

Marikki Väisänen

**YHDYSKUNTIEN SEKAJÄTTEEN
KOOSTUMUS JA LAJITTELUKÄYTÄNNÖT**
Asuinaluekohtainen tarkastelu

Diplomityö
Tekniikan ja luonnontieteiden tiedekunta
Tarkastajat: Jukka Rintala
Olli Pyyhtinen
Maarit Särkilähti
Helmikuu 2024

TIIVISTELMÄ

Marikki Väisänen: Yhdyskuntien sekajätteen koostumus ja lajittelukäytännöt –
Asuinaluekohtainen tarkastelu
Diplomityö
Tampereen yliopisto
Ympäristö- ja energiatekniikan DI-tutkinto-ohjelma
Helmikuu 2024

Tämän ympäristötekniikan alan diplomityön tavoitteena oli selvittää sekajätteen koostumus Tampereella esimerkiasuinalueiden avulla. Lisäksi tutkielman tavoitteena oli analysoida eri tekijöitä, kuten motivaatiota ja saavutettavuutta, jotka vaikuttavat sekajätteen lajittelukäytäntöihin. Lajittelukäytäntöihin vaikuttavien tekijöiden ymmärtäminen ja lajitteluun kannustaminen ovat tärkeässä osassa kiertotalouden tavoitteiden saavuttamisessa. Lajittelukäytäntöihin vaikuttavat muun muassa yksilön oma motivaatio, selkeä viestintä sekä lajitteluun kannustava hinnoittelu.

Tausta-aineistona tutkimuksessa olivat sekajätteen lajittelututkimukset. Lajittelututkimuksissa selvitettiin sekajätteen koostumus lajittelemalla jätteet eri kategorioihin. Lajittelututkimusten tulosten perusteella arvioitiin, oliko sekajätteiden koostumuksessa eroja sosiodemografisesti erilaisilla asuinalueilla. Tutkimuksessa vertailtiin keskenään neljää eri asuinaluetta, joissa kolmessa jätteet kerättiin pintasäiliöihin ja yhdessä oli käytössä jätteiden putkikeräysjärjestelmä. Lajittelututkimuksien lisäksi tehtiin myös asukashaastatteluja tutkittavilla alueilla, ja näiden haastattelujen avulla saatiin lisätietoa asukkaiden lajittelukäytännöistä.

Tutkimuksessa ei havaittu merkittäviä eroja sekajätteen koostumuksessa pintasäiliöalueilla, mutta putkikeräysalueen tulokset poikkesivat jossain määrin muista alueista. Biojätteen määrä sekajätteen joukossa oli alueella 11,6 painoprosenttiyksikköä vähäisempi, mutta toisaalta muovin määrä oli 7,7, painoprosenttiyksikköä korkeampi. Näiden tulosten tarkempi analysointi tarvitsisi lisää tutkimusta. On esimerkiksi mahdollista, että tulokset pintasäiliöalueilla ovat samankaltaiset, mutta eri syistä.

Haastatteluista saatiin tukea tutkimustuloksille. Muun muassa teknisorganisatoriset tekijät, kuten tilan puute kotona saattaa vaikuttaa negatiivisesti lajittelukäyttäytymiseen. Toisaalta lajittelua edesauttaa se, jos se koetaan helpoksi ja siitä on muodostunut tapa. Lajittelukäytäntöihin ja siten sekajätteen koostumukseen vaikuttaminen vaatii useiden eri toimien yhdistämistä. Yksilön vastuun lisäksi on tärkeää muistaa yhteiskunnan ja yritysten merkitys.

Avainsanat: sekajäte, sekajätteen koostumus, sosiodemografiset tekijät, lajittelu, lajittelukäytännöt, lajittelututkimus, asuinalue

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

ABSTRACT

Marikki Väisänen: Composition and sorting practices of mixed municipal waste – Residential area-specific study
Master of Science Thesis
Tampere University
Environmental and Energy Engineering, M. Sc.
February 2024

The objective of this thesis in the field of environmental engineering was to find out the composition of mixed municipal waste in the city of Tampere using different residential areas as an example. In addition to this, the goal was to analyze different factors, such as motivation and accessibility, that affect the sorting practices of mixed waste. When trying to achieve the circular economy goals, understanding the factors behind sorting practices and encouraging people to sort is essential. One's motivation, clear communication as well as pricing encourage sorting practices.

The background data of this study were the composition analyses of mixed waste. In the study, the composition of mixed waste was analyzed by sorting the waste into different categories. Based on the results of the studies, it was evaluated if there were any differences in the composition of mixed waste in residential areas of different sociodemographic backgrounds.

This study compared four different residential areas in which three of them mixed waste was collected into surface containers and in one area there was a pipeline-based collection system in use. In addition to composition analyses, also resident interviews were made in the surveyed areas. It was possible to gain more information about the sorting practices with these interviews.

In the study, no significant differences in the composition of mixed waste were detected in areas where there were surface containers in use. However, in the area where they used a pipeline-based collection system, the results were a bit different. The amount of biowaste in the mixed waste was 11,6 percent by weight less than in the other areas. On the other hand, the amount of plastic was 7,7 percent by weight higher. To further analyze these results, more research is needed. It is possible, for example, that the results in the surface container areas are similar but the underlying reasons are different.

The resident interviews supported the findings. For instance, technical organizational factors, such as lack of space in the apartment, might negatively impact sorting practices. On the other hand, the desired action is promoted, if sorting is perceived as easy and has become a habit. To affect the sorting practices, several different actions are required. In addition to individual responsibility, it's important to remember society's and business's impact.

Keywords: mixed municipal waste, composition of mixed waste, sociodemographic factors, sorting, sorting practices, sorting study, residential area

The originality of this thesis has been checked using the Turnitin OriginalityCheck service.

ALKUSANAT

Tämä diplomityö tehtiin Pirkanmaan Jätehuollon toimeksiantona. Lisäksi tein tutkimusta Euroopan tutkimusneuvoston (ERC) rahoittaman WasteMatters-hankkeen (projektinnumero: 101043572) tukemana ja osana Prof. Olli Pyyhtisen tutkimusryhmää. Esitetyt näkemykset ja mielipiteet ovat ainoastaan kirjoittajan omia eivätkä välttämättä vastaa Euroopan unionin, Euroopan tutkimusneuvoston toimeenpanoviraston näkemyksiä ja mielipiteitä, eikä Euroopan unionia tai rahoittajaviranomaisia voida siksi pitää niistä vastuussa.

Haluan erityisesti kiittää Pirkanmaan Jätehuollon laatu- ja kehityspäällikkö Saana Ojalaa sekä ohjaajaani, kiertotalousasiantuntija Maarit Särkilahtea kaikesta avusta. Haluan myös kiittää professori Jukka Rintalaa sekä professori Olli Pyyhtistä ohjaamisesta ja kannustuksesta tekemisen aikana.

Työ kulki mukanani yli puoli vuotta ja kirjoitin sitä niin mökkireissulla Mäntyharjulla kuin junassa matkalla Tukholmasta Malmöön. Välillä kirjoittaminen oli sujuvaa ja välillä hyvin vaikeaa. Opin paljon ja ehkä kaikista eniten opin luottamaan itseeni ja kirjoitusprosessiin. Kaikki kirjoittamisen aikana syntyneet ongelmat ratkesivat ajallaan, kuten niillä usein on tapana.

Tahdon kiittää myös opiskelukavereitani Ellaa, Marttaa, Iristä ja Timoa vertaistuesta. On ollut lohdullista kuulla, että muillakin on ollut välillä vaikeuksia kirjoittamisen kanssa, ja silloin omat ongelmat ovat tuntuneet pienemmiltä. Tämä tutkinto ei olisi valmistunut ilman teidän apuanne vuosien varrella, kiitos siis siitä. Lopuksi haluan kiittää veljeäni Mattia tietoteknisestä avusta työn kanssa ja vanhempiani kaikesta tuesta, jota olen saanut opiskelu-urani varrella.

Tampereella 20.2.2024

Marikki Väisänen

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO	6
2. JÄTEHUOLLON TAVOITTEET JA OHJAUS.....	9
2.1 Jäte ja kiertotalous.....	9
2.2 Euroopan unionin jätedirektiivi ja jätelainsäädäntö Suomessa	12
2.3 Yhdyskuntajätteen keräysmenetelmät	14
2.3.1 Pinta- ja syväsailiöt	14
2.3.2 Putkikeräys	15
2.4 Sekajätteen koostumus	16
3. LAJITTELUKÄYTÄNTÖJEN TEOREETTINEN TAUSTA	19
3.1 Lajittelukäytännöistä aiemmin tehty tutkimus	19
3.2 Lajittelun ABC-malli	20
3.3 Lajittelukäytäntöihin vaikuttavat tekijät	22
3.3.1 Sosiodemografiset tekijät	22
3.3.2 Sosiaalipsykologiset tekijät	23
3.3.3 Teknisorganisatoriset tekijät.....	26
3.4 Parempiin lajittelukäytäntöihin kannustaminen.....	28
3.4.1 Lainohjaukselliset keinot	29
3.4.2 Yhteistyö eri tahojen kesken	30
3.4.3 Opetus ja valistaminen.....	31
3.4.4 Viestintä.....	32
3.4.5 Lajitteluinfrastruktuurin kehittäminen	34
3.4.6 Taloudellinen ohjaus	35
3.4.7 Yhteenveto toimista	36
4. AINEISTO JA MENETELMÄT	39
4.1 Tutkimuksen kohdealueet.....	39
4.2 Kohdealueiden vertailu	42
4.3 Lajittelututkimusten käytännön toteutus	44
4.3.1 Yleiskuva ja tutkimuskuormat.....	44
4.3.2 Näytteenotto ja käsinlajittelu	45
4.3.3 Yhteenveto lajittelututkimuksen vaiheista.....	49
4.4 Asukashaastattelujen käytännön toteutus ja aineiston käsittely	50
5. TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU.....	52
5.1 Sekajätteen koostumus	52
5.1.1 Biojätteen määrä sekajätteessä ja keittiöjätteen merkitys.....	56
5.1.2 Tekstiilijätteen määrä sekajätteessä.....	58
5.1.3 Muovin osuus sekajätteessä ja sen merkitys jätteenpoltossa	59
5.1.4 Muut jakeet sekajätteessä.....	59
5.1.5 Sekajätteen koostumuksen vertailu valtakunnalliseen keskiarvoon	60
5.2 Asukkaiden tärkeimmät lajitteluun kannustavat motivaatiotekijät ja koetut vaikeudet.....	62
5.3 Tutkimuksen metodologiset rajoitteet.....	65

5.4	Sekajätteen lajittelun tulevaisuudennäkymät.....	65
5.5	Jatkotutkimussuositukset.....	67
6.	JOHTOPÄÄTÖKSET	69
	LÄHTEET.....	71
	LIITE A: TEEMAHAASTATELUSSA ESITETYT KYSYMYKSET.....	83
	LIITE B: PINTASÄILIÖALUEIDEN LAJITTELUTUTKIMUKSEN ASUKASLUVUILLA PAINOTTAMATTOMAT ELI ARITMEETTISET KOKONAISTULOKSET.....	84
	LIITE C: PUTKIKERÄYSALUEEN LAJITTELUTUTKIMUKSEN ASUKASLUVUILLA PAINOTTAMATTOMAT ELI ARITMEETTISET KOKONAISTULOKSET.....	86

1. JOHDANTO

Maapallon kasvava väestö aiheuttaa kiihtyvää muuttoliikettä kaupunkeihin korkeamman elintason ja parempien palveluiden perässä. Inhimillistä hyvinvointia lisäävä kehityskulku ei ole luonnon ekosysteemien kannalta ongelmaton. Maapallon väestö kuluttaa enemmän ja siten myös tuottaa jätettä kiihtyvällä tahdilla kaupungistumisen myötä. Kaupungistumiseen vahvasti liittyvä talouskasvu vaatii nykyisessä lineaarisessa talousmallissa luonnosta saatavien materiaalien hyväksikäyttöä kestävämmällä tavalla. (Haas *et al.* 2015; Knickmeyer 2020; Marín-Beltrán *et al.* 2022) Lineaarinen talousmalli perustuu yritysten tuottamiin tuotteisiin, joita kuluttajat käyttävät ja lopulta poistavat käytöstä, jolloin tuote muuttuu jätteeksi (Michelini *et al.* 2017). Vaihtoehtona lineaariselle mallille on kiertotalous, joka pyrkii irrottamaan globaalin talouskehityksen ja rajallisten luonnosta saatavien resurssien kulutuksen toisistaan. Kiertotalouden tavoitteena on pitää tuotteiden, komponenttien ja materiaalien arvo mahdollisimman korkeana mahdollisimman pitkään. Tämä tavoite voidaan saavuttaa esimerkiksi korjaamalla tuotteita sen sijaan että ne hyödynnettäisiin energiana. (Ellen MacArthur Foundation 2015) Myös Suomella on kunnianhimoisia kiertotaloustavoitteita. Sitran laatimassa Kriittinen siirto – Suomen kiertotalouden tiekartassa on mainittu neljä tärkeää tavoitetta, jotka tulee saavuttaa vuoteen 2025 mennessä: talouden ja kilpailukyvyn muuttaminen siten, että kiertotalouden ratkaisut tuodaan keskiöön; siirtymä uusiutuvan ja vähähiilisen energian käyttöön; luonnonvaroihin suhtautuminen rajallisina resursseina sekä muutosten tekeminen arjen ruohonjuuritasolla. (Sitra 2019)

Jäteongelma syntyy luonnonvarojen ylikuluttamisesta ja niistä valmistettujen hyödykkeiden poisheittämisestä sekä syntyneiden jätteiden sijoittamisesta ja kuljettamisesta jätteenkäsittelypaikoille. Ongelmaan on silti mahdollista löytää käytännön ratkaisuja (Marín-Beltrán *et al.* 2022). Tärkeimpiä tekijöitä ovat kulutuksen vähentäminen, kierrätysasteen nostaminen ja talteen otettujen materiaalien uudelleenkäyttö. Jätettä syntyy kotitalouksissa, palvelualoilla sekä teollisuudessa. Eräänä huomionarvoisena esimerkkinä on rakennusteollisuus, joka käyttää vuosittain noin 3000 Mt luonnonvaroja ja tuottaa noin 34 % vuosittaisista kasvihuonekaasupäästöistä (Lizárraga-Mendiola *et al.* 2022). Pelkästään siis kotitaloudet eivät pysty ratkaisemaan globaalia jäteongelmaa, mutta kuluttajien rooli nousee tässä muutoksessa merkittäväksi. Ratkaisuksi tarvitaan muun muassa jätteiden lajittelun tehostamista, jotta niistä voidaan ottaa talteen raaka-aineita. Yhteiskunnan apua tarvitaan muutoksen aikaan saamisessa, sillä Miliute-Plepiene *et al.*

(2016) tekemän tutkimuksen mukaan eniten vaikutusta ihmisten lajittelukäytäntöihin on yhteisön normeilla sekä sillä, kuinka helpoksi ja vaivattomaksi lajittelu on tehty.

Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää sekajätteen koostumus Tampereella esimerkkiasuinalueiden avulla. Tutkimuksessa myös analysoidaan eri tekijöitä, jotka vaikuttavat sekajätteen lajittelukäytäntöihin. Lisäksi tutkitaan sitä, miten näihin tekijöihin voidaan vaikuttaa erilaisin keinoin. Työ perustuu elokuussa 2023 tehdyille sekajätteen lajittelututkimukselle, jossa selvitettiin sekajätteiden koostumusta. Tämä tutkimus keskittyi asuinalueisiin, joilla sekajätteet kerättiin pinta- ja syväsäiliöihin. Sen ohella tehtiin toinen suppeampi lajittelututkimus marraskuussa 2023, ja se keskittyi ainoastaan putkikeräysalueella tuotettujen sekajätteiden koostumukseen.

Diplomityö rajautuu selvittämään ainoastaan pintasäiliöistä ja putkikeräysalueelta kerätyn sekajätteen koostumusta. Syväsäiliöihin kerättyjen sekajätteiden koostumusta ei siis tässä käsitellä. Työ vertailee neljää erilaista asuinalueita, joista kahdessa on 1–4 huoneiston kiinteistöjä ja yhdessä vähintään viiden huoneiston kiinteistöjä. Putkikeräysalue on yhdistelmä kahta edellistä, sillä siellä on sekä 1–4 huoneiston kiinteistöjä ja vähintään viiden huoneiston kiinteistöjä.

Alueiden erilliskeräysvelvoitteet sekä sosioekonomiset taustat ovat erilaiset, ja näiden taustatekijöiden pohjalta tutkittiin mahdollisia eroavaisuuksia sekajätteen koostumuksessa ja siten myös lajittelukäytännöissä. Asukkaiden lajittelumotivaatioita tai sen puutetta sekä lajitteluun liittyviä motiiveja ja tapoja selvitettiin lajittelututkimuksesta saadun datan lisäksi asukashaastatteluilla. Saatujen tulosten perusteella on mahdollista muuttaa esimerkiksi viestintää ja ohjeistusta lajitteluun liittyen.

Työ pyrkii yhdistämään teknisen datan sekajätteen koostumistutkimuksista ja haastatteluista saadut tiedot ihmisten lajittelukäytännöistä. Lajittelukäytäntöjä analysoitiin tarkemmin sosiodemografisten, sosiaalipsykologisten sekä teknisorganisatoristen tekijöiden avulla. Tutkimus siis yhdistää suomalaisessa kontekstissa uudella tavalla sekä teknisen että sosiologisen näkemyksen sekajätteen lajittelusta ja taustalla vaikuttavista syistä. Poikkitieteellinen näkemys sekä erilaisten asuinalueiden vertailu tuottaa uutta tietoa aiheesta.

Luvussa 2 perehdytään jätehuoltoon Suomessa sekä EU:n että kotimaisen lainsäädännön pohjalta. Luvussa esitellään myös Suomessa käytössä olevat keräysmenetelmät sekä keräysinfrastruktuuri. Lisäksi luvussa 2 tarkastellaan sekajätteen koostumusta sekä syntyvän jätteen määrää ja vertaillaan sitä kansainvälisiin keskiarvoihin. Luku 3 keskittyy lajittelukäytäntöjen teoreettiseen puoleen eli käytäntöihin vaikuttaviin tekijöihin sekä siihen, miten ihmisiä voitaisiin kannustaa parempaan lajitteluun. Luvussa 4 esitellään

työssä kerätty aineisto ja lajittelututkimuksissa käytetyt menetelmät. Lisäksi luvussa 4 esitellään tarkemmin lajittelututkimuksissa tarkasteltavat alueet. Luku 5 keskittyy tuloksiin sekä niiden tarkasteluun ja siinä esitellään sekajätteen koostumus eri asuinalueilla sekä asukashaastattelujen tulokset. Luvussa 5 analysoidaan myös sekajätteen lajittelun tulevaisuutta ja esitellään jatkotutkimussuositukset. Lopuksi luvussa 6 esitellään johtopäätökset.

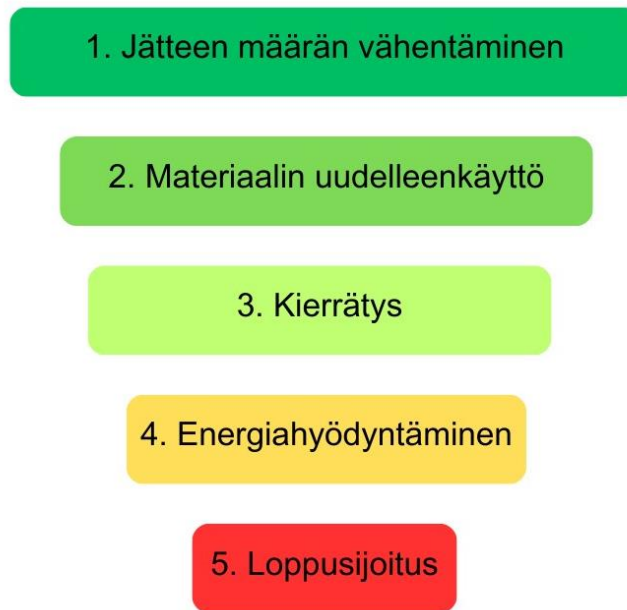
2. JÄTEHUOLLON TAVOITTEET JA OHJAUS

2.1 Jäte ja kiertotalous

Jäte voidaan määritellä monella tapaa, mutta tyypillisesti sillä tarkoitetaan ihmistoiminnan sivutuotetta. Jätelaissa jätteellä tarkoitetaan ”ainetta tai esinettä, jonka sen haltija on poistanut tai aikoo poistaa käytöstä taikka on velvollinen poistamaan käytöstä” (Jätelaki 646/2011 2011). Jäte sisältää samat fyysiset materiaalit kuin tarpeellinen tuote, mutta erona on se, että sillä ei ole enää arvoa (Worrell & Reuter 2014). Toisaalta jäte voidaan nähdä myös perustavanlaatuisena epätasa-arvon ilmentymänä, sillä jotkut ihmiset joutuvat elämään ilman toimivaa jäteinfrastruktuuria, mikä voi aiheuttaa esimerkiksi tautien leviämistä (Hird 2022).

Jätettä voidaan luokitella esimerkiksi sen fyysisen olomuodon, alkuperäisen käyttötarkoituksen tai vaaran asteen mukaan. Yhdyskuntajätteellä tarkoitetaan yleensä kotitalouksissa ja palvelualoilla syntyvää jätettä. (ymparisto.fi 2023) Sekajätteellä taas tarkoitetaan sellaista jäljelle jäävää yhdyskuntajätettä, josta on eroteltu kierrätettävät jätteet, biojäte, erityisjätteet, vaaralliset jätteet ja suurikokoiset jätteet omiksi jätelajeikseen. Esimerkkinä sekajätteestä ovat vaipat ja siteet. (Tampereen kaupunki 2021)

Jätehuollon perustana on niin kutsuttu etusijajärjestys (Kuva 1). Etusijajärjestyksen mukaan ensisijaisena tavoitteena on jätteen määrän vähentäminen. Toiseksi parhaana vaihtoehtona on materiaalin uudelleenkäyttö tai sen valmisteleminen uudelleenkäyttöä varten. Mikäli uudelleenkäyttö ei ole mahdollista, tulee jäte hyödyntää ensisijaisesti aineena eli kierrättää. Kierrättäminen on siis kolmanneksi paras vaihtoehto. Neljäntenä vaihtoehtona on energiahyödyntäminen eli polttaminen, joka on tällä hetkellä yleisin tapa käsitellä sekajätettä Suomessa. Viimeinen eli viides vaihtoehto on loppusijoitus kaatopaikalle ja siihen turvaudutaan ainoastaan silloin, kun jätteen hyödyntäminen ei ole taloudellisesti tai teknisesti mahdollista. (Jätelaki 646/2011 2011; Ympäristöministeriö 2023b)



Kuva 1. Jätehuollon periaatteena on etusijajärjestys (mukaillen lähteestä Jätelaki 646/2011 2011).

Jätehuolto perustuu ihmisten arvoihin vaikuttamiseen etenkin silloin, kun tavoitteena on vähentää syntyvän jätteen määrää. Toisaalta etusijajärjestyksen seuraavat vaihtoehdot vaativat konkreettisia toimia. Jäte ja toiminta ovat siis erottamattomasti yhteydessä toisiinsa. Jäte on ihmistoiminnan tulos ja se myös provosoi toimimaan (Hawkins 2006). Etusijajärjestyksen mukainen toiminta painottuu vahvasti alempiin tasoihin ja sitä on kritisoitu riittämättömäksi malliksi, kun tavoitteena on jätteiden määrän merkittävä vähentäminen. Se onnistuu kaatopaikalle päätyvien jätteiden määrän vähentämisessä hyvin. Kysymyksiä silti herättää se, onko se tarpeeksi tehokas vähentämään luonnonvarojen käyttöä ja minimoimaan ympäristövaikutuksia. Tällä hetkellä poliittisia toimia on pantu täytäntöön hierarkian alempiin vaihtoehtoihin eli loppusijoitukseen ja energiahyödyntämiseen esimerkiksi kaatopaikkasetuksen muodossa. Toisaalta näiden vaihtoehtojen ei edes pitäisi olla poliittisten päätöksentekijöiden prioriteettina. (Van Ewijk & Stegemann 2016; Hird 2022)

Ideaalitilanteessa energiahyödyntämistä tai loppusijoitusta ei pitäisi siis sallia lainkaan. Todellisuudessa tämä on mahdoton vaatimus, sillä joitakin materiaaleja, kuten asbestia, ei voida kierrättää, vaan loppusijoittaminen on välttämätöntä (Thives *et al.* 2022). Etusijajärjestys ei myöskään päde kaikissa tapauksissa ja kaikenlaisille materiaaleille. Esimerkiksi Rossi *et al.* (2015) suorittivat tutkimuksessaan kahdelle erilaiselle biohajoavalle

pakkausmateriaalille yksityiskohtaisen elinkaarianalyysin (*life cycle assessment*, LCA) ja vertasi saatuja tuloksia etusijajärjestykseen. Tutkimuksessa selvisi, että pakkaukset olisi ympäristön kannalta paras poistaa käytöstä polttamalla eli hyödyntämällä ne energiana. Tässä tapauksessa energiahyödyntämistä parempi vaihtoehto eli kierrättäminen teollisesti kompostoimalla olisi ollut jopa huonompi vaihtoehto ympäristön kannalta. Syynä tähän oli muun muassa se, että lopputuotetta ei voitu käyttää lannoitteena heikon ravinnesisällön takia ja siksi elinkaariset päästöt nousivat suuriksi. On siis tärkeää huomioida, että arvio etusijajärjestyksestä tulisi tehdä tapaus- ja materiaalikohtaisesti. (Rossi *et al.* 2015)

Puutteistaan huolimatta etusijajärjestys liittyy vahvasti kiertotalouden edistämiseen. Kiertotaloudella tarkoitetaan etusijajärjestyksen mukaisesti pyrkimystä jätteiden synnyn vähentämiseen. Mikäli jätettä syntyy, pyritään se käyttämään uudelleen tai kierrättämään. (Luttenberger 2020) Suomen ympäristökeskuksen raportissa kuvaillaan kiertotaloutta ratkaisuna monenlaisiin kestävyysongelmiin. Tavoitteena on kytkeä talouskasvu irti luonnonvarojen käytöstä, säilyttää käytettyjen materiaalien arvo mahdollisimman pitkään, saattaa kasvihuonekaasujen määrä ilmakehässä ilmastomuutoksen kannalta vaarattomalle tasolle sekä turvata luonnon monimuotoisuuden säilyminen. Tavoitteiden mukaan tämä muutos täytyy myös tehdä hyvinvointia lisäten mahdollisimman sosiaalisesti oikeudenmukaisella tavalla. (Myllymaa *et al.* 2022) Kiertotalouden toimien avulla on siis mahdollista vastata moneen muuhunkin kestävyysongelmaan kuin ainoastaan jätemäärien jatkuvaan kasvuun. Ratkaisuja voidaan löytää esimerkiksi ilmastomuutoksen hillitsemiseen sekä luontokadon pysäyttämiseen, mutta tehtyjen muutosten tulee olla laajamittaisia ja nopealla aikataululla suoritettuja. (EUR-Lex 2020)

Kiertotalous esitetään usein ratkaisuna hyvin moneen globaaliin ongelmaan ilman haittapuolia. Se lupaa uusia mahdollisuuksia teollisuudelle, tuottaa parempaa hyvinvointia, nostaa bruttokansantuotetta ja lisätä työllisyyttä. Siitä löytyy myös puutteita: mallia on kritisoitu epämääräiseksi ja myös sen konkretian puutetta on arvosteltu. Lisäksi se on joltain osin liian idealistinen vastaamaan reaali maailmaa. (Lazarevic & Valve 2017) Termin määritelmä itsessään on epämääräinen. Usein määritelmässä korostetaan ainoastaan kulutuksen vähentämistä sekä hyödykkeiden uudelleenkäyttöä ja kierrättämistä. Tällöin unohdetaan se, että kiertotalous vaatii toteutuakseen systeemistä muutosta. (Kirchherr *et al.* 2017)

Siirtymää kohti kiertotaloutta on kritisoitu myös muun muassa siitä, että se keskittyy liikaa taloudelliseen kestävyteen yksinkertaisten ympäristön kestävyteen liittyvät seikat ja sulkien ulos sosiaalisen kestävyden osa-alueet. Esimerkkinä tästä on kiertotalousta-

voitteiden ja siten lisääntyvän kaupungistumisen kautta heikentyvä sosiaalinen hyvinvointi maaseuduilla huonontuneen palvelutason myötä. (Geissdoerfer *et al.* 2018) Siirtymä kiertotalouden talousmalliin vaatii myös teknologisia ratkaisuja. Monissa elektronisissa laitteissa käytettävät akut vaativat nykyisellä akkuteknologialla paljon metalleja, joita tyypillisesti louhitaan kehittyvistä maista. Sosiaaliset ongelmat jäävät raaka-aineen tuottajamaahan ja länsimaissa taas seurataan kiertotaloustavoitteiden kehitystä tuottajamaan kustannuksella. (Vonk 2018) Laajoista tavoitteista ja lupaavista tuloksista huolimatta on siis tärkeää huomata, että kiertotalous ei ole ongelmaton ratkaisu kestävyysongelmiin, vaan siinäkin on omat puutteensa.

2.2 Euroopan unionin jätedirektiivi ja jätelainsäädäntö Suomessa

Euroopan unionin jätedirektiivi 2008/98/EY määrittelee Euroopan unionia koskeva jätteenkäsittelyn oikeudellisen kehyksen. Direktiivin tarkoituksena on suojella ihmisten ja ympäristön terveyttä asianmukaisen jätehuollon, kierrätystekniikan ja jätteiden hyödyntämisen kautta. Tavoitteena on vähentää luonnonvaroihin kohdistuvia paineita ja käyttää niitä entistä paremmalla tavalla. Direktiivissä mainittuja tärkeimpiä osatekijöitä ovat muun muassa etusijajärjestykseen perustuva jätehierarkia, ”saastuttaja maksaa-periaate” sekä laajennetun tuottajan vastuu. ”Saastuttaja maksaa-periaatteen” mukaan jätteen alkuperäisen tuottajan on huolehdittava kuluista, jotka syntyvät jätteenkäsittelystä. Laajennetulla tuottajan vastuulla tarkoitetaan sitä, että tuotteiden tuottajien tulee kantaa taloudellinen ja järjestämisvastuu tuotteen jätehuollosta, kun tuote on saavuttanut elinkaarensa jätevaiheen. (EUR-Lex 2023)

EU:n jättopoliitikalla pyritään edistämään kiertotaloutta ja siten arvokkaiden materiaalien talteenottoa jätteistä niin tehokkaasti kuin mahdollista. Koko EU:n laajuinen kierrätystavoite vuodelle 2025 on valmistella uudelleenkäyttöön ja kierrättää 55 % yhdyskuntajätteistä. Vuoteen 2030 mennessä vastaava luku on 60 % kaikista yhdyskuntajätteistä. Kierrätysastetta eli kierrätettyjen tai talteen otettujen materiaalien suhteellista määrää kaikesta syntyneestä jätteestä (Hotta *et al.* 2016) pyritään siis nostamaan nopeasti. Lisäksi vuoteen 2035 mennessä vain 10 % kaikesta yhdyskuntajätteestä saisi päätyä kaatopaikalle. Tämä tavoite on jo saavutettu Suomessa, sillä vain 7 % kaikesta tuotetusta yhdyskuntajätteestä päätyy kaatopaikoille. Yhdyskuntajätteiden kierrätysasteen tavoitteen saavuttamisessa on vielä työtä, sillä Suomessa yhdyskuntajätteen kierrätysaste on vain 37,1 %. (European Parliament 2023b; Eurostat 2023)

Etusijajärjestyksen mukainen jätteen määrän vähentäminen ei siis ole vielä onnistunut toivotulla tavalla EU:ssa. Syntyvän jätteen määrä on jatkuvassa nousussa, ja vuonna 2020 yhdyskuntajätettä syntyi 505 kg asukasta kohden EU-alueella. Tämä on 4 kg enemmän kuin vuonna 2019 ja 38 kg enemmän kuin vuonna 1995. Kokonaisuudessaan EU:ssa tuotettiin 225,7 Mt yhdyskuntajätettä vuonna 2020. Tästä määrästä vain 29,7 % kierrätettiin, joka vastaa noin 67 Mt. (Eurostat 2022; European Parliament 2023b) Suomi sai kesäkuussa 2023 varhaisvaroituksen Euroopan komissiolta, sillä tällä hetkellä näyttää siltä, että yhdyskuntajätettä koskeva tavoite jää saavuttamatta vuoteen 2025 mennessä. Samassa tilanteessa ovat myös esimerkiksi Ruotsi ja Viro. (European Commission 2023b)

Suomessa jätelainsäädäntö muodostuu jätelaista, ympäristönsuojelulaista sekä ympäristönsuojeluasetuksesta. Näiden lisäksi valtioneuvosto on laatinut asetuksen jätteistä. (Ympäristöministeriö 2023a) Jätelaki luo perustan jätehuollolle. Sen tarkoituksena on vähentää jätteen määrää sekä haitallisuutta, varmistaa toimiva jätehuolto, edistää kiertotalouden toteutumista ja luonnonvarojen kestävää käyttöä. Lisäksi sen tavoitteena on ehkäistä terveydelle ja ympäristölle aiheutuvaa vaaraa, jota jätteet ja jätehuolto voivat aiheuttaa. Roskaantumisen ehkäisy on myös yksi päätavoite. (Jätelaki 646/2011 2011)

Ympäristönsuojelulain tarkoituksena on ehkäistä ympäristön pilaantumista sekä sen vaaraa sekä ehkäistä ja vähentää päästöjä. Lisäksi jätteiden määrän ja haitallisuuden vähentäminen sekä jätteistä aiheutuvien haitallisten vaikutusten ehkäiseminen on mainittu lain päätarkoituksissa. Lain mukaan ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavaan toimintaan, kuten jätekeskuksen ylläpitämiseen, on oltava ympäristölupa. Ympäristöluvan saamiseksi on muun muassa päästöjä ehkäistävä ja rajoitettava parhaalla käytökelteisellä tekniikalla (*best available technology*, BAT). (Ympäristönsuojelulaki 527/2014) Ympäristönsuojeluasetuksessa määritellään tarkemmin ympäristölupahakemuksen sisällöstä sekä lupapäätöksen valvonnasta (Ympäristönsuojeluasetus 713/2014).

Käytännön tasolla vastuu yhdyskuntajätehuollon järjestämisestä on kunnalla, alueellisten jätehuoltomääräysten mukaisesti. Jätehuollon toimintakentällä on myös muita toimijoita. Tuottajavastuusäätelyn piiriin kuuluvat paperituotteiden, pakkausten, sähkö- ja elektroniikkalaitteiden, paristojen sekä akkujen, ajoneuvojen sekä ajoneuvojen renkaiden tuottajat, valmistajat sekä maahantuojat. Heillä on velvollisuus vastata käytöstä poistettujen tuotteiden jätehuollon järjestämisestä. (Ympäristöministeriö 2015; Rinki 2023)

Jätehuoltomääräykset ovat lainsäädäntöä tarkentavia ja täydentäviä määräyksiä. Niiden tavoitteena on edistää jätelain toimeenpanoa ottaen huomioon paikalliset olosuhteet. Jätehuoltomääräykset voivat siis poiketa hieman toisistaan kaupungeittain, mutta jätelain

määrittelemät perustavoitteet ovat aina samat ympäri Suomea. Niissä määritellään tarkemmin esimerkiksi jätteiden kuljettamisen käytännön toteuttaminen ja roskaantumisen ehkäiseminen. (Tampereen kaupunki 2021)

Pääsääntöisesti jätehuoltomääräykset koskevat kiinteistöjä, joiden jätehuollon järjestäminen on kunnan jätehuollon vastuulla. Tällaisia kiinteistöjä ovat kaikki asumiseen (myös vapaa-ajan) käytettävät kiinteistöt sekä kuntien palvelu- ja hallintotoiminnan kiinteistöt. Etusijajärjestystä noudatetaan kaikessa toiminnassa. Kunnan järjestämään jätehuoltoon kuuluvien kiinteistöjen on lajiteltava erikseen syntyvästä yhdyskuntajätteestä erilliskerättävät jätteet joko kiinteistöllä tai alueellisessa keräyspisteessä. Jätehuoltomääräysten mukaan yli 10 000 asukkaan taajamissa vähintään viiden huoneiston kiinteistöillä tulisi olla keräysväline biojätteelle, sekajätteelle, kartonkipakkauksille, pienmetallille, lasipakkauksille, muovipakkauksille sekä paperille. Mikäli kiinteistössä on vain 1–4 huoneistoa, erikseen tarvitsee kerätä ainoastaan bio- ja sekajäte. (Tampereen kaupunki 2021)

Lajitteluohjeistuksissa on myös suhteellisen paljon alueellista vaihtelua. Esimerkiksi Oulun alueella toimivan Kiertokaaren biojätteen lajitteluohjeistus neuvoo, että biojätteen voi pakata tavalliseen muovipussiin (Kiertokaari 2023). Vertailun vuoksi Pirkanmaalla ja Lahden seudulla biojätteen voi pakata ainoastaan biohajoavaan biojätteelle tarkoitettuun muovipussiin, sanomalehteen tai paperiseen pussiin (Pirkanmaan Jätehuolto 2023a; Salpakierto 2023). Alueelliset erot voivat aiheuttaa ihmisille hämmennystä ja epäselvyyttä vaihtelevien ohjeistuksien takia. Valtakunnallisia lajitteluohjeita kaikista jakeista on vaikea antaa, sillä käsittelyprosessit vaihtelevat paikkakunnittain.

2.3 Yhdyskuntajätteen keräysmenetelmät

2.3.1 Pinta- ja syväsäiliöt

Yhdyskuntajätettä voidaan kerätä monenlaisilla keräysvälineillä, mutta Suomessa sitä kerätään tyypillisesti joko pinta- tai syväsäiliöihin. Pintasäiliöt ovat yleensä valmistettu polyeteenistä ja niissä tulee jätehuoltomääräysten mukaan olla renkaat (Tampereen kaupunki 2021). Pintasäiliöiden koot vaihtelevat yleensä 140 l ja 770 l välillä. Esimerkiksi biojäte kerätään tyypillisesti 140 l tai 240 l pintasäiliöihin, koska suuremmissa astioissa jätteen paino nousisi liian suureksi sen sisältämän veden takia. Biojäte voidaan myös kompostoida kiinteistöllä kompostorissa. Muovia kerätään lähes poikkeuksetta 660 l tai 770 l säiliöihin, koska muovipakkauksilla on tyypillisesti suuri tilavuus, mutta ne ovat hyvin kevyitä. Jätesäiliöt voidaan myös jakaa useampaan lokeroon, jolloin samaan säiliöön

voidaan kerätä esimerkiksi lasi- ja metallijäte (HSY 2023). Tyhjennys suoritetaan tyypillisimmin pakkaavalla jäteautolla, jossa jäte siirretään auton takaosassa olevaan kaukaloon ja hydraulinen puristin puristaa jätteen auton kuormatilaan. (Christensen 2011)

Syväsäiliöt ovat maahan upotettuja suurikokoisia lieriömäisiä muovisäiliöitä, jonka tilavuudesta noin kaksi kolmasosaa on maan alla. Maan pinnalla on säiliön täyttöluukku ja jätteet keräävä pussi on runkokaivossa maan alla. Syväsäiliöitä käytetään esimerkiksi suurissa taloyhtiöissä, joissa syntyy paljon jätettä. Säiliö tyhjenetään jäteautolla, jossa on nosturi, jonka avulla jätteitä sisältävä pussi saadaan tyhjennettyä jäteauton kuormaan. (Christensen 2011)

Jätesäiliöiden väreille on olemassa suositukset jokaisen jakeen mukaan. Esimerkiksi kartongille suositellaan yleensä sinistä säiliön tai säiliön kannen väriä. Eri maissa on olemassa erilaisia käytäntöjä värien suhteen ja esimerkiksi kartongille saatetaan käyttää keltaista tai punaista säiliötä. Jotkin värit ovat vakiintuneet kansainvälisesti ja esimerkiksi biojäte kerätään tyypillisesti ruskeaan säiliöön. Tällä hetkellä EU:ssa ei ole tarkoitusta harmonisoida värikoodistoa. (European Commission 2023)

Jätesäiliöt tulee sijoitella oikeaoppisesti tontille niiden turvallista tyhjentämistä varten. Syväsäiliöt sijoitellaan tontille siten, että jäteauto pääsee esteettömästi niiden välittömään läheisyyteen (Tampereen kaupunki 2021). Pintasäiliöt sijoitetaan yleensä kerros- ja rivitaloissa kiinteistön pihalle joko aitaukseen, katokseen tai erilliseen jätehuoneeseen. Ne voivat olla myös rakennuksen sisällä, jolloin toimiva ilmanvaihto on tärkeää. Pientaloalueella pintasäiliöt sijoitellaan yleensä asunnon eteen pihamaalle. (Pirkanmaan Jätehuolto 2023; Tampereen kaupunki 2021) Tämä järjestelmä muistuttaakin hieman useissa muissa Euroopan maissa käytössä olevaa korttelikeräystä (*kerbside collection*) (Christensen 2011).

2.3.2 Putkikeräys

Yhdyskuntajätteitä voidaan kerätä myös putkikeräyksellä. Keräysjärjestelmä perustuu alipaineiseen ilmavirtaan, joka kuljettaa jätteitä muovisessa putkessa. Tekniikkaa hyödynnetään esimerkiksi tiiviisti rakennetuilla asuinalueilla ja sairaaloissa. (Christensen 2011) Putkessa kerätään yleensä bio-, seka-, paperi- ja muovipakkausjäte. Kartonkia putkeen ei voi laittaa tukkeutumisvaaran takia. (Pirkanmaan Jätehuolto 2023b)

Putkikeräysjärjestelmässä jätteet viedään keräyspaikkaan esimerkiksi kiinteistön pihalle, jossa on oma syöttöpiste kullekin jätejakeelle. Syöttöpisteen alla on noin 300 litran varastotila, josta jätteet siirretään putkeen. Jätteet liikkuvat ilmavirran ja alipaineen avulla putkessa ja päätyvät lopulta koonta-asemalle. Koonta-asemalla jäte putoaa puristimeen, joka puristaa jätteen tiiviimmäksi kuljetusta varten. Puristimen jälkeen jätteet siirretään jätelajeittain omiin kontteihinsa. Lisäksi putken ilma johdetaan suodattimeen, jossa siitä poistetaan epäpuhtaudet. Lopuksi koonta-aseman kontit noudetaan tyhjennettäväksi ja edelleen käsiteltäväksi. (Farré *et al.* 2022; Pirkanmaan Jätehuolto 2023b)

Haittapuolena putkikeräyksessä on kalliit investointi- ja ylläpitokustannukset. Putki voi myös mennä herkästi tukkoon, jos sinne laitetaan jotain suurikokoista. Putkikeräyksessä on myös monia etuja. Tekniikan kannattajien mukaan merkittävimpiin hyötyihin lukeutuu se, että kovaäänisiä ja raskaita jäteautoja ei tarvita tyhjennysten tekemiseen kiinteistöllä. (Christensen 2011) Tästä syystä myös paikalliset kasvihuonekaasupäästöt ovat pienempiä, koska polttoainetta ei kulu tyhjennysten tekemiseen kiinteistöllä (Punkkinen *et al.* 2012). Lisäksi uusilla asuinalueilla putkikeräysjärjestelmä saattaa tarvita pienemmän maa-alueen kuin perinteiset keräysmenetelmät. (Teerioja *et al.* 2012)

2.4 Sekajätteen koostumus

Sekajätteen koostumusta on tutkittu vuosien varrella sekä Suomessa että muissa maissa. Muun muassa Edjabou *et al.* (2015) tutki tanskalaisten kotitalouksien sekajätteen koostumusta ja Burnley *et al.* (2007) tutki sekajätteen koostumusta Walesissa. Burnley *et al.* (2007) tutkimuksessa näytteitä kerättiin kotitalouksien lisäksi myös esimerkiksi yritystoiminnassa syntyneistä sekajätteistä. Tutkimukset kestävät tyypillisesti muutamana viikon, mutta esimerkiksi Gidakos *et al.* (2006) keskittyi selvittämään sekajätteen koostumusta Kreetalla sijaitsevilla kaatopaikoilla vuoden kestäneessä tutkimuksessa. Pitkien tutkimusten on etuna tarkempi kausittaisten vaihteluiden havainnointi kuin muutaman viikon pituisissa tutkimuksissa.

Suomessa on tutkittu sekajätteen koostumusta valtakunnallisesti jo 1980-luvulta alkaen ja tutkimukset ovat yleistyneet 2000-luvulla. Tieto sekajätteen koostumuksesta on tärkeää, sillä jätteen sekaan päätyy vielä paljon hyödyntämiskelpoista materiaalia, kuten biojätettä ja muovipakkauksia. (Suomen Kiertovoima 2023b) Taulukossa 1 on esitetty kotitalouksissa syntyneen sekajätteen keskimääräinen valtakunnallinen koostumus ja jakauma prosentteina.

Taulukko 1. Kotitalouksissa syntyneen sekajätteen (kg/as/a) eri jätelajit eroteltuina ja jätelajien jakauma painoprosenteina. (Suomen Kiertovoima 2023)

Jätelaji	Esimerkkijätteet	Jakauma sekajät- teessä (paino-%)
Biojäte	hedelmän kuoret, oksat	32,3
Sekalaiset jätteet	vaipat, lääkkeiden läpipainopakkaukset	17,9
Muovi	muovipussit, kahvipaketit	16,6
Paperi	nenäliinat, sanomalehdet	8,8
Kartonki ja pahvi	maitopurkit, pahvilaatikot	8,2
Tekstiilit ja jalkineet	takit, reput	6,1
Lasi	lasipurkit, rikkiäiset juomalasit	2,4
Metalli	säilyketölkkit, paistinpannut	2,3
Puu	puiset pakkaukset, painekyllästetty puu	1,5
Sähkölaitteet ja akut	LED-lamput, paristot	1,1
Vaaralliset kemikaalit	lääkkeet, maalit	0,4

Taulukon prosenttijakaumat on laskettu vuosien 2015–2019 aikana tehtyjen sekajätteen ja polttokelpoisen jätteen koostumustutkimusten perusteella. Tutkimuksia on tehty usealla paikkakunnalla Suomessa, kuten Tampereella, Oulussa ja Turussa. Tulokset edustavat siis valtakunnallista keskiarvoa. (Suomen Kiertovoima 2023) Biojätteen osuus sekajätteen osuudessa on edelleen korkea, yli 30 paino-%, mutta sen osuus on ollut laskusuunnassa viime vuosina. EU:n tavoitteiden mukaan jäsenvaltioiden pitää erotella biojäte muusta yhdyskuntajätteestä, sillä erilliskeräyksen avulla biojätteestä voidaan tuottaa biokaasua ja vähentää jätteenkäsittelystä syntyviä kasvihuonekaasuja. Ravinteiden talteenotto jätteestä on myös merkittävä hyöty, jonka avulla voidaan vähentää kasvihuonekaasuja. Lisäksi kostea biojäte haittaa sekajätteen jatkokäsittelyä ja esimerkiksi polttoprosessin tehokkuutta sekä aiheuttaa korroosiota prosessilaitteisiin. (Gallardo *et al.* 2021)

Myös muovin määrä sekajätteen seassa on edelleen liian korkea. Muovin elinkaarisia kasvihuonepäästöjä tarkasteltaessa, käy selväksi, että materiaalin kierrättäminen useaan kertaan olisi hyödyllistä. Hopewell *et al.* (2009) mukaan muovien valmistus kuluttaa noin 4 % maailmassa tuotetusta raakaöljystä ja maakaasusta. Muovien valmistuksella

on siis suora yhteys ilmastonmuutoksen kiihtymiseen. Toisaalta sekajätteeseen päätyneet muovipakkaukset poltetaan energiaksi Suomessa, mutta muovin polttaminen ei ole etusijajärjestyksen mukaista (Jätelaki 646/2011 2011). Lisäksi palamistuotteena syntyy aina tuhkaa (Song *et al.* 2013), mikä pitää ottaa huomioon elinkaarianalyyseja tehdessä (Mendes *et al.* 2004).

Positiivinen havainto sekajätteen koostumuksessa on se, että vaarallisten kemikaalien sekä sähkölaitteiden ja akkujen määrä sekajätteessä on matala. Sähkölaitteiden sijoittaminen sekajätteeseen on erityisen haitallista, koska oikosulkuriskin takia jäteauton kuorma voi syttyä palamaan. Lisäksi sähkölaitteiden toimittaminen tuottajalle tai jätekeskukseen edistää kiertotaloutta, kun laitteiden sisältämät materiaalit, kuten jalometallit saadaan talteen.

3. LAJITTELUKÄYTÄNTÖJEN TEOREETTINEN TAUSTA

Lajittelukäytäntöjen ja motivaatiotekijöiden selvittäminen on teknisten innovaatioiden kehittämisen ohella tärkeää. Kun tavoitteena on saada jätehuolto toimimaan mahdollisimman tehokkaasti, on ihmisten osallistaminen avainasemassa (Ma & Hipel 2016). Tästä syystä myös sosiaalisia ulottuvuuksia, kuten ihmisten asenteita, on tärkeää tutkia (Ma & Hipel 2016). Lajittelu-termi saattaa helposti sekoittua kierrätys-termin kanssa etenkin arkikielessä. Lajittelulla tarkoitetaan jätejakeiden erottelua toisistaan. (Pluskal *et al.* 2021) Lajittelussa siis erotellaan esimerkiksi muovipakkauksesta kartonkikääre. Suomessa jätejakeiden lajittelu tapahtuu syntypaikkalajitteluna muun muassa kotitalouksissa ja yrityksissä (Jätelaki 646/2011 2011). Kierrättämisellä taas tarkoitetaan raaka-aineen talteen ottamista lajitelluista jätteistä erilaisilla kierrätystekniikoilla (Pluskal *et al.* 2021).

3.1 Lajittelukäytännöistä aiemmin tehty tutkimus

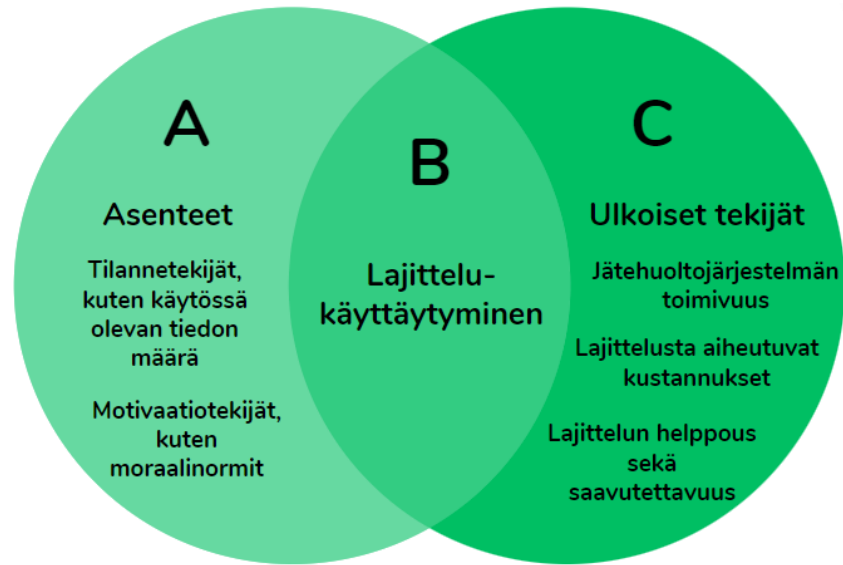
Lajittelukäytäntöjä on tutkittu useilla eri tieteenaloilla ja erilaisista näkökulmista jo 1970-luvulta lähtien. Esimerkiksi ympäristöpsykologian tutkimukset ovat keskittyneet tutkimaan ympäristöön liittyvää huolta motivaatiotekijänä lajittelulle. Sosiologisesta näkökulmasta aihetta on tutkittu esimerkiksi selvittämällä sosiaalisen paineen vaikutusta lajittelukäytäntöihin. (Miafodzyeva & Brandt 2013) Lisäksi muun muassa kulttuuristen tekijöiden vaikutusta lajittelukäytäntöihin on tutkittu (Crocata *et al.* 2015) ja niiden ohella myös sosiaalisten suhteiden vaikutusta lajittelukäytänteisiin (Nguyen 2022). Myös kuluttajien merkitystä jäteteollisuudessa on tutkittu ”kulutustyön” eli tuotteiden ostamisen ja niiden pakkausten lajittelun näkökulmasta (Wheeler & Glucksmann 2015).

Sekajätettä koskevat tutkimukset ovat pitkälti keskittyneet teknisten seikkojen kehittämiseen, kuten kierrätysasteen nostamiseen ja samalla sosiaaliset ulottuvuudet ovat jääneet vähäiselle tutkimukselle (Ma & Hipel 2016). Niitä on käsitelty silti jonkin verran. Miafodzyeva ja Brandt (2013) tekivät kattavan meta-analyysin lajittelukäyttämisen ja siihen vaikuttavista tekijöistä. Meta-analyysillä tarkoitetaan tutkimusta, jossa yhdistellään eri tutkimusten tuloksia uusien johtopäätösten luomiseksi tai uusien tutkimuksien suunnittelemiseksi. (Miafodzyeva & Brandt 2013) Myös Varotto ja Spagnolli (2017) tekivät vastaavan meta-analyysin, jossa keskityttiin erityisesti psykologisiin strategioihin.

Suomalaiset aihetta koskevat tutkimukset ovat keskittyneet tutkimaan sitä, miten kierrätysastetta voitaisiin nostaa (Salmenperä *et al.* 2019) ja millaisilla ohjauskeinoilla kierrättämiseen pystyttäisiin kannustamaan (Salmenperä *et al.* 2018). Tutkimuksissa on keskitytty pitkälti taloudelliseen näkökulmaan (Salmenperä *et al.* 2018) ja etenkin sekajätteen kohdalla sen koostumukseen (Suomen Kiertovoima 2022). Sekajätteen koostumustutkimuksia on tehty Suomessa 2000-luvun alkupuolelta alkaen, ja myös lajittelukäyttäytymistä on tutkittu Suomessa. Esimerkiksi Pudas (2023) tutki kyselytutkimusaineiston ja klusterianalyysin avulla HSY:n toiminta-alueella biojätteen lajitteluun vaikuttavia käyttäytymistekijöitä sekä sitä, mitkä ihmisryhmät lajittelevat jätteensä passiivisemmin kuin toiset. Myös Kokkonen (2020) on tutkinut suomalaisten kotitalouksien jätteiden lajitteluun vaikuttavia tekijöitä Pohjois-Karjalan alueella kyselytutkimuksen avulla.

3.2 Lajittelun ABC-malli

Lajittelukäyttäytymistä on kirjallisuudessa selitty ABC-mallilla (Kuva 2), joka yhdistää erilaiset ulkoiset ja sisäiset tekijät käytökseen. Malli koostuu asenteista (A= attitudes) sekä ulkoisista olosuhteista (C= external conditions), jotka yhdessä vaikuttavat yksilön lajittelukäyttäytymiseen (B=behaviour). (Guagnano *et al.* 1995)



Kuva 2. Lajittelun ABC-malli selittää lajittelukäyttämistä (mukaillen lähteistä Guagnano et al. 1995; Ölander & Thøgersen 2006; Miafodzyeva & Brandt 2013; Kokkonen 2020).

Mallissa esitetyt asenteet voivat vaihdella negatiivisten ja positiivisten välillä. Ulkoiset tekijät voivat myös vaihdella merkittävästi lajittelua estävistä seikoista lajittelua kannustaviin. Malli siis esittää, että tietynlaisen lajittelukäyttämisen taustalla on olemassa erilaisia asenteita ja normeja sekä ulkoisia tekijöitä selittämässä sitä. Käyttämismallin yleisyys heijastelee asenteiden ja normien sekä ulkoisten tekijöiden jakaumaa. Toisin sanoen, mikäli ulkoiset tekijät aiheuttavat sen, että tietynlainen käyttäytyminen tulee esimerkiksi kalliiksi tai erityisen vaikeaksi, ei tällainen käytös yleisty. Toisaalta, jos ulkoiset tekijät ovat kannustavia, käyttäytymisestä tulee yleisempää. (Guagnano et al. 1995) Mallin pohjalta voidaan siis päätellä, että sekajätteen hinnan kallistuminen kannustaisi lajittelemaan paremmin, koska siten kustannukset olisivat pienemmät. Toisaalta, jos esimerkiksi yhteisön normit ovat lajitteluvastaiset, se todennäköisesti vaikuttaa myös yksilön lajittelukäyttämiseen negatiivisella tavalla.

ABC-mallia on myös kritisoitu ja muun muassa Ölander & Thøgersen (2006) kommentoivat aiheesta aiemmin tehtyjä tutkimuksia. Sen lisäksi, että ABC-malli on luonteeltaan hyvin behavioristinen, Ölander & Thøgersen (2006) mukaan ongelmana useissa tutkimuksissa on se, että tutkimusryhmiä on vertailtu vain tietynä lyhyenä ajanjaksona niin sanottuna poikittaistutkimuksena. Olisi perustellumpaa tutkia ABC-mallin teoriaa pitkitäistutkimuksena, koska silloin sekä käytöksen että asenteiden muutoksesta saataisiin luotettavampaa tietoa. Pitkittäistutkimuksessa tutkimusryhmää tai -ryhmiä tutkitaan pitkän aikavälin aikana, jopa useiden vuosien ajan (Lord et al. 2021). Sen avulla voitaisiin

saada selville esimerkiksi parannetun lajitteluohjeistuksen vaikutus tutkimushenkilöiden lajittelukäyttäytymiseen (Ölander & Thøgersen 2006).

3.3 Lajittelukäytäntöihin vaikuttavat tekijät

Lajittelukäytäntöihin vaikuttavia tekijöitä voidaan jaotella neljään eri ryhmään: sosiodemografisiin, sosiaalipsykologisiin, teknisorganisatorisiin sekä muihin tekijöihin, jotka vaihtelevat tutkimuksittain. On silti tärkeää muistaa, että vaikuttavat tekijät ovat monimutkaisia ja monisyisiä, ja siksi suoria johtopäätöksiä niiden vaikutuksista on vaikea tehdä (Miafodzyeva & Brandt 2013)

3.3.1 Sosiodemografiset tekijät

Sosiodemografisilla tekijöillä tarkoitetaan muuttujia, jotka kertovat tarkempaa tietoa tutkimuksessa tutkittavien henkilöiden taustoista. Erilaisia sosiodemografisia tekijöitä on olemassa paljon ja niistä tärkeimpiä ovat kenties ikä, tulotaso, asumismuoto ja koulutusaste. (Miafodzyeva & Brandt 2013) Myös muita lajittelukäyttäytymiseen vaikuttavia taustatekijöitä voidaan analysoida ja niitä ovat muun muassa asunnon tyyppi ja kotitalouden koko (Yau 2012).

Sukupuolen merkitys lajittelukäytänteisiin on joidenkin tutkimusten mukaan merkittävä ja toisten tutkimusten mukaan merkityksetön (Miafodzyeva & Brandt 2013). Naiset ovat tyypillisesti valveutuneempia ympäristöasioissa ja heidän käyttäytymisensä myös heijastelee enemmän ympäristöystävällisiä asenteita (Oates & McDonald 2006). Useiden tutkimusten perusteella naiset ovatkin innokkaampia lajittelijoita kuin miehet (Xiao & Hong 2010; Fiorillo 2013; Organo *et al.* 2013).

Sosiodemografisten tekijöiden pohjalta ei voi suoraan tehdä tarkkoja ennustuksia lajittelukäytännöistä. Joissain tutkimuksissa on silti saatu viitteitä esimerkiksi siitä, että myös muun muassa koulutustaustalla on vaikutusta lajittelukäytäntöihin. Judge & Becker (1993) selvittivät tutkimuksessaan, että kotitalouksissa, joissa oli vähintään yksi henkilö valmistunut korkeakoulusta, oli jätteiden lajittelu todennäköisempää verrattuna vähemmän kouluttautuneisiin kotitalouksiin.

3.3.2 Sosiaalipsykologiset tekijät

Sosiaalipsykologisilla tekijöillä tarkoitetaan lajittelun ABC-mallissa kuvattuja asenteita (Kuva 2), jotka jaetaan tarkemmin vielä tilanne- ja motivaatiotekijöihin (Miafodzyeva & Brandt 2013). Eräs merkittävimmistä tilannetekijöistä on käytettävissä olevan tiedon määrä, joka voidaan vielä edelleen jakaa abstraktiin ja konkreettiseen tietoon. Abstraktilla tiedolla tarkoitetaan ymmärrystä siitä, miksi lajittelua ja lajiteltujen materiaalien kierrätystä ylipäänsä halutaan lisätä yhteiskunnassa. (Miafodzyeva & Brandt 2013) Ydinasemassa on siis ymmärrys lajittelun tärkeydestä, ja kuinka sen avulla voidaan vähentää neitseellisten luonnonvarojen kulutusta, joka on yhteydessä esimerkiksi ilmastonmuutokseen (Barr 2007). Nykyisessä geopoliittisessa tilanteessa ihmisten tulisi myös ymmärtää omavaraisuuden merkitys. Jätteistä talteen otetut materiaalit vähentävät riippuvuutta muista maista, mikä voi muuttuvissa maailmanpolitiikan tilanteissa osoittautua hyvin merkitykselliseksi (Worrell & Reuter 2014).

Suurien kokonaisuuksien ymmärtämisen lisäksi ihmisillä tulisi olla tarpeeksi konkreettista tietoa eli tietoa paikallisen jätehuoltoyhtiön toiminnasta ja sen tarjoamista palveluista. Konkreettista tietoa tulisi olla myös muun muassa siitä, millaiset puhtausvaatimukset kierrätettävillä pakkauksilla on ja mistä voi kysyä apua lajitteluun. Tutkimusten mukaan riittävä tieto paikallisista palveluista ennustaa tehokkaampaa lajittelua. (Barr 2007)

Suomalaiset jätehuoltoyhtiöt jakavat tietoa lajittelusta internetissä, mutta ongelmaksi saattaa koitua luvussa 2.2 mainitut lajitteluohjeistuksien vaihtelevuudet alueittain. Kokkonen (2020) tutki sähköisen kyselyn avulla suomalaisten lajittelutottumuksia, koettuja ongelmia ja mahdollisuuksia sekä sitä, miten lajittelua olisi mahdollista kehittää. Kyselyn vastauksissa nousi esiin muun muassa vaikeus löytää helposti luotettavaa tietoa internetistä. Konkreettisen tiedon puute nousi esiin myös esimerkiksi tarpeena selkeämpiin ja tarpeeksi isolla kirjoitettuihin ohjeistuksiin pakkauksissa. (Kokkonen 2020) Näihin ongelmiin liittyy myös se, että joidenkin voi olla vaikea pysyä ajan tasalla muuttuvissa ohjeistuksissa (Jesson *et al.* 2014).

Tiedon suuri määrä saattaa myös osoittautua ongelmaksi. Joillekin ihmisille jätteiden luokittelu useaan kategoriaan saattaa olla vaikeaa ja siksi lajittelua ei osata tehdä oikein (Tsaour 2014). Nixon ja Saphores (2009) tutkivat yhdysvaltalaisissa kotitalouksissa lajittelun aloittamista ja siitä saadun tiedon yhteyttä. Tutkimuksessa selvisi, että medially on paljon vaikutusvaltaa ihmisten tiedonsaantiin liittyen lajittelun aloittamiseen. Silti kaikista vaikuttavista tapa saada tietoa oli kasvokkainen keskustelu ystävien ja perheenjäsenten kanssa. (Nixon & Saphores 2009)

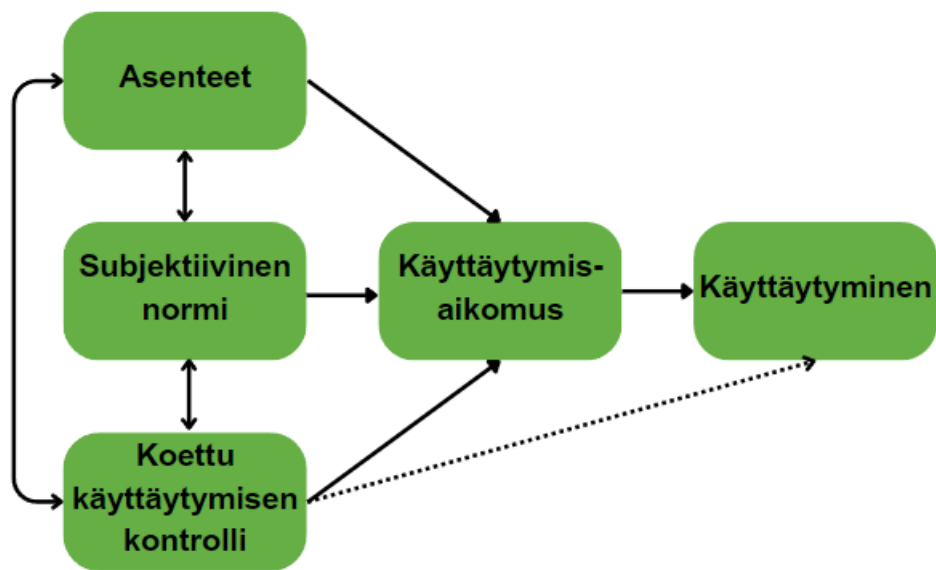
Sekä abstraktia että konkreettista tietoa lajittelusta ja kierrättämisen hyödyistä tulisi olla saatavilla tarpeeksi, mutta etenkin kehittyvissä maissa ongelmana on usein tiedon puute. Aini *et al.* (2002) Malesiassa tekemän tutkimuksen mukaan tutkimukseen osallistuneilla henkilöillä oli hyvin vähän tietoa paikallisen kotitalousjätteen käsittelystä. Yli 70 % osallistuneista ei ollut tietoisia siitä, kuinka usein jättesäiliöt tyhjennetään heidän alueellaan ja mihin jätteet viedään keräämisen jälkeen. Lisäksi 40 % prosenttia ei tiennyt, kuka oli vastuussa keräyksen suorittamisesta. Lajittelun ohjeistus alueella oli lähes olematonta. Ratkaisuksi tutkimuksessa tarjottiin valtion virastojen ja kansalaisjärjestöjen systemaattista ja kokonaisvaltaista opetus- ja valistustyötä. (Aini *et al.* 2002)

Lajittelemattomuutta ei pitäisi myöskään välttämättä tarkastella pohtimalla miksi ihmiset eivät lajittele jätteitään. Itse asiassa parempi tapa olisi pohtia kuinka ihmiset motivoitaisiin lajittelemaan jätteitään. De Youngin (1988) mukaan valistamisessa ja ohjeistamisessa pitäisi keskittyä siihen, kuinka lajittelu käytännössä toteutetaan: paljonko se vaatii aikaa, mitä voidaan lajitella ja mistä kysyä apua. Ongelmana ei siis välttämättä ole se, etteikö ihmisillä olisi tietoa lajittelun ympäristöhyödyistä, vaan motivaatiota laskee tiedon puute käytännön toteuttamisesta. (De Young 1988)

Sosiaalipsykologisia tilannetekijöitä analysoitaessa pitää huomioida myös tapojen, tottumusten sekä aiemman käyttäytymisen vaikutus lajittelukäytäntöihin. Tapa määritellään yleensä toimintona, jota suoritetaan toistuvasti tai usein, joskus jopa tiedostamatta sitä ollenkaan. Tapoihin voi luottaa ja niiden avulla voi kontrolloida päivittäisiä toistuvia askareita, kuten jätteiden lajittelua. (Wood *et al.* 2002) Jos tietystä käyttäytymismallista tulee tapa, tiedostettuja prosesseja, kuten henkilökohtaisten normien tarkastelua ei enää tarvitse tehdä. Sen sijaan automaattiset käyttäytymismallit aktivoituvat heti, kun yksilö kohtaa samanlaisen tilanteen (Klößner & Matthies 2012). Jätteesä lajittelevilla ihmisillä toiminnasta on siis tullut automaattista, eikä heidän tarvitse joka kerta pohtia omia asenteitaan liittyen lajitteluun. Toisaalta myös lajittelemattomuudesta voi tulla tapa. Thomas ja Sharp (2013) tarjoavat ratkaisuksi lajittelemattomuuteen jonkinlaista hetkellistä häiriötä, kuten tilanteen tai rutiinin muutosta, jonka avulla jätteitä lajittelemattomat henkilöt joutuvat arvioimaan käyttäytymismallejaan uudelleen. Kääntöpuolena tällaisessa toimenpiteessä saattaa olla se, että se saattaa tuottaa lajitteluesteen toimintaan jo tottuneille ihmisille (Jesson *et al.* 2014). Tapojen lisäksi vaivannäkö on nostettu esiin yhtenä lajitteluun vaikuttavana tilannetekijänä. Jätteiden lajittelu väistämättä vaatii jonkin verran vaivannäköä, koska jätteet tulee muun muassa yleensä huuhdella ja säilyttää jossakin. (Miafodzyeva & Brandt 2013)

Motivaatiotekijöihin luettavilla sosiaalisilla normeilla sekä yksilön asenteilla on myös suuri merkitys ympäristöystävälliseen käytökseen ja siten myös lajittelukäytäntöihin. Uskonto saattaa myös olla merkittävä motivaatiotekijä, mutta suhde ympäristöön ja sen suojelemiseen vaihtelee. (Johnson *et al.* 2023) Toisaalta maallistuneessa länsimaalaisessa yhteiskunnassa uskonnon merkitys ympäristöystävälliseen käyttäytymiseen on luultavasti pieni.

Normeihin sekä asenteisiin liittyy läheisesti myös suunnitellun käyttäytymisen teoria (*Theory of Planned Behavior*, TPB). Teorian keskiössä on yksilön aikomus käyttäytyä tietyllä tavalla. Yleisesti ottaen, mitä vahvempi aikomus yksilöllä on käyttäytyä tietyllä tavalla, sitä todennäköisemmin se toteutuu käytöksenä. Huomioitavaa on se, että aikomuksen tulee olla tahdonalaista, jotta se voi toteutua käytöksenä. Tähän aikomukseen käyttäytyä tietyllä tavalla vaikuttavat yksilön asenteet, subjektiiviset normit sekä koettu käyttäytymisen kontrolli (Kuva 3). (Ajzen 1991)



Kuva 3. Suunnitelmallisen käyttäytymisen teoria (mukaillen lähteestä Ajzen 1991).

Teorian mukaan asenteet ovat yksilön positiivinen arvio käyttäytymisestä. Subjektiivisella normilla taas tarkoitetaan sosiaalista painetta, joka kannustaa tietynlaiseen käytökseen ja koetulla käyttäytymisen kontrollilla taas sellaisen käytöksen havaittua helppoutta. Nämä kolme tekijää siis ohjaavat yksilön aikomusta lajitella jätteensä asianmukaisesti. Alkuperäistä teoriaa on täydennetty lisäämällä joitain muitakin vaikuttavia tekijöitä, kuten yksilön moraalisen arvioinnin (moraalinormin) sekä yksilön tietoisuuden seurauksista. (Wan *et al.* 2017)

3.3.3 Teknisorganisatoriset tekijät

Teknisorganisatorisilla tekijöillä tarkoitetaan laajaa joukkoa lajittelun ABC-mallissa kuvattuja ulkoisia tekijöitä (Kuva 2). Jotkut tutkijat kutsuvat näitä tekijöitä myös lajittelun fyysiseksi ja materiaaliseksi rakenteeksi. Kokemus lajittelun helppoudesta ja mukavuudesta nousee useissa tutkimuksissa vahvasti esiin yhtenä merkittävänä teknisorganisatorisena tekijänä (Martin *et al.* 2006; Schwab *et al.* 2014). Mukavuudella tarkoitetaan yleensä sitä, kuinka helppoa keräysjärjestelmää on ymmärtää ja käyttää. Mukavuuteen liittyy siis vahvasti muun muassa jätessäiliöiden keräystiheys ja helppo pääsy jätessäiliöille. Myös tilan määrä tai sen puute kotona on merkittävä tekijä lajittelun helpoksi kokemisessa. (Miafodzyeva & Brandt 2013)

Ludwig *et al.* (1998) tekemässä alumiinisten juomatölkkiä lajittelua havainnoivassa kouluympäristöön sijoittuvassa tutkimuksessa todettiin käytännössä helppouden kokemuksen vaikutus lajittelukäytäntöihin. Lajiteltujen tölkkiä määrä nousi merkittävästi, kun jätessäiliö siirrettiin aiemmalta paikaltaan käytävältä luokkahuoneen sisälle. Lajittelu koettiin siis helpommaksi, kun juoman juomisen jälkeen matka jätessäiliölle oli lyhyempi. (Ludwig *et al.* 1998) Muutosten ei siis tarvitse välttämättä olla suuria, jotta ihmiset saadaan lajittelemaan innokkaammin. Niiden täytyy vain tehdä lajittelusta helpompaa.

Helppouden ja mukavuuden kokemus liittyy vahvasti myös sosiaalipsykologisiin seikkoihin. Tapojen ja tottumusten muuttaminen voi tuntua vaikealta, vaikka lajittelu olisi käytännössä tehty helpoksi. Toisaalta lajitteluun hyvin motivoitunut henkilö voi tuntea lajittelun helpoksi, vaikka esimerkiksi jätepiesteen infrastruktuuri ei olisi paras mahdollinen. Lajittelun ABC-mallissa esiteltujen eri osatekijöiden jakaminen yläkategorioihin ei siis ole tiukasti määriteltyä, vaan ne vaikuttavat toisiinsa.

Teknisorganisatorisiin tekijöihin luokitellaan myös saavutettavuus. Sillä tarkoitetaan yleensä kansainvälisissä tutkimuksissa asukkaiden pääsyä erilaisten kadunvarsikeräyksen järjestelmien luo (Wilson & Williams 2007). Saavutettavuuden sekä esteettömyyden merkitys on todistettu aukottomasti useissa tutkimuksissa. Mitä parempi saavutettavuus on, sitä positiivisempaa lajittelukäyttäytyminen ja kaikkien materiaalityyppien lajittelu on. (Miafodzyeva & Brandt 2013) Suomessa keräysjärjestelmä on hieman erilainen, eikä kadunvarsikeräys ole yleinen ratkaisu. Kuten luvussa 2.3 mainittiin, tyypillisesti kerros- ja rivitalojen asukkailla on lajittelumahdollisuus omien taloyhtiöidensä piha-alueella. (LCA consulting 2020) Erilaisia keräysjärjestelmäkokeiluja tehdään ympäri Suomea ja esimerkiksi uudella Kangasalan Lamminrahkan alueella on käytössä lähikeräysjärjestelmä. Lähikeräysjärjestelmässä kaikki saman alueen asukkaat käyttävät samoja keräysäiliöitä

eikä kenelläkään ole omaa jätesäiliötä. Järjestelmässä on lähtökohtaisesti laajat lajittelumahdollisuudet. (Pirkanmaan Jätehuolto 2023c) Saavutettavuus on siis tärkeä tekijä, joka tulee pitää mielessä uusien keräysmenetelmiä suunniteltaessa.

Suomalaisessa kontekstissa saavutettavuustekijät ovat usein kytköksissä helppouteen ja mukavuuteen. Pientaloalueilla ei välttämättä ole omassa pihassa kaikkia jakeita, jolloin esimerkiksi muovi- ja kartonkipakkausjätteet tulee toimittaa kauempana oleville keräyspisteille (Tampereen kaupunki 2021). Syynä tähän on eri vastuutoimijat: kunta ja tuottajayhteisö (Tampereen kaupunki 2021). Vastuun jakautuminen kahden toimijan välille saattaa vaikuttaa saavutettavuuteen ja sitä myöten helppouden kokemus saattaa kärsiä joidenkin asukkaiden mielestä.

Eräs merkittävä saavutettavuuteen ja siten helppouteen liittyvä haitta etenkin tiiviisti rakennettujen kaupunkien asuintaloissa on tilan puute (Timlett & Williams 2009). Tämä aiheuttaa merkittäviä ongelmia lajittelulle kotitalouksissa. Andon ja Gosselinin (2005) tekemässä tutkimuksessa liittyen lajittelun helppouteen useiden perheiden asunnoissa selviää, että kierrätysaste on huomattavasti korkeampi asunnoissa, joissa on tarpeeksi tilaa lajittelulle ja jätteiden säilyttämiselle. Pienissä tiloissa lajittelu tuntuu vaikealta ja voi siksi jäädä tekemättä kokonaan. Lajittelemattomuus ei siis välttämättä liity esimerkiksi ihmisten laiskuuteen, kuten voisi olettaa. Toisaalta samaisessa tutkimuksessa havaittiin, että suuri etäisyys ulkona oleviin jätesäiliöihin vaikuttaa lajitteluinnostuksen negatiivisella tavalla. (Ando & Gosselin 2005) Ihmisten omalla viitseliäisyydellä on siis myös merkitystä.

Kustannustekijät ovat helppouden ja mukavuuden kokemuksen ohella merkittäviä lajittelukäytäntöjä ohjaavia teknisorganitorisita seikkoja. Kustannustekijät ovat usein yhteydessä ihmisten tulotason. Korkean tulotason kotitalouksissa ei välttämättä olla innokkaampia lajitlemaan, vaikka yleensä myös jätettä syntyy tällaisissa kotitalouksissa enemmän (Emery et al. 2003). Syynä tähän on vaihtoehtokustannus, jolla tarkoitetaan asioita, jotka jäävät saamatta valinnan takia. Toisin sanoen jätteiden lajittelu on ajallisesti pois jostakin muusta, kuten töiden teosta. Toisaalta kehittyvissä maissa kotitalouksien lajittelukäytännöt korreloivat yleensä positiivisesti suhteessa tulotason nousuun. (Hage & Söderholm 2008)

Useissa maissa jätteiden keräys on rahoitettu verovaroin, eikä kuluttajilla välttämättä ole tietoa jätehuollon todellisista kustannuksista. Yhä yleisemmäksi on noussut yksikköhinnointelu eli niin sanottu ”Pay as you throw” (PAYT)-järjestelmä, jossa jätteen hinnoittelu perustuu sen painoon tai tilavuuteen. Useissa tutkimuksissa on selvitetty yksikköhinnointelun ja lajittelukäyttämisen yhteyttä, mutta tulokset ovat olleet vaihtelevia.

(Miafodzyeva & Brandt 2013) Esimerkiksi Fullerton ja Kinnaman (1996) tutkivat tilavuusperusteista hinnoittelumallia ja tutkimuksessa selvisi, että joskus asukkaat pienensivät käytettävien jätepussien tai -säiliöiden kokoa tiivistämällä niitä enemmän, mutta todellisuudessa jätteen paino pysyi samana. Painoperusteinen hinnoittelu saattaa siis olla tehokkaampi vaihtoehto jätteen määrän vähentämisessä (Ukkonen & Sahimaa 2021). Myös positiivisia tuloksia järjestelmän toimivuudesta on saatu. Ljubljanan kunnallinen jätehuoltoyhtiö Snaga teki kokeilun, jossa siirryttiin PAYT-järjestelmään ja talteenotettujen materiaalien määrä nousi vuosien 2004 ja 2014 välillä 16 kg:sta 145 kg:aan (Seyring et al. 2015). PAYT-järjestelmän käyttöönotto oli vain yksi osa jätehuoltojärjestelmän kehittämistä Ljubljanassa, mutta tulokset olivat silti lupaavia.

Ihmisten käytös kustannustekijöihin liittyen saattaa myös yllättää. Pickinin (2008) australialaisissa kotitalouksissa tehdyssä tutkimuksessa päädyttiin lopputulokseen, jonka mukaan kotitaloudet eivät käyttäydy niin, kuin taloudellisten mallien pohjalta heidän oletettaisiin käyttäytyvän. Jätteen määrää pyritään vähentämään ja lajittelua tehdään muutenkin kuin taloudellisista syistä eli esimerkiksi ympäristöön kohdistuvan huolen vuoksi. (Pickin 2008) Lajitteluun liittyvät kustannustekijät eivät ole yksioikoisia, ja niihin liittyy paljon vaihtelua yksilöiden välillä.

Teknisorganisatorisista tekijöistä ainoastaan mukavuus voidaan luokitella tutkimustulosten perusteella varmaksi lajittelukäyttämiseen vaikuttavaksi tekijäksi. Lisäksi mukavuuteen vahvasti liittyvä saavutettavuus esimerkiksi jätensäiliöiden sijoittelun suhteen voidaan määritellä hyvin merkitykselliseksi tekijäksi. Jätekuulumusten merkitys on epäselvä ja tutkimustulokset ovat ristiriitaisia. Etenkin yksikköhinnoittelun yhteys lajittelukäyttämiseen vaatii vielä lisätutkimusta. (Miafodzyeva & Brandt 2013)

3.4 Parempiin lajittelukäytäntöihin kannustaminen

Ihmisiä voidaan kannustaa parempaan jätteiden lajitteluun esimerkiksi kohdennetun viestinnän avulla, ja heille voidaan jopa antaa rahallisia kannustimia palkintona ympäristöystävällisestä toiminnasta. Vaihtoehtoisesti lajittelemattomuudesta voidaan rankaista esimerkiksi sekajätteen korkeammilla jätehuoltokustannuksilla. Kannustaessa ihmisiä ympäristöystävällisempään käyttäytymiseen joko rangaistusten tai kannustimien avulla, kannustimia pidetään yleensä parempana vaihtoehtona (Bolderdijk et al. 2012). Syynä tähän on se, että rangaistuksiin liittyy usein ei-toivottuja sivuvaikutuksia, sillä rangaistus

voidaan nähdä oikeutuksena huonolle käyttäytymiselle (Bolderdijk *et al.* 2012). Esimerkiksi sekajätteen kalliimman hinnan kohdalla ihmiset saattavat helposti päätyä laittamaan astiaan kaiken mahdollisen kotona syntyvän jätteen, koska siitä maksetaan joka tapauksessa. Ilman hinnan kallistumista voi olla, että he lajittelisivat ainakin lasin ja metallin. Kannustimet saattavat osaltaan kannustaa ihmisiä vain hankkimaan palkkioita rahan tekemisen toivossa, ja samalla todellinen moraalinen puoli eli ympäristöystävällinen käytös saattaa unohtua (Bolderdijk *et al.* 2012). Näin käy etenkin, jos kyseessä on rahallinen kannustin (Bolderdijk *et al.* 2012). Rangaistusten ja kannustimien käytössä ohjauskeinona tulee olla siis varovainen.

Sekajätteen määrä vähenee, kun muiden jakeiden lajittelusta tehdään helpompaa ja saavutettavampaa. On tärkeää löytää ratkaisuja monesta eri lähteestä: opetusmateriaalien pitää olla helposti saatavilla useilla eri kielillä, pakkauksissa tulee olla ohjeistus lajittelua varten ja niin edelleen. Monikanavaisuuden ja helppouden tulee olla avainasemassa.

3.4.1 Lainohjaukselliset keinot

Lainohjauksellisten keinojen vaikutus on kiistaton pyrittäessä nostamaan kierrätysastetta ja saamaan ihmiset lajittelemaan paremmin. Tyypillisesti, mitä tiukemmat lait, sitä enemmän paikkoja kierrättämiselle perustetaan, mikä helpottaa lajittelua ja säästää aikaa. Lakien avulla voidaan myös kannustaa lajitteluun. Esimerkiksi palautuspullojen panttijärjestelmä motivoi lajitteluun rahallisen kannustimen avulla. (Viscusi *et al.* 2011) Yhdysvalloissa tehdyn tutkimuksen mukaan panttijärjestelmään perustuvat lait ovat nostaneet kierrätysastetta jopa seitsemällä prosentilla. Yhtenä merkittävänä tekijänä tutkimuksessa mainitaan myös muuttaminen osavaltioon, jossa on tehokkaat kierrättämiseen kannustavat lait. Muuttaminen yksittäisenä toimenä nosti yksittäisen ihmisen kierrätysastetta kuudella prosentilla. (Viscusi *et al.* 2023)

Seyring *et al.* (2015) toteavat raportissaan *Assessment of separate collection schemes in the 28 capitals of the EU*, että kierrätysaste on korkeampi sellaisissa maissa, joissa on yhdyskuntajätteen pakollinen erilliskeräysjärjestelmä. Lisäksi raportissa todetaan, että kun maat ovat saaneet järjestettyä keräysjärjestelmän ainakin metallille, lasille, paperille ja muoville vuoteen 2015 mennessä (kuten vuoden 2008 jätepuitedirektiivissä edellytetään), kierrätysasteiden nousu on ollut odotettua monissa maissa. (Seyring *et al.* 2015)

Lainsäädännön pitäisi ulottua myös jätteen elinkaaren alkupäähän eli tuote- ja pakkaus-suunnitteluun. Lajittelunäkökulma tulisi ottaa huomioon paremmin: eri materiaalit pitäisi merkitä tuotteeseen, tuotteen eri osat ja materiaalit tulisi olla helposti irrotettavia sekä kierrätystä vaikeuttavat haitalliset aineet tulisi merkitä tuotteeseen. (Salmenperä *et al.* 2015) EU:n tasolla liikehdintää tähän suuntaan on tapahtumassa. Nykyään EU:n Eco-Design-direktiivi koskee energiaa käyttävien tuotteiden tuotekehityksen ja suunnittelun ekologisia vaatimuksia. Tavoitteena on laajentaa direktiiviä koskemaan myös kiertotaloustavoitteita ja siten rajoittaa muun muassa ei-kierrätettävien muovien käyttöä pakkausmateriaaleina. (European Parliament 2023a)

3.4.2 Yhteistyö eri tahojen kesken

Jotta jätehuoltojärjestelmä voi toimia, tarvitaan kaikkien sidosryhmien osallistumista: jätteen tuottajien ja käsittelijöiden sekä valtion instituutioiden (Kurian 2006). Toimivan dialogin rakentaminen näiden toimijoiden välille on tärkeää, ja olisi tärkeää siirtää päätösvaltaa jätehuollon teknisten ratkaisujen asiantuntijoilta myös muille paikallisyhteisön sidosryhmille. On tarjottava riittävästi resursseja ja mahdollisesti myös kannustimia, joilla tavalliset kansalaiset saadaan osallistumaan. Tiedon tulee olla helposti saavutettavaa ja sen tulee ottaa huomioon ihmisten erilaiset kognitiiviset kyvyt. (Garnett & Cooper 2014)

Yhteistyö median kanssa voi olla erityisen vaikuttavaa. Osana jätehuollon kehittämiskampanjaansa Ljubljanan kunta järjesti median edustajille opintomatkan, jossa heillä oli mahdollisuus nähdä erään asuinalueen huonosti lajiteltuja jätteitä. Tästä motivoituneena tiedotusvälineet alkoivat kannustaa ihmisiä lajittelemaan jätteensä paremmin ja parempia lajittelutuloksia alkoi syntyä. (Seyring *et al.* 2015)

Yhteistyö jätteiden tuottajien eli tavallisten kansalaisten kanssa on hedelmällistä myös siksi, että heiltä saadaan ensi käden tietoa esimerkiksi taloyhtiön jätteen keräyksen ongelmista. Vuokranantajayhtiöillä on myös merkitystä lajitteluinnoituksen parantamisessa. Ne voivat toimia yhdistävänä tekijänä asukkaidensa ja jätteenkeräysjärjestelmän välillä, minkä avulla jätteiden oikeaoppista lajittelua voidaan edistää huomattavasti. Näillä yhtiöillä on suuremman mittakaavan etuja, joiden avulla voidaan parhailaan kehittää jätteiden erilliskeräystä jopa laajemmin kuin laki ja viranomaiset vaativat. (Ordoñez *et al.* 2015) Tämä toiminta hyödyttää myös yhtiöitä, sillä he voivat tarjota parempaa palvelua entistä ympäristötietoisemmille asiakkailleen ja profiloitua kestäväksi vaihtoehtona asuntomarkkinoilla.

3.4.3 Opetus ja valistaminen

Opettamisen ja tiedon lisäämisen merkitys on suuri, kun pyrkimyksenä on saada ihmiset lajittelemaan paremmin. Tutkimustulokset osoittavat yksimielisesti, että tiedotuskampanjat sekä erilaiset opetusstrategiat vaikuttavat erittäin positiivisella tavalla lajittelukäyttäytymiseen. (Miafodzyeva & Brandt 2013) Esimerkiksi Ebreo ja Vining (2000) selvittivät tutkimuksessaan, että tiedon äärelle pääsemisellä ja opetusohjelmiin osallistumisella on vaikutusta ihmisten asenteisiin ja motiiveihin liittyen lajitteluun ja kierrättämiseen.

Jätteiden lajittelun opettaminen lapsille on avainasemassa, kun pyritään kannustamaan ihmisiä parempaan lajitteluun. Lapset omaksuvat oikeat toimintatavat pienestä pitäen ja he voivat jalkauttaa oppimaansa myös vanhemmilleen. (Maddox *et al.* 2011) Muun muassa Tallinnan kaupunki on muuttanut koulujen ja päiväkotien opetussuunnitelmaa lisäämällä ympäristöasioihin keskittyviä tunteja. Tallinnan kaupunki kampanjoi lajittelua lapsille myös erityisen maskotin avulla. Maskotista tuli hyvin suosittu ja se voitti jopa useita kansainvälisiä palkintoja. (R4R 2014) Pakpour *et al.* (2014) tutkivat lajittelukäyttäytymistä Iranissa ja päätyivät siihen tulokseen, että opetusmateriaalien levittäminen toisen asteen oppilaitoksissa ja nuoremmille sukupolville suunnatut mainokset ovat hyvä tapa osallistaa lapsia ja nuoria. Tutkimuksessa selvisi myös, että Iranissa aikuisväestöstä miehet ovat aktiivisempia lajittelijoita kuin naiset ja tästä syystä opetusmateriaalit tulisi ohjata naisille. Moraaliseen velvoitteeseen ja käyttäytymisen suunnittelemiseen kohdistuvat opetusmateriaalit vaikuttivat olevan erityisen tehokkaita. (Pakpour ym. 2014)

Opetuksen vaikutusta lajittelukäyttäytymiseen on tutkittu myös Puolassa. Jaslon kaupunki teki vuosina 2003–2004 kokeilun, jossa kotitalouksiin lähetettiin aiheeseen koulutettuja opiskelijoita neuvomaan kaupunkilaisia lajittelussa. Kampanja osoittautui menestykseksi ja kaupungin kierrätysaste nousi merkittävästi. Myös opiskelijoiden itsensä tietotaito aiheeseen liittyen lisääntyi ja koko yhteisö hyötyi sukupolvien välisestä viestinnästä. (Grodzińska-Jurczak *et al.* 2006) Lasten ja nuorten opettaminen on siis tutkitusti erittäin hyvä tapa, jolla ihmisiä voidaan kannustaa lajitteluun. Innovatiivisuus ja osallistaminen ovat avainasemassa, eikä toimien välttämättä tarvitse olla erityisen hintavia ollakseen tehokkaita.

Positiivisista tuloksista huolimatta on hyvä huomata, että aina valistuskampanjat eivät tuota haluttua lopputulosta. Lakhan (2014) sai hieman poikkeavia tuloksia tutkiessaan valistuskampanjoiden vaikutusta lajittelukäyttäytymiseen Ontariossa. Tutkimuksessa selvisi, että kampanjoinnilla ei ollut ollenkaan vaikutusta kierrätysasteeseen. Syynä tähän oli luultavasti se, että Ontarion asukkaiden tietoisuus lajittelusta ja kierrättämisestä oli jo korkea. Näin ollen lisäinvestoinneilla opetukseen ei ollut positiivista vaikutusta.

(Lakhan 2014) On tärkeää huomata, että tutkimuksen tulos on poikkeuksellinen ja yleisesti ottaen valitus- ja opetuskampanjat ovat edelleen tärkeä työkalu, kun halutaan kannustaa ihmisiä lajittelemaan jätteitään.

3.4.4 Viestintä

Opetus- ja valistustyön onnistumiseen vaikuttaa ratkaisevalla tavalla se, miten asioista viestitään. Tyypillisesti eri viestintäkanavat jaetaan kolmeen eri kategoriaan: mediaan, organisaatioon ja yhteisöön sekä interpersonaalisiin eli kahden tai useamman ihmisen välisiin kanaviin (WHO 2017). Tehokkainta olisi yhdistellä näitä eri viestintäkanavia. Viestinnän vaikutusta ei pidä aliarvioida, ja myös Euroopan Komissio on kehottanut varhaisvaroitusraportissaan, että etenkin niiden jäsenvaltioiden, jotka ovat vaarassa jäädä vuoden 2025 yhdyskuntajätteen kierrätystavoitteista, tulisi panostaa tiedotustoimiin. Toimet tulee kohdistaa tarkasti erilaisille kohderyhmille, kuten opiskelijoille ja turisteille. (European Commission 2023b)

Suostuttelevan viestinnällä voidaan myös saavuttaa parempia lajittelutuloksia. Sen edellytyksenä on asukkaiden vahva ja luottamuksellinen suhde paikallisiin viranomaisiin ja jätehuolto-yhtiöön. Jos asukkailla ei ole luottamusta, eivät viestit mene perille ja ohjeistuksia ei noudateta. Ydinasemassa on siis ihmisten tietoisuuden, uskomusten, ymmärryksen ja asenteiden tukeminen viestinnän avulla. (Jesson *et al.* 2014)

Syy- ja seuraussuhteiden tarkempi selvittäminen olisi myös merkityksellistä. Henriksson *et al.* (2010) tutkivat Ruotsissa epätietoisuuden vaikutusta jätteiden käsittelyyn jokapäiväisessä elämässä. Yhtenä keskeisenä löydöksenä tutkimuksessa oli ihmisten vaikeus hahmottaa pakkausjätteen eroa muusta jätteestä. Erottelu esimerkiksi muovin kohdalla pakkausjätteeseen ja kovamuoviin ei ollut intuitiivinen ja se soti ”maalaisjärkeä” vastaan. Maallikoille ei siis välttämättä ole olemassa selkeää syytä sille, miksi osan samankaltaisesta materiaalista saa laittaa muovinkeräykseen ja osan ei. (Henriksson *et al.* 2010) Selkeällä viestinnällä voitaisiin siis selventää muun muassa tuottajavastuuseen liittyviä kysymyksiä vielä nykyistä enemmän. Suomessa tuottajavastuu toimii samalla periaatteella kuin Ruotsissa ja siksi tutkimustulosta voi joltain osin soveltaa myös Suomeen. On mahdollista, että sekajätteen sekaan päätyy vielä paljon muovia, koska ihmisillä ei ole tarkkaa tietoa siitä, mitä muovijätteeseen voi laittaa ja sitä ei lajitella ollenkaan.

Lisäksi eräs merkittävä tekijä viestinnän suunnittelussa on viestien toistumistiheys. Ihmisiä täytyy muistuttaa lajittelun tärkeydestä riittävän usein (Iyer & Kashyap 2007). Toimivia keinoja ovat esimerkiksi jatkuvasti käynnissä olevat lajitteluun kannustavat kampanjat. Palautteen antamiseen kannustaminen on myös järkevää ja ihmisillä pitäisi aina olla mahdollisuus antaa palautetta jätehuoltoyhtiölleen jonkin väylän kautta. (Mee 2005) Jätehuoltoyhtiöiden pitäisi myös pysyä ajan tasalla asiakkaidensa tavasta käyttää mediaa ja suunnata viestintä sinne, missä on paljon käyttäjiä. Tutkimusten mukaan sosiaalisen median sivustoilla on merkittävä vaikutus käyttäjiensä ympäristötietoisuuden lisääntymiseen. On myös tieteellisesti todistettu, että sosiaalinen media todella vaikuttaa käyttäjiensä käyttäytymiseen. (Sujata *et al.* 2019) Jätehuoltoyhtiöiden kannattaisi siis siirtyä eri sosiaalisen median kanaviin ja tehdä valistustyötä siellä, koska todennäköisesti ainakin nuoremmat asukkaat voitaisiin tavoittaa sitä kautta paremmin.

Merkitystä on myös sillä, kenelle viesti kohdistetaan kotitalouden sisällä. Tyypillisesti naiset kantavat enemmän vastuuta kotitaloudesta ja siten myös lajittelusta. Pettiforin (2012) tekemän tutkimuksen mukaan miehen kanssa asuvat naiset tekevät viikossa keskimäärin 16 tuntia kotitöitä, kun vastaavasti miehet tekevät vain noin kuusi tuntia kotitöitä. Yhden hengen kotitalouksissa naiset lajittelevat useammin kuin miehet, joten on todennäköistä, että myös useamman hengen kotitalouksissa lajitteluvastuu jää useammin naisen harteille. (Pettifor 2012) Naisten suuremman lajitteluaktiivisuuden takia ja lajitteluviestinnän leviämisen maksimoinnin takia olisi tärkeää käyttää sellaista tiedotuskanavaa, joka on naisten suosiossa. Toisaalta jätehuoltoyhtiöiden ja muiden toimijoiden, kuten kansalaisjärjestöjen tulisi enemmän viestinnässään tarttua lajittelutyön epätasa-arvoiseen jakautumiseen kotona ja ohjata tiedottamista jokaiselle perheenjäsenelle sukupuolesta riippumatta. Yhteiskunnallisten asenteiden muuttamisen ja tasa-arvon kehittämisen täytyy ulottua myös hyvin arkipäiväisiin asioihin, kuten jätteiden lajitteluun.

Olisi myös tärkeää pohtia, millä kielellä viestintää toteutetaan. Muun muassa maahanmuuttajien voi olla vaikea saada selvyyttä lajittelu- ja kierrätysjärjestelmän toiminnasta etenkin, jos he eivät ymmärrä hyvin ohjeistuksen kieltä. Tästä syystä olisi erittäin tärkeää tarjota ymmärrettävää, helposti saatavilla olevaa ja ennen kaikkea selkeää ohjeistusta useilla eri kielillä riippuen alueen asukkaiden taustasta. Lisäksi niin sanottua ”suusta suuhun”- opastusta olisi hyvä olla myös saatavilla, sillä se laskee kynnystä aloittaa jätteiden lajittelu. (Perry & Williams 2007; Miafodzyeva *et al.* 2013)

3.4.5 Lajitteluinfrastruktuurin kehittäminen

Luvussa 3.3.3 mainittuun asuntojen tilan puutteeseen pitäisi löytää uusia ratkaisuja. Tämä on merkittävä ongelma, koska uudet asunnot ovat pieniä ja asuinneliöitä ei haluta käyttää jätteiden lajitteluun. Jätekaappien haittapuolena on usein heikko muunneltavuus. Markkinoille pitäisi saada jätekaappeja, joiden kokoa ja rakennetta on mahdollista muokata omien tarpeiden mukaan. Usein esimerkiksi biojättesäiliö on tarpeettoman suuri verrattuna syntyvän jätteen määrään. Jätteiden säilytystiloja pitäisi laajentaa jo suunnittelu- vaiheessa muualle kuin keittiöön. (Reisbacka *et al.* 1994) Esimerkiksi paperijätettä ei yleensä synny niin paljon, etteikö sitä voisi kerätä jossain toisessa osassa asuntoa.

Ongelmaksi saattaa myös osoittautua ulkona olevien keräysastioiden mitoitusongelmat. Esimerkiksi biojätteen erilliskeräämiseen ei kannusta se, jos biojättesäiliö on jatkuvasti täynnä jätekatoksessa ja sen tyhjennetään liian harvoin. Taloyhtiön tulisi olla ajan tasalla jättesäiliöiden täyttömääristä ja reagoida liian täysiin astioihin tarpeen mukaan. (Ordoñez *et al.* 2015)

Kaikille jätelajeille, kuten sähkölaitteille ei yleensä ole olemassa keräysastiaa esimerkiksi taloyhtiöiden pihassa. Tämä saattaa vaikuttaa siihen, että joskus ihmiset sijoittavat sähkölaitteensa sekajätteen joukkoon, koska lähin keräyspiste saattaa olla kilometrien päässä. (Henriksson *et al.* 2010) Tällaisten keräyspisteiden määrää pitäisi lisätä ja niitä pitäisi perustaa lähemmäs asukkaita.

Eräs Suomessakin yleistyvää vaihtoehtoa on monilokerokeräysjärjestelmä, jossa kaikki jätteet laitetaan samaan astiaan, joka on jaettu useampaan eri lokeroon. Monilokeroastioita on yleensä kaksi, jotta kaikille jakeille on oma paikkansa. Itä-Uudellamaalla suoritettiin monilokerokokeilu vuosina 2017–2018 ja kokeilun tulokset olivat lupaavia. Monilokerojärjestelmällä saavutettiin 65 % erilliskeräysaste, kun valtakunnallinen keskiarvo tutkimuksen teon aikaan oli noin 53 %. Järjestelmällä pystyttiin siis nostamaan kierrätysastetta yli 10 prosenttiyksikköä. Sen avulla voidaan saavuttaa suuria jätehuollon päästövähennyksiä korkeamman kierrätysasteen ansiosta. (Ympäristöministeriö 2018) Monilokerojärjestelmä voisi olla yksi tärkeä askel lajittelumotivaation nostamisessa ja sen käytön lisäämisen tulisi olla kunnallisten jätehuolto-yhtiöiden toiminnan ytimessä.

3.4.6 Taloudellinen ohjaus

Taloudellista ohjausta pidetään yleensä tärkeänä ohjauskeinona motivoitaessa ihmisiä parempaan lajitteluun. Eräs toimiva vaihtoehto on rahalliset kannustimet. Kannustimilla tarkoitetaan kaikenlaisia etuja, kuten luvussa 3.4.1 mainittu panttijärjestelmä, joita ihmiset saavat osallistuessaan lajitteluohjelmiin (Varotto & Spagnolli 2017). Useissa tutkimuksissa on todistettu, että pienikin rahallinen korvaus on motivoinut ihmisiä keräämään ja lajittelemaan jätteensä. Vaikuttaa myös siltä, että korvauksen avulla on mahdollista juurruttaa ihmisiin uusi tapa, kuten lajittelu. Toisaalta ihmisten tietämyksen lisääminen vaikuttaa olevan pitkällä aikavälillä kestävämpiä lopputuloksia tuottava tapa kuin erilaisten kannustimien käyttäminen. (Iyer & Kashyap 2007)

Esimerkki lajitteluun kannustavasta järjestelmästä on niin kutsuttu kierrätyspankki. RecycleBank on yhdysvaltalainen yritys, joka jakaa ihmisille etusetelejä palkkiona lajittelutyöstä, jota he tekevät. Näitä seteleitä voi käyttää paikallisissa yrityksissä tai nettikaupoissa. (RecycleBank 2023) Samanlaista järjestelmää Englannissa tutkineet Harder ja Woodard (2007) selvittivät, että setelien avulla kotitalouksien lajitteluaste nousi jopa 23 % 4-6 viikon tutkimusjakson aikana. Tosin tutkimuksen mukaan vaikuttaa siltä, että rahallisen korvauksen tulee olla vähintään 0,6 € motivoitakseen ihmisiä. (Harder & Woodard 2007) Toisaalta on hieman kyseenalaista kannustaa ihmisiä kuluttamaan lisää etusetelien avulla. Jos tällainen järjestelmä otettaisiin käyttöön Suomessa, voisi olla järkevää ulottaa setelit koskemaan vain esimerkiksi ruokakauppoja.

Kannustimien ohella myös rankaiseminen on vaihtoehtoinen tapa saada ihmiset lajittelemaan paremmin. Poliitikassa rangaistus voidaan määritellä taloudellisena välineenä, jonka avulla voidaan pyrkiä parantamaan tietynlaista käyttäytymistä. Se voi siis olla esimerkiksi sakko, joka määrätään jätteiden lajittelusta kieltäytyville. (Amini *et al.* 2014)

Useissa korkean kierrätysasteen maissa on käytössä luvussa 3.3.3. mainittu niin kutsuttu "Pay as you throw" -tyyppinen järjestelmä, joka voidaan nähdä joko kannustukseen tai rangaistukseen perustuvana järjestelmänä. (Salmenperä *et al.* 2015) Järjestelmässä on yleensä käytössä sekä kiinteä käyttökustannus että muuttuva, jätteen määrään perustuva lisäkustannus. Jotta PAYT-järjestelmää voidaan hyödyntää pitkäaikaisena kannusteena, on tärkeää löytää oikeudenmukainen tapa seurata syntyvän jätteen määrää. Tässä voidaan käyttää apuna teknisiä lisäjärjestelmiä. (Reichenbach 2008) Suomessa tämä järjestelmä ei ole vielä yleisessä käytössä (Salmenperä *et al.* 2015), mutta se voisi olla etenkin teknisesti hyvin varustelluissa uusissa asuinrakennuksissa potentiaalinen kannustin innokkaampaan lajitteluun ja sitä myötä jätehuoltokustannusten pienentämiseen.

3.4.7 Yhteenveto toimista

Lajittelukäyttämiseen voidaan vaikuttaa monella eri tavalla ja useita keinoja yhdistelemällä saavutetaan parhaat tulokset. Taulukko 2 kerää yhteen tässä luvussa esitellyt toimet ja käy läpi jokaisen vaihtoehdon edut sekä haitat.

Taulukko 2. Yhteenveto lajittelukäyttämiseen vaikuttavista toimenpiteistä.

Toimenpide	Edut	Haitat
Lainohjaukselliset keinot	+ Eräitä vahvimpia ohjauskeinoja ^a	- Uusien lakien käyttöönotto on hidas prosessi ^b
Yhteistyö eri tahojen kesken	+ Mahdollisuus saada uusia näkemyksiä tavallisilta kansalaisilta ^c + Median avulla voi saada paljon näkyvyyttä ^d	- Kansalaisten osallistaminen voi olla vaikeaa ^c
Opetus ja valistaminen	+ Lapset voivat jalkauttaa lajitteluintoa myös vanhemmilleen ^e + Myös yksikertaisilla ja edullisilla kampanjoilla on mahdollisuus vaikuttaa paljon ^f	- Ei toimi kaikissa tapauksissa ^g
Viestintä	+ Yksi parhaista vaikuttamistavoista ^h + Voidaan vaikuttaa myös lajittelun epäoikeudenmukaiseen jakautumiseen eri väestöosien välillä ⁱ	- Kaikkien väestöosien tavoittaminen voi olla vaikeaa ^{j,k} - Viestin kohdistaminen ei aina onnistu ^k
Infrastruktuurin kehittäminen	+ Merkittävä tekijä lajittelun helpottamisessa ^k	- Voi vaatia suuria investointeja ^k
Taloudellinen ohjaus	+ Parhaimmillaan hyvin tehokas ohjauskeino ^{k,l,m} + PAYT-järjestelmässä ihmisillä on mahdollisuus vaikuttaa itse jätemaksuihinsa ^{n,o}	- Saattaa aiheuttaa vastustusta ihmisissä ^p - Rankaisevat järjestelmät saattavat aiheuttaa vastusta etenkin alkuvaiheessa ^q

^aViscusi *et al.* (2011), ^b Eduskunta Riksdagen (2023), ^c Garnett & Cooper (2014), ^d Seyring *et al.* (2015), ^e Maddox *et al.* (2011), ^f R4R (2014), ^g Lakhan (2014), ^h Knickmeyer (2020), ⁱ Pettifor (2012), ^j Perry & Williams (2007), ^k Miafodyeva & Brandt (2013), ^l Varotto & Spagnoli (2017), ^m Harder & Woodard (2007), ⁿ Reichenbach (2008), ^o Salmenperä *et al.* (2015), ^p Bolderdijk *et al.* (2012), ^q Brown & Johnstone (2014)

Kaikissa toimenpidevaihtoehdoissa on olemassa omat haittansa, mutta myös etunsa. Lainsäädännölliset keinot ovat kaikista vahvimpia ohjauskeinoja, joiden avulla luodaan raamit koko jätehuollolle. Heikkoutena lakien säätämässä on prosessien hitaus. Uuden lain valmistelussa ja käyttöönotossa voi kestää jopa vuosia.

Yhteistyön parantaminen eri tahojen kesken on verrattain helppo ja nopea vaihtoehto ihmisten lajittelukäyttäytymisen parantamiseksi. Ongelmia saattaa tuottaa eri sidosryhmien erilaiset intressit ja tästä syystä kompromisseja on pakko tehdä. Myös yhteistyö median kanssa voi tuoda paljon näkyvyyttä, ja toisaalta tavallisten kansalaisten kuuleminen voi antaa uusia näkemyksiä lajittelussa koettuihin ongelmiin. Kansalaisten osallistaminen saattaa tosin välillä olla hankalaa.

Lasten opettaminen ja valistaminen on erittäin tärkeää, sillä nuorena opitut tavat kantavat aikuisuuteen asti. Lisäksi lapset voivat valistaa vanhempiaan lajittelun tärkeydestä ja siten siirtää tietoa eteenpäin. Tilanteissa, joissa ihmiset ovat jo erittäin valistuneita, opettamisella ei välttämättä saavuteta lisätuloksia, mutta tällaiset tilanteet ovat harvinaisia.

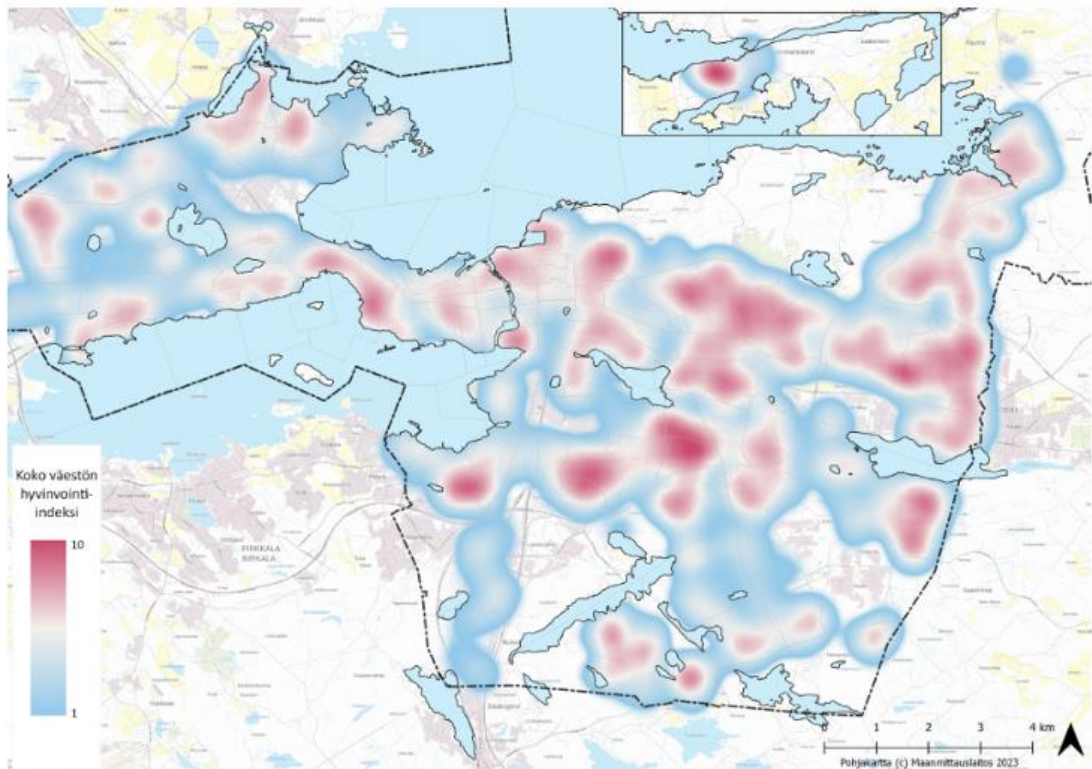
Viestinnällisten keinojen tärkeys korostuu useissa tutkimuksissa. Lajitteluun kannustavaa viestintää tulisi kehittää entistä selvempään ja monipuolisempaan suuntaan. Ohjeistusta tulee olla helposti saatavilla eri kielillä ja eri kanavissa, kuten sanomalehdissä ja sosiaalisessa mediassa. Kaikessa viestinnässä tulisi pitää mielessä kohde-ryhmä eli se, kenelle viesti on suunnattu. Sen ei tulisi myöskään kannustaa perinteisiin sukupuolirooleihin, vaan viestintä tulee suunnata jokaiselle. Tutkimustulosten valossa olisi tärkeää pitää viestintä johdonmukaisena ja jatkuvana.

Infrastruktuurin kehittäminen on tärkeää, jotta käytännön lajittelutyö on mahdollisimman helppoa ihmisille. Se saattaa toisaalta vaatia merkittäviä taloudellisia investointeja, mikäli esimerkiksi PAYT-järjestelmä tulisi Suomessa laajemmin käyttöön. Jätteiden punnitsemiseen vaadittava infrastruktuuri luultavasti vaatisi investointeja, mutta taloudellisen ohjauksen keinot ovat tosin parhaimmillaan tehokkaita lajitteluun kannustavia keinoja. Tästä syystä investoinnit olisivat perusteltuja.

4. AINEISTO JA MENETELMÄT

4.1 Tutkimuksen kohdealueet

Sosioekonominen hyvinvointi on jakautunut epätasaisesti Tampereella (Kuva 4). Se on matalinta kaakkoisella sekä läntisellä palvelualueella. Korkeimmillaan se on keskustassa sekä osassa eteläistä ja koillista palvelualueita. (Tampereen kaupunki 2023a) Hyvinvointieroilla on merkitystä monilla elämän osa-alueilla, sillä matalampi hyvinvointi voi ylisukupivistua ja se voi myös vähentää luottamusta yhteiskuntaan (Niemelä & Saari 2013). Matala hyvinvointi voi olla yhteydessä vähemmän ympäristöystävällisiin asenteisiin muun muassa heikentyneen yhteiskunnallisen luottamuksen takia. Se liittyy usein muun muassa matalaan koulutustasoon. (McMillan *et al.* 1997) Tutkimusten mukaan korkeampi koulutustaso liittyy yleensä ympäristöystävällisempään asenneilmapiiriin (McMillan *et al.* 1997) ja täten mahdollisesti parempiin lajittelukäytäntöihin.

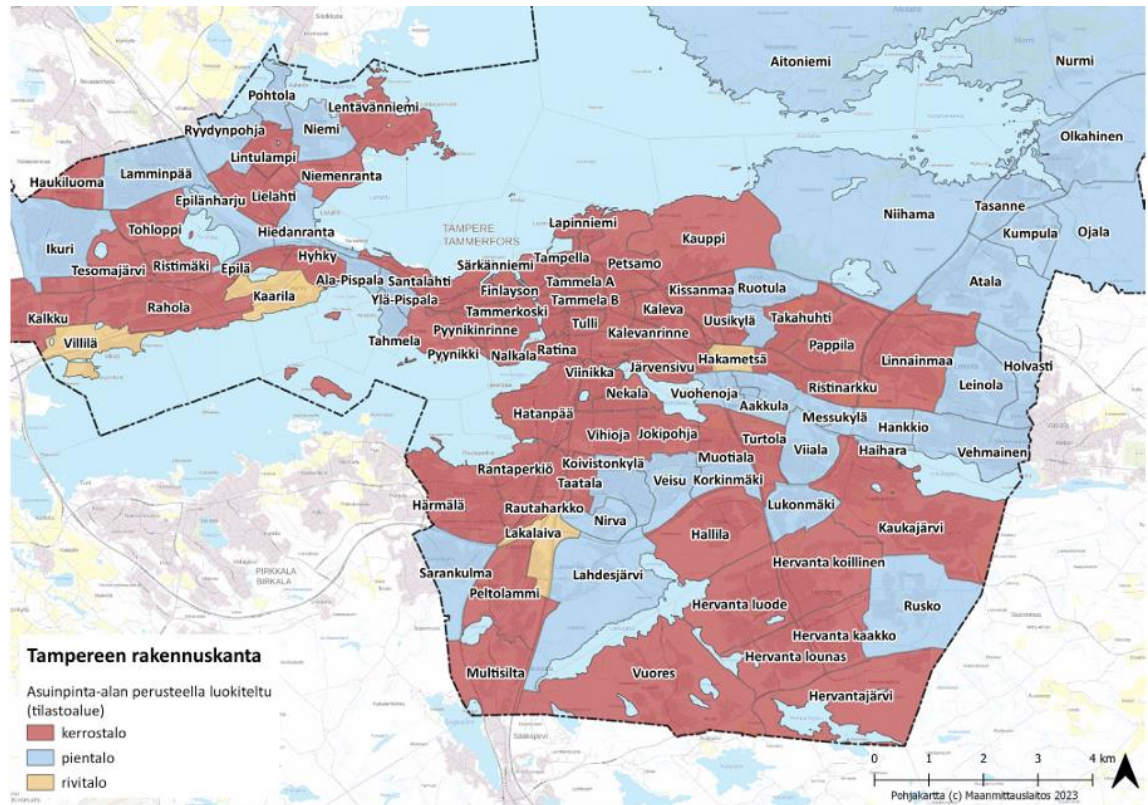


Kuva 4. Sosioekonomisen hyvinvoinnin tasot Tampereen asuinalueilla vuonna 2020. Punainen väri kuvaa korkeamman hyvinvoinnin keskittymää. (Tampereen kaupunki 2023a)

Yksi tutkittavista asuinalueista on kaakkois-Tampereen palvelualueella (karttapalvelu.tampere.fi 2023) sijaitseva lähiö, jonka rakennuskanta on painottunut 1970-luvulla rakennettuihin kerrostaloihin. Jatkossa tätä aluetta kutsutaan kerrostalovaltaiseksi alueeksi. Alueella asutaan yleisimmin vuokralla ja väestö koostuu muun muassa lapsiperheistä, opiskelijoista ja eläkeläisistä. Lähes puolet väestöstä eli noin 49 % on pienituloisia (Tampereen kaupunkiseutu 2020), jolla tarkoitetaan sellaista kotitaloutta, jonka rahatulot kulutusyksikköä kohden ovat pienemmät kuin 60 % kaikkien kotitalouksien mediaanituloista (Tilastokeskus 2023). Koulutustaso on myös matalampi ja työttömyysaste korkeampi verrattuna tutkimuksen kahteen muuhun asuinalueeseen. Kokonaishyvinvointi on kaupungin keskiarvoon verrattuna matalampaa ja tämä näkyy myös kaupungin tekemissä selvityksissä. Vuonna 2020 42 % sosioekonomisen hyvinvoinnin matalimmalle tasolle sijoittuneista tamperelaisista asui 1970-luvulla rakennetuissa kerrostaloissa. (Tampereen kaupunki 2023a) Asukkaiden määrä alueella on korkea ja kerrostalovaltaisen alueen väkiluku on yli kaksinkertainen verrattuna kolmen muun asuinalueen yhteenlaskettuun summaan (Tampereen kaupunki 2023b).

Vaikka kerrostalovaltaisen alueen hyvinvointi on osin muita asuinalueita heikommalla tasolla, sieltä löytyy myös asukkaiden hyvinvointia edistäviä tekijöitä, kuten kattavat kävelyreitit sekä laaja-alainen kaupunkiluonto. Etenkin kesäaikaan alueen yleisilme on vehreä. (Tampereen kaupunki 2017) Tutkimusten mukaan kaupunkiluonto edistää asukkaiden kokonaisvaltaista hyvinvointia (Giannico *et al.* 2021). Lisäksi alueen etuihin kuuluu monipuoliset palvelut, jotka ovat helposti saavutettavissa (Tampereen kaupunki 2017).

Kaksi tutkittavaa asuinalueita on pientalovaltaisia. Pientaloilla tarkoitetaan omakoti- ja paritaloja. Tällaisia asuinalueita on Tampereella lukumäärältään vähemmän kerrostalovaltaisiin alueisiin verrattuna (Kuva 5). Tutkimuksessa keskitytään kahteen pientaloalueeseen Tampereella, joista ensimmäinen sijaitsee kaakkoisella palvelualueella ja toinen keskustan palvelualueella (karttapalvelu.tampere.fi 2023). Hyvinvointi on korkeampaa näillä alueilla verrattuna kerrostalovaltaiseen alueeseen. Asukkaat ovat koulutettuneempia, tulotaso on korkeampi ja työttömyysaste on matalampi. Tampereen kaupungin tekemien hyvinvointikyselyiden mukaan asukkaiden tyytyväisyys asuinalueeseensa on molemmilla pientalovaltaisilla alueilla korkea. (Tampereen kaupunki 2023a)



Kuva 5. Eri talotyyppien osuudet Tampereella (Tampereen kaupunki 2023a).

Putkikeräys on tällä hetkellä aktiivisesti käytössä vain yhdellä asuinalueella kaakkois-Tampereella (karttapalvelu.tampere.fi 2023). Toinen putkikeräysalue on rakenteilla Ranta-Tampellaan ja järjestelmän on tarkoitus valmistua vuoden 2024 lopulla, jolloin myös sen käytön on tarkoitus alkaa (Pirkanmaan Jätehuolto 2023f). Putkikeräysalue on pieni- ja keskituloisten uusi asuinalue, jossa on pyritty sekoittamaan erilaisia väestöryhmiä. (Tampereen kaupunkiseutu 2020; Tampereen kaupunki 2023a) Tämä sekoittaminen ei ole onnistunut parhaalla mahdollisella tavalla ja alueella asuu sekä hyvin pieni-, että suurituloisia ihmisiä eriytyneenä toisistaan eri naapurustoihin (Tampereen kaupunki 2023a). Korkeakouluttautuneita on reilusti yli neljäsosa asukkaista ja nuoria aikuisia (ikäryhmä 18–34-vuotiaat) on asukkaista lähes puolet. (Tampereen kaupunkiseutu 2020) Alue on myös perheiden suosiossa (Tampereen kaupunki 2023a).

Alueellisten jätehuoltomääräysten mukaisesti asukkaiden ei tarvitse järjestää jätteen keräyspistettä omalle kiinteistölleen, vaan he ovat velvollisia käyttämään putkijärjestelmää (Tampereen kaupunki 2021). Kuten yleisesti putkikeräysjärjestelmässä, putkeen kerätään alueella sekajäte ja biojäte, paperi ja muovipakkaukset. Putken lisäksi alueella on ekopisteitä, joihin viedään metalli-, lasi- ja kartonkijäte. Alueella on myös oma jäteasema, johon asukkaat voivat viedä maksutta pienen erän sekajätettä, jota putkeen ei mahdu laittamaan. (Pirkanmaan Jätehuolto 2023b)

Alueen sisäisten väestöryhmien sekoittuminen ei ole onnistunut parhaalla mahdollisella tavalla myöskään siitä syystä, että putkikeräykseen liittyminen vaatii kalliin kertainvestoinnin pientaloasukkaalta. Liittyminen on myös pakollista. Vuonna 2023 liityntämaksu oli noin 4 800 euroa ja vuosittainen käyttömaksu noin 320 euroa (Pirkanmaan Jätehuolto 2023d). Putkikeräyksen liittymis- ja käyttömaksut ovat olleet nousussa vuosittain ja asukkaat ovat antaneet siitä palautetta alueelliselle jätehuoltolautakunnalle. Moni on kokenut hinnannousut epäoikeudenmukaisena pinta- ja syväkeräyssäiliöiden tyhjennyshintoihin verraten. (Tampereen kaupunki 2021a)

4.2 Kohdealueiden vertailu

Tutkimuksessa huomioon otettuja sosiodemografisia tekijöitä asuinalueen lisäksi ovat asumismuoto, asukkaiden pääasiallinen toimi, koulutustaso sekä vieraskielisten määrä (Taulukko 3). Vieraskielisillä tarkoitetaan tässä yhteydessä sellaisia asukkaita, joiden äidinkieli on jokin muu kuin suomi, ruotsi tai saame (Kotimaisten kielten keskus 2023).

Taulukko 3. Vertailu tutkittavien alueiden sosiodemografisista tekijöistä.

Asuin- alue	Tyypillinen asumis- muoto	Asukkai- den pää- asiallinen toimi	Koulutus- taso	Tulo- taso	Vieras- kielis- ten määrä	Erilliskerät- tävät jäte- lajit
Kerrosta- lovaltai- nen alue	Vuokra- asuminen, mutta myös omistus- asumista ^a	Paljon opis- kelijoita, eläkeläisiä ja lapsia. Li- säksi työt- tömiä ja työssäkäy- viä. ^a	Vähemmän korkeakoulut- tautuneita muihin aluei- siin verrat- tuna (vain pe- rusasteen käyneitä noin 25 % ^c) ^{a,b}	Pieni- ja kes- kituloi- set ^a	Lähes 30 % ^{a,b}	Biojäte, kar- tonkipak- kaukset, pienmetalli, lasipakkauk- set, muovi- pakkaukset ja paperi ^{d,*}
Keskus- tan pal- velu- alueen pien- taloalue	Vuokra- asuminen (keskustan palvelu- alue) ^b	Enemmistö työssäkäy- viä (lähes 80 %), mutta myös eläkeläisiä, lapsia, opiskelijoita ja työttö- miä ^a	Paljon kor- keakoulutet- tuja (noin 45– 50 % ^c) ^{a,b}	Hyvä- ja kes- kituloi- set ^{a,b}	Kerros- taloval- taiseen aluee- seen verrat- tuna vä- häisem- pi ^{a,b}	Biojäte ^{d,**}
Kaakoi- sen pal- velu- alueen pien- taloalue	Omistus- asuminen (kaakoi- nen palve- lualue) ^b	Enemmistö työssäkäy- viä (lähes 80 %), mutta myös eläkeläisiä, lapsia, opis- kelijoita ja työttömiä ^a	Paljon kor- keakoulutet- tuja (noin 45– 50 % ^c) ^{a,b}	Hyvä- ja kes- kituloi- set ^{a,b}	Kerros- taloval- taiseen aluee- seen verrat- tuna vä- häisem- pi ^{a,b}	Biojäte ^{d,**}
Putkike- räysalue	Omistus- asuminen ja vuokra- asuminen ^b	Enemmistö työssäkäy- viä, mutta myös opis- kelijoita ja lapsia. Vain vähän elä- keläisiä. ^c	Korkeakou- luttautuneita ja toisen as- teen suoritta- neita lähes yhtä paljon (44 %). Vain perusasteen suorittaneita noin 12 %. ^c	Pieni- ja kes- kituloi- set ^a	Kerros- taloval- taiseen aluee- seen verrat- tuna vä- häisem- pi ^{a,b}	Biojäte, kar- tonkipak- kaukset, pienmetalli, lasipakkauk- set, muovi- pakkaukset ja paperi ^{d,*}

^aTampereen kaupunkiseutu (2020), ^bTampereen kaupunki (2023a), ^cTampereen kaupunki (2023b), ^dTampereen kaupunki (2021)

Vieraskielisten asukkaiden määrä on korostunut kerrostalovaltaisella alueella (Taulukko 3) ja heitä asuukin siellä suhteellisesti eniten koko kaupungissa (Tampereen kaupunki 2023a). Vastaavasti pientalovaltaisilla alueilla vieraskielisten asukkaiden määrä on vähäisempi. Vieraskieliset asuvat tyypillisemmin vuokralla, koska heidän tulonsa ovat myös tyypillisesti kantaväestöä pienemmät. Keskittyminen tiettyihin kaupunginosiin saattaa selittyä myös sillä, että he haluavat asua siellä, missä on jo valmiiksi muita vieraskielisiä ja

* Kuntien huoneistojen lukumäärä kiinteistöillä on viisi tai enemmän
** Kuntien huoneistojen lukumäärä kiinteistöillä on 1–4

siten he ”sopivat joukkoon”. (Bråmås & Andersson 2010) Kerrostalovaltainen alue on siis profiloitunut sopivana asuinaalueena muun muassa maahanmuuttajien joukossa.

Putkikeräysalueella on yhtymäkohtia sekä kerrostalovaltaiseen alueeseen että pientalovaltaisiin alueisiin. Alueella on sekä vuokra-, että omistusasumista ja asukkaat ovat pääosin työssäkäyviä. Toisaalta myös lapsia on alueella paljon ja eläkeläisiä verrattain vähän. Se on monelta osin yhdistelmä kolmea muuta asuinaluetta.

4.3 Lajittelututkimusten käytännön toteutus

4.3.1 Yleiskuva ja tutkimuskuormat

Lajittelututkimukset toteutettiin Suomen Kiertovoiman laatiman sekajätteen koostumus-tutkimusten oppaan avulla (Suomen Kiertovoima 2022). Pintasäiliöalueiden lajittelututkimus tehtiin Pirkanmaan Jätehuollon Tarastenjärven jätekeskuksessa aikavälillä 7.-18.8.2023. Putkikeräysalueen lajittelututkimus tehtiin erillisenä, hieman suppeampana tutkimuksena 8.–10.11.2023. Molempien tutkimuksien käytännön järjestelyt olivat suurimmaksi osaksi samanlaiset.

Lajittelututkimuksissa käytettiin ositettua otantaa, joka mahdollistaa tilastollisen edustavuuden myös pienemmällä näytemäärällä. Pintasäiliöalueiden tutkimuksessa mukana olleet alueet jaettiin ennalta määritettyihin pienempiin osiin eli tutkimusryhmiin. (Suomen Kiertovoima 2022) Tutkimuksessa oli käytössä kaksi tutkimusryhmää TR1 ja TR2 (Taulukko 4). Tutkimusreitit oli valikoitu niin, että TR1:ssä ei ollut ollenkaan yli viiden huoneiston asuinkiinteistöjä eikä TR2:ssa ollut ollenkaan alle viiden huoneiston asuinkiinteistöjä, vaikka normaalilla tyhjennysreitillä näin saattoi olla. Putkikeräysalueen tutkimuksessa oli ainoastaan yksi tutkimusryhmä, koska kaikki jätteet keräiltiin samalta putkikeräysalueen koonta-asemalta.

Taulukko 4. Pintasäiliöalueiden lajittelututkimuksen tutkimusryhmät ja tutkittujen sekajätekuormien määrä tutkimuksen aikana.

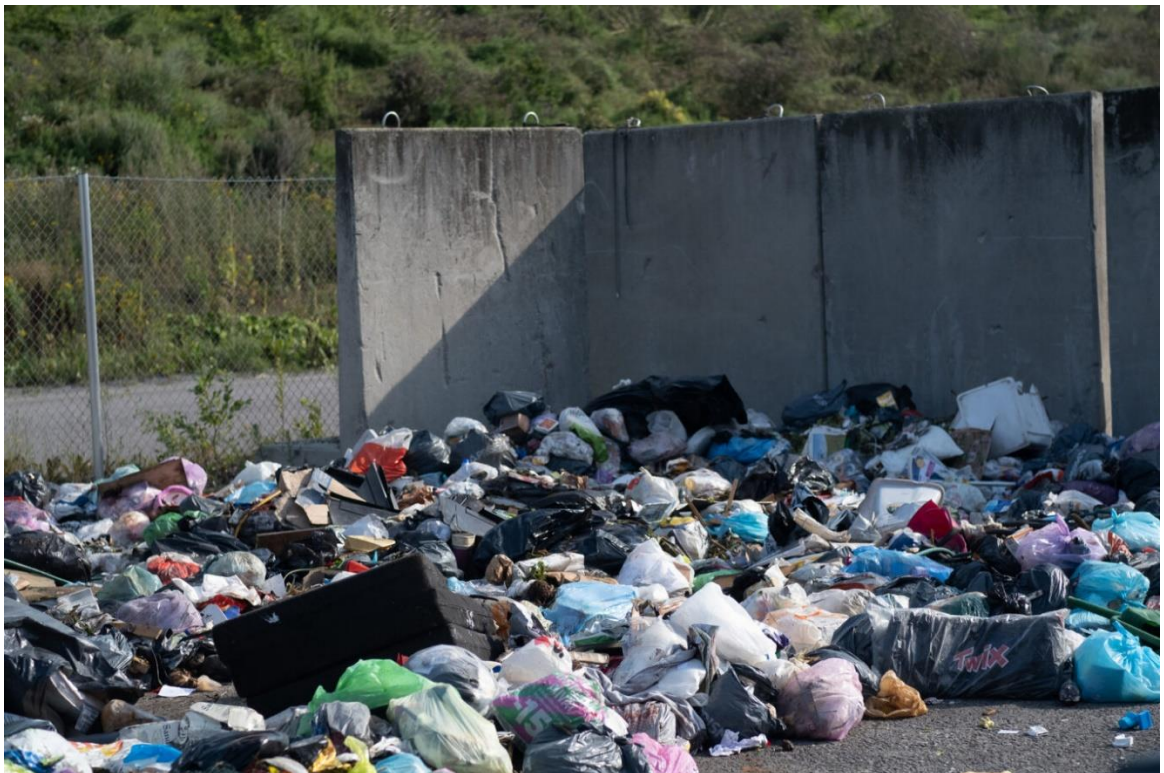
Tutkimusryhmä	Jaottelu jätehuoltomääräysten erilliskeräysvelvoitteiden mukaan	Vastaava asuinalue	Sekajätekuormien määrä tutkimuksen aikana
TR1	1–4 huoneiston asuinkiinteistöt	Pientalovaltaiset alueet	7
TR2	yli 5 huoneiston asuinkiinteistöt	Kerrostalovaltainen alue	7

Tutkimuskuormat kerättiin kiinteistöiltä (tai putkikeräysalueen tapauksessa koonta-ase-
malta) niiden normaalina tyhjennyspäivänä erillisinä kuormina, jotta sekoittumista eri tut-
kimusryhmien välillä ei tapahtunut. Tutkimuksesta ei tiedotettu asiakkaille, eikä siihen
osallistuminen näkynyt heille mitenkään. Tämä mahdollisti sen, että voitiin kerätä mah-
dollisimman todenmukaista tilannetta edustavat kuormat. Keräyksessä käytetty jäteauto
oli pakkaava, mutta jätteitä ei puristettu ollenkaan kuormatilaan. Näin jätteiden käsittely
etenkin näytettä tehdessä oli helpompaa. Pintasäiliöalueilla tutkimuksen ajoreitti muo-
dostui sellaisesta määrästä jättesäiliöitä, joiden laskennallisen painon perusteella saatiin
koottua tarpeeksi suuri kuorma. Kerätty jätekuorma purettiin Tarastenjärvellä lajitteluhal-
lin edustalle ulkotilaan asfaltille ja jäteautosta saatu kuorman paino kirjattiin ylös.

4.3.2 Näytteenotto ja käsinlajittelu

Pintasäiliöalueiden jätteistä näytteet otettiin noin 1000–2500 kg:n jätekuormasta koostu-
mustutkimusten oppaan ohjeistuksen mukaisesti. Tällainen kuorma vastaa laskennalli-
sesti noin 100–200 asukkaan viikon aikana tuottamaa jäte-erää. (Suomen Kiertovoima
2022) Jätekuormien painot vaihtelivat tutkimusryhmittäin välillä 640–2620 kg, ollen kes-
kimäärin 1220 kg. Kuormia tuli yhteensä 14 kahden viikon aikana (Taulukko 4). Sekajä-
tenäytteitä tutkittiin kahden viikon tutkimusjakson aikana yhteensä 24 kappaletta, eli 12
kappaletta kummastakin tutkimusryhmästä. Suurimmasta osasta kuormista otettiin siis
kaksi näytettä. Putkikeräysalueen tapauksessa kolme näytettä otettiin yhdestä koonta-
asemalta haetusta jätekuormasta.

Näytettä otettaessa kuorma levitettiin pyöräkuormaajalla suurin piirtein yhden jätepussin eli noin 30 cm:n paksuiseksi matoksi asfalttikentälle (Kuva 6). Putkikeräysalueen tutkimuksessa jätettä oli kuormassa huomattavasti enemmän kuin pintasäiliöalueiden lajittelututkimuksessa, ja siksi jätemassa oli joissain kohdissa levitettyä paksummin tilanpuutteen takia. Tässä tapauksessa jätteet olivat myös huomattavasti enemmän kokoon painuneita. Jätöpussit olivat myös rikkiäisempiä, sillä koonta-aseman puristin oli puristanut jätteitä tiiviimmäksi. Tämä vaikeutti näytteiden tekemistä, sillä rikkiäisiä pusseja oli vaikeampi kerätä ja hienoainesta oli enemmän maassa.

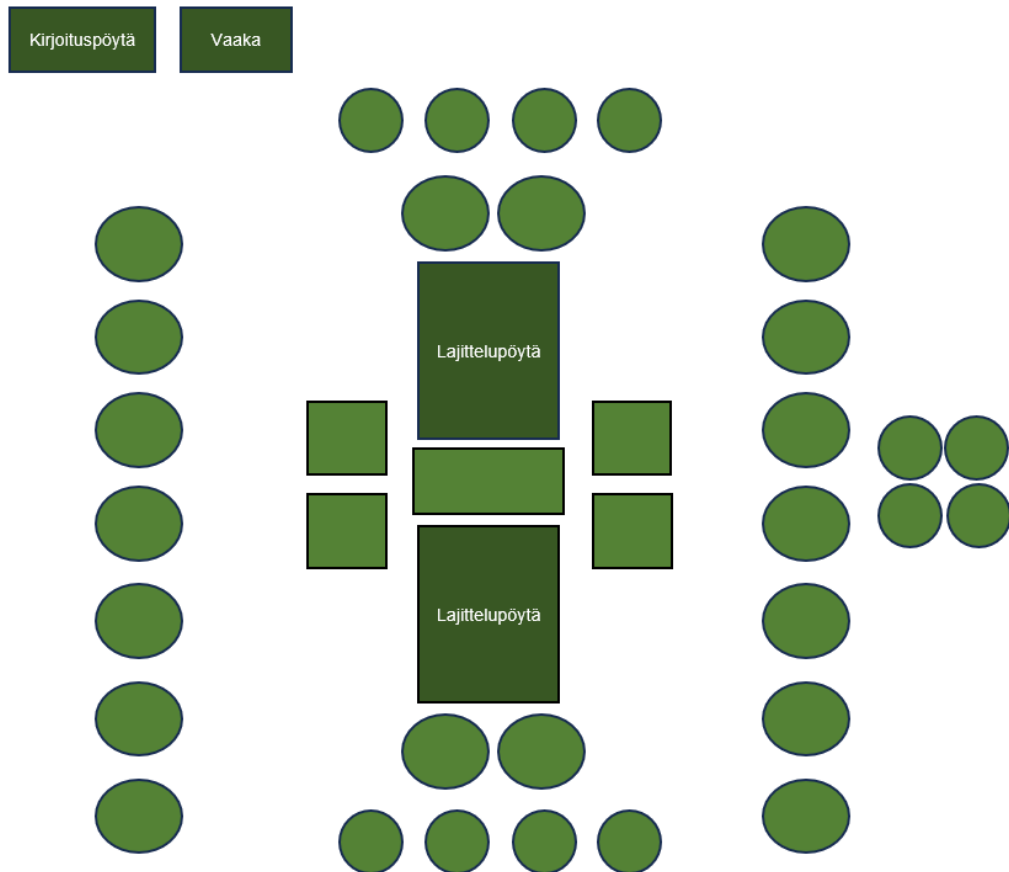


Kuva 6. Sekajätetuorma levitettynä asfalttikentälle. (Niina Uusitalo 2023)

Putkikeräysalueen kuormasta suuria esineitä ei eroteltu. Pintasäiliöalueiden jätekuormista poimittiin erilleen suuret esineet, kuten matot ja laudat sekä samaa jätelajia sisältävät suuret pussit ja säkit. Suuret esineet punnittiin erikseen ja merkittiin jättejakeensa mukaisesti tulostaulukkoon. Tämän jälkeen asfalttikenttä arvioitiin silmämääräisesti ruudukoksi, josta poimittiin jätteitä mahdollisimman tasaisesti joka puolelta ja 100 kg:n näyte lapioitiin 600 l:n jätteastioihin. Maahan putosi myös hienoainesta, joka oli peräisin kuorman levityksen aikana rikkoutuneista jätöpusseista. Hienoainesta otettiin myös talteen mahdollisimman edustavan näytteen saamiseksi. Jätenäytteet punnittiin pumppukärryväällä, jonka tarkkuus oli 0,5 kg. Näytteenotossa tiivistettiin näytettä vain sen verran, että se saatiin mahtumaan 660 l jättesäiliöön.

Pintasäiliöalueiden tapauksessa jätenäytteet lajiteltiin kahdella lajittelupöydällä seulan päällä 35:een eri jättejakategoriaan (Suomen Kiertovoima 2022). Putkikeräysalueen lajittelututkimuksessa sekajätettä ei jaoteltu yhtä moneen kategoriaan. Kyseisessä tutkimuksessa käytetyt 11 eri kategoriaa olivat biojäte, paperi, pehmopaperi, kartonki ja pahvi, puu, muovi, lasipakkaukset, metallipakkaukset, tekstiilit ja jalkineet, sähkölaitteet ja akut, vaaralliset kemikaalit ja sekalaiset jätteet, jos muuta sopivaa kategoriaa jätefraktiolle ei löytynyt. Molemmissa tutkimuksissa jokaiselle jättejakeelle oli varattu oma keräysvälineensä (Kuva 7).

Keräysvälineet oli sijoitettu lajittelupöytien ympärille siten, että pöytien ympärille muodostui neljä lajittelupistettä, kaksi molemmin puolin pöytää. Lajittelupöydän päällä oli käytössä 30 mm:n seula. Seulan läpi tippui jätteen sisältämä hienoaines ja kooltaan pienikokoiset jätteet, kuten esimerkiksi kahvinporot ja paristot. Näytteestä muodostunut seulan alite jaettiin silmämääräisen painoarvion mukaan prosentuaalisesti eri jättejakeisiin, joita olivat tyypillisesti biojäte sekä polttokelpoinen ja -kelvoton jäte. Lopuksi, kun näyte oli kokonaan lajiteltu, jokainen jae punnittiin erikseen ja tulokset merkittiin ylös. Punnittamisessa käytössä oli pöytävaaka, jonka tarkkuus oli 0,01 kg.



Kuva 7. Kaaviokuva lajittelututkimuksen keräysvälineiden sekä lajittelupöytien asettelusta, kun näyte lajitellaan 35:een eri kategoriaan. Vaaleamman vihreät muodot kuvasivat jokaisen jakeen omaa keräysvälinettä, kuten ämpäriä (mukaillen lähteestä Suomen Kiertovoima 2022).

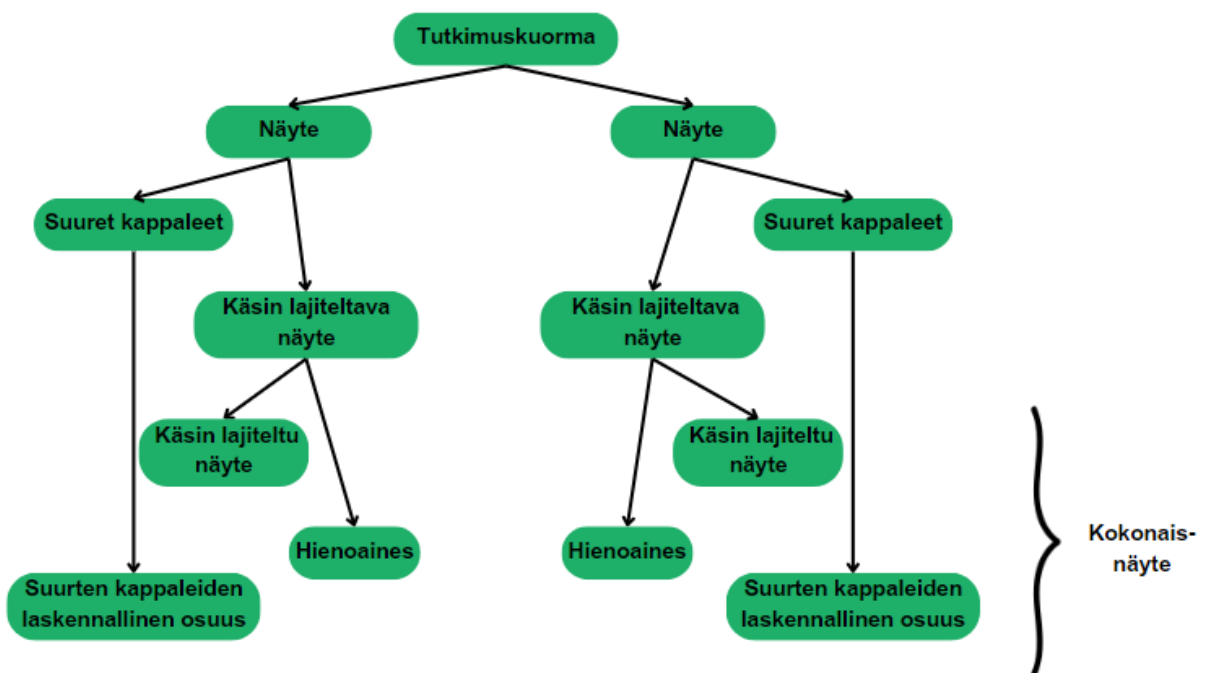
Pintasäiliöalueilta kerätyt jätenäytteet lajiteltiin aina samana päivänä lukuun ottamatta muutamaa kertaa, jolloin näyte lajiteltiin heti ensimmäisenä seuraavana aamuna. Edelliseltä päivältä jääneet näytteet lajiteltiin noin kello 9–11 välillä. Putkikeräysalueen kolme näytettä lajiteltiin kolmen päivän aikana, sillä työ oli odotettua hitaampaa jätteen pienen palakoon takia.

Käsin lajiteltujen jätteiden yhteispaino vastasi noin kilon tarkkuudella jätenäytteen alkuperäistä kokonaispainoa. Pienet erot jätenäytteiden painoissa ennen ja jälkeen käsinlajittelun johtuvat käytettävien vaakojen tarkkuuksien eroista ja merkittävää hävikkiä lajittelussa ei syntynyt. Yhden kerrostalovaltaisen alueen näyte-erän kokonaispaino poikkesi alkuperäisestä kokonaispainosta yli kymmenen kiloa. Syynä tähän oli vaa’an näyttämät virheelliset lukemat. Ongelma huomattiin suurin piirtein puolivälissä punnitusta ja vaaka käynnistettiin uudelleen.

Vaikeasti eroteltavat tai runsaasti pakatut jätteet lajiteltiin käsinlajittelussa sen materiaalin mukaan, joka jätekomponentissa painoi eniten. Tällaisia jätekomponentteja olivat esimerkiksi pakkaukset, joissa oli sekä kartonkia että muovia. Materiaaleja eroteltiin toisistaan vain, kun se oli helposti toteutettavissa ilman työkaluja tai voimaa. Tarkoituksena oli säilyttää jäte sellaisena, kuin asukas oli sen käytöstään poistanut. Näytteen lajittelun ja punnituksen lopuksi lajitellut jätteet koottiin yhteen ja toimitettiin loppukäsittelyyn jätteenpolttolaitokseen.

4.3.3 Yhteenveto lajittelututkimuksen vaiheista

Lajittelututkimus on suoraviivainen prosessi (Kuva 8). Sitä voidaan varioida lajiteltavien jätekategorioiden määrän avulla tarpeen mukaan.



Kuva 8. Lajittelututkimuksen vaiheet ja kokonaisnäytteen muodostuminen. (mukaillen lähteestä Suomen Kiertovoima 2022)

Kokonaisnäyte muodostui siis käsin lajitellusta näytteestä, hienoaineksesta sekä alussa erikseen eroteltujen suurten kappaleiden laskennallisesta osuudesta (Kuva 8). (Suomen Kiertovoima 2022) Putkikeräysalueen lajittelututkimuksessa suurten kappaleiden las-

kennallista osuutta ei otettu huomioon, sillä suuria kappaleita ei eroteltu kuormasta. Kokonaisnäyte koostui siinä tapauksessa ainoastaan käsin lajitellusta näytteestä sekä hie-noaineksesta.

4.4 Asukashaastattelujen käytännön toteutus ja aineiston käsittely

Lajittelututkimuksista saadun datan lisäksi työssä tehtiin asukashaastatteluja, joiden tarkoituksena oli antaa lisätietoa asukkaiden lajittelukäyttäytymisestä. Niiden avulla voitiin myös arvioida, ovatko muun muassa asukkaiden motivaatiotekijät ja lajittelua vaikeuttavat tekijät samanlaisia kuin kansainvälisissä tutkimuksissa saadut tulokset.

Asukashaastatteluissa hyödynnettiin puolistrukturoitua teemahaastattelua. Puolistrukturoiduissa haastatteluissa jokin haastattelun lähtökohta on jo lyöty lukkoon, mutta ei kaikkia. Haastattelukysymykset ovat lähtökohtaisesti kaikille samat, mutta niiden järjestystä voidaan vaihdella ja haastateltavat voivat antaa vastauksensa omin sanoin. (Hirsjärvi & Hurme 2008) Teemahaastattelussa kysymykset kohdistetaan johonkin tiettyyn aihepiiriin (Hirsjärvi & Hurme 2008), joka tässä tapauksessa on haastateltavien lajittelukäytännöt. Teemahaastattelun avulla voidaan tutkia kaikkia haastateltavan kokemuksia, ajatuksia ja uskomuksia aiheeseen liittyen. Siinä myös pyritään tuomaan tutkittavien ääni kuuluviin ja ihmisten luomat asioille luomat merkitykset ja tulkinnat ovat ratkaisevassa asemassa. (Hirsjärvi & Hurme 2008) Teemahaastattelun luonne sopi siis tähän tutkimukseen hyvin.

Haastatteluissa pyrittiin erityisesti selvittämään motivaatiota lajitteluun ja asukkaiden mahdollisesti kokemia vaikeuksia lajitteluun liittyen. Jossain haastatteluissa sivuttiin myös muita aiheita, kuten lajitteluun tarvittavaa tilaa kotona ja lajiteltujen jätteiden jatkokäsittelyä kierrätysprosesseissa (Liite A). Tarkemmat kysymyksien muotoilut vaihtelivat hieman haastattelun etenemisen ja haastateltavan esiin tuomien asioiden mukaan.

Haastattelut suoritettiin lajittelututkimuksessa mukana olleiden kerrostaloyhtiöiden, pientalojen sekä putkikeräysalueen jätekatoksilla marras-joulukuussa 2023. Haastattelijalla oli käytössään Pirkanmaan Jätehuollon huomioliivi tuomassa instituutionaalista uskottavuutta ja lisäämässä haastateltavien luottamusta. Haastateltavat olivat eri ikäisiä sattumanvaraisesti valikoituneita aikuisia asukkaita, jotka olivat halukkaita vastaamaan muutama kysymykseen liittyen heidän lajittelukäytäntöihinsä. Haastattelujen alussa kerrottiin taustatietona, että haastattelu tehdään osana opinnäytetyötä ja, että haastattelut tulevat vain haastattelijan omaan tutkimuskäyttöön anonymisoituna.

Haastateltavia oli yhteensä yksitoista. Suurin osa haastatteluista oli yksilöhaastatteluja, mutta yhdessä haastattelussa haastateltavana oli kaksi ihmistä. Haastattelut olivat kes-
toltaan suurin piirtein yhdestä kolmeen minuuttia. Mahdollisimman täsmällisten litteraat-
tien saamiseksi haastattelut nauhoitettiin matkapuhelimen sanelin-sovelluksella. Jokai-
selle haastateltavalle annettiin haastattelun päätyttyä paperinen tietosuojailmoitus, jossa
tarkennettiin sitä, kuinka annettuja tietoja käsiteltiin.

Haastatteluissa pyrittiin täyttämään Hirsjärvi & Hurme (2008) esittämät haastattelijalle
asetettavat vaatimukset, joita ovat muun muassa: aihepiirin tuntemus, tilanteen ohjaa-
minen ja suuntaaminen, selkeys, luottamuksen herättäminen sekä herkkyys käyttäyty-
misvihjeille. Perehtyneisyys aihepiiriin auttoi kysymysten laatimisessa etukäteen ja haas-
tateltavien mahdollisten lajitteluun liittyvien kysymysten selventämisessä. Tilannetta oh-
jattiin, jotta aiheessa pysyttiin mahdollisimman hyvin. Kysymykset pyrittiin laatimaan
mahdollisimman selkeiksi eikä esimerkiksi alan erikoissanastoa käytetty. Tutkimuksen
taustoista kertomalla herätettiin luottamusta haastateltavissa.

Moni haastateltava suostui haastatteluun, mikäli siihen ei menisi kauan aikaa. Oli siis
tärkeää huomioida ihmisten vihjeet haastattelun lopettamiselle ja haastattelut päätettiin
haastattelijan toimesta, kun haastateltava alkoi vaikuttaa levottomalta. Käytännön vai-
keutena haastatteluissa oli vuodenaika ja kylmä sää, mikä saattoi vaikuttaa ihmisten mo-
tivaatioon suostua haastatteluun. Ihmisiä ei myöskään ollut paljon liikkeellä ulkona ja
useat heistä eivät halunneet jäädä pitkäksi aikaa kertomaan lajittelutottumuksistaan.
Tästä syystä haastatteluja tehtiin pääsääntöisesti arkipäivisin alkuillasta ja lauhalla
säällä, mikä hidasti haastatteluprosessia jonkin verran.

Aineisto muodostui nauhoitetuista haastatteluista. Niiden pohjalta litteroitiin lainauksia
lajittelukäytännöistä, joita esitellään tarkemmin luvussa 5.2. Jokaiselle haastateltavalle
keksittiin pseudonyymi ja heistä kerrottiin ainoastaan asuinalue, jossa he asuvat. Käy-
dyistä haastatteluista litteroitiin ainoastaan asiasisältö ja tästä syystä esimerkiksi puheen
tauvoja ei otettu huomioon. Litterointeja ei myöskään tehty koko haastatteluista sellai-
sessa tapauksessa, jossa esiin tulleet asiat eivät olleet tutkimuksen kannalta olennaisia.
Aineiston käsittelyn jälkeen nauhoitteet ja muistiinpanot tuhottiin.

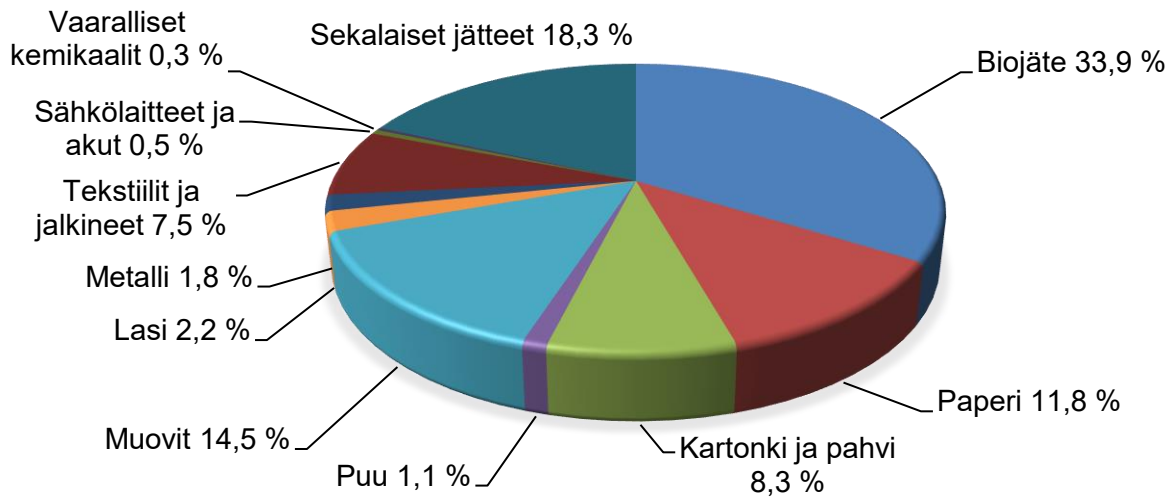
5. TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU

Tässä luvussa käydään läpi tuloksia sekä lajittelututkimuksista että asukashaastattelusta. Lisäksi arvioidaan, miten lajittelututkimuksista ja haastatteluista saadut tulokset tukevat toisiaan. Luvussa käydään läpi myös tutkimuksen metodologisia puutteita, jotka ovat voineet vaikuttaa lajittelututkimuksien sekä haastattelujen lopputuloksiin. Viimeinen alaluku arvioi sekajätteen lajittelun tulevaisuudennäkymiä ja jatkotutkimussuosituksia.

5.1 Sekajätteen koostumus

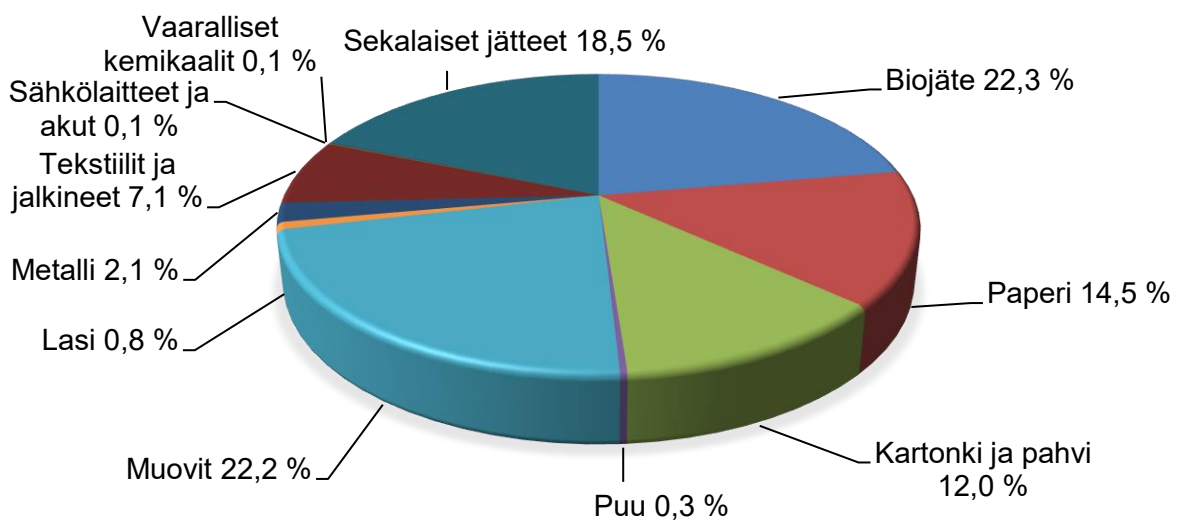
Liitteessä B esitellään pintasäiliöalueiden lajittelututkimuksen kokonaistulokset tarkkoine kategorioineen. Siinä esitellään ainoastaan ne jätelajit, joita tutkimuksessa analysoituista näytteistä löydettiin. Tästä syystä joitakin kategorioita, kuten rakennus- ja purkupuu jätettiin tuloksista kokonaan pois. Liitteessä C esitellään putkikeräysalueen lajittelututkimuksen kokonaistulokset.

Pintasäiliöalueilla biojätteen prosenttiosuus oli yksittäisistä jakeista suurin eli 33,9 paino-% (Kuva 9). Biojätteen suuren määrän sekajätteiden seassa pystyi havaitsemaan silmämääräisesti jo lajittelutyötä tehdessä. Sekajätteestä löytyneet biojätteet olivat tyypillisesti suodatinpusseja kahvinporoineen, vihannesten kuoria, kasvinosia sekä avattuja ja avamattomia ruokapakkauksia. Toiseksi suurimman osuuden (18,3 paino-%) muodostivat sekalaiset jätteet, ja myös niiden määrä oli suhteellisen suuri. Esimerkiksi kertakäyttöisiä hygieniatuotteita oli näytteissä paljon. Muovipakkausten määrä oli kolmanneksi suurin ja ne muodostivat kaikista jakeista tilavuudeltaan suurimman osan.



Kuva 9. Pintasäiliöalueilta kerätyn sekajätteen koostumus painoprosentteina.

Putkikeräysalueella biojätteen osuus oli yli 11 painoprosenttiyksikköä pienempi kuin pintasäiliöalueilla (Kuva 10). Eri alueiden tulosten merkittävimpänä erona on juuri biojätteen määrä. Tarkkaa syytä eroon on vaikea sanoa pelkästään näiden tulosten perusteella. Teknisorganisatorisilla tekijöillä voi olla merkitystä, sillä putkikeräysjärjestelmä on erilainen järjestelmä verrattuna pintakeräyssäiliöihin.

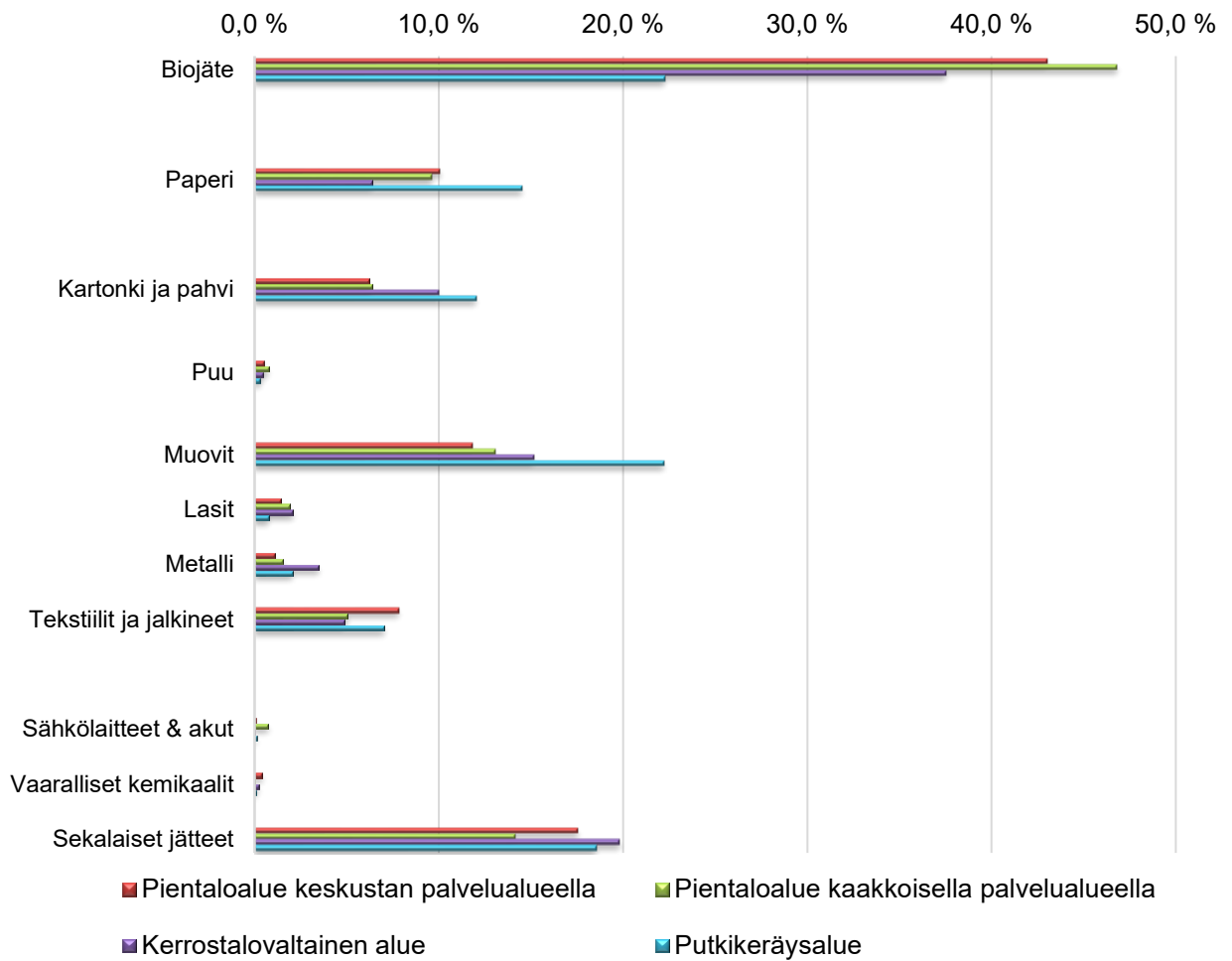


Kuva 10. Putkikeräysalueen sekajätteen koostumus painoprosentteina.

On mahdollista, että kaikille kuluttajille ei ole aivan selvää, mitä biojätteeseen voi laittaa. Suodatinpusseja löytyi paljon kaikista näytteistä, mutta toisaalta myös pehmopaperin määrä oli suuri. Silmämääräisesti arvioituna myös erilaisia muovipakkauksia oli paljon ja osa niistä olisi sopinut hyvin myös muovinkeräykseen puhtautensa ja kuivuutensa ansiosta. Lisäksi joihinkin näytteisiin valikoitui paljon esimerkiksi vaippoja. On positiivista, että sekalaisten jätteiden määrä oli suuri, sillä niiden kuuluukin päätyä sekajätteeseen. Ideaalitulanteessa muiden jakeiden määrä sekajätteessä on vähäinen.

Eri alueilta tulleiden jätteiden tilavuuspainossa huomattiin myös eroavaisuuksia. Pientaloalueiden jätteet olivat tyypillisesti tiiviimmin pakattuja ja ne myös sisälsivät enemmän puutarhajätettä kuin kerrostaloalueilta tulleet jätteet. Tästä syystä tyypillisesti pientaloalueiden 100 kg:n näyte oli tilavuudeltaan pienempi kuin kerrostaloalueiden jäte, joka oli löyhemmin pakattua. Myös putkikeräysalueelta tulleet jätteet olivat löyhemmin pakattuja eli 100 kg:n näyte oli tilavuudeltaan suuri, ja se hädin tuskin mahtui jättesäiliöön.

Eri alueiden sekajätteen koostumusta vertailtiin vielä tarkemmin keskenään (Kuva 11). Pientalovaltaisilla alueilla biojätettä oli sekajätteen seassa kerrostalovaltaista aluetta ja etenkin putkikeräysaluetta enemmän. On tärkeää huomata, että tulosten eroissa tulee ottaa huomioon myös tutkimusajankohdan eroavaisuus. Marraskuussa, jolloin suoritettiin putkikeräyksen lajittelututkimus, ei syntynyt enää puutarhajätettä samalla tavalla kuin elokuussa. Lisäksi täytyy huomioida, että pientaloalueella asukkailla on tyypillisesti suuremmat pihat ja siitä syystä puutarhajätteen määrä kaikesta biojätteestä on suurempi.



Kuva 11. Eri alueiden sekajätteiden keskiarvoisen koostumuksen vertailu keskenään. Sekä kerrostalovaltaisen että kaakkoisen palvelualueen pientaloalueelta saatiin yksi näyte. Keskustan palvelualueen pientaloalueelta saatiin kaksi näytettä ja putkikeräysalueelta saatiin kolme näytettä. Näistä useammasta näytteestä laskettiin jokaiselle jakeelle keskiarvo, jotta tulokset ovat vertailukelpoisia.

Eroavaisuuksia löytyy myös muovin osalta, sillä muovia on putkikeräysalueella sekajätteen joukossa huomattavasti enemmän kuin pintasäiliöalueilla. Putkikeräysalueella muovia on sekajätteessä lähes kahdeksan painoprosenttiyksikköä enemmän. Tätä tulosta on myös vaikea arvioida ilman lisätutkimuksia, sillä ainakin teoriassa muovinkeräys on tehty putkikeräysalueella yhtä helpoksi kuin esimerkiksi biojätteen. Syöttöpiste muoville löytyy samasta paikasta kuin biojätteen, paperin ja sekajätteen syöttöpiste.

5.1.1 Biojätteen määrä sekajätteessä ja keittiöjätteen merkitys

Pintasäiliöalueilla biojätteen kokonaismassa oli yhteensä 825,3 kg sisältäen siis puutarhajätteen ja muun biojätteen. Vertailun vuoksi toisiksi suurimman prosentuaalisen osuuden muodostaneiden sekalaisten jätteiden massa oli yhteensä 445,3 kg. Biojätteen painoa lisäsi siis merkittävästi sen sisältämä vesi ja sen kuivamassa on siis huomattavasti pienempi.

Useissa muissa Euroopan maissa biojätettä kutsutaan nimellä keittiöjäte (*kitchen waste*) (Sindhu *et al.* 2019). Kenties Suomessakin pitäisi siirtyä käyttämään tätä nimeä, sillä biojäte terminä saattaa olla joillekin kuluttajille harhaanjohtava. On mahdollista, esimerkiksi pehmopaperia ei mielletä biojätteeseen kuuluvaksi ja siksi se päätyy sekajätteeseen. Keittiöjätteen vesipitoisuus vaihtelee välillä 50–80 %, ja tyypillisesti se on noin 70 % (Gao *et al.* 2015). Keittiöjätteen määrä on biojätteen kokonaismäärää kiinnostavampi tieto, sillä biojätteen sisältämän puutarhajätteen osuus oli etenkin pientaloalueilla korostunut tutkimusajankohdan takia. Tutkimustuloksista voitiin erotella keittiöjätteen määrä ja edelleen sen kuivamassa jokaiselle pintasäiliöalueelle (Taulukko 5).

Taulukko 5. Keittiöjätteiden kuivamassa kaikelle pintasäiliöalueiden tutkimuksessa lajitellulle keittiöjätteelle sekä eri asuinalueille eriteltynä.

	Kokonais- massa (kg)	Vesipitoi- suus (%) (Gao et al. 2015)	Veden massa (kg)	Kuivapaino (kg)
Keittiöjäte yhteensä	694,5	70	486,15	208,35
Kerrostalovaltaisen alueen keittiöjätteet	32,2	70	15,2	9,7
Keskustan palvelu- alueen pientaloalueen keittiöjätteet*	21,8	70	22,5	6,5
Kaakkoisen palvelu- alueen pientaloalueen keittiöjätteet	29,5	70	20,6	8,8

*keskiarvo on laskettu kahdesta näytteestä

Vertailtaessa kaiken lajitellun keittiöjätteen kuivapainoa (208,35 kg) muiden jakeiden painoihin (Liite B) huomataan, että esimerkiksi paperi painaa enemmän (286,5 kg). Vertailussa tulee silti huomioda se, että osa paperista on kastunutta ja sen painosta osa on vettä. Joka tapauksessa keittiöjätteen osuus kaikesta biojätteestä ei todellisuudessa ole niin suuri, kuin biojätteen 33,9 paino-% antaa ymmärtää. Pelkkien keittiöjätteiden kuivapainoja vertailemalla voi havaita, että kerrostalovaltaisella alueella keittiöjätettä syntyi kaikista alueista eniten eli 9,7 kg (Taulukko 5). Toisaalta ero kaakkoisen palvelualueen pientaloalueen keittiöjätteiden kuivapainoon eli ole suuri, vain 0,9 kg. Tällaisella otannalla on siis vaikea tehdä kaikenkattavia johtopäätöksiä eri tekijöiden merkityksestä lajittelutulokseen.

Putkikeräysalueen sekajätteen joukossa olevasta biojätteestä ei voitu erotella ainoastaan keittiöjätteen kuivamassaa, koska lajittelua ei tehty yhtä tarkasti kuin pintasäiliöalueiden tapauksessa. Putkikeräyksessä kerätyn sekajätteen joukossa olevan biojätteen kokonaismassa oli 66,7 kg. Biojätteen kuivapainoksi saatiin 20,0 kg, kun oletuksena myös tässä oli biojätteen 70 % vesipitoisuus (Gao et al. 2015). Keittiöjätteen määrä jäi siis alle 20 kg:n, sillä myös putkikeräyksen sekajätteen joukossa oli jonkin verran puutarhajätettä.

5.1.2 Tekstiilijätteen määrä sekajätteessä

Tekstiilejä ja jalkineita oli sekajätteen joukossa keskiarvoisesti yhteensä hieman yli 7 paino-%, mikä on hieman valtakunnallista osuutta enemmän (Taulukko 1). Tekstiilijätteistä puhutaan usein poistotekstiileinä. Poistotekstiilillä tarkoitetaan sekä tekstiilijätteitä että tekstiilituotteita, jotka on poistettu käytöstä, mutta ne eivät ole likaisia, homeisia tai haisevia. Poistotekstiiliin ei lueta myöskään muun muassa alusvaatteita eikä sukkia. (Lounais-Suomen Jätehuolto 2024) Tekstiilijätteellä sen sijaan tarkoitetaan sellaista tekstiiliä, joka on poistettu käytöstä kierrätystarkoitusta tai muuta hyödynnystä varten (Salmenperä 2017). Tekstiilijätteen ja poistotekstiilin määritelmät ovat siis osittain päällekkäiset ja ne menevät helposti sekaisin. Tekstiilijätteen ja poistotekstiilien lisäksi kuluttajan pitäisi pystyä erottelemaan hyväkuntoiset ja uudelleenkäyttöön sopivat vaatteet ja muut kodintekstiilit erikseen ja toimittamaan ne esimerkiksi hyväntekeväisyysjärjestöille.

Tekstiilikuitujen päätyminen sekajätteeseen saattaa selittyä sillä, että niitä ei nähdä samalla lailla hyödyntämiskelpoisena materiaalina esimerkiksi metallipakkauksiin verrattuna. Syynä tähän voi yksinkertaisesti olla tiedon puute. Lisäksi ihmiset eivät välttämättä ole löytäneet poistotekstiilien keräyspisteitä.

Sekajätteeseen saisi toisaalta päätyä nykyistä enemmän tekstiilijätteitä eli poistotekstiilin keräykseen sopimattomia tekstiilejä, kuten alusvaatteita ja sukkia. Poistotekstiilin erilliskeräykseen saa laittaa ainoastaan puhtaita ja hyväkuntoisia vaatteita ja muita kodin tekstiilejä (kierrätys.info 2023b). Silti poistotekstiilin keräykseen päätyy paljon sinne kuulumatonta jätettä (Nuutinen-Kallio *et al.* 2023) ja todennäköisesti puhtaus- ja laatuvaatimukset ovatkin kuluttajille epäselviä. Myös hyväntekeväisyyteen lahjoitetut vaatteet ja kodintekstiilit ovat usein likaisia, rikkiäisiä ja jopa homeisia (Lehtokari 2023). Tiedon ja ymmärryksen puute yhdistettynä piittaamattomuuteen ohjaavat erilaisia tekstiilejä ja tekstiilijätettä väärin paikkoihin. Toisaalta myös kierrätysprosessit ovat osittain kehittymättömiä ja siksi likaisia tekstiilejä ei voi laittaa poistotekstiilien keräykseen.

Poistotekstiilin keräyksen vielä hakiessa lopullista paikkaansa, on Suomi aloittanut poistotekstiilien erilliskeräyksen ajoissa moneen muuhun EU-maahan verrattuna. Ajoissa aloitettu erilliskeräys hyödyttää Suomea, sillä kaikkien Euroopan maiden täytyy erilliskerätä poistotekstiilejä vuoteen 2025 mennessä (European Environment Agency 2023). Euroopan komissio ehdotti heinäkuussa 2023 myös tekstiileille tuottajanvastuuta (European Commission 2023a). Kyseessä on vasta ehdotus ja saattaa olla, että tuottajavastuudirektiivin käyttöönottoon menee vielä vuosia. Tulevaisuudessa ongelmaksi Suomessa saattaa muodostua se, että mikäli direktiivi velvoittaa tuottajien järjestävän keruun, nykyisin kuntien järjestämä keräysinfrastruktuuri saattaa jäädä käyttämättä.

5.1.3 Muovin osuus sekajätteessä ja sen merkitys jätteenpoltossa

Muovin osuus sekajätteiden seassa on merkittävä. Muovien valmistamiseen tarvitaan fossiilisia raaka-aineita, joilla on välitön yhteys ilmastonmuutoksen kiihtymiseen ja siksi materiaalin uudelleenkäytön lisääminen olisi tärkeää. Kaikkia muovipakkauksia ei silti ole kannattavaa lajitella erikseen. Jos pakkausten puhdistaminen ja kuivaaminen vaatii paljon lämmintä vettä, on täysin perusteltua laittaa likainen pakkaus sekajätteeseen (HSY 2024b).

Muovit palavat hyvin polttoprosesseissa ja niiden avulla saadaan palamaan myös muuta sekajätteen joukossa olevaa, huonommin palavaa jätettä (Gradus *et al.* 2017). Kaikissa polttoprosesseissa syntyy aina tuhkaa, ja tutkimusten mukaan sekajätteen poltossa sekä lento-, että pohjatuhkaan jää mikromuoveja, jotka voivat päätyä luontoon (Shen *et al.* 2021; Yang *et al.* 2021). Sellaisissa elinkaarianalyseissa, joissa tarkastellaan tuotteen elinkaarta kehdestä hautaan (*cradle to grave*) asti, otetaan huomioon myös tuotteen käytöstä poistamisesta aiheutuvat päästöt. Täten siis muovipakkauksen poltosta jäljelle jäävä tuhka ja mikromuovit nostavat sen elinkaaren aikana tuottamia päästöjä ja muovin polttaminen ei tästäkään syystä ole perusteltua. (Curran 2015)

Tulevaisuudessa eräs tärkeä motivaattori muovien määrän vähentämisessä sekajätteiden joukossa on EU:n päästökaupan uudistus, jossa jätteenpolto saatetaan liittää osaksi päästökauppaa (Valtioneuvosto 2023). Tämä uudistus tulisi voimaan 2028, mutta joka tapauksessa jätteenpolttolaitosten täytyy tulevaisuudessa sekä valvoa että raportoida päästöjään (Valtioneuvosto 2023).

Vaikka muovien kierrättäminen on usein polttamista parempi vaihtoehto, ei sekään ole ongelmaton. Materiaalin kierrättäminen ei ole suoraan siirtymistä täydelliseen kiertotalouteen vaan se on edelleen lineaarisen talousmallin mukaista toimintaa. Neitseellistä muovia tullaan tarvitsemaan myös tulevaisuudessa, koska materiaalia ei ole mahdollista kierrättää ikuisesti. Täten myös muovin kierrättäminen on yhteydessä suuriin öljy- ja kaasu-yrityksiin, joiden toiminta tuottaa merkittäviä määriä kasvihuonekaasuja. (Hird 2022)

5.1.4 Muut jakeet sekajätteessä

Paperin määrä sekajätteessä on suhteellisen suuri sekä pintasäiliöalueilla että putkikeräysalueella: 11,8 paino-% sekä 14,5 paino-% vastaavasti. Suomessa on pitkät perinteet

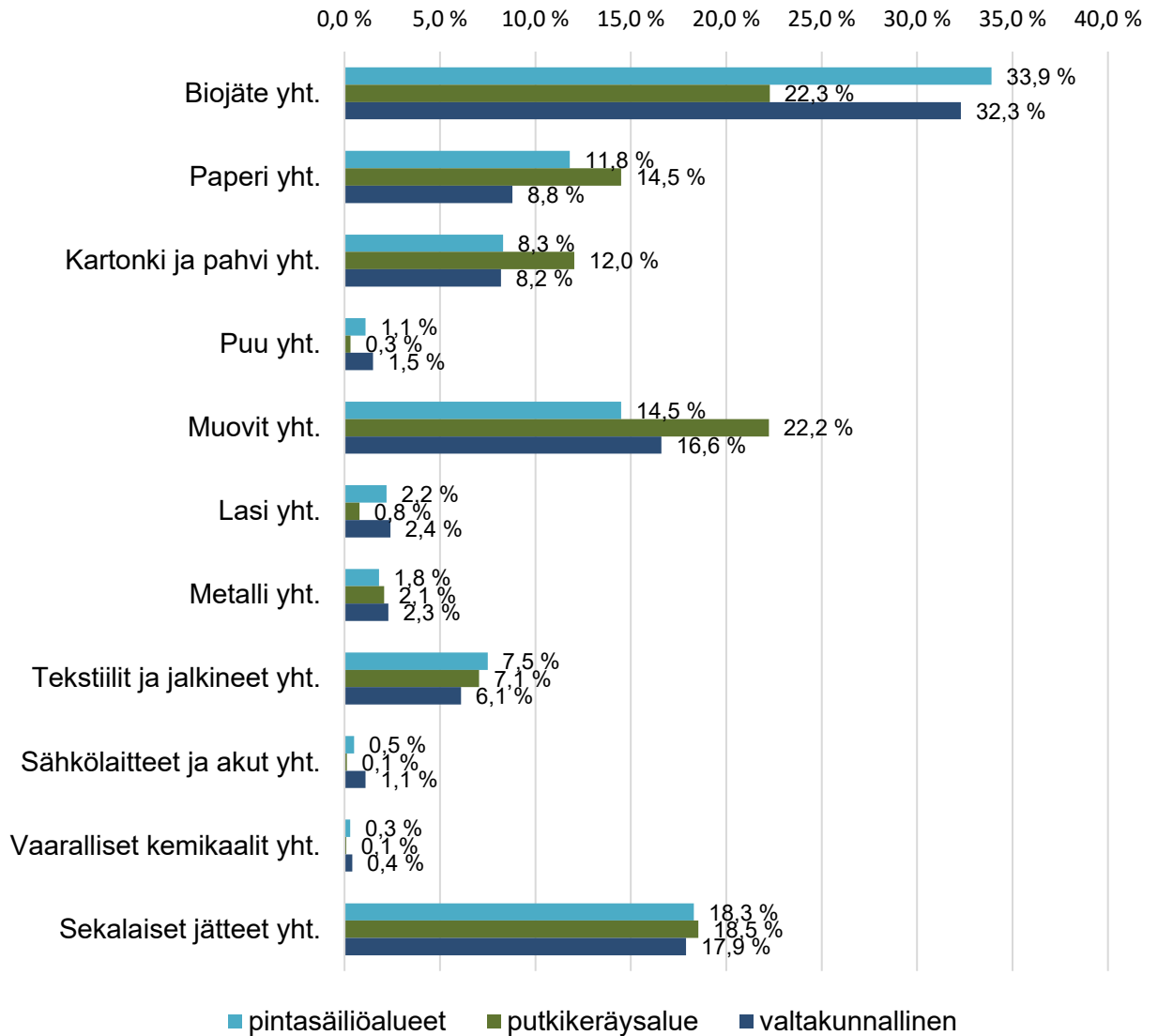
paperinkeräykselle, sillä se on aloitettu jo 1940-luvulla (Suomen Kiertovoima 2024). Jo tästä historiallisesta syystä on huomionarvoista, että paperia päätyy edelleen paljon sekajätteeseen.

Kartongin ja pahvin prosentuaalinen osuus (8,3 %) on pintasäiliöalueilla hyvin lähellä valtakunnallista keskiarvoa (8,2 %). Putkikeräysalueella kartonkia ja pahvia on 3,8 painoprosenttiyksikköä enemmän, mikä saattaa johtua siitä, että jätteet pitäisi viedä kauempana olevalle keräyspisteelle, sillä putkikeräyksessä ei ole erillistä syöttöpistettä niille. Myös kartongin määrää sekajätteessä tulisi saada vähennettyä, koska sillä on biojätteen ja muovin jälkeen kolmanneksi suurin lisäkierrätyspotentiaali (Salmenperä *et al.* 2016). Kuten muovin kohdalla, myös kartongin lajittelussa tulee huomioida se, että likainen pakkaus kannattaa laittaa sekajätteeseen (HSY 2024a).

Metallin ja lasin määrä on alhaisella tasolla ja sama tilanne on koko Suomessa (Suomen Kiertovoima 2022). Kenties lasin ja etenkin metallin hyvä uudelleenkäytettävyys on ihmisillä hyvin tiedossa ja ne koetaan tärkeänä kierrätettävänä. Myös se, että metallinkeräykseen voi laittaa myös esimerkiksi paistinpannun (HSY 2024c) voi motivoida lajittelemaan myös metallipakkaukset, kun kaiken kotona syntyvän pienmetallin voi laittaa samaan keräysastiaan.

5.1.5 Sekajätteen koostumuksen vertailu valtakunnalliseen keskiarvoon

Sekajätteen keskiarvoinen koostumus Pirkanmaan Jätehuollon toimialueella vastaa suurelta osin valtakunnallista keskiarvoa (Kuva 12). Putkikeräysalue erottautuu valtakunnallisista tuloksista erityisesti alhaisen biojätteen määrän ja suuremman muovien määrän osalta. Pintasäiliöalueiden tulokset vastaavat pitkälti valtakunnallista tasoa, joskin esimerkiksi paperin osuus on kaksi %-yksikköä enemmän.



Kuva 12. Sekajätteen keskiarvoinen koostumus Pirkanmaan Jätehuollon toimialueella sekä sekajätteen keskiarvoinen koostumus valtakunnallisesti (Suomen Kiertovoima 2022).

Muilta osin tulokset Pirkanmaan alueella ovat samassa linjassa valtakunnallisten tulosten kanssa. Sekalaisten jätteiden määrä on hyvin samalla tasolla kaikissa kolmessa ryhmässä. Sähkölaitteiden ja akkujen sekä vaarallisten kemikaalien määrät ovat jopa pienemmät kuin valtakunnallisesti, mikä on positiivista. Eroja voi selittää esimerkiksi koostumustutkimuksen teon vuodenaika, sillä sekajätteen koostumus vaihtelee hieman vuodentajan mukaan (Suomen Kiertovoima 2022). Alueellisia eroja syntyy myös muun muassa viestinnän ja lajittelumahdollisuuksien eroavaisuudesta.

5.2 Asukkaiden tärkeimmät lajitteluun kannustavat motivaatiotekijät ja koetut vaikeudet

Asukashaastatteluista saatiin mielenkiintoista tietoa siitä, mikä motivoi asukkaita lajittelemaan ja millaiset ruohonjuuritason ongelmat sitä vaikeuttavat tai estävät. Haastatteluihin osallistui yhteensä yksitoista asukasta eri puolilta Tamperetta (Taulukko 6). Heihin viitataan jatkossa pseudonyymein.

Taulukko 6. Haastateltavat esitettynä pseudonyymien sekä asuinalueen mukaan.

Haastateltavat	Asuinalue
Anna	Kerrostalovaltainen alue
Pekka	Kerrostalovaltainen alue
Mika	Pientalovaltainen alue
Oona	Pientalovaltainen alue
Satu	Pientalovaltainen alue
Riitta	Putkikeräysalue
Juho & Milla	Putkikeräysalue
Elina	Putkikeräysalue
Maija	Putkikeräysalue
Siiri	Putkikeräysalue

Haastateltavien eräänä tärkeimpänä motivaatiotekijänä jätteiden lajittelulle nousi esiin tarve suojella ympäristöä. Myös tapojen ja tottumusten merkitys lajittelukäyttäytymisessä korostui useassa vastauksessa. Keski-ikäinen haastateltava Satu mainitsi, että kun lajittelua on tehnyt jo vuosia, on siitä muodostunut tapa, jonka on voinut siirtää myös lapsilleen. Vanhemmilta opitut tavat mainitsee myös nuori aikuinen Oona ”mut kasvatettiin niin, tuntuu väärältä laittaa biojätettä sekajätteeseen”. Myös Elina kertoo motivaatiotekijöistään: ”eikö se oo vähän pop, se on vähän muotia, että pitää lajitella”. Hän mainitsee tärkeänä myös ympäristösyitä ja kertoo potevansa huonoa omaatuntoa, jos lajittelee jonkin jätteen väärin. Mika on samoilla linjoilla, tärkeimpänä motivaatiotekijänä hänellä on ”ehkäpä maailman pelastuminen”. Haastateltavien vastaukset ovat samassa linjassa

myös suomalaisten enemmistön kanssa. Kunnallisan kehittämissäätiön tekemässä tutkimuksessa vuonna 2019, 87 % prosenttia vastaajista aikoi myös tulevaisuudessa kierrättää sekä lajitella jätteitä ja tavaroita (Kunnallisan kehittämissäätiö 2020). Lajittelu ja kierrättämien koetaan siis yleisesti ottaen tärkeäksi ja konkreettiseksi teoksi ympäristön hyväksi.

Luvussa 3.3.3 esitetty tärkeä motivaatiotekijä eli kokemus lajittelun helppoudesta oli myös usean haastateltavan vastauksena siihen, miksi lajittelee jätteitään. Putkikeräysalueella asuva nuori aikuinen Juho mainitsi, että ”varmaan sit jos se on helposti järjestetty et on tavallaan ne pisteet käytössä vaivatta”. Samaa ikäluokkaa oleva Milla on samaa mieltä: ”joo et jos ne pisteet on lähellä ja sitte on hyvin organisoitu kotona sen että miten laittaa ne”. Samalla alueella asuva Siiri kertoo lajitteluun motivoivan se, että lajittelumahdollisuus on saatavilla oman kodin pihalla ja se helpottaa asiaa.

Osa haastateltavista oli hieman eri mieltä. Kerrostalovaltaisella alueella asuva keski-ikäinen Pekka kertoo lajittelutottumuksistaan: ”no sanotaan, että ei ihan täydellisesti (...) metalli ja sitten tietysti lehdet on ihan ilmiselvä, kartonkipakkauksia jonkin verran, mutta ei ihan täydellisesti niitäkään (...) mutta en niinku biojätteitä (...) parannettavaa on”. Hän arvelee, ettei lajittele biojätettä viitseliäisyssyistä. Tiedon puutteesta ei ole kyse, sillä töissä hän on tottunut lajittelemaan kaiken tarkasti. Samalla alueella asuva Anna kertoo, että hän lajittelee jätteet välillä ja välillä taas ei.

Anna: ”Pyrin siis kartongit kyllä lajittelen ja välillä lajittelen biojätteet, mutta sit taas välillä on että tota menee siihen normipussiin (...) jos on tota sillee väsynyt tai kiire, mutta mulla on biojättekasseja tuolla talon puolella ja pyrin aina laittamaan biojätteetki niinku omaansa”.

Biojätteen lajittelemattomuus nousee esiin myös Maijan haastattelussa: ”no emmää noit ruokajätteit et toi tulee kyl heitetty vessanpyttyyn, en jaksa”. Suurimpana ongelmana hän kokee jätteiden hajun, joka on hänelle epämiellyttävää: ”mut se vaan on et kun ne ruokajätteet alkaa haisee ni uhh”.

Tiedon puute nousi esiin muovipakkausten lajittelun kohdalla. Siiri koki epäselvyyttä muovin lajittelun suhteen ja hänelle ei ole aivan selvää, mitä sinne saisi laittaa: ”No toi muovi on aina vähän sellanen, mikä aiheuttaa niinku sellasta että ei oikeen välttämättä aina tiä niistä että mitä sinne saa laittaa ja mitä ei.” Hän ei silti uskonut, että esimerkiksi kuvallinen lisäohjeistus välttämättä auttaisi.

Siiri: ”No emmä oikeen osaa sanoa ehkä niitä muovituotteita vaan on niin paljon kaikkee erilaista että että sitten en oo (...) välillä mieltii että onks tää sellanen onks tää muovia vai mitä tää on onks tää sellasta mitä voi kierrättää vai ei”.

Samankaltaisia tuloksia sai myös Kokkonen (2020) kyselytutkimuksessaan. Yhtenä vaikeutena kyselytutkimukseen vastanneilla oli sen hahmottaminen, mitä muovinkeräykseen saa laittaa. Tuottajavastuun käsite ei ole aina selkeä tavalliselle kuluttajalle ja samaa ongelmaa pohtii myös haastateltava Siiri. Tiedon lisääminen olisi siis tässä suhteessa tärkeää ja etuna muovipakkausten kohdalla on se, että ohjeistukset ovat samat koko maassa. Valtakunnallinen tiedotuskampanja voisi siis esimerkiksi olla mahdollinen.

Siirin mainitseman muovin lajittelun epäselvyyksien lisäksi muut haastateltavat eivät mainitse muita epäselväksi jääneitä asioita. Mikäli jokin asia on jäänyt epäselväksi lajitteluun liittyen, kertovat muun muassa Oona ja Riitta löytäneensä tietoa internetistä. Lähelläkohtaisesti lajitteluohjeistukset olivat haastateltavilla hyvin tiedossa oman kertomansa mukaan.

Luvussa 3.3.3 esitellyt teknisorganisatoriset tekijät tuottavat sekä ongelmia että toisaalta motivoivat lajittelemaan. Tilan puute kotona korostui useassa vastauksessa ja esimerkiksi Juholla on tilanpuutetta kotona: ”No vähän on rajoittuneesti on kyl ainakin mulla. Kolme roskispaikkaa on sit loput pitää vähän niinku saada sit jonneki muualle.” Samaa mieltä oli Milla: ”Joo mullaki on aika rajoittuneesti et mä oon ite sitte tehny niitä pisteitä ku ei oo muuten tilaa”. Toisaalta esimerkiksi Elinan haastattelussa korostui tyytyväisyys putkikeräysjärjestelmään ja sen helppokäyttöisyyteen.

Elina: ”siis täähän on ihan huippuihana (...) pysyy paikat siistinä ja tulee ehkä vähän tarkemmin lajiteltua, koska tuolla vähän matkan päässä on se lehti- ja lasienpään piste niin se on ehkä vähän selkeempi”

Pientalossa asuva Mika kertoo, että keittiössä tilaa lajittelulle on vain vähän, mutta kellarin on tehty paikka eri jakeiden lajittelulle. Myös pientalossa asuva Oona kertoo, että keittiöstä on poistettu astianpesukone, jotta on saatu tilaa lajitteluastioille. Pientaloissa saattaa siis olla paremmin tilaa kerrostaloasuntoja enemmän, ainakin jos itse muokkaa tilaa tai siirtää lajittelun toiseen huoneeseen.

Haastatteluista saatiin vastaavanlaisia tuloksia, kuin kansainvälisessä kirjallisuudessa on todettu liittyen lajittelukäyttäytymisen motivaatiotekijöihin ja koettuihin vaikeuksiin (esimerkiksi Timlett & Williams 2009; Miafodzyeva & Brandt 2013; Schwab *et al.* 2014). Ympäristön hyvinvointi on tärkeä motivaatiotekijä niille, jotka lajittelevat ahkerasti. Lajittelun helpoksi tekeminen korostuu useassa vastauksessa ja teknisorganisatorisilla tekijöillä on suuri merkitys siinä. Tavat ja tottumukset ovat myös suuressa roolissa sekä lajittelemisessa, että lajittelemattomuudessa.

5.3 Tutkimuksen metodologiset rajoitteet

Tulosten tulkinnessa täytyy huomioida se, että sekajättenäytteiden otoskoko on suhteellisen pieni ja jätteet on kerätty lyhyen aikavälin sisällä. Ositetun otannan käyttäminen toisaalta lisäsi luotettavuutta. Kausittaisia vaihteluita ei pystytty tässä ottamaan huomioon ja tulos olisi voinut olla erilainen, jos lajittelututkimus olisi tehty esimerkiksi keväällä.

Myös haastatteluissa on aina virhelähteitä. Koska haastateltavien määrä jäi suhteellisen pieneksi (11 kpl), täysin kattavaa näkemystä kaikista asukkaiden motivaatiotekijöistä sekä lajitteluun liittyvistä vaikeuksista on mahdotonta saada. Kukaan haastateltavista ei ollut vieraskielinen, joten näkemystä muun muassa englanninkielisten lajitteluohjeiden saavutettavuudesta ei saatu. Haastateltavien sukupuolijakauma oli myös naisennemistöinen, joten sillä on myös voinut olla vaikutusta.

Koska haastattelut olivat myös verrattain lyhyitä, aihetta ei pystytty käsittelemään kovin syvällisellä tasolla. On myös mahdollista, että haastateltavat kaunistelivat todellisuutta kertomalla lajittelevansa sääntillisemmin kuin todellisuudessa lajittelivatkaan. Lisäksi kasvokkain tehdyssä haastattelussa haastattelijan omat eleet ja ilmeet voivat vaikuttaa haastateltavan vastauksiin. On myös mahdollista, että kasvokkain tehdyssä haastattelussa haastateltava ei kehtaa kertoa totuutta lajittelutottumuksistaan peläten haastattelijan reaktiota. Kenties jotkut haastateltavat halusivat päästä tilanteesta nopeasti eroon, ja myös se on voinut vaikuttaa heidän vastauksiinsa.

5.4 Sekajätteen lajittelun tulevaisuudennäkymät

Viestinnän selkeyteen panostaminen on tärkeää esimerkiksi uusimpien erilliskerättävien jakeiden kuten tekstiilin tai muovin kohdalla. Toisaalta myös muiden jakeiden kohdalla pitää jatkaa systemaattista viestintätöitä. Tuloksien perusteella (Kuvat 9 ja 10), on mahdollista, että joihinkin jakeisiin liittyen asukkailla voi olla väärää tai vanhentunutta tietoa. Esimerkiksi Kiertokapulan toimialueella, johon kuuluu muun muassa Hämeenlinna, ei muutama vuosi sitten saanut laittaa biojätteeseen pehmopaperia ollenkaan (Thynell 2017). Hämeenlinnasta Tampereelle muuttanut saattaa muistaa tämän ohjeistuksen ja laittaa pehmopaperin sekajätteeseen vastoin nykyisen asuinpaikkakuntansa ohjeistusta. Koska biojätteen lajittelusta ei ole mahdollista antaa valtakunnallista ohjeistusta, tulee paikallisiin ohjeistuksiin panostaa erityisen paljon.

Sekajätteen hintaa tullaan myös nostamaan Pirkanmaan Jätehuollon toimialueella vuonna 2024 lähinnä inflaation ja korkojen nousun takia. Sekajäteastioiden tyhjennys-hintoihin tämä tuo noin 0,28–2,21 € (alv 0 %) korotuksen. Putkikeräysjärjestelmän käyttäjille korotus on noin 11 % luokkaa. (Tampereen kaupunki 2023c) Sekajätteen hinnankorotukset ovat lähtökohtaisesti positiivinen asia, koska ne kannustavat lajittelemaan, mutta toisaalta myös pakkausjätteiden hinnat tulevat nousemaan (Tampereen kaupunki 2023c). Ainoastaan biojätteen tyhjennys hinnat laskevat (Tampereen kaupunki 2023c).

Etenkin putkikeräyksen hinnannousu saattaa aiheuttaa epäoikeudenmukaisuuden tunnetta asukkaissa jo valmiiksi korkeiden hintojen takia, kuten luvussa 4.1 todettiin. PAYT-järjestelmä voisi olla oikeudenmukaisempi hinnoittelumalli niin putkikeräysalueella kuin jätesäiliöalueilla, sillä omalla toiminnalla olisi mahdollista vaikuttaa keräyshinnan muodostumiseen. Putkikeräysalueen järjestelmän laitetoimittaja on kokeillut PAYT-järjestelmää Ruotsissa Linköpingin Vallastadenissa (MariMatic 2018), joten ainakin teknisesti se olisi mahdollista.

Biojätteen määrän vähentäminen sekajätteessä on yksi tärkeimmistä tavoitteista tulevaisuudessa. Vaikeaksi biojätteen tekee muihin jakeisiin verrattuna sen eloperäisyys. Se haisee ja on limaista sekä kosteaa. Sen käsittely on erilaista verrattuna esimerkiksi muovipakkauksiin, ja biojätteeseen saattaa liittyä vahvasti kokemus epämiellyttävyydestä. Kuten haastateltava Maija mainitsi, biojätteeseen liittyy myös haju, joka voidaan kokea vastenmielisenä. Tällaiseen kokemukseen voi olla vaikea vaikuttaa esimerkiksi viestinnällä ja valistamisella, koska kyse on hyvin henkilökohtaisesta tuntemuksesta.

Haastatteluissa myös Pekka mainitsee, ettei viitsi kerätä kotonaan biojätettä. Kenties myös tähän liittyy biojätteen haju, jonka vuoksi jätteet pitäisi viedä kotoa ulkona olevaan jätesäiliöön säännöllisesti. Toisaalta jos kaikki syntyvät biojätteet laittaa sekajätteeseen, alkaa sekin nopeasti haista. Luvussa 3.3.2 mainitut tavat ja tottumukset tulevat esiin tässäkin yhteydessä. Biojätteen lajittelusta pitää tehdä tapa, jolloin siitä tulee automaattinen käyttäytymismalli.

Yhtenä ratkaisuna biojätteen keräykseen liittyvään viitseliäisyyden puutteeseen sekä jätteiden aiheuttamiin hajuhaittoihin voisi olla keittiöön asennettava ruokajätemylly. Jätemylly on yhdistetty putkeen, josta biojäte kulkeutuu asuintalon yhteiseen biojätensäiliöön painovoiman avulla (BER Oy 2023). Biojätettä ei siis tarvitse kerätä erikseen astiaan vaan sen voi suoraan laittaa jätemyllyyn ja yhdessä veden kanssa sen saa huuhdottua pois. Ruokajätemyllyn kaltaiset ratkaisut vaikuttavat tehokkailta ja arkea helpottavilta.

Toisaalta, kuinka helppoa jätteiden lajittelun tai keräämisen pitäisi lopulta olla? Kenties ruokajätemyllyyn perustuva biojätteiden keräysjärjestelmä voi todellisuudessa aiheuttaa

vielä enemmän ruokahävikkiä, koska jätteistä on niin helppo päästä eroon. Tutkimusten mukaan rebound-efekti on mahdollinen myös jätteiden lajittelussa ja kierrättämisessä. (Catlin & Wang 2013; *Ma et al.* 2019). Rebound-efektillä voidaan tässä yhteydessä tarkoittaa sellaista ajatusmallia, että jos erilliskerää kaiken biojätteen, ei haittaa, jos ruokahävikkiä syntyy enemmän (*Ma et al.* 2019). Tai jos antaa vanhat vaatteensa hyväntekeväisyyteen, voi hyvällä omallatunnolla ostaa uusia (*Ma et al.* 2019). Näin siis jätteiden lajittelulla voidaan perustella lisääntyneitä kulutuskäyttäytymistä ja lajittelemalla ympäristön eteen tehdyt ponnistelut vesittyvät. Jäteongelman ollessa globaali, olisi tärkeää, että jokainen kiinnittää huomiota omiin kulutustottumuksiinsa.

Tekoälyn ja robotisaation nopean kehityksen myötä on mahdollista, että tulevaisuudessa sekajätteen syntypaikkalajittelulle ei ole enää tarvetta. Esimerkiksi Wilts *et al.* (2021) tutkimuksessa tutkittiin robotin kykyä lajitella sekajätteen joukosta eri materiaalit omiin kategorioihinsa. Yhteensä kategorioita oli 13 ja keskimääräiseksi puhtausasteeksi saatiin 90 %. Toisaalta muun muassa tekstiilijätteitä saatiin otettua talteen vain noin 13 %, ja syynä tähän oli erilainen koostumus verrattuna esimerkiksi rakennusjätteisiin, joita robotin oli helpompi tunnistaa. Robotilla oli myös ajoittain muita vaikeuksia – esimerkiksi tarttuminen pitkiin tekstiili- tai kartonkisuikaleisiin oli vaikeaa. (Wilts *et al.* 2021) Tekoälyn mahdollisuudet jätteenkäsittelyssä ovat siis lupaavia, mutta laajan mittakaavan ratkaisuja ei ole vielä lähitulevaisuudessa nähtävissä. Syynä tähän on se, että suurin osa tekoälypohjaisista sekajätteenkäsittelysystemeistä on edelleen tutkimus- ja kehitysvaiheessa. Iso osa niistä on myös edelleen kalliita eikä niitä siksi voida vielä hyödyntää esimerkiksi kehittyvien maiden jätehuollossa. (Kumari *et al.* 2023)

5.5 Jatkotutkimussuositukset

Sekajätteen koostumuksen tutkimusta tulee jatkaa tulevaisuudessa Pirkanmaan Jätehuollon toimialueella. Ideaalitulanteessa koostumus voitaisiin selvittää kaksi kertaa vuodessa, esimerkiksi keväällä ja syksyllä, jotta mahdolliset kausittaiset vaihtelut voitaisiin havaita paremmin. Myös muiden kuin yhdyskuntajätteiden koostumusta olisi tärkeää tutkia. Esimerkiksi erilaisista palvelutoiminnoista, kuten ravintoloista syntyneiden sekajätteiden koostumuksen avulla saataisiin tärkeää uutta tietoa. Tiedon avulla olisi mahdollista viestiä paremmin ja antaa tarkempia ohjeistuksia.

E erityisen kiinnostavaa olisi tehdä tarkempi lajittelututkimus myös putkikeräysalueella, jotta esimerkiksi tutkimuksissa käytetyn muovit-kategorian sisältämien muovipakkausten

ja kovamuovituotteiden tarkemmasta jakaumasta saataisiin tarkempaa tietoa. Lisäksi vertailu putkikeräysalueen eri naapurustojen välillä voisi tuottaa kiinnostavaa lisätietoa. Tutkimuksen pohjalta voitaisiin analysoida, onko esimerkiksi syöttöpisteelle kuljetulla matkalla suurta merkitystä sekajätteen koostumukseen.

6. JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämän työn tavoitteena oli selvittää sekajätteen koostumus Tampereella sekä eri tekijöitä, joilla on vaikutusta sekajätteen lajittelukäytäntöihin. Tutkimuksessa vertailtiin keskenään sosiodemografisilta taustoiltaan erilaisia tamperelaisia asuinalueita. Tarkoituksena oli selvittää lajittelututkimuksien sekä asukashaastattelujen avulla, onko erilaisilla taustatekijöillä vaikutusta sekajätteen koostumukseen. Tutkimus siis pyrki yhdistämään verrattain uudella tavalla sekä sosiologisen että teknisen näkemyksen sekajätteen lajittelusta ja siihen vaikuttavista tekijöistä.

Lajittelututkimuksien tuloksien perusteella havaittiin, että sekajätteen koostumus suurilta osin samanlainen kerrostalovaltaisella alueella ja pientalovaltaisilla alueilla. Putkikeräysalueen tulokset poikkesivat muista alueista jonkin verran. Taustalla olevat syyt saattavat silti olla erilaiset, johtuen sosiodemografisista eroista, joilla ainakin joidenkin tutkimusten mukaan on vaikutus lajittelukäyttäytymiseen. Ilman tarkempia jatkotutkimuksia syitä ei pysty analysoimaan tarkemmin. Putkikeräysalueen sekajätteen koostumuksen tärkeimpänä erona pintasäiliöalueisiin oli huomattavasti alhaisempi biojätteen määrä. Pintasäiliöalueilla sekajätteen joukossa oli 33,9 paino-% biojätettä ja putkikeräysalueella 22,3 paino-%. Eroja löytyi myös muun muassa muovin kohdalla, sillä putkikeräysalueen sekajätteessä oli lähes 8 painoprosenttiyksikköä enemmän muovia. Putkikeräysalueen erilaisilla teknisorganisatorisilla tekijöillä voi olla vaikutusta tuloksiin. Tässäkin suhteessa lisätutkimuksille on tarvetta ja erityisesti tarkempien kategorioiden avulla tehty lajittelututkimus putkikeräysalueella toisi kiinnostavaa uutta tietoa.

Tutkimuksessa todettiin haastattelujen ja kirjallisuuden perusteella, että lajittelukäytäntöihin vaikuttaa todella moni asia. Niihin vaikuttaminen vaatii myös useita erilaisia keinoja muun muassa tehokkaasta ja kohdistetusta viestinnästä taloudellisiin kannustimiin. Helppous on teema, joka nousee esiin niin kirjallisuudessa kuin asukkaiden haastattelussa. Siihen liittyy moni muu tärkeä osatekijä, kuten riittävä ja oikein kohdistettu tiedottaminen esimerkiksi lajitteluun sopivien pakkausten puhtausvaatimuksista. Toisaalta helppous nousee esiin teknisorganisatoristen tekijöiden, kuten taloyhtiön jätepisteen suunnittelun suhteen. Lajittelun helpoksi tekeminen on siis tärkeä seikka, mutta tutkimusten mukaan riskinä on myös rebound-ilmiö, jossa helpot ”poissa silmistä, poissa mielestä” - tyylliset ratkaisut saattavat jopa lisätä syntyvän jätteen määrää.

Työn näkökulma keskittyy vahvasti yksilöihin, heidän taustoihinsa ja käytäntöihinsä. Kiertotalouden edistämässä ja kierrätystavoitteiden saavuttamisessa on tärkeää muistaa yhteiskunnan ja yritysten vastuu. Etusijajärjestyksen pohjalta voi pohtia, tekevätkö esimerkiksi kunnat ja valtiot tarpeeksi töitä syntyvän jätteen vähentämiseksi. Nykyiset toimet keskittyvät pitkälti kierrätyksen eli järjestyksessä vasta kolmannen vaihtoehdon edistämiseen. Etusijajärjestyksen mukainen syntyvän jätteen määrän vähentäminen muodostuu vaikeaksi tehtäväksi tavalliselle kuluttajalle, jos esimerkiksi pakkaussuunnittelua ei ohjata lajittelu- ja kierrätysystävälliseen suuntaan EU-direktiivien ja kansallisen lainsäädännön kautta. Tämä liittyy myös lajittelun helpoksi tekemiseen.

Lajittelukäytäntöihin ja siten sekajätteen koostumukseen vaikuttaminen vaatii monenlaisia toimenpiteitä ja laaja-alaista yhteistyötä. Tiedon lisääminen ja ihmisten valistaminen sekä käytännön lajittelutyöstä että kauaskantoisemmista ympäristövaikutuksista on merkityksellistä. Lajittelusta pitää tehdä helppoa, mutta ei liian. Sosiodemografisilla tekijöillä on potentiaalisesti vaikutusta lajittelukäyttäytymiseen, mutta yleistyksiä on vaikea tehdä. Yhteiskunnan ja yritysten merkitystä ei pidä unohtaa, koska lopulta tavallisen kuluttajan vaikutusmahdollisuudet ovat rajalliset.

LÄHTEET

- Aini, M. S., Fakhru'l-Razi, A., Lad, S. M. & Hashim, A. H. 2002. Practices, attitudes and motives for domestic waste recycling. *International journal of sustainable development and world ecology*. Taylor & Francis Group, 9(3), 232–238. DOI: 10.1080/13504500209470119.
- Ajzen, I. 1991. The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*. 50(2), 179–211. DOI: 10.1016/0749-5978(91)90020-T.
- Amini, F., Ahmad, J. & Ambali, A.R. 2014. The Influence of Reward and Penalty on Households' Recycling Intention. *APCBEE procedia*. Elsevier B.V, 10, 187–192. DOI: 10.1016/j.apcbee.2014.10.036.
- Ando, A.W. & Gosselin, A.Y. 2005. Recycling in multifamily dwellings: does convenience matter? - Document - Gale Business: Insights. <<https://go-gale-com.lib-proxy.tuni.fi/ps/i.do?p=GBIB&u=tampere&id=GALE|A131975273&v=2.1&it=r>>.
- Barr, S. 2007. Factors Influencing Environmental Attitudes and Behaviors: A U.K. Case Study of Household Waste Management. *Environment and behavior*. Los Angeles, CA: SAGE Publications, 39(4), 435–473. DOI: 10.1177/0013916505283421.
- BER Oy. 2023. BER Oy | Innovatiivinen biojätteen kierrätysjärjestelmä. BER Oy. <<https://www.ber.fi/>> (luettu 6.12.2023).
- Bolderdijk, J., Lehman, P. & Geller, E.S. 2012. Encouraging Pro-Environmental Behaviour with Rewards and Penalties. *Environmental psychology: An introduction*. 233–242.
- Brown, Z.S. & Johnstone, N. 2014. Better the devil you throw: Experience and support for pay-as-you-throw waste charges. *Environmental Science & Policy*. 38, 132–142. DOI: 10.1016/j.envsci.2013.11.007.
- Bråmås, Å. & Andersson, R. 2010. Who leaves rental housing? Examining possible explanations for ethnic housing segmentation in Uppsala, Sweden. *Journal of Housing and the Built Environment*. 25(3), 331–352. DOI: 10.1007/s10901-010-9179-4.
- Burnley, S. J., Ellis, J. C., Flowerdew, R., Poll, A. J. & Prosser, H. 2007. Assessing the composition of municipal solid waste in Wales. *Resources, Conservation and Recycling*. 49(3), 264–283. DOI: 10.1016/j.resconrec.2006.03.015.
- Catlin, J.R. & Wang, Y. 2013. Recycling gone bad: When the option to recycle increases resource consumption. *Journal of Consumer Psychology*. Wiley, 23(1), 122–127.
- Christensen, T.H. 2011. *Solid waste technology & management*. Chichester: Wiley.
- Crociata, A., Agovino, M. & Sacco, P.L. 2015. Recycling waste: Does culture matter? *Journal of Behavioral and Experimental Economics*. 55, 40–47. DOI: 10.1016/j.socec.2015.01.005.
- Curran, M.A. 2015. *Life cycle assessment student handbook*. Hoboken, New Jersey ; Scrivener Publishing.
- De Young, R. 1988. Exploring the Difference Between Recyclers and Non-Recyclers: The Role of Information. *Journal of Environmental Systems*. 18, 341–351. DOI: 10.2190/FBQC-5V5D-HHVC-V6X8.

Ebreo, A. & Vining, J. 2000. Motives as Predictors of the Public's Attitudes Toward Solid Waste Issues. *Environmental Management*. New York, Netherlands: Springer Nature B.V., 25(2), 153–168. DOI: 10.1007/s002679910012.

Edjabou, Maklawe Essonanawe, Jensen, Morten Bang, Götze, Ramona, Pivnenko, Kostyantyn, Petersen, Claus, Scheutz, Charlotte & Astrup, Thomas Fruergaard 2015. Municipal solid waste composition: Sampling methodology, statistical analyses, and case study evaluation. *Waste Management*. 36, 12–23. DOI: 10.1016/j.wasman.2014.11.009.

Eduskunta Riksdagen. 2023. Lakien säätäminen eduskunnassa. <https://www.eduskunta.fi/443/FI/naineduskuntatoimii/eduskunnan_tehtavat/lakiensaataminen/Sivut/default.aspx> (luettu 14.9.2023).

Ellen MacArthur Foundation. 2015. Towards a circular economy: Business rationale for an accelerated transition. <<https://ellenmacarthurfoundation.org/towards-a-circular-economy-business-rationale-for-an-accelerated-transition>> (luettu 3.10.2023).

Emery, A.D., Griffiths, A.J. & Williams, K.P. 2003. An in depth study of the effects of socio-economic conditions on household waste recycling practices. *Waste management & research*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, 21(3), 180–190. DOI: 10.1177/0734242X0302100302.

EUR-Lex. 2020. COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS A new Circular Economy Action Plan For a cleaner and more competitive Europe. <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1583933814386&uri=COM:2020:98:FIN>> (luettu 15.12.2023).

EUR-Lex. 2023. EUR-Lex - ev0010 - EN - EUR-Lex. <<https://eur-lex.europa.eu/FI/legal-content/summary/eu-waste-management-law.html>> (luettu 24.8.2023).

European Commission. 2023a. Circular economy for textiles. Text. European Commission - European Commission. <https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_3635> (luettu 17.1.2024).

European Commission. 2023b. Harmonising waste sorting labels across the EU. <https://policy-lab.ec.europa.eu/news/harmonising-waste-sorting-labels-across-eu-2023-05-02_en> (luettu 23.8.2023).

European Commission. 2023c. REPORT FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS identifying Member States at risk of not meeting the 2025 preparing for re-use and recycling target for municipal waste, the 2025 recycling target for packaging waste and the 2035 municipal waste landfilling reduction target. <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2023%3A304%3AFIN&qid=1686220362244>> (luettu 28.11.2023).

European Environment Agency. 2023. EU exports of used textiles in Europe's circular economy — European Environment Agency. Briefing. <<https://www.eea.europa.eu/publications/eu-exports-of-used-textiles>> (luettu 17.1.2024).

European Parliament. 2023a. ECODESIGN for CIRCULAR ECONOMY | Legislative Train Schedule. European Parliament. <<https://www.europarl.europa.eu/legislative-train/theme-new-boost-for-jobs-growth-and-investment/file-ecodesign-for-circular-economy>> (luettu 7.9.2023).

European Parliament. 2023b. Waste management in the EU: infographic with facts and figures | News | European Parliament. <<https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20180328STO00751/waste-management-in-the-eu-infographic-with-facts-and-figures>> (luettu 23.8.2023).

Eurostat. 2022. Municipal waste generation up to 505 kg per person. <<https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20220214-1>> (luettu 23.8.2023).

Eurostat. 2023. Targets - Waste - Eurostat. <<https://ec.europa.eu/eurostat/web/waste/targets>> (luettu 23.8.2023).

Farré, J.A., Llantoy, N., Chàfer, M., Gómez, G. & Cabeza, L.F. 2022. Life Cycle Assessment (LCA) of Two Pneumatic Urban Waste Collection Systems Compared to Traditional Truck Collection in an Airport. *Sustainability*. Basel, Switzerland: MDPI AG, 14(3), 1109. DOI: 10.3390/su14031109.

Fiorillo, D. 2013. Household waste recycling: national survey evidence from Italy. *Journal of Environmental Planning and Management*. Routledge, 56(8), 1125–1151. DOI: 10.1080/09640568.2012.709180.

Fullerton, D. & Kinnaman, T.C. 1996. Household responses to pricing garbage by the bag. *The American Economic Review*. Nashville, United States: American Economic Association, 86(4), 971.

Gallardo, A., Colomer-Mendoza, F.J., Carlos-Alberola, M., Badenes, C., Edo-Alcón, N. & Esteban-Altabella, J. 2021. Efficiency of a pilot scheme for the separate collection of the biowaste from municipal solid waste in Spain. *Scientific Reports*. Nature Publishing Group, 11(1), 11569. DOI: 10.1038/s41598-021-90957-2.

Gao, W., Chen, Y., Zhan, L. & Bian, X. 2015. Engineering properties for high kitchen waste content municipal solid waste. *Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering*. 7(6), 646–658. DOI: 10.1016/j.jrmge.2015.08.007.

Garnett, K. & Cooper, T. 2014. Effective dialogue: Enhanced public engagement as a legitimising tool for municipal waste management decision-making. *Waste Management*. 34(12), 2709–2726. DOI: 10.1016/j.wasman.2014.08.011.

Geissdoerfer, M., Morioka, S.N., de Carvalho, M.M. & Evans, S. 2018. Business models and supply chains for the circular economy. *Journal of Cleaner Production*. 190, 712–721. DOI: 10.1016/j.jclepro.2018.04.159.

Giannico, V., Spano, G., Elia, M., D'Este, M., Sanesi, G. & Laforteza, R. 2021. Green spaces, quality of life, and citizen perception in European cities. *Environmental Research*. 196, 110922. DOI: 10.1016/j.envres.2021.110922.

Gidarakos, E., Havas, G. & Ntzamilis, P. 2006. Municipal solid waste composition determination supporting the integrated solid waste management system in the island of Crete. *Waste Management*. 26(6), 668–679. DOI: 10.1016/j.wasman.2005.07.018.

Gradus, R. H. J. M., Nillesen, P. H. L., Dijkgraaf, E. & van Koppen, R.J. 2017. A Cost-effectiveness Analysis for Incineration or Recycling of Dutch Household Plastic Waste. *Ecological Economics*. 135, 22–28. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2016.12.021.

Grodzińska-Jurczak, M., Tomal, P., Tarabula-Fiertak, M., Nieszporek, K. & Read, A. D. 2006. Effects of an educational campaign on public environmental attitudes and behaviour in Poland. *Resources, Conservation and Recycling*. 46(2), 182–197. DOI: 10.1016/j.resconrec.2005.06.010.

Guagnano, G., Stern, P. & Dietz, T. 1995. Influences on Attitude-Behavior Relationships A Natural Experiment with Curbside Recycling. *Environment and Behavior - ENVIRON BEHAV*. 27, 699–718. DOI: 10.1177/0013916595275005.

Haas, W., Krausmann, F., Wiedenhofer, D. & Heinz, M. 2015. How Circular is the Global Economy?: An Assessment of Material Flows, Waste Production, and Recycling in the European Union and the World in 2005. *Journal of Industrial Ecology*. 19(5), 765–777. DOI: 10.1111/jiec.12244.

- Hage, O. & Söderholm, P. 2008. An econometric analysis of regional differences in household waste collection: The case of plastic packaging waste in Sweden. *Waste Management*. 28(10), 1720–1731. DOI: 10.1016/j.wasman.2007.08.022.
- Harder, M. K. & Woodard, R. 2007. Systematic studies of shop and leisure voucher incentives for household recycling. *Resources, Conservation and Recycling*. 51(4), 732–753. DOI: 10.1016/j.resconrec.2006.12.001.
- Hawkins, G. 2006. *The ethics of waste: how we relate to rubbish*. Lanham: Rowman & Littlefield Publishers, Inc.
- Henriksson, G., Åkesson, L. & Ewert, S. 2010. Uncertainty Regarding Waste Handling in Everyday Life. *Sustainability. Molecular Diversity Preservation International*, 2(9), 2799–2813. DOI: 10.3390/su2092799.
- Hird, M.J. 2022. *A Public Sociology of Waste*. 1. painos. Bristol: University Press. DOI: 10.46692/9781529206586.
- Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2008. *Tutkimushaastattelu: teemahaastattelun teoria ja käytäntö*. Helsinki: Gaudeamus Helsinki University Press.
- Hopewell, J., Dvorak, R. & Kosior, E. 2009. Plastics recycling: challenges and opportunities. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. 364(1526), 2115–2126. DOI: 10.1098/rstb.2008.0311.
- Hotta, Y., Visvanathan, C. & Kojima, M. 2016. Recycling rate and target setting: challenges for standardized measurement. *Journal of Material Cycles and Waste Management*. 18(1), 14–21. DOI: 10.1007/s10163-015-0361-3.
- HSY. 2023. Pakkausten monilokeroastia. <<https://www.hsy.fi/jatteet-ja-kierratys/pakkausten-monilokero/>> (luettu 25.8.2023).
- HSY. 2024a. Kartonki ja pahvi. <<https://www.hsy.fi/jatteet-ja-kierratys/lajittelu/kartonki-ja-pahvi/>> (luettu 21.2.2024).
- HSY. 2024b. Muovi. <<https://www.hsy.fi/jatteet-ja-kierratys/lajittelu/muovi/>> (luettu 21.2.2024).
- HSY. 2024c. Paistinpannu, kasari. <<https://www.hsy.fi/jatteet-ja-kierratys/jateopas/jatteet/paistinpannu-kasari/>> (luettu 15.1.2024).
- Iyer, E.S. & Kashyap, R.K. 2007. Consumer recycling: role of incentives, information, and social class. *Journal of consumer behaviour*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd, 6(1), 32–47. DOI: 10.1002/cb.206.
- Jesson, J., Pocock, R. & Stone, I. 2014. Barriers to recycling at home. <<https://wrap.org.uk/resources/report/barriers-recycling-home>> (luettu 6.9.2023).
- Johnson, K.A., Minton, E.A. & McClernon, M.P. 2023. Recycling, relatedness, and reincarnation: Religious beliefs about nature and the afterlife as predictors of sustainability practices. *Psychology of Religion and Spirituality*. US: Educational Publishing Foundation, 15(2), 228–240. DOI: 10.1037/rel0000407.
- Judge, R. & Becker, A. 1993. Motivating recycling: A marginal cost analysis. *Contemporary Policy Issues*. Huntington Beach, United States: Western Economic Association, 11(3), 58. DOI: 10.1111/j.1465-7287.1993.tb00390.x.
- Jätelaki 646/2011. 2011. 17.6.2011/646. Oikeusministeriö, Edita Publishing Oy. <<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110646>> (luettu 23.8.2023).

karttapalvelu.tampere.fi. 2023. Oskari - Kartat.tampere.fi. <<https://kartat.tampere.fi/oskari/>> (luettu 6.10.2023).

kierratys.info. 2023. Poistotekstiilit. <<https://www.kierratys.info/poistotekstiili/>> (luettu 13.12.2023).

Kiertokaari 2023. Biojäte. Kiertokaari. <<https://kiertokaari.fi/jatelaji/biojate/>> (luettu 15.12.2023).

Kirchherr, J., Reike, D. & Hekkert, M. 2017. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*. 127, 221–232. DOI: 10.1016/j.resconrec.2017.09.005.

Klößner, C.A. & Matthies, E. 2012. Two Pieces of the Same Puzzle? Script-Based Car Choice Habits Between the Influence of Socialization and Past Behavior. *Journal of applied social psychology*. Malden, USA: Blackwell Publishing Inc, 42(4), 793–821. DOI: 10.1111/j.1559-1816.2011.00817.x.

Knickmeyer, D. 2020. Social factors influencing household waste separation: A literature review on good practices to improve the recycling performance of urban areas. *Journal of Cleaner Production*. 245, 118605. DOI: 10.1016/j.jclepro.2019.118605.

Kokkonen, H. 2020. "Kierrätyksen pitäisi olla helppoa!" Kotitalouksien jätteiden lajitteluun vaikuttavat tekijät. *Alue ja Ympäristö*. 49(2), 110–129. DOI: 10.30663/ay.88321.

Kotimaisten kielten keskus. 2023. Vieraskielinen. <https://www.kotus.fi/julkaisut/kielipolitiikkajulkaisut/kielen_asemaan_liittyvat_termit_hallinnossamme_sanasto/vieraskielinen> (luettu 30.10.2023).

Kumari, N., Pandey, Sneha, Pandey, A.K. & Banerjee, M. 2023. Role of Artificial Intelligence in Municipal Solid Waste Management. *British Journal of Multidisciplinary and Advanced Studies*. 4(3), 5–13. DOI: 10.37745/bjmas.2022.0180.

Kunnallissalan kehittämissäätiö. 2020. Kansalaismielipide ja kunnat – Ilmapuntari 2019. Kaks.fi. <<https://kaks.fi/julkaisut/kansalaismielipide-ja-kunnat-ilmapuntari-2019/>> (luettu 11.1.2024).

Kurian, J. 2006. Stakeholder participation for sustainable waste management. *Habitat International*. 30(4), 863–871. DOI: 10.1016/j.habitatint.2005.09.009.

Lakhan, C. 2014. Exploring the relationship between municipal promotion and education investments and recycling rate performance in Ontario, Canada. *Resources, Conservation and Recycling*. 92, 222–229. DOI: 10.1016/j.resconrec.2014.07.006.

Lazarevic, D. & Valve, H. 2017. Narrating expectations for the circular economy: Towards a common and contested European transition. *Energy Research & Social Science*. 31, 60–69. DOI: 10.1016/j.erss.2017.05.006.

LCA consulting. 2020. Asumisessa syntyvien jätteiden erilliskeräysvaihtoehtojen vaikutusten arviointi. Ympäristöministeriö. <https://ym.fi/documents/1410903/38439968/Asumisessa-syntyvien-jatteiden-erilliskeraysvaihtoehtojen-vaikutusten-arviointi-F408C7AE_8537_4EA6_ACEC_C8A1DE051255-157952.pdf/13e8f7f6-20f7-c984-5491-35ae4be46902/Asumisessa-syntyvien-jatteiden-erilliskeraysvaihtoehtojen-vaikutusten-arviointi-F408C7AE_8537_4EA6_ACEC_C8A1DE051255-157952.pdf/Asumisessa-syntyvien-jatteiden-erilliskeraysvaihtoehtojen-vaikutusten-arviointi-F408C7AE_8537_4EA6_ACEC_C8A1DE051255-157952.pdf?t=1603261178605> (luettu 31.8.2023).

Lehtokari 2023. Lahjoitukset | Ihmiset lahjoittavat nyt vähävaraisille jopa homeisia lastenvaatteita. Helsingin Sanomat. <<https://www.hs.fi/kaupunki/helsinki/art-2000009810107.html>> (luettu 10.1.2024).

- Lizárraga-Mendiola, L., López-León, L.D. & Vázquez-Rodríguez, G.A. 2022. Municipal Solid Waste as a Substitute for Virgin Materials in the Construction Industry: A Review. *Sustainability*. Multidisciplinary Digital Publishing Institute, 14(24), 16343. DOI: 10.3390/su142416343.
- Lord, D., Qin, X. & Geedipally, S.R. 2021. Chapter 6 - Cross-sectional and panel studies in safety. *Highway Safety Analytics and Modeling*. Elsevier, 179–217. DOI: 10.1016/B978-0-12-816818-9.00002-0.
- Lounais-Suomen Jätehuolto. 2024. Poistotekstiilin lajitteluohjeet. Poistotekstiilin kierrätys. <<https://poistotekstiili.lsjh.fi/mita-on-poistotekstiili/>> (luettu 10.1.2024).
- Ludwig, T.D., Gray, T.W. & Rowell, A. 1998. INCREASING RECYCLING IN ACADEMIC BUILDINGS: A SYSTEMATIC REPLICATION. *Journal of applied behavior analysis*. Oxford, UK: Blackwell Publishing Ltd, 31(4), 683–686. DOI: 10.1901/jaba.1998.31-683.
- Luttenberger, L.R. 2020. Waste management challenges in transition to circular economy – Case of Croatia. *Journal of Cleaner Production*. 256, 120495. DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.120495.
- Ma, B., Li, Xiaofei, Jiang, Z. & Jiang, J. 2019. Recycle more, waste more? When recycling efforts increase resource consumption. *Journal of Cleaner Production*. 206, 870–877. DOI: 10.1016/j.jclepro.2018.09.063.
- Ma, J. & Hipel, K.W. 2016. Exploring social dimensions of municipal solid waste management around the globe – A systematic literature review. *Waste Management*. 56, 3–12. DOI: 10.1016/j.wasman.2016.06.041.
- Maddox, P., Doran, C., Williams, I. D. & Kus, M. 2011. The role of intergenerational influence in waste education programmes: The THAW project. *Waste management (Elmsford)*. Kidlington: Elsevier Ltd, 31(12), 2590–2600. DOI: 10.1016/j.wasman.2011.07.023.
- MariMatic. 2018. MariMatic's Waste System Enables Weight-Based Invoicing for Vallastaden - MetroTaifun. <https://metrotaifun.com/automatic_solid_waste_collection_system/en/news-media/news/413-marimatics-waste-system-enables-weight-based-invoicing-for-vallastaden.html> (luettu 11.1.2024).
- Marín-Beltrán, I., Demaria, F., Ofelio, C., Serra, L.M., Turiel, A., Ripple, W.J., Mukul, S.A. & Costa, M.C. 2022. Scientists' warning against the society of waste. *Science of The Total Environment*. 811, 151359. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2021.151359.
- Martin, M., Williams, I. D. & Clark, M. 2006. Social, cultural and structural influences on household waste recycling: A case study. *Resources, conservation and recycling*. Amsterdam, Oxford: Elsevier B.V, 48(4), 357–395. DOI: 10.1016/j.resconrec.2005.09.005.
- McMillan, M., Hoban, T.J., Clifford, W.B. & Brant, M.R. 1997. Social and Demographic Influences on Environmental Attitudes. *Southern rural sociology*. Bowling Green: Southern Rural Sociological Association, 13(1), 89–107.
- Mee, N. 2005. A Communications Strategy for Kerbside Recycling. *Journal of Marketing Communications*. Routledge, 11(4), 297–308. DOI: 10.1080/13527260500124265.
- Mendes, M.R., Aramaki, T. & Hanaki, K. 2004. Comparison of the environmental impact of incineration and landfilling in São Paulo City as determined by LCA. *Resources, Conservation and Recycling*. 41(1), 47–63. DOI: 10.1016/j.resconrec.2003.08.003.
- Miafodzyeva, S. & Brandt, N. 2013. Recycling behaviour among householders : Synthesizing determinants via a meta-analysis. *Waste and Biomass Valorization*. Springer-Verlag New York, 4(2), 221–235.

- Miafodzyeva, S., Brandt, N. & Andersson, M. 2013. Recycling behaviour of householders living in multicultural urban area: a case study of Järva, Stockholm, Sweden. *Waste Management & Research*. SAGE Publications Ltd STM, 31(5), 447–457. DOI: 10.1177/0734242X13476746.
- Michellini, G., Moraes, R.N., Cunha, R.N., Costa, J.M.H. & Ometto, A.R. 2017. From Linear to Circular Economy: PSS Conducting the Transition. *Procedia CIRP*. 64, 2–6. DOI: 10.1016/j.procir.2017.03.012.
- Miliute-Plepiene, J., Hage, O., Plepys, A. & Reipas, A. 2016. What motivates households recycling behaviour in recycling schemes of different maturity? Lessons from Lithuania and Sweden. *Resources, Conservation and Recycling*. 113, 40–52. DOI: 10.1016/j.resconrec.2016.05.008.
- Myllymaa, T., Savolahti, H., Karppinen, T., Pitkänen, K., Salmenperä, H., Alhola, K., Vierikko, K., Silvonen, E. & Seppälä, J. 2022. Kiertotalous kunnissa. Suomen ympäristökeskus, Circwaste-hanke. <<http://hdl.handle.net/10138/346166>>.
- Nguyen, T.K.N. 2022. Individuals' waste separation practice in a relationship with social bonds: a case study of Hanoi, Vietnam. *International journal of sociology and social policy*. Bingley: Emerald Publishing Limited, 42(9/10), 816–830. DOI: 10.1108/IJSSP-07-2021-0184.
- Niemelä, M. & Saari, J. 2013. *Huono-osaisten hyvinvointi Suomessa*. Helsinki: Kelan tutkimusosasto.
- Nixon, H. & Saphores, J-D.M. 2009. Information and the decision to recycle: results from a survey of US households. *Journal of Environmental Planning and Management*. Routledge, 52(2), 257–277. DOI: 10.1080/09640560802666610.
- Nuutinen-Kallio, T., Kukko-Liedes, P., Ojanperä, S. & Tapiomäki, R. 2023. Poistotekstiilien keräyksessä jopa puolet väärää tavaraa: kenkiä, vöitä, sähkölaitteita ja posliiniesineitä. *Yle Uutiset*. <<https://yle.fi/a/74-20026620>> (luettu 13.12.2023).
- Oates, C.J. & McDonald, S. 2006. Recycling and the Domestic Division of Labour: Is Green Pink or Blue? *Sociology (Oxford)*. London, Thousand Oaks, New Delhi: SAGE Publications, 40(3), 417–433. DOI: 10.1177/0038038506063667.
- Ordoñez, I., Harder, R., Nikitas, A. & Rahe, U. 2015. Waste sorting in apartments: integrating the perspective of the user. *Journal of cleaner production*. Elsevier Ltd, 106, 669–679. DOI: 10.1016/j.jclepro.2014.09.100.
- Organo, V., Head, L. & Waitt, G. 2013. Who does the work in sustainable households? A time and gender analysis in New South Wales, Australia. *Gender, place and culture : a journal of feminist geography*. Abingdon: Taylor & Francis Group, 20(5), 559–577. DOI: 10.1080/0966369X.2012.716401.
- Pakpour, A.H., Zeidi, I.S., Emamjomeh, M.M., Asefzadeh, S. & Pearson, H. 2014. Household waste behaviours among a community sample in Iran: An application of the theory of planned behaviour. *Waste Management*. 34(6), 980–986. DOI: 10.1016/j.wasman.2013.10.028.
- Perry, G. D. R. & Williams, I. D. 2007. The participation of ethnic minorities in kerbside recycling: A case study. *Resources, Conservation and Recycling*. 49(3), 308–323. DOI: 10.1016/j.resconrec.2006.02.006.
- Pettifor, H. 2012. Patterns of household practice: An examination into the relationship between housework and waste separation for households in the United Kingdom. Working Paper. ISER Working Paper Series. <<https://www.econstor.eu/handle/10419/65995>>.
- Pickin, J. 2008. Unit pricing of household garbage in Melbourne: improving welfare, reducing garbage, or neither? *Waste management & research*. London, England: SAGE Publications, 26(6), 508–514. DOI: 10.1177/0734242X08094950.

Pirkanmaan Jätehuolto. 2023a. Biojäte – Pjhoy. <<https://pjhoy.fi/jatelaji/biojate/>> (luettu 15.12.2023).

Pirkanmaan Jätehuolto. 2023b. Jätetilan suunnittelu. Pjhoy. <<https://pjhoy.fi/palvelut/isannoit-sija/jatetilan-suunnittelu/>> (luettu 3.10.2023).

Pirkanmaan Jätehuolto. 2023c. Lajittelu ja putkijärjestelmän käyttö. Pjhoy. <<https://pjhoy.fi/palvelut/asukas/putkikerays/lajittelu-ja-putkijarjestelman-kaytto/>> (luettu 25.8.2023).

Pirkanmaan Jätehuolto. 2023d. Lähikeräys. Pjhoy. <<https://pjhoy.fi/lahikerays/>> (luettu 28.9.2023).

Pirkanmaan Jätehuolto. 2023e. Putkikeräyksen hinnat Vuoreksessa. Pjhoy. <<https://pjhoy.fi/palvelut/asukas/hinnat/hinnat-tampere/putkikerays/>> (luettu 30.10.2023).

Pirkanmaan Jätehuolto. 2023f. Ranta-Tampellan putkikeräys. Pjhoy. <<https://pjhoy.fi/rantatampella/>> (luettu 21.12.2023).

Pluskal, J., Šomplák, R., Nevrlý, V., Smejkalová, V. & Pavlas, M. 2021. Strategic decisions leading to sustainable waste management: Separation, sorting and recycling possibilities. *Journal of Cleaner Production*. 278, 123359. DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.123359.

Pudas, H. 2023. Biojätteen lajitteluun kannustaminen kotitalouksissa HSY:n alueella : Käyttäytymismuutos osana kestäväää jätehuoltoa. <<https://helda.helsinki.fi/items/eb2a7d3e-136a-45e1-b1cd-dde89bf19ba0>> (luettu 2.10.2023).

Punkkinen, H., Merta, E., Teerioja, N., Moliis, K. & Kuvaja, E. 2012. Environmental sustainability comparison of a hypothetical pneumatic waste collection system and a door-to-door system. *Waste Management*. 32(10), 1775–1781. DOI: 10.1016/j.wasman.2012.05.003.

R4R. 2014. GOOD PRACTICE TALLINN: WASTE AWARENESS EDUCATIONAL CAMPAIGNS FOR CHILDREN AND ADULTS. www.regions4recycling.eu. <https://www.regions4recycling.eu/upload/public/Good-Practices/GP_Tallinn_education-for-children-and-adults.pdf> (luettu 12.9.2023).

RecycleBank. 2023. RecycleBank. <<https://recyclebank.com/>> (luettu 8.9.2023).

Reichenbach, J. 2008. Status and prospects of pay-as-you-throw in Europe – A review of pilot research and implementation studies. *Waste Management*. 28(12), 2809–2814. DOI: 10.1016/j.wasman.2008.07.008.

Reisbacka, A., Roos, I. & Parkkari, A. 1994. Lajitteluun perustuva jätehuolto: keräilyratkaisut ja tiedotus Mäntsälän asuntomessualueella = Waste separating in the household : equipment, fitting and information - the housing exhibition area in Mäntsälä. Helsinki: Työtehoseura.

Rinki. 2023. Tuottajavastuu, mitä se tarkoittaa? Rinkiin.fi. <https://rinkiin.fi/tuottajavastuu/mika_tuottajavastuu/> (luettu 21.11.2023).

Rossi, V., Cleeve-Edwards, N., Lundquist, L., Schenker, U., Dubois, C., Humbert, S. & Jolliet, O. 2015. Life cycle assessment of end-of-life options for two biodegradable packaging materials: sound application of the European waste hierarchy. *Journal of Cleaner Production*. 86, 132–145. DOI: 10.1016/j.jclepro.2014.08.049.

Salmenperä, H. 2017. Poistotekstiileihin kytkeytyvät juridiset ja hallinnolliset tulkinnot sekä menettelyt. <https://storage.googleapis.com/turku-amk/2018/02/termit-ja-lainsaadanto_syke.hanna-salmenpera.2017.pdf> (luettu 13.12.2023).

Salmenperä, H., Kauppila, J., Kautto, P., Sahimaa, O., Dahlbo, Helena, Kaitazis, N., Autio, I., Niskanen, A., Kemppi, J., Papineschi, J., von Eye, M., Durrant, C. & Tomes, T. 2019. Yhdyskun-

tajätteen kierrätyksen lisääminen Suomessa – toimenpiteet ja niiden vaikutukset. Raportti. Valtioneuvoston kanslia. <<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161378>> (luettu 4.10.2023). (Accepted: 2019-02-15T06:09:38Z).

Salmenperä, H., Moliis, K. & Nevala, S-M. 2015. Jättemäärien ennakointi vuoteen 2030 : Painopisteenä yhdyskuntajätteet ja kierrätystavoitteiden saavuttaminen. <<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10138/155189>> (luettu 7.9.2023).

Salmenperä, H., Sahimaa, O., Kautto, P., Vahvelainen, S., Wahlström, M., Bachér, J., Dahlbo, H., Espo, J., Haavisto, T. & Laine-Ylijoki, J. 2016. Kohdennetut keinot kierrätyksen kasvuun. Raportti. <<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/79801>> (luettu 24.8.2023).

Salmenperä, H., Sahimaa, O. & Koutonen, H. 2018. Kierrätyksen keinot, taloudelliset vaikutukset sekä toteutettavuus. Sarjajulkaisu. <<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/160915>> (luettu 2.10.2023).

Salpakierto, 2023. Biojäte. Salpakierto. <<https://salpakierto.fi/jatehaku/biojate/>> (luettu 15.12.2023).

Schwab, N., Harton, H.C. & Cullum, Jerry G. 2014. The Effects of Emergent Norms and Attitudes on Recycling Behavior. *Environment & Behavior*. Sage Publications Inc., 46(4), 403–422. DOI: 10.1177/0013916512466093.

Seyring, N., Dollhofer, M., Weißenbacher, J., Herczeg, J., McKinnon, D. & Bakas, I. 2015. Assessment of separate collection schemes in the 28 capitals of the EU: final report. <<https://data.europa.eu/doi/10.2779/49194>> (luettu 31.8.2023).

Shen, M., Hu, T., Huang, W., Song, B., Qin, Meng, Yi, H., Zeng, G. & Zhang, Y. 2021. Can incineration completely eliminate plastic wastes? An investigation of microplastics and heavy metals in the bottom ash and fly ash from an incineration plant. *Science of The Total Environment*. 779, 146528. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2021.146528.

Sindhu, R., Gnansounou, E., Rebello, S., Binod, P., Varjani, Sunita, Thakur, I.S., Nair, R.B. & Pandey, A. 2019. Conversion of food and kitchen waste to value-added products. *Journal of Environmental Management*. 241, 619–630. DOI: 10.1016/j.jenvman.2019.02.053.

Sitra. 2019. Kriittinen siirto - Suomen kiertotalouden tiekartta 2.0. Sitra. <<https://www.sitra.fi/hankkeet/kriittinen-siirto-kiertotalouden-tiekartta-2/>> (luettu 15.12.2023).

Song, Q., Wang, Z. & Li, J. 2013. Environmental performance of municipal solid waste strategies based on LCA method: a case study of Macau. *Journal of Cleaner Production*. 57, 92–100. DOI: 10.1016/j.jclepro.2013.04.042.

Sujata, M., Khor, K-S., Ramayah, T. & Teoh, A.P. 2019. The role of social media on recycling behaviour. *Sustainable Production and Consumption*. 20, 365–374. DOI: 10.1016/j.spc.2019.08.005.

Suomen Kiertovoima. 2022. Koostumustietopankki | KIVO. <<https://kivo.fi/yymmarramme/koostumustietopankki/>> (luettu 25.8.2023).

Suomen Kiertovoima. 2023. Kotitalousjätteen keskimääräinen valtakunnallinen koostumus | KIVO. <https://kivo.fi/yymmarramme/koostumustietopankki/kotitalousjätteen_koostumus_yhteenvedo/> (luettu 23.8.2023).

Suomen Kiertovoima. 2024. Jätehuollon kehitys itsenäisen Suomen historiassa | KIVO. <<https://kivo.fi/jatehuollon-kehitys-itsenaisen-suomen-historiassa/>> (luettu 15.1.2024).

Tampereen kaupunki. 2017. Rakennetun kulttuuriympäristön selvitys - Hervannan keskeisten asuinalueiden kaupunkirakenne ja pysäköintialueet. <https://www.tampere.fi/sites/default/files/2022-11/8745_hervanta_kulttuuriymparisto_selvitys_20171122.pdf> (luettu 19.12.2023).

Tampereen kaupunki. 2021a. Alueellisen putkikeräysjärjestelmän jätetaksa 1.4.2021 alkaen. Tampere esityslistat ja pöytäkirjat. <[https://tampere.cloudnc.fi/fi-FI/Toimielimet/Alueellinen_jaumltehuoltolautakunta/Kokous_1022021/Alueellisen_putkikeraysjarjestelman_jate\(186345\)](https://tampere.cloudnc.fi/fi-FI/Toimielimet/Alueellinen_jaumltehuoltolautakunta/Kokous_1022021/Alueellisen_putkikeraysjarjestelman_jate(186345))> (luettu 9.1.2024).

Tampereen kaupunki. 2021b. Jätehuoltomääräykset [Tampereen kaupunki - Organisaatio - Alueellinen jätehuoltolautakunta]. <<https://www.tampere.fi/organisaatio/alueellinen-jatehuoltolautakunta/jatehuoltomaaraykset>> (luettu 22.8.2023).

Tampereen kaupunki. 2023a. Erilaisten alueiden Tampere - Raportti Tampereen alueellisesta eriytymisestä. <https://www.tampere.fi/sites/default/files/2023-09/tampere_erilaistenalueiden-tampere_raportti.pdf> (luettu 6.10.2023).

Tampereen kaupunki. 2023b. Tampere alueittain. <<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrl-joiMDc4MTkxM2YtZmVkMy00ZWE0LWlxMjMtNjVjMTU2N2M0M2E1liwidCI6ImRk-ZTVkYzEyLWJkM2MtNGMwNi04NWNjLTM0MzYxZWZiOWFkNCIsImMiOiJ9>> (luettu 6.10.2023).

Tampereen kaupunki. 2023c. Vuoden 2024 jätetaksaesitykset nähtävillä – inflaatio ja korot nostavat hintoja [Tampereen kaupunki - Ajankohtaista]. <<https://www.tampere.fi/ajankohtaista/2023/10/11/vuoden-2024-jatetaksaesitykset-nahtavilla-inflaatio-ja-korot-nostavat>> (luettu 11.1.2024).

Tampereen kaupunkiseutu. 2020. Alueiden eriytymiskehitys. Tampereenseutu. <<https://tampereseutu.fi/wp-content/uploads/2020/12/Asuinalueiden-eriytymiskehitys.pdf>> (luettu 6.10.2023).

Teerioja, N., Moliis, K., Kuvaja, E., Ollikainen, M., Punkkinen, H. & Merta, E. 2012. Pneumatic vs. door-to-door waste collection systems in existing urban areas: a comparison of economic performance. *Waste Management*. 32(10), 1782–1791. DOI: 10.1016/j.wasman.2012.05.027.

Thives, L.P., Ghisi, E., Thives Júnior, J.J. & Vieira, A.S. 2022. Is asbestos still a problem in the world? A current review. *Journal of Environmental Management*. 319, 115716. DOI: 10.1016/j.jenvman.2022.115716.

Thomas, C. & Sharp, V. 2013. Understanding the normalisation of recycling behaviour and its implications for other pro-environmental behaviours: A review of social norms and recycling. *Resources, Conservation and Recycling*. 79, 11–20. DOI: 10.1016/j.resconrec.2013.04.010.

Thynell, T. 2017. Heitätkö talouspaperit ja nenäliinat biojätteeseen? Tarkista alueesi jäteyhtiön kierrätys säännöistä, saako niin tehdä. *Yle Uutiset*. <<https://yle.fi/a/3-9571263>> (luettu 11.1.2024).

Tilastokeskus. 2023. Tilastokeskus. Pienituloisuus. <<https://www2.stat.fi/meta/kas/pienituloisuus.html>> (luettu 12.12.2023).

Timlett, R. E. & Williams, I.D. 2009. The impact of transient populations on recycling behaviour in a densely populated urban environment. *Resources, Conservation and Recycling*. 53(9), 498–506. DOI: 10.1016/j.resconrec.2009.03.010.

Tsaur, R-C. 2014. Analysis of the relationships among motivation to recycle, willingness to recycle, and satisfaction with recovery stations in Taiwan. *WSEAS Transactions on Environment and Development*. 10, 26–34.

Ukkonen, A. & Sahimaa, O. 2021. Weight-based pay-as-you-throw pricing model: Encouraging sorting in households through waste fees. *Waste Management*. 135, 372–380. DOI: 10.1016/j.wasman.2021.09.011.

Valtakari, M., Oosi, O., Wennberg, M. & Riipinen, T. 2014. Jätelain toimivuuden arviointi: yhdyskuntajätehuoltoa ohjaavat säännökset. *Sarjajulkaisu*. <<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10138/45201>> (luettu 18.12.2023).

- Valtioneuvosto. 2023. Päästökauppadirektiivi uudistui: kiinteitä laitoksia, merenkulkua ja lentoliikennettä käsittelevät arviomuistiot lausunnolle. Valtioneuvosto. <<https://valtioneuvosto.fi/-/1410877/paastokauppadirektiivien-paivitysten-kiinteita-laitoksia-merenkulkua-ja-lentoliikennetta-kasittelevat-arviomuistiot-lausunnolle>> (luettu 13.12.2023).
- Van Ewijk, S. & Stegemann, J. A. 2016. Limitations of the waste hierarchy for achieving absolute reductions in material throughput. *Journal of Cleaner Production*. 132, 122–128. DOI: 10.1016/j.jclepro.2014.11.051.
- Varotto, A. & Spagnolli, A. 2017. Psychological strategies to promote household recycling. A systematic review with meta-analysis of validated field interventions. *Journal of Environmental Psychology*. 51, 168–188. DOI: 10.1016/j.jenvp.2017.03.011.
- Viscusi, W. K., Huber, J. & Bell, J. 2011. Promoting Recycling: Private Values, Social Norms, and Economic Incentives. *The American economic review*. Nashville: American Economic Association, 101(3), 65–70. DOI: 10.1257/aer.101.3.65.
- Viscusi, W. K., Huber, J. & Bell, J. 2023. Changes in household recycling behavior: Evidence from panel data. *Ecological Economics*. 208, 107819. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2023.107819.
- Vonk, L. 2018. Paying attention to waste: Apple's circular economy. *Continuum (Mount Lawley, W.A.)*. Abingdon: Routledge, 32(6), 745–757. DOI: 10.1080/10304312.2018.1525923.
- Wan, C, Shen, G.Q. & Choi, S. 2017. Experiential and instrumental attitudes: Interaction effect of attitude and subjective norm on recycling intention. *Journal of Environmental Psychology*. 50, 69–79. DOI: 10.1016/j.jenvp.2017.02.006.
- Wheeler, K. & Glucksmann, M. 2015. "It's kind of saving them a job isn't it?" The consumption work of household recycling. *The Sociological review (Keele)*. London, England: Blackwell Publishing Ltd, 63(3), 551–569. DOI: 10.1111/1467-954X.12199.
- WHO. 2017. WHO Strategic Communications Framework for effective communications. <<https://www.who.int/docs/default-source/documents/communicating-for-health/communication-framework.pdf>> (luettu 6.9.2023).
- Wilson, C. D. H. & Williams, I. D. 2007. Kerbside collection: A case study from the north-west of England. *Resources, Conservation and Recycling*. 52(2), 381–394. DOI: 10.1016/j.resconrec.2007.02.006.
- Wilts, H., Garcia, B.R., Garlito, R.G., Gómez, L.S. & Prieto, E.G. 2021. Artificial Intelligence in the Sorting of Municipal Waste as an Enabler of the Circular Economy. *Resources (Basel)*. Basel: MDPI AG, 10(4), 28-. DOI: 10.3390/resources10040028.
- Wood, W., Quinn, J.M & Kashy, D.A. 2002. Habits in Everyday Life: Thought, Emotion, and Action. *Journal of personality and social psychology*. Washington, DC: American Psychological Association, 83(6), 1281–1297. DOI: 10.1037/0022-3514.83.6.1281.
- Worrell, E. & Reuter, M. 2014. *Handbook of recycling: state of the art for practitioners, analysts, and scientists*. Waltham, Massachusetts ; Elsevier.
- Xiao, C. & Hong, D. 2010. Gender differences in environmental behaviors in China. *Population and Environment*. 32(1), 88–104. DOI: 10.1007/s11111-010-0115-z.
- Yang, Z., Lü, F, Zhang, H., Wang, W., Shao, L., Ye, J. & He, P. 2021. Is incineration the terminator of plastics and microplastics? *Journal of Hazardous Materials*. 401, 123429. DOI: 10.1016/j.jhazmat.2020.123429.
- Yau, Y. 2012. *Stakeholder engagement in waste recycling in a high-rise setting*. Sustainable development (Bradford, West Yorkshire, England). Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd, 20(2), 115–127. DOI: 10.1002/sd.468.

ymparisto.fi. 2023. Jätteet ja kierrätys. <<https://www.ymparisto.fi/fi/kestava-kierto-ja-biotalous/kierratys-ja-jatteet>> (luettu 8.12.2023).

Ympäristöministeriö. 2015. Jätelakiopas : Yhdyskuntajätehuoltoa ohjaavat säännökset. Sarjajulkaisu. <<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10138/158367>> (luettu 24.8.2023).

Ympäristöministeriö. 2018. Kehitys- ja kokeiluhankkeet. Ympäristöministeriö. <<https://ym.fi/documents/1410903/42733297/Monilokerokokeilu.+Kotitalousj%C3%A4tteen+kierr%C3%A4tysasteen+nostaminen+monilokeroastiapalvelulla+It%C3%A4-Uudellamaalla+vuosina+2017-18.+Loppuraportti+20.9.2018.pdf/51c723b0-bbff-bdba-4939-2e157c135944/Monilokerokokeilu.+Kotitalousj%C3%A4tteen+kierr%C3%A4tysasteen+nostaminen+monilokeroastiapalvelulla+It%C3%A4-Uudellamaalla+vuosina+2017-18.+Loppuraportti+20.9.2018.pdf?t=1605162154110>> (luettu 7.9.2023).

Ympäristöministeriö. 2023a. Jätelainsäädäntö. Ympäristöministeriö. <<https://ym.fi/jatelainsaadanto>> (luettu 14.9.2023).

Ympäristöministeriö. 2023b. Jätteet. Ympäristöministeriö. <<https://ym.fi/jatteet>> (luettu 24.8.2023).

Ympäristönsuojeluasetus 713/2014. 2014. FINLEX® - Ajantasainen lainsäädäntö: Valtioneuvoston asetus ympäristönsuojelusta 713/2014. Oikeusministeriö, Edita Publishing Oy. <<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2014/20140713#L3>> (luettu 14.9.2023).

Ympäristönsuojelulaki 527/2014. 2014. FINLEX® - Ajantasainen lainsäädäntö: Ympäristönsuojelulaki 527/2014. <<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2014/20140527>> (luettu 14.9.2023).

Ölander, F. & Thøgersen, J. 2006. The A-B-C of recycling. European Advances in Consumer Research. 7, 297–302.

LIITE A: TEEMAHAASTATELUSSA ESITETYT KYSYMYKSET

1. Lajitteletko jätteesi? Jos kyllä, mitkä kaikki jakeet? Jos et, miksi?
2. Mikä motivoi lajittelemaan jätteesi? Mikä on tärkein syy?
3. Onko kotona tarpeeksi tilaa jätteiden lajittelulle?
4. Kuka hoitaa lajittelun kotonasi? Kenen vastuulla se on?
5. Koetko saaneesi tarpeeksi tietoa lajitteluun liittyen? Onko jotain, mistä kaipaisit lisää tietoa?
6. Onko jotain, joka voisi vielä enemmän kannustaa (bio)jätteiden lajitteluun?
7. Millaisena olet kokenut putkikeräysjärjestelmän?
8. Haluaisitko lisätietoa siitä, mitä jätteille tapahtuu keräyksen jälkeen?
9. Onko vielä jotain muuta, mitä haluaisit sanoa aiheeseen liittyen?

LIITE B: PINTASÄILIÖALUEIDEN LAJITTELUTUTKIMUKSEN ASUKASLUVUILLA PAINOTTAMATTOMAT ELI ARITMEETTISET KOKONAISTULOKSET

1.	2.	3. taso	Näytteiden lajiteltu massa yht. (kg)	Hienoaineksen massa yht. (kg)	Suurten kappa- leiden laskennallinen massa yht. (kg)	Yht. (kg)	Osuus (%)
1. Biojäte							
	1.1 Keittiöjäte		592,2	99,3	0,0	694,5	28,5 %
	1.2 Puutarhajäte		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 %
		1.2.1 Risut ja oksat	2,7	0,0	3,5	6,2	0,3 %
		1.2.2 Muu puutarhajäte	107,3	0,9	0,8	109,0	4,5 %
	1.3 Muu biojäte		14,0	0,0	1,6	15,6	0,6 %
Biojäte yht.			719,3	100,2	5,8	825,3	33,9 %
2. Paperi							
	2.1 Paperipakkaukset		32,6	0,0	0,0	32,6	1,3 %
	2.2 Pehmopaperi		142,9	0,0	0,0	142,9	5,9 %
	2.3 Muu paperi		0,0	0,0	0,7	0,7	0,0 %
		2.3.1 Tuottajavastuun alainen keräyspaperi	63,7	0,0	1,1	64,8	2,7 %
		2.3.2 Muu paperi	45,4	0,0	0,1	45,5	1,9 %
Paperi yht.			284,6	0,0	1,9	286,5	11,8 %
3. Kartonki ja pahvi							
	3.1 Kartonkipakkaukset		176,4	0,0	0,0	176,4	7,2 %
	3.2 Pahvipakkaukset		14,04	0,00	1,06	15,10	0,6 %
	3.3 Muu kartonki ja pahvi		10,16	0,00	0,00	10,16	0,4 %
Kartonki ja pahvi yht.			200,6	0,0	1,1	201,7	8,3 %
4. Puu							
	4.1 Puupakkaukset		0,9	0,0	0,0	0,9	0,0 %
	4.2 Kyllästetty puu*		0,3	0,0	0,0	0,3	0,0 %
	4.3 Muu puu		12,0	0,0	11,0	23,0	0,9 %
		4.3.2 Muu puu	0,0	0,0	2,3	2,3	0,1 %
Puu yht.			13,2	0,0	13,3	26,5	1,1 %
5. Muovit							
	5.1 Muovipakkaukset		305,0	0,0	0,7	305,7	12,5 %
	5.2 Muu muovi		38,8	0,0	8,5	47,3	1,9 %

Muovit yht.			343,8	0,0	9,3	353,1	14,5 %
6. Lasi							
	6.1 Lasipakkaukset		45,5	0,0	0,0	45,5	1,9 %
	6.2 Muu lasi		8,9	0,0	0,0	8,9	0,4 %
Lasi yht.			54,4	0,0	0,0	54,4	2,2 %
7. Metalli							
	7.1 Metallipakkaukset		28,5	0,0	0,0	28,5	1,2 %
	7.2 Muu metalli		14,0	0,0	1,2	15,1	0,6 %
Metalli yht.			42,5	0,0	1,2	43,6	1,8 %
8. Tekstiilit ja jalkineet							
	8.1 Jalkineet ja laukut		28,2	0,0	3,3	31,5	1,3 %
	8.2 Muut tekstiilit		0,0	0,0	3,9	3,9	0,2 %
		8.2.1 Vaatteet	65,1	0,0	2,1	67,1	2,8 %
		8.2.2 Muut tekstiilit	58,0	0,0	21,4	79,4	3,3 %
Tekstiilit ja jalkineet yht.			151,2	0,0	30,7	181,9	7,5 %
9. Sähkölaitteet ja akut							
	9.1 Sähkölaitteet		0,2	0,0	0,0	0,2	0,0 %
		9.1.1 Loisteputki-, energiansäästö- ja LED-lamput*	0,5	0,0	0,0	0,5	0,0 %
		9.1.2 Muut sähkölaitteet	8,5	0,0	2,9	11,4	0,5 %
		9.2 Paristot ja pienakut*	0,7	0,0	0,0	0,7	0,0 %
Sähkölaitteet ja akut yht.			9,9	0,0	2,9	12,8	0,5 %
10. Vaaralliset kemikaalit							
	10.1 Lääkkeet		2,4	0,0	0,0	2,4	0,1 %
	10.2 Muut vaaralliset kemikaalit		3,7	0,0	0,4	4,1	0,2 %
Vaaralliset kemikaalit yht.			6,1	0,0	0,4	6,4	0,3 %
11. Sekalaiset jätteet							
	11.1 Sekalaiset pakkaukset		6,0	0,0	0,0	6,0	0,2 %
	11.2 Vaipat ja siteet		189,2	0,0	0,1	189,3	7,8 %
	11.3 Muut sekalaiset jätteet		4,1	0,0	0,0	4,1	0,2 %
		11.3.1 Muut polttokelpoiset jätteet	99,4	20,0	1,0	120,4	4,9 %
		11.3.2 Kiviainekset	101,2	15,4	1,1	117,7	4,8 %
		11.3.3 Muut polttokelvottomat jätteet	5,7	1,1	1,1	7,9	0,3 %
Sekalaiset jätteet yht.			405,5	36,5	3,2	445,3	18,3 %
Yhteismassa (kg)			2231,0	136,7	69,7	2437,4	100,0 %

LIITE C: PUTKIKERÄYSALUEEN LAJITTELUTUTKIMUKSEN ASUKASLUVUILLA PAINOTTAMATTOMAT ELI ARITMEETTISET KOKONAISTULOKSET

	Näytteiden lajiteltu massa yht. (kg)	Hienoaineksen massa yht. (kg)	Yht. (kg)	Osuus (%)
1. Biojäte	41,62	25,04	66,66	22,3
2. Paperi	43,35	0,00	43,35	14,5
3. Kartonki ja pahvi	35,99	0,00	35,99	12,0
4. Puu	0,930	0,00	0,93	0,3
5. Muovit	66,50	0,00	66,50	22,2
6. Lasi	2,34	0,00	2,34	0,8
7. Metallit	6,19	0,00	6,19	2,1
8. Tekstiilit ja jalkineet	21,09	0,00	21,09	7,1
9. Sähkölaitteet ja akut	0,35	0,00	0,35	0,1
10. Vaaralliset kemikaalit	0,28	0,00	0,28	0,1
11. Sekalaiset jätteet	47,18	8,28	55,46	18,5
Yhteensä	265,8	33,3	299,1	100 %