12-30\\_fi.pdf](http://www.stat.fi/til/ktutk/2012/ktutk_2012_2013-12-30_fi.pdf)
- Viinikka, J. 2015. Sekajätteen vaihtoehtoiset käsittelytavat ja kustannukset – jätteenpolttoveron vaikutus vaihtoehtojen kannattavuuteen. pro gradu -tutkielma. Op. nro 013871886. Helsingin yliopisto. Taloustieteen laitos. Ympäristöekonomia. Tammikuu 2015.
- VTT 2015. Kiertotaloudessa mineraaliniukkuus ja ympäristöhaasteet ovat mahdollisuuksia. <http://www.vtt.fi/medialle/uutiset/kiertotaloudessa-mineraaliniukkuus-ja-ymp%C3%A4rist%C3%B6haitat-ovat-mahdollisuuksia> . Viitattu 16.3.2015
- YM 2013. Rakentamisen materiaalitehokkuuden edistämisohjelma - Ramate-työryhmän loppuraportti. Toim. Else Peuranen ja Harri Hakaste. Ympäristöministeriön raportteja 17/ 2014. [https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/135172/YMra\\_17\\_%202014.pdf?sequence=2](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/135172/YMra_17_%202014.pdf?sequence=2)

## LIITTEET

### Liite I

#### Kierrätysasteet ja käsittelyn määrä jätejakeittain vuonna 2020

Jättemäärä	Osuus (%)	Määrä (t)	49,8	Kierrätys materiaalina	49,0	Energiahyödyntäminen	1,2
			Kierrätys (%)		Poltto (%)		Loppusijoitus kaatopaikalle
<b>Sekajäte yhteensä</b>		1081			98	1059	22
Bio- ja puutarhajäte	30	245				240	5
Paperi- ja kartonkijäte	15	99				97	2
Muovijäte	55	209				205	4
Lasijäte	10	6				6	0
Metallijäte	10	16				16	0
Tekstiili	75	78				76	2
Muut	70	428				419	9
<b>Erilliskerätyt yhteensä, josta</b>							
Paperi- ja kartonkijäte	70	462	95	439		23	
Bio- ja puutarhajäte	70	572	90	515		57	
Lasijäte	90	54	99	53			1
Metallijäte	90	147	97	143			4
Muovijäte	30	114	90	103		11	
Tekstiili	25	26	95	25		1	
Muut	20	122	95	116			6
<b>Energiajäte</b>							
Muovijäte	15	57			100	57	
Paperi- ja kartonkijäte	15	99			100	99	
Muut	10	61			100	61	
<b>Kaikki yhteensä</b>		2796		1393		1370	33

Liite 2

Kierrätysasteet ja käsittelyn määrä jätejakeittain vuonna 2030

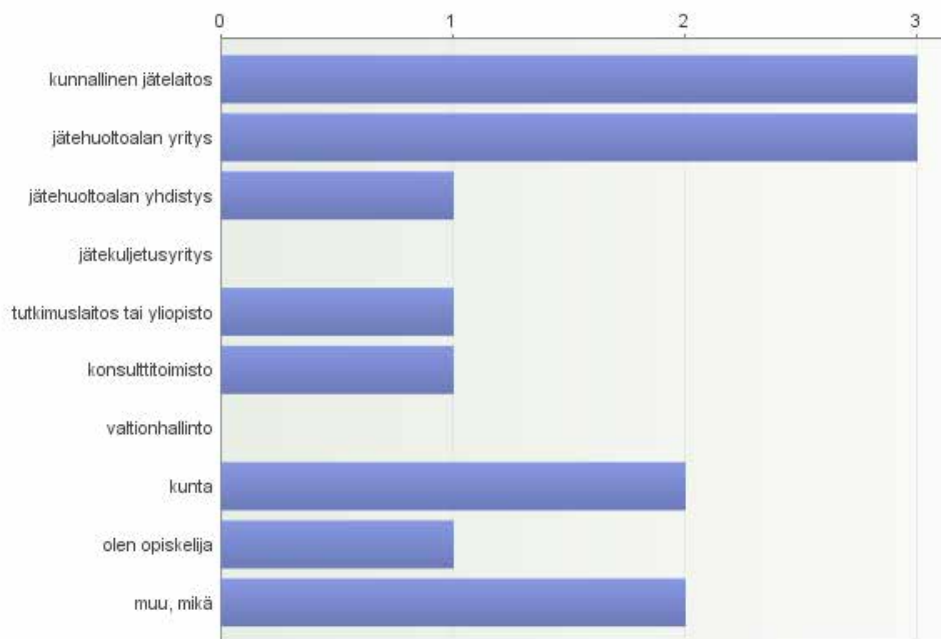
Jättemäärä	Osuus (%)	Määrä (t)	68,2		30,8		1,0
			Kierrätys (%)	Kierrätys materiaalina	Poltto (%)	Energiahödyntäminen	Loppusijoitus kaatopaikalle
<b>Sekajäte yhteensä</b>		678			99	671	7
Bio- ja puutarhajäte	20	171				169	2
Paperi- ja kartonkijäte	10	60				59	1
Muovijäte	20	90				89	1
Lasijäte	5	3				3	0
Metallijäte	5	8				8	0
Tekstiili	30	36				36	0
Muut	40	309				306	3
<b>Erilliskerätyt yhteensä, josta</b>							
Paperi- ja kartonkijäte	80	480	95	456		24	
Bio- ja puutarhajäte	80	684	95	650		34	
Lasijäte	95	57	99	56			1
Metallijäte	95	161	98	158			3
Muovijäte	70	314	95	298		16	
Tekstiili	70	84	95	80		4	
Muut	50	387	95	367			19
<b>Energiajäte</b>							
Muovijäte	10	45			100	45	
Paperi- ja kartonkijäte	10	60			100	60	
Muut	10	78				78	
<b>Kaikki yhteensä</b>		3027		2065		932	30

Sähköinen kysely kierrätysasteesta jätealan asiantuntijoille.  
Vastauksia 13.

Yksi testivastaus (opiskelija) aina tyhjä tai en osaa sanoa.

1. Edustamani taho on:

Vastaajien määrä: 14

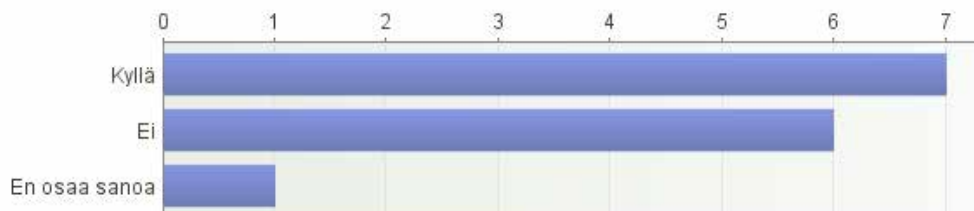


**Avoimet vastaukset: muu, mikä**

- Yksityinen teollisuus
- etujärjestö

2. Yhdyskuntajättemäärät (jättemäärä/asukas) kasvavat vuoteen 2030 mennessä, eikä jätteen syntyä onnistuta ehkäisemään.

Vastaajien määrä: 14



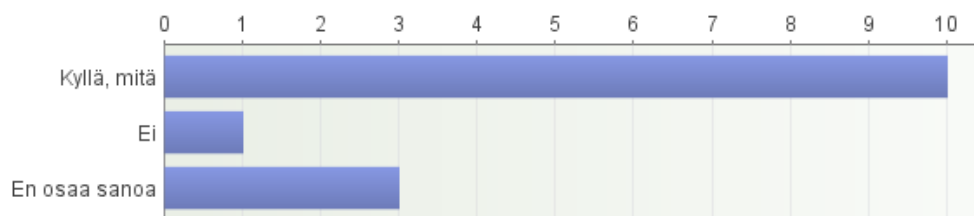
3. Mitkä ovat tärkeimmät syyt sille, että jätteen määrä vähenee?

Vastaajien määrä: 6

- Sekajätteen jalostuksen kehittyminen
- Elinkaarisuunnittelu ja kokonaisuuden miettiminen. Jätteen tuottaminen on menoerä.
- Talouden kiristyminen, verkkolehtien ja sähkökirjojen käytön yleistyminen, ruokahävikin ehkäisyn onnistuminen
- Maailmanlaajuinen resurssipula ja Suomen heikot taloudelliset näkymät.
- Yleinen asennemuutos pakottaa muuttamaan tuotteita ja niiden pakkaamista sekä kulutustapoja
- kiertotalous

4. Palveluiden ja elinkeinotoiminnan tuottama yhdyskuntien sekajäte sisältää keskimäärin enemmän kierrätyskelpoisia materiaaleja kuin kotitalouksien sekajäte.

Vastaajien määrä: 14



**Avoimet vastaukset: Kyllä, mitä**

- erilaisia paperimateriaaleja ja muoveja
- biojäte ja pehmopaperi, paperi, kartonki,
- paperi, pahvi, tuotannon jätteet
- hyötyjätteitä
- bio- ja pakkausjäte
- erityisesti pakkausjätteitä (muovi ja kartonki)
- jäte parempilaatuista kierrätyksen kannalta, eikä niin kontaminoitunutta ja sekalaista
- ainakin materiaalit selkeämmin ja helpommin eroteltavissa suurina massoina

5. Yhdyskunnista erilliskerätty energiajäte sisältää kierrätyskelpoista materiaalia.

Vastaajien määrä: 14



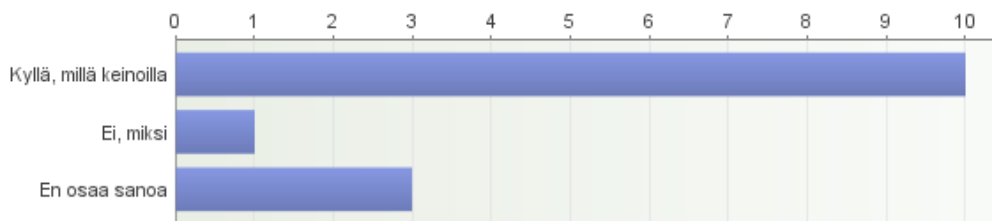


**Avoimet vastaukset: Kyllä, mitä**

- muovia, kuitua, alumiinia
- papereja (käsipyyhkeet, sanomalehtiä ja käärepapereita) ja muoveja (kalvo-muoveja)
- muovit, metallit
- kartonki, paperi, muovi, puu
- biojäte
- muovia, metalleja
- biojäte
- pakkausjätettä (muovi ja kartonki)
- muovia
- kuitua ja muovia
- pahvia, muoveja
- pakkausmuovia, laiskojen henkilöiden metallia, lasia, elektroniikkaa jne.

**6. Energiajätteen kierrätyskelpoinen materiaali pitäisi ohjata kierrätykseen.**

Vastaajien määrä: 14

**Avoimet vastaukset: Kyllä, millä keinoilla**

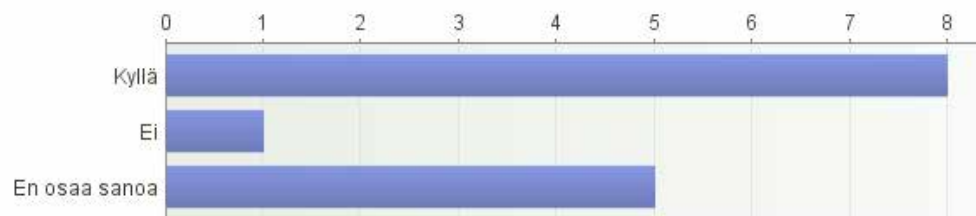
- erilliskeräys ja muovien erottelu
- taloudellisesti kannattavalla ja helposti toimivalla erilliskeräyksellä.
- kiinteistöittäinen keräys jo mahdollista, ihmisten lajitteluaktiivisuuden nostaminen esim. hinnoittelun avulla
- jätehuoltomääräykset, tuottajavastuun laajentuminen
- biojätteen erilliskeräilyyn tehostaminen ja väärin lajittelemisen tekeminen kalliimmaksi energiajätteen hinnankorotuksella
- kieltää energiajätteen erilliskeräys (ainakin alueilla, joissa sekajäte hyödynnetään energiana)
- erottelemalla kierrätyskelpoinen materiaali jo syntypaikalla tai jälkeenpäin energiajätteestä
- syntypaikkalajittelun tehostamisella
- järkevästi mahdollistaen erilliskeräystä ja valistuksen keinoin. Tarpeen mukaan voidaan pohtia uusia innovaatioita, joilla erotella sekalaisesta yhdyskuntajätteestä vielä jämmät (mutta oltava kustannustehokasta, ei itsetarkoitus). Enemmän tulisi panostaa valistukseen ja kierrätettävyyteen sekä ihmisten kierrätysmahdollisuuksien edistämiseen syntypaikkalajittelun keinoin.

**Avoimet vastaukset: Ei, miksi**

- Muovit on järkevää polttaa. Samoin puut. Järkevät jakeet kierrätykseen.

7. 50 prosentin kierrätystavoite yhdyskuntajätteelle vuoteen 2020, on mahdollista saavuttaa.

Vastaajien määrä: 14



8. Mitkä ovat oleelliset esteet sille, että 50 prosentin kierrätysastetta ei saavuteta?

Vastaajien määrä: 6

- taloudelliset esteet. Kaikki saadaan aivan varmasti kierrätykseen, mutta kustannuksiin ei ole varaa.
- tilastoinnilliset esteet. Laskentatapa ratkaisee mihin kierrätysasteeseen päästään.
- polttolaitoskapasiteetti hamuaa jätettä kierrätykseltä
- jätteen energiahyödyntäminen ja jätetilastointi.
- riippuu ohjaavista toimista, ks. kysymys 6. (energiajätteen erilliskeräyksen kieltäminen)
- puutteelliset syntypaikkalajittelun mahdollisuudet. Pieniä jätevolyyumeja varten ei kannata kalliita teknisiä lajittelulaitoksia rakentaa.

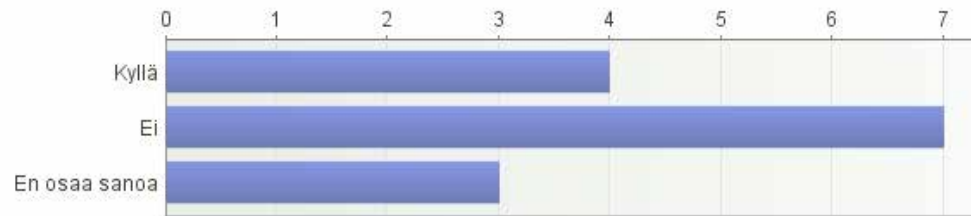
9. Kuinka paljon kunkin jätejakeen saantoa voidaan tehostaa nykykeinoin?

Vastaajien määrä: 14

- kuitujen saantoa voidaan nostaa, esimerkiksi lisäämällä keräyspaikkoja.
- paperia 1-2 prosenttia nykyisestä, mutta jätepaperin määrä laskee koko ajan, joten se vaikeuttaa myös kierrätystavoitteisiin pääsemistä
- kuituperäisiä jätteitä n. 30%
- metalleja saadaan arinakuonasta polton jälkeen
- muovien saanto voidaan nostaa n. 50 %
- biojätettä n. 50 %
- lasia n. 20 %
- puuta n. 10 %
- vain hieman ja asennekasvatus auttaa vähän. Jätteen käsittely on edelleen liian halpaa eikä se kannusta kierrättämään.
- nykykeinoin aika heikosti
- arviomme mukaan seuraavat kierrätyksen lisäykset olisi mahdollista toteuttaa jätelajeittain (oletuksella yhdyskuntajätteen kokonaismäärän kasvu 3,157 Mt:iin vuoteen 2020 mennessä): Ruokajäte 126 585 t/a, Puutarha ym. biojäte 14 057 t/a, Keräyskuidut (paperi, kartonki) 104 541 t/a, Tekstiilit 9 055 t/a, Puu 31 556 t/a, REF+muu palava 230 535 t/a, Muovit 60 903 t/a, Lasi 13 085 t/a, Metallit 34 101 t/a, SER 4 328 t/a sekä Muut 1 864 t/a
- paperia 1-2 prosenttia nykyisestä, mutta jätepaperin määrä laskee koko ajan, joten se vaikeuttaa myös kierrätystavoitteisiin pääsemistä.
- keräysmetallia 10 %
- en osaa sanoa

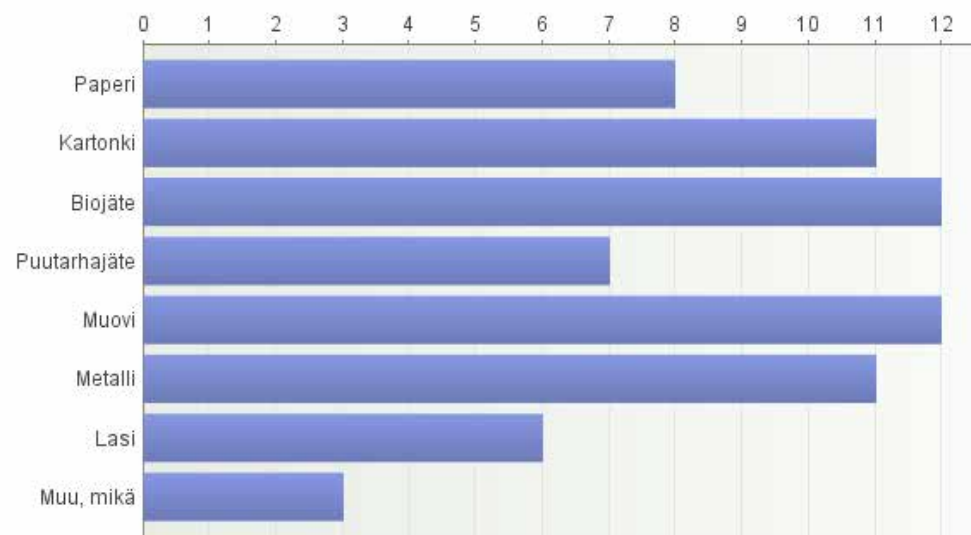
10. 70 prosentin kierrätystavoite yhdyskuntajätteelle vuoteen 2030, on mahdollista saavuttaa.

Vastaajien määrä: 14



11. Seuraavien jätelajien saantoa sekajätteestä on mahdollista kasvattaa:

Vastaajien määrä: 14

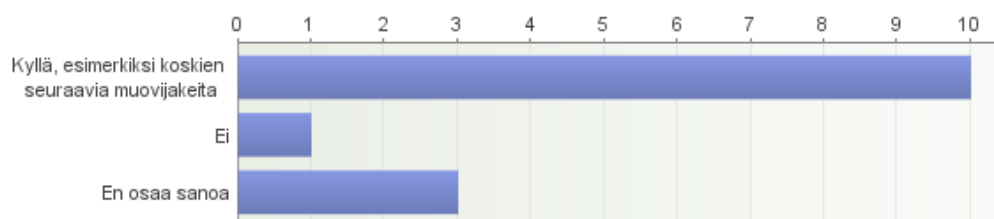


**Avoimet vastaukset: Muu, mikä**

- tekstiilit
- energiajätteen erilliskeräyksen lopettaminen

12. Yhdyskuntajätteen muovin kierrätys tulee lisääntymään.

Vastaajien määrä: 14

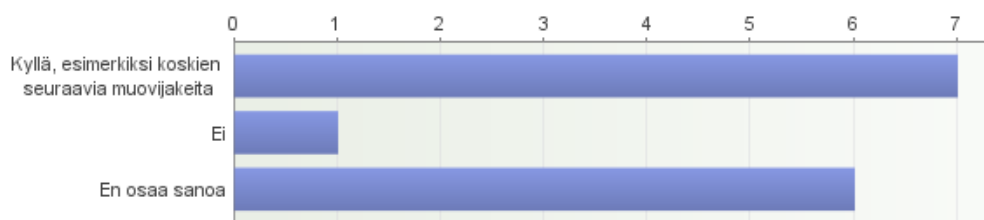


**Avoimet vastaukset: Kyllä, esimerkiksi koskien seuraavia muovijakeita**

- pp, pet, ps, hdpe
- kovat muovipakkaukset
- elintarvikepakkaukset
- Nykyisin elinkeinoelämän energijätteenä kerättävä muovi pitää pystyä ohjaamaan kierrätykseen polton sijasta, erityisesti tasalaatuiset PE-kalvot
- kovamuovi

13. Kotitalousmuovijätteen kierrätys tulee lisääntymään.

Vastaajien määrä: 14



**Avoimet vastaukset: Kyllä, esimerkiksi koskien seuraavia muovijakeita**

- pp, pet, ps
- elintarvikepakkaus
- polyeteeni, polystyreeni
- PE-muovit etusijassa, pikkuhiljaa muut
- vaikein haaste, mutta otettava vastaan

14. Mitä tarvitaan muovin kierrätyksen lisäämiseksi?

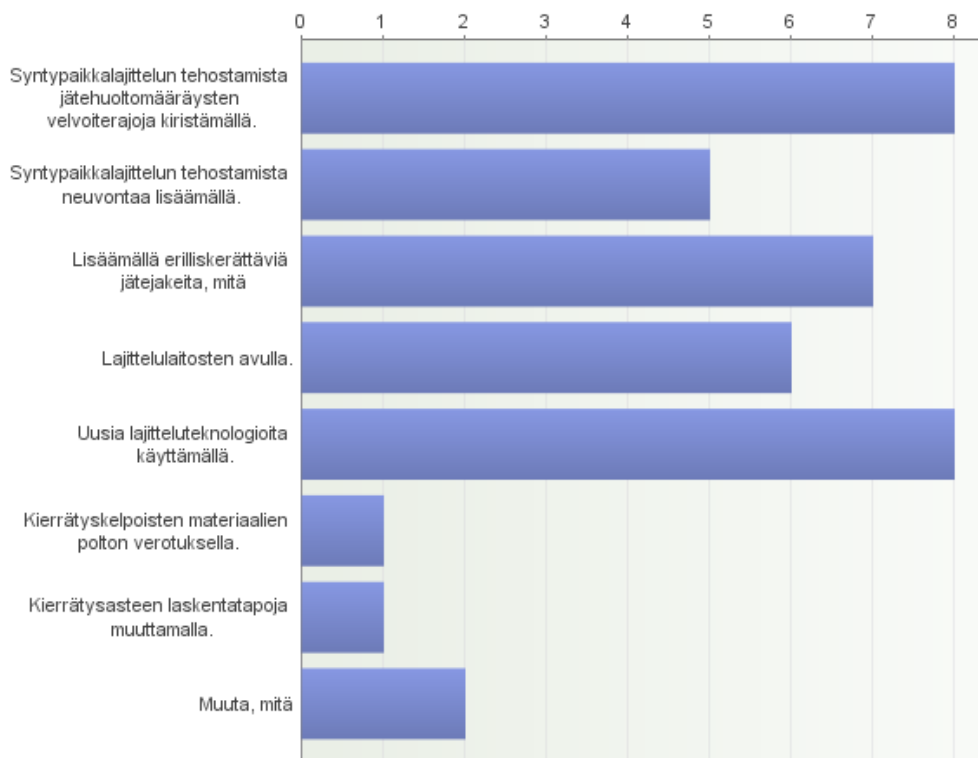
Vastaajien määrä: 13

- Pakkausjätteen erilliskeräys ja ekopalostamo sekajätteelle
- Parempia uusiokäyttökohteita mihin kelpaa epäpuhtaampi kierrätysmuovin raaka-aine
- Panttijärjestelmää! Tai suurempaa jätemaksua.
- Tiiviimpi ja suurempi kansakunta ;)
- ensimmäiseksi tarvitaan kilpailua kierrätetyn muovin käyttöön
- Selkeä keräysjärjestelmä sekä uusiomuovien tekijöitä ja tarvitsijoita
- Erilliskeräily toteutus
- Energijätteen erilliskeräyksen kieltämistä.
- Kierrätysmäärä tulee varmasti kasvamaan nykyisestä alhaisesta tasosta. Tarvitaan kuitenkin riittävää seurantaa ja valvontaa todellisen kierrätyksen toteutumisen varmistamiseksi. On suuri riski, että kerätty muovipakkausjäte ei päädy korkealuokkaiseen kierrätykseen vaan esim. puistonpenkeiksi tai muiksi vastaaviksi tuotteiksi sekä erilaisia rejekteinä polttoon.
- Keräysjärjestelmä, joka on kierrättäjälle helppo. Pakkaukset, jotka on suunniteltu helposti kierrätettäväksi.
- Syntypaikkalajittelua tehostettavat etenkin pk-yritysten ja kauppojen yhdyskuntajätepuolella. Kauppojen yhteyteen huomattavan paljon enemmän ekopisteitä kotitalouksia varten.

- Erilliskeräysvaatimuksia, investointeja keskitettyyn lajitteluun, kunnille kannustin erilliskerätä muovia (eikä viedä polttoon)
- Selkeitä ohjeita. Aluksi kannattaisi keskittyä yhtenäisten suurien virtojen tuotajiin, ei kotitalouksiin.
- tuotteistamista lisää

15. Valitse kolme tärkeintä keinoa, joita tarvitaan yhdyskuntajätteen kierrätysasteen nostamiseksi:

Vastaajien määrä: 14

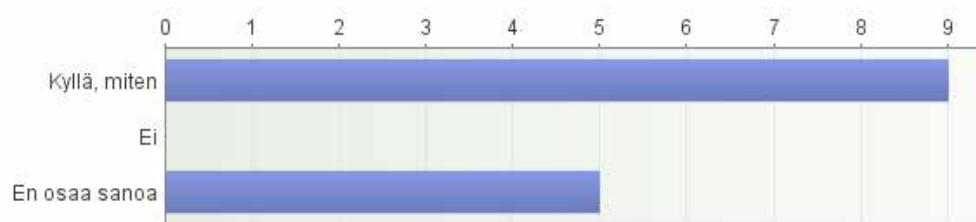


**Avoimet vastaukset: Lisäämällä erilliskerättäviä jätelajeita, mitä**

- muovi
- huonekalut
- biojäte
- bio-ja muovijäte
- muovi
- muovi, metalli, lasi, biojäte
- uusia tuottajavastuun alaisia jakeita, tekstiilit, muovit laajemmin
- Avoimet vastaukset: Muuta, mitä
- Energiajätteen erilliskeräyksen kieltämistä

16. Kierrätysasteen laskentamenetelmiä pitäisi tarkistaa.

Vastaajien määrä: 14



**Avoimet vastaukset: Kyllä, miten**

- poltto ja mädätys ovat energiantuotantoa vain häviävän osalta. Jäännös laskettava erikseen käytön mukaan.
- yhdyskuntien sekajätteen koostumustiedon laatua parantamalla
- harmonisoida muiden EU-maiden kanssa
- 1. Yhdyskuntajätealkuperää oleva jätevoimaloiden pohjakuonasta talteenotettu metalli tulisi huomioida kierrätysasteen laskennassa. 2. Tulisi päivittää bio- ja puutarhajätteen omatoimisen kotikompostoinnin määräoletusta. 3. Komission ehdotus siirtymisestä kierrätysasteen määrittämisessä nettolaskentaan on kannatettava. Tulisi lopettaa ns. näennäiskierrätys, esim. MBT-tuotosten laskeminen kierrätetyksi.
- yhteneväinen tapa EU-alueella
- EU:ssa yhteneväksi, mutta myös suomalaiset käytännöt
- yhteneviksi eri EU-maissa --> vertailukelpoisuus

## 17. Mitkä ovat tärkeimmät keinot nostaa yhdyskuntajätteen kierrätysastetta?

Vastaajien määrä: 13

- pakotteet ja taloudelliset ohjauskeinot
- tarvitaan sekä taloudellisia ohjauskeinoja että kierrätysteknologiaa. Myös elinkaarisuunnittelua tarvitaan, eli pakkausten suunnittelussa mietitään jo loppupäätä
- nykyjärjestelmien tehostaminen, uusien teknologioiden T&K-hankkeet, sekä jätteen hinnoittelu huomattavasti erilliskerättävien jätejakeiden hintoja korkeammaksi, kunnallisen ja yksityisen jätehuoltoalan yhteiset ohjelmat
- lasi, metalli, pahvi, paperi- keräyspisteet eivät saa vähentyä nykyisistä.
- lajittelun ja erilliskeräilyn tekeminen helpoksi ja kannattavaksi kuluttajalle
- energiajätteen erilliskeräyksen kieltäminen
- panostaminen korkeatasoiseen kierrätykseen (quality recycling)
- kierrätysjärjestelmien perustelu jätelajeittain ja alueittain LCA-perusteisesti
- panostaminen syntypaikkalajitteluun
- laskentamenetelmien yhdenmukaistaminen EUssa ("inputista outputtiin")
- toimijoille selkeät vastuut ja velvoitteet (kunnat, tuottajayhteisöt ja yksityiset toimijat)
- jätehuoltoa on mietittävä kokonaisvaltaisesti. Väärä lähtökohta on keskittyä pelkästään kierrätysmäärän kasvattamiseen. Kiertotaloudessa on kaikilla toiminnoilla (kierrätys, hyödyntäminen ja loppukäsittely) paikansa.
- kotitalouksille lajittelun arvostuksen nostaminen ja sen tekeminen helpoksi. Muille toimijoille taloudellisia ohjauskeinoja.
- syntypaikkalajittelu on erittäin tärkeässä osassa harvaan asutussa maassa, jossa ei kannata investoida kalliisiin ja teknisesti monimutkaisiin laitoksiin. Lajittelulaitokset toimivat hyvin myös konventioiden tekniikein.
- raaka-aine potentiaalinen tunnistaminen ja markkinaohjautuvuuteen luottaminen (toki taustalla kierrätystavoitteet ja -velvoitteet tukemassa). Kunnallisilla toimijoilla ei ole aitoa kannustinta kierrättää jätteitä (polttokapasiteettin investoitu). Suomi voi nostaa yhdyskuntajätteen kierrätysastetta tehokkaasti vain, jos muutetaan järjestelmää siten, että kunnan roolina on valvoa jätehuollon toteutumista ja tehokkaasta kierrätyksestä vastaavat yksityiset palveluntuottajat.
- on hassua moittia yrityksiä "kerman kuorinnasta", koska sitähän kierrätys nimenomaan on: otetaan jätevirrasta ne hyödynnettävissä olevat jakeet. Raaka-aineiden hintakehitys ja teknologinen kehitys tuottavat tulevaisuudessa yhä tarkemmin lajiteltua ja eroteltua jätettä. Kunnan roolina tulee olla kierrätyksen mahdollistaja ja peruspalvelutason takaaja, ei kierrätyksen estäjä, mikä on nykyisen valitettava tilanne.
- luoda markkinoita kierrätettäville materiaaleille, saada kysyntä ja tarjonta kohtaamaan. Innovaatioita tarvitaan erityisesti teollisuuspuolella.
- tuotteistamista

## KUVAILULEHTI

Julkaisija	Ympäristöministeriö Ympäristönsuojeluosasto	Julkaisu-aika	Kesäkuu 2015
Tekijä(t)	Hanna Salmenperä, Katja Moliis ja Sanna-Mari Nevala		
Julkaisun nimi	<b>Jättemäärien ennakointi vuoteen 2030 – Painopisteenä yhdyskuntajätteet ja kierrätystavoitteiden saavuttaminen</b>		
Julkaisusarjan nimi ja numero	Ympäristöministeriön raportteja 17   2015		
Tiivistelmä	<p>Tämän raportin tavoitteena oli tuottaa ennakointitietoa jättemäärien kehityksestä tulevaa valtakunnallista jättesuunnitelmaa varten. Ennakointitieto jätevirroista ja virtojen sisältämistä hyödynnettävistä materiaaleista helpottaa uusien tavoitteiden ja toimenpiteiden asettamista.</p> <p>Kokonaisjättemäärien kehitystä arvioitiin eri teollisuudenalojen näkymien kautta. Tuotannon volyymien kehitys sekä teknologioiden uudistuminen tarjoavat tietoa alakohtaisesta jättemäärien kehityksestä. Rakentaminen nousee jättesuunnitelman kannalta keskeiseksi toimialaksi. Luonnonmateriaaleja korvataan liian vähän erilaisilla teollisuuden ja rakentamisen sivuvirroilla. Hyödyntämispotentiaalia uusiomateriaaleilla olisi runsaasti ja kehittyvä lainsäädäntö antaa mahdollisuudet jättemateriaalien käyttöön maarakentamisessa. Korjausrakentamisen jättemäärät kasvavat tulevaisuudessa ja lisäävät haastetta kierrätyksen lisäämiseksi.</p> <p>Sähkö- ja elektroniikkaromun sekä muovien kierrätys on tunnistettu sisältävän hyödyntämispotentiaalia. SERn sisältämät kriittisten materiaalit tulisi ottaa talteen. Koko elintarvikeketjulle maataloilta kotitalouksiin asti tarvitaan toimia niin ruokajättemäärien vähentämiseksi, mutta myös kierrätyksen lisäämiseksi.</p> <p>Vaikka yhdyskuntajätteen osuus on Suomen kokonaisjättemäärästä vain muutama prosentti, yhdyskuntajätteeseen kohdistuu suuri määrä asetettuja velvoitteita. Sen vuoksi yhdyskuntajätteet nousivat tämän raportin painopisteeksi. Ilman merkittäviä lisätoimia yhdyskuntajättemäärät seuraavat talouden kehitystä. Tässä työssä ennustettiin yhdyskuntajätteen määrän kasvavan maltillisesti talouskasvua seurailleen osoittaen kuitenkin pientä suhteellista irtikykentää talouskasvusta. Ennusteen mukaan yhdyskuntajättemäärä vuonna 2020 olisi 2,8 ja vuonna 2030 3,0 miljoonaa tonnia. Valtakunnallisen jättesuunnitelman jätteen synnyn ehkäisyn ohjelmassa tulisi löytää vahvoja aloitteita jättemäärien kääntämiseksi laskuun.</p> <p>Yhdyskuntajätekoostumuksen perusteella paperi- ja kartonki, biojäte sekä muovit ovat ne keskeiset jätteet, joihin jättesuunnitelman toimenpiteet kierrätyksen lisäämiseksi tulee kohdistaa. Koostumusennusteen mukaan paperin osuus yhdyskuntajätteessä vähenee. Myös biojätteen osuus on vähenevä, vaikka osuus pysyy jatkossakin suurimpana yksittäisenä jätelajina. Sen sijaan muovin, tekstiilin ja muiden jätteiden osuus (ml. SER) tulee kasvamaan. Kierrätyksen lisäämiseksi tarvitaan myös kotitalousmuovien kierrätystä ja ennen kaikkea kysyntää kierrätystuotteille.</p> <p>Työssä tarkasteltiin myös mahdollisia yhdyskuntajätteen kierrätystä lisääviä ohjauskeinoja. Yhdyskuntajätteen kierrätyksen ja kiertotalouden edistämiseksi tarvitaan useita eri ohjauskeinoja. Taloudellinen sekä normiohjaus ovat tehokkaita ohjauskeinoja. Neuvontaa on lisättävä uusien ohjauskeinojen käyttöönoton yhteydessä. Tuotesuunnittelussa tulisi ottaa huomioon kiertotalouden vaatimukset. Uusien teknologioiden käyttöön otto edellyttää uudenlaisia rahoitusmalleja. Maamme on luotava uusille investoinneille ja yritystoiminnalle suotuisa ympäristö.</p>		
Asiasanat	jätteet, yhdyskuntajäte, jättemäärä, ennuste, kierrätys, ohjauskeinot		
Rahoittaja/toimeksiantaja	Ympäristöministeriö		
	ISBN 978-952-11-4444-8 (PDF)	ISSN 1796-170X (verkkokj.)	
	Sivuja 64	Kieli suomi	Luottamuksellisuus julkinen
Julkaisun myynti/jakaja	Julkaisu on saatavana vain internetistä: <a href="http://www.ym.fi/julkaisut">www.ym.fi/julkaisut</a>		
Julkaisun kustantaja	Ympäristöministeriö		
Painopaikka ja -aika	Helsinki 2015		



## PRESENTATIONSBLAD

Utgivare	Miljöministeriet Miljövårdsavdelningen	Datum	Juni 2015
Författare	Hanna Salmenperä, Katja Moliis och Sanna-Mari Nevala		
Publikationens titel	<b>Jätämäärien ennakointi vuoteen 2030 – Painopisteenä yhdyskuntajätteet ja kierrätystavoitteiden saavuttaminen</b> (Prognos om avfallsmängdernas utveckling fram till 2030 – fokus på kommunalt avfall och upp-nående av återvinningsmålen)		
Publikationsserie och nummer	Miljöministeriets rapporter 17   2015		
Sammandrag	<p>Syftet med denna rapport var att för den nya riksomfattande avfallsplanen ta fram prognosuppgifter om utvecklingen när det gäller avfallsmängder. Med hjälp av prognosuppgifter om avfallsflöden och de material i dem som kan återvinnas är det lättare att fastställa nya mål och åtgärder.</p> <p>Utvecklingen när det gäller de totala avfallsmängderna bedömdes med hjälp av utsikterna för olika industrisektorer. Produktionsvolymernas utveckling och nya tekniker ger information om hur utvecklingen inom olika sektorer ser ut när det gäller avfallsmängder. Byggsektorn är central med tanke på avfallsplanen. Naturmaterial ersätts inte i tillräcklig utsträckning med olika slags biprodukter från industri och byggande. Det finns gott om potential att ta till vara återvinningsmaterial, och den lagstiftning som bereds ger möjligheter att återvinna avfall i markbyggnad. Mängden avfall från ombyggnad kommer i framtiden att öka och leda till större behov av återvinning.</p> <p>Man har insett potentialen i att återvinna elektriskt och elektroniskt avfall samt plast. De kritiska materialen i elektriskt och elektroniskt avfall bör tas till vara. Över hela livsmedelskedjan, i allt från jordbrukslägenheter till hushåll, måste det vidtas åtgärder för att minska mängderna matavfall och för att öka återvinningen.</p> <p>Även om det kommunala avfallet endast utgör några procent av den totala avfallsmängden i Finland, har det fastställts många skyldigheter som gäller kommunalt avfall. Därför ligger fokus i den här rapporten på kommunalt avfall. Utan betydande tilläggsåtgärder kommer mängderna kommunalt avfall att följa den ekonomiska utvecklingen. Mängden kommunalt avfall har i det här arbetet beräknats öka måttligt i takt med den ekonomiska tillväxten, men det finns också en antydning om en liten fränkoppling från tillväxten. Enligt prognosen uppgår mängden kommunalt avfall till 2,8 miljoner ton 2020 och 3,0 miljoner ton 2030. Med hjälp av det program för förebyggande av uppkomsten av avfall som ska ingå i den riksomfattande avfallsplanen bör det därför läggas fram kraftfulla förslag på hur avfallsmängderna kan minska.</p> <p>Om man ser till det kommunala avfallets sammansättning är pappers- och kartongavfall samt bioavfall och plast de centrala avfallsslag som avfallsplanens återvinningsåtgärder bör inriktas på. Enligt prognosen kommer papprets andel av det kommunala avfallet att minska. Också bioavfallets andel minskar, även om andelen också i fortsättningen kommer att utgöra den största enskilda avfallsfraktionen. Andelen plast, textilier och andra avfall (bl.a. elektriskt och elektroniskt avfall) kommer däremot att växa. För att återvinningen ska öka måste också hushållsplaster återvinnas, och det bör framför allt finnas en efterfrågan på återvinningsprodukter.</p> <p>I arbetet granskades även eventuella styrmedel som kan öka återvinningen av kommunalt avfall. Det behövs styrmedel av olika slag för att återvinningen av kommunalt avfall och en cirkulär ekonomi ska kunna främjas. Ekonomisk styrning och normstyrning är effektiva styrmedel. I samband med införandet av nya styrmedel bör det också satsas på mer omfattande rådgivning. I produktplaneringen bör man beakta de krav som en cirkulär ekonomi ställer. Införandet av nya tekniker förutsätter finansieringsmodeller av nytt slag. Vårt land måste utgöra en miljö som gynnar nya investeringar och affärsverksamhet.</p>		
Nyckelord	avfall, kommunalt avfall, avfallsmängd, prognos, återvinning, styrmedel		
Finansiär/uppdragsgivare	Miljöministeriet		
	ISBN 978-952-11-4444-8 (PDF)	ISSN 1796-170X (online)	
	Sidantal 64	Språk Finska	Offentlighet Offentlig
Beställningar/distribution	Publikationen finns tillgänglig endast på internet: <a href="http://www.ym.fi/julkaisut">www.ym.fi/julkaisut</a>		
Förläggare	Miljöministeriet		
Tryckeri/tryckningsort och -år	Helsingfors 2015		

## DOCUMENTATION PAGE

<i>Publisher</i>	Ministry of the Environment Environmental Protection Department		<i>Date</i> June 2015	
<i>Author(s)</i>	Hanna Salmenperä, Katja Moliis and Sanna-Mari Nevala			
<i>Title of publication</i>	<b>Jättemäärien ennakointi vuoteen 2030 – Painopisteenä yhdyskuntajätteet ja kierrätystavoitteiden saavuttaminen</b> (Forecasting waste volumes to 2030 – focusing on municipal waste and reaching recycling targets)			
<i>Publication series and number</i>	Reports of the Ministry of the Environment 17   2015			
<i>Abstract</i>	<p>The objective of this report was to forecast the development of waste volumes for the upcoming national waste plan. Predictive information on waste flows and the amounts of recyclable materials contained in these flows facilitates the setting of new objectives and measures.</p> <p>The development of total waste volumes was assessed based on the outlook of different industrial sectors. The development of production volumes and the introduction of new technologies provide data on the sector-specific development of waste volumes. From the perspective of the national waste plan, construction will become the most important industrial sector. The current rate at which natural materials are replaced with various industrial and construction by-products is inadequate. There is a great deal of utilisation potential for recycled materials, and the developing legislation provides opportunities for utilising waste materials in earthworks. The waste volumes of reconstruction are expected to rise in the future, making it more challenging to increase recycling.</p> <p>The recycling of waste electrical and electronic equipment as well as plastics has been identified as having a great deal of utilisation potential. The critical materials contained in WEEE should be recovered. Measures not only for reducing the volumes of food waste, but also for increasing recycling are required throughout the food production chain, from farms to households.</p> <p>Even though municipal waste accounts for only a few per cent of Finland's total waste volume, a large number of obligations have been set concerning municipal waste. Because of this, municipal waste became the focus of this report. Without significant additional measures, the development of municipal waste volumes will follow economic development. This study predicts that municipal waste volumes will grow moderately, following economic growth while exhibiting a minor relative disconnect from economic growth. According to the forecast, the volume of municipal waste would be 2.8 million tonnes in 2020 and 3.0 million tonnes in 2030. As such, the waste generation prevention programme included in the national waste plan should aim to provide strong initiatives for reversing the growth of waste volumes.</p> <p>Based on the composition of municipal waste, the key types of waste that the national waste plan's measures for increasing recycling should focus on are paper and cardboard, biowaste and plastics. According to the composition forecast, the proportion of paper in municipal waste is expected to decrease. The proportion of biowaste is also expected to decrease, though it will remain the largest individual waste type. In contrast, the proportion of plastics, textiles and other waste (including WEEE) is expected to increase. Increasing recycling will also require increasing the recycling of domestic plastics and, most importantly, the demand for recycled products.</p> <p>The study also reviewed potential steering measures for increasing the recycling of municipal waste. Promoting the recycling of municipal waste and a circular economy requires a number of different steering measures. Economic and regulative steering are effective forms of steering. Information and guidance must be increased in connection to the implementation of new steering methods. The requirements of a circular economy should be taken into account in product design. The implementation of new technologies requires new kinds of financing models. We must create a favourable environment for new investments and businesses in Finland.</p>			
<i>Keywords</i>	waste, municipal waste, waste volume, forecast, recycling, steering measures			
<i>Financier/ commissioner</i>	Ministry of the Environment			
	ISBN 978-952-11-4444-8 (PDF)		ISSN 1796-170X (online)	
	<i>No. of pages</i> 64	<i>Language</i> Finnish	<i>Restrictions</i> For public use	
<i>For sale at/ distributor</i>	The publication is available on the internet: <a href="http://www.ym.fi/julkaisut">www.ym.fi/julkaisut</a>			
<i>Financier of publication</i>	Ministry of the Environment			
<i>Printing place and year</i>	Helsinki 2015			



Raportissa ennakoitiin jätemäärien kehitystä tulevaa valtakunnallista jätesuunnitelmaa varten. Ennakointitieto jätevirroista ja virtojen sisältämistä hyödynnettävistä materiaaleista helpottaa uusien tavoitteiden ja toimenpiteiden asettamista.

Kokonaisjätemäärien tulevaa kehitystä arvioitiin eri teollisuudenalojen näkymien kautta. Tuotannon volyymin kehitys sekä teknologioiden uudistuminen tarjoavat tietoa alakohtaisesta jätemäärien kehityksestä. Rakentaminen nousee tulevan valtakunnallisen jätesuunnitelman kannalta keskeiseksi toimialaksi.

Vaikka yhdyskuntajätteen osuus on Suomen kokonaisjätemäärästä vain muutama prosentti, yhdyskuntajätteeseen kohdistuu suuri määrä asetettuja veloitteita. Sen vuoksi yhdyskuntajäte nousi tämän raportin painopisteeksi. Yhdyskuntajätekoostumuksen perusteella paperi- ja kartonki, biojäte sekä muovit ovat ne keskeiset jätteet, joihin jätesuunnitelman toimenpiteet kierrätyksen lisäämiseksi tulee kohdistaa. Työssä selviteltiin lisäksi asiantuntijakyselyn avulla mahdollisia yhdyskuntajätteen kierrätystä lisääviä ohjauskeinoja.



Ympäristöministeriö  
Miljöministeriet  
Ministry of the Environment

ISBN 978-952-11-4444-8 (PDF)  
ISSN 1796-170X (verkkoj.)