

Niina Lappalainen

KOTITALOUKSIEN BIOJÄTTEEN LAJITTELUUN VAIKUTTAMINEN OHJAUSKEINOILLA

Tekniikan ja luonnontieteiden tiedekunta
Diplomityö
Toukokuu 2024

TIIVISTELMÄ

Niina Lappalainen: Kotitalouksien biojätteen lajitteluun vaikuttaminen ohjauskeinoilla
Diplomityö
Tampereen yliopisto
Ympäristö- ja energiatekniikan DI-tutkinto-ohjelma
Toukokuu 2024

Tämän työn tavoitteena oli selvittää biojätteen syntypaikkalajittelun nykytilannetta, lajittelukäyttämisen taustatekijöitä ja siihen vaikuttamista ohjauskeinoilla. Työssä selvitettiin nykytilannetta ja lajittelukäyttämiseen vaikuttavia tekijöitä tapaustutkimuksena Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n toimialueella. Lisäksi työssä selvitettiin Suomessa käytössä olevia ohjauskeinoja kunnallisten toimijoiden tasolla. Maailmanlaajuisesti biojäte on merkittävä osa syntyvästä kotitalousjätteestä ja jätekertymien odotetaan kasvavan edelleen. Biojätteen lajittelun parantaminen on tunnistettu kiertotalouden kannalta merkittäväksi tavoitteeksi, sillä siitä voidaan tuottaa biokaasua ja kierrätyslannoitetta. Biojätteen syntypaikkalajittelun parantaminen on tavoiteltavaa myös EU:n asettamien kierrätysasettavoitteen saavuttamiseksi. Nykytilanteen ja lajittelukäyttämiseen vaikuttavien tekijöiden selvittämisen myötä voidaan ohjauskeinot kohdistaa paremmin.

Työn tausta-aineistona käytettiin kahta kyselytutkimusta: lajittelukäyttämisen ja ohjauskeinoista, joista ohjauskeinoja selvittävä kyselytutkimus toteutettiin tämän työn yhteydessä. Biojätteen lajittelun nykytilanteen selvittämisessä käytettiin jätehuoltoyhtiön koostamia tietoja erilliskeräyksestä ja jätehuoltoviranomaiselle toimitettuja tietoja elintarvikeperäisen biojätteen kotikompostoinnista.

Työn tuloksista voidaan havaita laajentuneen erilliskeräysvelvoitteen vaikuttaneen biojätteen alueellisen kierrätysasteeseen noin viiden prosenttiyksikön verran vuosien 2022 ja 2023 tarkastelujakson aikana. Kotitalouksien biojätteen kierrätysaste oli vuonna 2022 30,2 % ja vuonna 2023 35,5 %. Kierrätysasteen laskennassa hyödynnettiin ensimmäistä kertaa jätehuoltoviranomaiselle toimitettuja ilmoituksia kotikompostoinnista. Ilmoitusten perusteella laskettu kotikompostoinnin yleisyys oli pientaloilla noin 30 %-yksikköä pienempi kuin valtakunnallisen kiertotalousbarometrin arvio. Kohdealueen asukkaat kokivat erityisesti lajittelun ympäristöhyödyistä oppimisen ja huolen ympäristön tulevaisuudesta motivoineen lajittelemaan. Biojätettä lajittelevat korostivat myös lajittelun helppoutta ja biojätettä lajittelemattomilla moraaliset normit, kuten velvollisuuden tunto, motivoivat lajittelemaan. Vuonna 2023 biojätteen lajittelupaikka oli 88 %:lla kohdealueen asukkaista.

Käytössä olevissa ohjauskeinoissa korostuivat erilaiset informaatio-ohjauksen keinot. Taloudellinen ohjaus koettiin vaikeaksi alueilla, joilla on käytössä kiinteistön haltijan järjestämä jätteenkuljetus. Kustannustehokkaan informaatio-ohjauksen keinoja ja vaikutuksia tulisi selvittää jatkotutkimuksessa, kohdistuen erityisesti kerrostaloasujiin. Työssä havaittiin myös tarve tarkemmalle jättemäärien jäljitettävyydelle, jota kehittämällä voidaan laajentaa myös ohjauskeinojen valikoimaa.

Avainsanat: biojäte, kierrätysaste, lajittelukäyttäytyminen, syntypaikkalajittelu, ohjauskeinot, kotitalousjäte

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

ABSTRACT

Niina Lappalainen: Influencing household sorting of biowaste through policy instruments.
Master of Science Thesis
Tampere University
Environmental and Energy Engineering, M. Sc.
May 2024

The objective of this thesis was to find out the current situation of source-separation of biowaste and the factors influencing sorting behavior in the operational area of Pirkanmaan Jätehuolto Oy, a waste management company. Additionally, the study examined the policy instruments used in Finland at the municipal level. Globally, biowaste constitutes a significant portion of household waste, and waste volumes are expected to increase further. Improving the sorting of biowaste is recognized as a significant goal for the circular economy, as biowaste can be used to produce biogas and recycled fertilizers. Enhancing the sorting of biowaste at the source is also desirable for achieving the recycling rate goals set by the EU. Through understanding the current situation and factors influencing sorting behavior, policy instruments can be targeted more effectively.

The background data for the study consisted of two surveys: one focusing on sorting behavior and the other on policy instruments, with the latter conducted as part of this study. The investigation into the current state of biowaste sorting utilized data compiled by the waste management company on separate collection and information submitted to waste management authorities on home composting of food waste.

The results of the study indicate that the expanded obligation for separate collection has influenced the regional recycling rate of biowaste by approximately five percentage points during the study period of years 2022 and 2023. The recycling rate in 2022 was 30,2 % and in 2023 it was 35,5 %. The calculation of the recycling rate utilized notifications of home composting submitted to waste management authorities for the first time. The prevalence of home composting calculated based on these in detached houses was about 30 percentage points lower than the national estimate based on a survey. The respondents in waste sorting behavior study, especially those sorting biowaste, emphasized learning about the environmental benefits and concern for the future environment as motivators for sorting. Those not sorting bio-waste cited moral norms, such as a sense of obligation, as motivating factors. About 88 % of the population in the study area had direct access to a biowaste collection container or a composter in 2023.

The available policy instruments predominantly focused on various forms of informational guidance. Economic incentives were perceived as challenging in areas with waste collection organized by property owners. Further research is needed to investigate the cost-effective methods of informational guidance measures and their impact, especially targeting apartment residents. The study also identified a need for more detailed tracking of waste quantities, which, if developed, could expand the range of policy instruments.

Keywords: biowaste, recycling rate, recovery rate, sorting behavior, source-separation, policy instruments, household solid waste

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

ALKUSANAT

Tämä diplomityö tehtiin Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n toimeksiantona. Erityiset kiitokset mielenkiintoisen aiheen tarjoamisesta sekä kaikesta avusta ohjaajalleni kiertotalousasi-
antuntija Maarit Särkilahdelle, sekä kaikille aineiston kokoamisessa auttaneille Pirkan-
maan Jätehuolto Oy:ssä. Haluan myös kiittää professori Jukka Rintalaa ja yliopistonleh-
tori Hannele Auvista ohjaamisesta, ideoinnista ja kannustuksesta tekemisen aikana. Kii-
tokset myös työkavereilleni alueellisessa jätehuoltoviranomaisessa kannustuksesta ja
näkökulmien tarjoamisesta.

Tahdon kiittää lisäksi ystäviäni kaikesta vertaistuesta ja ihanista hetkistä yliopistoai-
kani, sekä perhettäni opiskelujeni tukemisesta. Suuret kiitokset myös puolisololleni Jerelle
ehtymättömästä tuesta ja kannustuksesta kaikessa tekemisessäni.

Tampereella, 5.5.2024

Niina Lappalainen

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO	1
2. YHDYSKUNTAJÄTEHUOLLON TOIMINTAYMPÄRISTÖ	4
2.1 Yhdyskuntajätehuollon tavoitteet	4
2.2 Keskeinen jätelainsäädäntö ja vastuun jakautuminen	6
2.3 Biojätteen lajittelun nykytilanne ja ympäristövaikutukset	8
2.4 Biojätehuollon keräysmenetelmät	10
2.5 Biojätteen kierrätysaste	13
3. LAJITTELUKÄYTTÄYTYMISEEN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT	17
3.1 Lähestymistapoja lajittelukäyttämisen tutkimukseen	17
3.2 Yksilölliset tekijät	18
3.3 Ulkoiset tekijät	22
4. LAJITTELUKÄYTTÄYTYMISEEN VAIKUTTAMINEN OHJAUSKEINOILLA	26
4.1 Taloudellinen ohjaus	26
4.2 Lainohjaukselliset keinot	28
4.3 Informaatio-ohjaus	30
4.4 Tekninen ohjaus	32
5. AINEISTOT JA MENETELMÄT	34
5.1 Työn kohde – Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n toimialue	34
5.2 Aineistot	36
5.2.1 Jätehuoltotutkimus vuodelta 2022	37
5.2.2 Kyselytutkimus jätehuoltoa järjestäville tahoille	38
5.2.3 Rekisteri biojätteen pienimuotoisesta käsittelystä	39
5.3 Tutkimusmenetelmät	40
5.3.1 Lajittelukäyttämisen temaattinen analyysi	40
5.3.2 Sisällönanalyysi ohjauskeinojen kyselytutkimuksesta	41
5.4 Kotitalouksien biojätteen kierrätysasteen laskenta	42
6. TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU	45
6.1 Kotitalouksien biojätteen alueellinen kierrätysaste ja lajittelun nykytilanne	45
6.2 Vaikuttimia lajittelun taustalla	51
6.3 Ohjauskeinot kunnallisella tasolla Suomessa	57
6.4 Lähestymistapoja syntypaikkalajittelun tehostamiseen	60
6.5 Tutkimuksen rajoitteet ja jatkotutkimussuosituksen	62
7. JOHTOPÄÄTÖKSET	65
LÄHTEET	67

1. JOHDANTO

Biojäte on globaalisti merkittävä osa syntyvää yhdyskuntajätettä. Yhdyskuntajättemäärän odotetaan kasvavan väestönkasvun, teollistumisen, urbanisaation ja kulutustottumusten muutoksen myötä. Maailmanpankin julkaiseman raportin mukaan yhdyskuntajätteen määrän odotetaan kasvavan 3,40 miljardiin tonniin vuoteen 2050 mennessä, määrän ollessa 2,01 miljardia tonnia vuonna 2016 (Kaza et al. 2018).

Euroopan talousmalli perustuu nykyisellään lineaarisuuteen, jolloin kasvua tavoitellaan luonnonvarojen kestäättömällä käytöllä ja ollaan riippuvaisia Euroopan ulkopuolisista resursseista. Lineaariseen talousmalliin sisältyy yleisesti hyväksyty ajatus jätteen syntymisen väistämättömyydestä kasvavan tuotannon ja kulutuksen seurauksena. Sittemmin käsitys jätteestä on kuitenkin muuttunut kiertotalousajatteluun siirtymisen myötä ihmisen toiminnan lopputuotteesta arvokkaaksi resurssiksi. (Oakdene Hollins. et al. 2017) Kiertotaloudella tarkoitetaan tässä regeneratiivista järjestelmää, jossa uusien resurssien käyttö, jätteet, päästöt ja energian haaskaaminen pyritään minimoimaan esimerkiksi tuotteen käyttöikää pidentävällä suunnittelulla, huollolla, uudelleenkäytöllä ja kierrätyksellä (Geissdoerfer et al. 2017). Tarkoituksena onkin ylläpitää tuotteiden, materiaalien ja resurssien arvoa mahdollisimman pitkään sekä vähentää jätteen tuotantoa.

Eräs keino tällaisen muutoksen toteuttamiseen on politiikka, josta esimerkkinä toimii Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2018/851. Siinä yhdeksi tavoitteeksi listataan resurssitehokkuuden parantaminen, jonka osana on vahvistaa jätteen arvostamista materiaalina. Tällä se pyrkii parantamaan myös jäsenvaltioidensa jätehuollon tilaa muun muassa lisäämällä erilliskeräyksen määrää. Erilliskeräyksellä tarkoitetaan käytäntöä, jossa eri jätelajit kerätään erillään toisistaan, mahdollistaen näin niiden tehokkaamman kierrättämisen tai uudelleenkäytön.

EU:n jäsenmaiden oli vuoden 2023 loppuun mennessä varmistuttava siitä, että biojätteet joko erilliskerätään tai niiden sekoittuminen muihin jätejakeisiin estetään. Biojätteen hyödyntämisen taustalla vaikuttavat huolet luonnonvarojen ehtymisestä, ravinnekierron turvaaminen, energiahyötykäyttö ja ympäristövaikutusten, kuten kaatopaikoilla syntyvän metaanin, vähentäminen. EU:n tavoitteena on esimerkiksi korvata biojätepohjaisilla lannoitteilla jopa 30 % synteettisistä lannoitteista, jotka riippuvat fossiilisista polttoaineista tai malmiesiintymistä (Upadhyay et al. 2024).

Jotta korkeampi kierrätysaste saavutetaan, on tärkeää keskittää toimia niihin jätejakeisiin, joita kotitalousjätteessä on eniten. Suomen Kiertovoiman koostaman kotitalouksien sekajätteen keskimääräisen koostumuksen mukaan biojätteen osuus on selvästi suurin, ollen noin 32,3 paino-% (KIVO 2024). Koska biojäte on kotitalousjätteen suurin komponentti, on sen erilliskeräys olennaista kierrätysasteen parantamiseksi. Kotitalouksien biojätteellä tarkoitetaan biohajoavaa elintarvike- ja keittiöjätettä sekä pienikokoista puutarhajätettä (Jätelaki 646/2011).

Tässä tutkimuksessa selvitetään biojätteen lajittelun nykytilannetta tutkimuksen kohdealueella eli Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n toimialueella. Biojätteen lajittelun tehostamisessa nähdään myös tällä alueella suurin yksittäinen potentiaali kierrätysasteen nostoon. Koska Suomessa kotitalousjätteiden lajittelu on asukkaan vastuulla, voidaan siihen vaikuttaa eritasoisilla ohjaukskeinoilla. Jotta ohjaukskeinoja on mahdollista kohdentaa oikein, tulee ymmärtää millaiset tekijät vaikuttavat biojätteen lajitteluun. Lainohjauksellisten keinojen vaikuttavuutta on tutkittu esimerkiksi jätelain uudistamisen yhteydessä (Salmenperä et al. 2019).

Jätehuollon tutkimuksissa käytetään yleensä kierrätys-termiä kuvaamaan koko materiaalin talteenottoa lajittelusta alkaen (Pluskal et al. 2021). Tässä työssä lajittelulla tarkoitetaan jätejakeiden, kuten muovin ja metallin, erottelua toisistaan ennen käsittelyprosessia ja kierrätyksellä koko talteenottoa, sisältäen siis lajiteltujen jätteiden käsittelyn ja raaka-aineiden talteenoton. Arkikielessä näitä termejä saatetaan käyttää synonyymeinä, kuten luvussa 6 huomataan.

Työn tavoitteena on selvittää kohdealueella kotitalouksissa syntyvän biojätteen alueellinen kierrätysaste ja lajittelun nykytilanne, tutkia lajittelukäyttämiseen vaikuttavia tekijöitä ja tunnistaa Suomessa käytettyjä kunnallisen tason ohjaukskeinoja ja kehityskohteita. Tavoitteet tutkimuskysymyksiksi muotoiltuna:

1. Mikä on biojätteen lajittelun nykytilanne Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n toimialueella?
2. Miten biojätteen syntypaikkalajittelua saadaan tehostettua?
 - a. Mitkä tekijät vaikuttavat lajittelukäyttämiseen?
 - b. Millaisia ohjaukskeinoja Suomessa on käytetty ja miten ohjaukskeinot tulisi kohdentaa?

Luvussa 2 perehdytään yhdyskuntajätehuollon toimintaympäristöön tavoitteiden ja jätelainsäädännön näkökulmista. Luvussa esitellään myös Suomen biojätteen lajittelun ny-

kytilanne ja käytössä olevat keräysmenetelmät. Lisäksi luvussa 2 tarkastellaan kierrätysasteen laskennan keskeisiä periaatteita. Luvussa 3 keskitytään vaikuttimiin lajittelukäyttämisen taustalla teoriakatselmuksen avulla. Luvussa 4 käsitellään lajittelukäyttämiseen vaikuttamista erilaisten ohjauskeinojen avulla. Luvussa 5 esitellään työssä käytetyt aineistot ja menetelmät. Luvussa 6 esitellään biojätteen alueelliset kierrätysasteet, motivaatiotekijät lajittelun taustalla ja ohjauskeinojen käyttö kunnallisella tasolla Suomessa, sekä arvioidaan biojätteen lajittelun tulevaisuutta. Lopuksi luvussa 7 käydään läpi johtopäätökset.

2. YHDYSKUNTAJÄTEHUOLLON TOIMINTAYMPÄRISTÖ

2.1 Yhdyskuntajätehuollon tavoitteet

Yhdyskuntajätehuollon tarkoituksena on huolehtia kotitalouksissa, sekä hallinto-, palvelu- ja elinkeinotoiminnassa syntyvistä kiinteistä jätteistä. Yhdyskuntajätehuolto kattaa näiden jätteiden keräämisen, lajittelun, varastoinnin, kuljetuksen, käsittelyn ja mahdollisen uudelleenkäyttöön valmistelun. (Jätelaki 646/2011; Sarkar & Singh, 2015) Kiinteiden yhdyskuntajätteiden käsittely on monivaiheinen tehtävä, joka edellyttää yhteistyötä kotitalouksien, yhteisöjen, yritysten ja kuntien välistä yhteistyötä. Tämän lisäksi on valittava ja sovellettava alueelle sopivia teknisiä ratkaisuja jätteiden keräykseen, kuljetukseen ja käsittelyyn. (Sarkar & Singh 2015)

Suomessa jätehuollon perustana toimii jätehierarkia eli etusijajärjestys, joka luokittelee jätehuollon vaihtoehdot perustuen ympäristön, yhteiskunnan ja talouden hyötyihin, hyvinvointiin ja etuihin (Abila & Kantola 2019). Etusijajärjestyksen mukaan ensisijaisesti on 1) vähennettävä syntyvän jätteen määrää ja haitallisuutta, 2) valmistettava jäte uudelleenkäyttöön tai 3) kierrättää se, 4) hyödynnettävä jäte muulla tavoin, kuten energiana ja 5) jos mikään edellisistä ei ole mahdollista, jäte on loppukäsiteltävä. Tätä etusijajärjestystä havainnollistetaan yleensä ylösalaisin olevalla kolmiolla, sillä ensisijaisella, eli ylimmällä vaihtoehdolla on suurin vaikutus (Hulley 2020). Etusijajärjestyksen noudattamisessa tulee kuitenkin huomioida tuotteen ja jätteen elinkaaren aikaiset vaikutukset ja jätehuollon tekniset ja taloudelliset mahdollisuudet noudattaen etusijajärjestystä (Jätelaki 646/2011).

Etusijajärjestyksen tavoitteena on edistää kestäväää jätehuoltoa (Abila & Kantola 2019). Kestävällä jätehuollolla tarkoitetaan tässä järjestelmää, joka huomioi ekologisen, taloudellisen ja sosiaalisen kestävyuden (Geissdoerfer et al. 2017). Tällöin järjestelmä pyrkii vähentämään jätteistä aiheutuvia ympäristöhaittoja taloudellisesti kannattavalla tavalla, huomioiden resurssien riittävyyden myös tuleville sukupolville. Jätteiden kierrätys materiaalina auttaa vähentämään neitseellisten materiaalien tarvetta ja sitä kautta niiden hankinnasta ja jalostamisesta johtuvia energiankulutusta ja päästöjä. Lisäksi sillä vähennetään loppusijoittamisen tarvetta kaatopaikalle sekä jätteenpolttoa, jotka ovat edellä esi-

tetyssä etusijajärjestyksessä materiaalihyödynnystä alempana (Hulley, 2020). Kaatopaikkasijoituksen merkitys vaihtelee kuitenkin maittain. Kierrätyskelpoisten materiaalien keräämistä ja hyödyntämistä rajoittaa markkinoiden kysyntä, jota ilman hyöty neitseellisten materiaalien korvaamisesta jää toteutumatta.

Etusijajärjestys kytkeytyy myös kiertotalouden edistämiseen. Kiertotalouden käsite on vahvistunut 1970-luvun lopulta lähtien. Kiertotaloudella tarkoitetaan Geissdoerfer et al. (2017) mukaan ”uusiutuva järjestelmää, jossa resurssien syöttöä ja jätteiden, päästöjen ja energiavuotojen määrää pyritään minimoimaan hidastamalla, sulkemalla ja kaventamalla materiaali- ja energiakiertoja.” Tällöin etusijajärjestyksen mukaisesti pyritään vähentämään jätteiden syntyä ja uudelleen käyttämään tai kierrättämään se jäte, joka syntyy. Kiertotaloudella pyritään vastaamaan kestävyyshaasteisiin, kuten luonnonvarojen kestäväan käyttöön, materiaalin arvon säilyttämiseen, talouskasvun ja luonnonvarojen kulutuksen irtikytkentään ja kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen (Myllymaa et al. 2022). Jätehuolto on siis vain yksi huomioitava osa kiertotalouteen siirtymisessä nykyisestä lineaarisesta, tuota-käytä-hävitä -mallista.

On kuitenkin huomioitavaa, että kiertotalousmalli ei yksinään tarjoa ratkaisua kestävyysongelmiin. Kiertotalousmallia on suosiostaan huolimatta kritisoitu epämääräiseksi politiikan käsitteeksi, joka jättää huomioimatta biofyysiset rajoitukset ja kestävyuden sosiaaliset ulottuvuudet. Vaikutukset voivat myös jakautua epäoikeudenmukaisesti, hyödyttäen osaa ja haitaten toisia. (Corvellec et al. 2021) Esimerkiksi teknologisiin ratkaisuihin nojaava siirtymä lisää eriarvoisuutta ja voi estää tiettyjä alueita tai yhteisöjä osallistumasta kiertotalouden mukaiseen toimintaan, jos pääsyä tällaisiin resursseihin ei ole.

Jätehuoltojärjestelmässä tulee ottaa huomioon myös alueelliset erot jätteen määrässä, laadussa ja keräysjärjestelmän teknisessä toteutuksessa. Yhdyskuntajätteen määrään ja koostumukseen vaikuttavat muun muassa alueen asukasluku, kulutustottumukset, elintaso ja maantieteellinen sijainti. Maailmanpankin raportin mukaan myös yhdyskuntajätteen koostumukseen vaikuttaa maan yleinen tulotaso ja kaupungistuminen. Esimerkiksi korkean tulotason maissa kuten Suomessa, biojätteen osuus on noin kolmanneksen pakkausmateriaalien suuren osuuden vuoksi, kun taas matalan tulotason maissa biojäte kattaa yli puolet. (Kaza et al. 2018) Keräyksen ja käsittelyn järjestämiseen vaikuttaa myös alueellisesti vaihteleva väestötiheys, esimerkiksi kaupungeissa suuren jättemäärän ja rajallisen tilan vuoksi ja maaseuduilla pidempien välimatkojen, heikomman infrastruktuurin ja pienemmän jättemäärän vuoksi (Vinti & Vaccari, 2022).

2.2 Keskeinen jätelainsäädäntö ja vastuun jakautuminen

Suomen jätelainsäädäntöä ohjaa Euroopan unionin jätedirektiivi 2008/98/EY. Direktiivin tavoitteena on suojella ympäristöä ja ihmisten terveyttä korostamalla asianmukaista jätehuoltoa ja jätteiden kierrätys- ja hyödyntämistekniikoita. Lisäksi tavoitellaan sekä luonnonvaroihin kohdistuvan paineen vähenemistä että niiden entistä parempaa käyttöä. Keskeisiä osa-alueita ovat jätehierarkian, ”saastuttaja maksaa” -periaatteen (”polluter pays principle”), laajennetun tuottajavastuun sekä kierrätys- ja hyödyntämistavoitteiden asettaminen. Tuottajavastuu ja ”saastuttaja maksaa” -periaatteen perusajatus on, että jätteen alkuperäisen tuottajan on huolehdittava kyseisen tuotteen jätteenkäsittelystä syntyvistä kuluista. Tuottajavastuuseen sisältyy taloudellisen vastuun lisäksi järjestämisvastuu kyseisen tuotteen, esimerkiksi pakkauksen, jätehuollosta. (”Euroopan Parlamentin ja Neuvoston direktiivi 2008/98/EY,” 2008) Muutosdirektiivissä (EU) 2018/851 korostettiin jätteen synnyn ehkäisyä, esiteltiin uudet kierrätysastetavoitteet sekä erilliskeräysvelvoitteet biojätteelle, ja kotitalouksissa syntyvälle tekstiilijätteelle ja vaarallisille jätteille (*Directive (EU) 2018/851 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 amending Directive 2008/98/EC on waste*).

Biohajoavan jätteen erilliskeräystä, lajittelua, hyödyntämistä ja kierrätystä on pyritty lisäämään EU:ssa jo vuonna 1999 annetun kaatopaikkadirektiivin osalta (*Neuvoston direktiivi 1999/31/EY*). Suomessa esikäsittelemättömän biohajoavan yhdyskuntajätteen sijoitus kaatopaikoille on kielletty vuodesta 2005 alkaen ja orgaanisen jätteen sijoitus vuodesta 2016 alkaen (Korhonen et al. 2018). Kiellon seurauksena esimerkiksi vuonna 2022 kaikesta tuotetusta yhdyskuntajätteestä käsiteltiin kaatopaikkasijoituksella enää n. 0,4 %. Sen sijaan hyödynnys energiana kattoi 55 % käsittelystä, kierrätysasteen asettuessa noin 44 % tuntumaan (Suomen virallinen tilasto (SVT) 2024b). Vuodelle 2025 asetettuun 55 % kierrätysastetavoitteeseen on siis vielä matkaa.

Suomen jätelainsäädäntö koostuu jätelaista ja -asetuksesta sekä ympäristönsuojelulaista ja -asetuksesta. Jätelakia 646/2011 on täydennetty lailla jätelain muuttamisesta 714/2021. Jätelainsäädännön tavoitteisiin lukeutuu jätteiden määrän ja haitallisuuden vähentäminen, luonnonvarojen kestävä käytön edistäminen, toimivan jätehuollon varmistaminen ja roskaantumisen ehkäiseminen, sekä jätteistä ja jätehuollosta terveydelle ja ympäristölle aiheutuvan vaaran ehkäisy. (Ympäristöministeriö, 2023a) Jätehuollon järjestämistä ohjaa esimerkiksi käsittelyn osalta myös edellä mainittu kaatopaikka-asetus 331/2013. Lainsäädännön täytäntöönpanoa toteutetaan valtakunnallisen jätesuunnitelman mukaisesti. Jätelakia tarkentavat ja täydentävät alueelliset jätehuoltomääräykset,

joissa voidaan huomioida yksityiskohtaisemmin paikalliset olosuhteet. (Jätelaki 646/2011)

Suomessa vastuu yhdyskuntajätehuollosta on jakautunut useiden eri toimijoiden välille, ja kunnat sekä tuottajayhteisöt vastaavat tahoillaan tietyistä jätevirroista (Salmenperä et al. 2019). Jätelain 646/2011 mukaisesti käytännön vastuu jätehuollon järjestämisestä on kunnalla. Kunnan on järjestettävä jätehuolto asumiseen käytettäville kiinteistöille sekä kuntien hallinto- ja palvelutoiminnan kiinteistöille. Kunta voi myös päättää, että kiinteistökohtainen jätteenkuljetus järjestetään kiinteistön haltijan toimesta ja päätös voi koskea lajiltaan tai laadultaan tietyntyyppistä jätettä, esimerkiksi sekajätettä. Tuottajat, eli valmistajat tai maahantuojat, tai tuottajayhteisöt vastaavat puolestaan tuottajavastuun piiriin kuuluvista paperituotteiden, pakkausten, sähkö- ja energialaitteiden, paristojen sekä akkujen ja ajoneuvojen ja näiden renkaiden jätehuollon järjestämisestä. Tuottajilla on vastuu sen kustannuksista, mutta myös ensisijainen oikeus järjestää näiden jätehuolto.

Kiinteistön haltijan järjestämä jätteenkuljetus, johon myöhemmin tässä luvussa viitataan sopimusperusteisena jätteenkuljetuksena, on käytössä osittain, eli niin kutsuttuna sekajärjestelmänä esimerkiksi Ylä-Savon alueella ja Oulun seudulla Pohjois-Pohjanmaalla. Tällöin kiinteistön sijainnista riippuen jäteastian tyhjennyksestä voidaan sopia suoraan jätteenkuljettajan kanssa tai jätehuoltoyhtiön kautta (Oulun seudullinen jätehuoltojaosto 2022; Ylä-Savon jätehuoltolautakunta 2023). Sopimusperusteisen jätteenkuljetuksen merkittävä heikkous on vaikeus valvoa toiminnan lainmukaisuutta (Korkein hallinto-oikeus 2016) ja siten myös erilliskeräysvelvoitteiden täyttämistä.

Asumisessa syntyvän biojätteen kiinteistökohtainen erilliskeräys on valtioneuvoston asetuksen 978/2021 mukaisesti kunnan vastuulla, eikä sitä voi järjestää sopimusperusteisesti. Siirtymä kunnan järjestelmään on suoritettava viimeistään 19.7.2024 ja siirtymäaika on yhdenmukainen erilliskeräysvelvoitteen kanssa (Ympäristöministeriö, 2023b). Jätelain -ja asetuksen vaikutukset biojätteen lajitteluun eivät siis ole vielä kaikilta osin nähtävissä.

Vastuun pirstaloituminen hankaloittaa yhtenäisten keinojen löytämistä ja käyttämistä, mutta mahdollistaa myös alueellisten erityisratkaisujen käytön niin keräysjärjestelmässä, viestinnässä sekä jätehuoltomaksuissa. Alueiden väliset erot voivat aiheuttaa hämmennystä esimerkiksi erilaisten lajitteluohjeiden tai kompostoria koskevien vaatimusten kautta. Erilliskeräysvelvoitteet voivat myös olla jätelain vaatimuksia tiukemmat, kuten Jyväskylän seudulla (Jyväskylän seudun jätelautakunta, 2018). Biojätteen keräyksen ja käsittelyn ympäristövaikutukset sekä kustannukset määräytyvät suurelta osin jätehuolto-

määräyksissä esitettyjen vähimmäistyhjennysvälien sekä käytössä olevien keräysvaihtoehtojen perusteella. Siksi jätehuoltoviranomaisilla on kierrätystavoitteiden osalta merkittävä ja tärkeä rooli, jotta Suomessa biojätteen kierrätystavoitteet saavutetaan. (Niskanen & Kemppi 2019)

2.3 Biojätteen lajittelun nykytilanne ja ympäristövaikutukset

Jätelain 646/2011 määritelmän mukaan biojätteellä tarkoitetaan biologisesti hajoavaa elintarvike- ja keittiöjätettä, elintarviketuotannossa syntyvää vastaavaa jätettä sekä biologisesti hajoavaa puutarha- ja puisto-jätettä. Tässä työssä keskitytään kotitalouksien biojätteeseen, johon esimerkiksi Pirkanmaan seudulla lajitellaan ruuantähteet, hedelmien ja vihannesten kuoret, luut ja ruodot, kahvinporot ja suodatinpussit, pehmopaperit ja mahdollinen ruokahävikki (Pirkanmaan Jätehuolto, 2023a).

Biojätteen lajittelun onnistumista voidaan seurata seka- ja biojätteen lajittelututkimusten ja kertymän avulla. Kotitalouksien sekajätteestä on keskimäärin 32.3 paino-% biojätettä, josta 28,3 %-yksikköä koostuu keittiöjätteestä (KIVO 2024) Biojätteen lajittelulla voidaan siis vähentää merkittävästi syntyvää sekajättemäärää. Biojätteen määrää taas voidaan vähentää esimerkiksi kiinnittämällä huomiota ruokahävikkiin ja sen synnyn ehkäisyyn, sillä biojätteestä on ruokahävikkiä merkittävä osa. Luonnonvarakeskuksen toteuttaman koostumustutkimuksen perusteella kotitalouksien tuottamasta, erilliskerätystä tai sekajätteen sisältämästä biojätteestä noin 40 % on ruokahävikkiä (Silvennoinen & Nisonen 2024). Ruokahävikillä tarkoitetaan alun perin syömäkelpoista ruokaa, joka on päätynyt jätteeksi.

Biojätteellä, erityisesti siihen lukeutuvalla ruokajätteellä on useita sosiaalisia, taloudellisia ja ympäristövaikutuksia. Ruoan tuotanto vaatii resursseja, kuten maata, vettä, ravinteita, polttoainetta ja muita raakamateriaaleja. On arvioitu, että noin 15–22 % kulutetun ruoan koko elinkaaren aikaisista päästöistä liittyy ruokahävikkiin ja -jätteisiin. (van der Linden & Reichel 2020) Myös ruokahävikin laadulla on väliä, sillä esimerkiksi liha- ja kalatuotteet vastasivat 37–48 % ruokahävikin kasviuonekaasupäästöistä, vaikka niiden osuus ruokahävikistä oli 10–12 % (Silvennoinen et al. 2022). Elintarvikkeiden arvoketju on vastuussa suuresta osasta kulutuksesta johtuvista ympäristövaikutuksista. Esimerkiksi keskivertosuomalaisen hiilijalanjäljestä noin 18 % syntyy ruoasta ja 33 % muusta kulutuksesta (SITRA 2018).

Euroopan unionissa kaatopaikoille päätyvä biohajoava jäte tuottaa kaatopaikoilla noin 3 % kaikista EU:n kasviuonekaasupäästöistä, jolloin erilliskeräyksellä ja asianmukaisella

käsittelyllä on jo huomattava vaikutus. Ympäristövaikutusten lisäksi biojätteeseen lukeutuvalla ruokahävikillä on myös sosiaalisia ja taloudellisia vaikutuksia esimerkiksi hukattujen luonnonvarojen ja taloudellisten menetysten kautta niin viljelijöille, kuluttajille ja muille sidosryhmille. Tämän seurauksena elintarvikkeiden hinnat voivat nousta, vähentäen erityisesti vähätuloisten ruokaturvaa (van der Linden & Reichel 2020)

Biojätteestä saadaan hyödynnettyä myös ravinteet valmistamalla kierrätyslannoitteita kestävämpänä vaihtoehtona synteettisille lannoitteille. Synteettisten lannoitteiden tuottamiseen kuluu huomattavasti fossiilista energiaa. Synteettisten typpilannoitteiden tuotantoketjun on arvioitu olevan vastuussa noin 2.1 % globaaleista kasvihuonekaasupäästöistä. (Menegat et al. 2022) Siirryttäessä kohti kestävämpää kiertotaloutta on yhä tärkeämpää, etteivät arvokkaat ravinteet päädy hyödyntämättöminä jätteeseen.

Ravinteiden ehtymiseen ja fossiilisen energian vähentämiseen yhtenä ratkaisuna on biokaasun tuotanto, josta saadaan tuotteena myös kierrätyslannoitetta (Vaneckhaute et al. 2013). Biokaasun tuotannolla vahvistetaan myös omavaraisuutta ja siten huoltovarmuutta. Suomessa biojätteen tavoitellulla 60 % kierrätysasteella saavutettava biokaasun kokonaispotentiaali olisi 0,62 TWh, kun vuonna 2017 saavutettu tuotanto on ollut 0,15 TWh. Biokaasun etuna on sen kotimaisuus, joka parantaa energiaomavaraisuutta, sekä hajautettu tuotanto ja logistiikka, joka hajauttaa myös tuotannon riskejä. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2020)

Kotitalouksien biojätteestä suurin osa käsitellään Suomessa edelleen polttamalla, sillä sekajätteen sisältämä biojäte päätyy jätteenpolttolaitoksille. Tällöin biojätteen sisältämät ravinteet poistuvat kierrosta. Thomsen et al. (2017) Tanskassa tekemän elinkaarianalyysin perusteella sekajätteen sisältämän biojätteen uudelleenohjauksella polton sijaan biokaasulaitoksille saavutetaan monia hyötyjä. Kun polttoon menevän jätteen painosta noin viidenneksen oletettiin ohjautuvan biokaasulaitokselle, kasvoi sähkön tuotanto 39 % lämmön tuotannon pienentyessä noin 8 %. Samalla biojätteen käsittelyn CO₂-päästöt vähenivät noin 10 %.

Biojätteen kierrätysastetavoitteet on tavoitettu jo joissain maissa. Suomen biojätteen kierrätysasteeksi on arvioitu 47 % vuonna 2020 Euroopan ympäristöministeriön varhaisvaroitusraportissa (European Environment Agency 2022a). Valtakunnallisen jättesuunnitelman mukaiseen 60 % kierrätysasteeseen on siis vielä matkaa (Ympäristöministeriö 2022). Esimerkiksi Sloveniassa biojätteen kierrätysasteeksi on raportoitu 73 % ja Italiassa 68 %, kun taas väestötiheydeltään Suomea lähinnä olevassa Ruotsissa kierrätysaste on 50 % (European Environment Agency 2022b, 2022c, 2022d).

Luonnonvarakeskus (Silvennoinen & Nisonen 2024) on tutkinut elokuussa 2023 elintarvikejätteen (sis. ruokahävikki ja keittiöbiojäte) osuutta ja koostumusta pirkanmaalaisten kotitalouksien sekajätteessä ja erilliskerätyssä biojätteessä. Elintarvikejäte ei sisällä esimerkiksi biojätteeseen lajiteltavia pehmopapereita tai puutarhajätettä. Asukasta kohden elintarvikejätettä syntyi 61,2 kg, josta ruokahävikkiä oli yli kolmannes, 24,7 kg. Elintarvikejätteestä 61 % löytyi edelleen sekajätteestä, vaikka määrä oli laskenut 4 prosenttiyksikköä vuoden 2016 tutkimuksesta. Ruokahävikki on siis edelleen merkittävä osa biojätettä, vaikka edistystäkin on tapahtunut. Keittiöbiojätteen määrät sekajätteessä ja erilliskerätyssä biojätteessä olivat kilomäärällisesti lähes samat, mutta sen sijaan ruokahävikkiä oli sekajätteen joukossa kolminkertainen määrä (Silvennoinen & Nisonen 2024). Koska erilliskerätty biojäte sisälsi vain vähän pakkauksia, on oletettavaa, että sekajätteeseen päätyy todennäköisemmin sekä avatut että avaamattomat elintarvikkeita sisältävät pakkaukset, joita on noin puolet ruokahävikistä.

Ruokahävikistä suurin yksittäinen ryhmä, *Muut* (33 %/ 8,2 kg) sisältää mm. kotiruokaa, noutoruokaa ja valmisruokia. Näiden suurta määrää voi selittää kotona vietetyn ajan kasvu tai pakkaus- ja annoskoot (Silvennoinen & Nisonen 2024). Tulos antaa viitteitä siitä, että myös valmiiden ruoka-annosten hyödyntäminen tuottaa biojätettä. Tuoretuotteet, kuten vihannekset, hedelmät ja leivät muodostivat yhteensä 36 % ruokahävikistä (Silvennoinen & Nisonen 2024).

2.4 Biojätehuollon keräysmenetelmät

Biojätteen erilliskeräys ja käsittely tulisi suorittaa mahdollisimman pian ja sellaisissa olosuhteissa, jotka minimoivat siitä johtuvat suotovedet ja hajut. Nämä juontuvat biojätteen suureen kosteuspitoisuuteen, tiheyteen ja nopeaan mädäntymiskykyyn. Biojätettä voidaan lajitella joko jätteen syntypaikalla tai mekaanisesti lajittelulaitoksissa. (Puyuelo et al. 2013) Parhaimmat tulokset biojätteen hyödyntämisen ja kierrätyksen kannalta edellyttävät syntypaikkalajittelua ja erilliskeräys pitää biojätteen sisältämät epäpuhtaudet mahdollisimman alhaisina, mahdollistaen sen käytön toissijaisina resursseina maanparannusaineina, orgaanisina lannoitteina ja biokaasuna (Puyuelo et al. 2013; van der Linden & Reichel, 2020).

Lajittelematon jäte voidaan ohjata mekaanisbiologiseen käsittelyyn (mechanical biological treatment, MBT), joka yhdistää hyötyjätejakeiden lajittelun ja biojätteiden kompostoinnin tai mädätyksen. Tutkimuksessa useimpien laitosten kompostituote ei vastannut

maatalouden vaatimuksia, eikä sitä voinut käyttää siten lannoitteena. Käsittelyssä poistetaan ensin suurikokoiset esineet, kuten patjat ja jätessäkit siirretään sitten avattavaksi. Paperi, muovi ja lasi lajitellaan ensin käsin ja orgaanisen jätteen rumpuseulonnan jälkeen uudestaan optisilla erottimilla. Orgaaninen jäte heikentää lajittelulaitoksen toimintaa, jolloin mekaaninen lajittelulaitos ei yksin ratkaise riittämättömän syntypaikkalajittelun tehokkuuden luomaa ongelmaa. ((Thanos) Bourtsalas & Themelis 2022)

MBT-laitokset eivät ole yleistyneet Suomessa kierrätysmateriaalien kontaminaatio-ongelmien ja jätteenpolton edullisemmän käsittelyhinnan takia. Kontaminaatiota aiheuttaa erityisesti sekajätteen sisältämä kostea biojäte, eikä eroteltua biojätettä voida luokiteltua materiaalihyödynnykseen lainsäädännön rajoitteiden vuoksi. (Bröckl et al. 2021) Kierrätysasteen saavuttamista mekaanisen lajittelun avulla Suomessa on arvioinut myös Tukiainen (2015) opinnäytetyössään osana ARVI-tutkimusohjelmaa. Arvion perusteella kierrätysastetavoitetta ei saavutettaisi minkään yksittäisen mekaanisen lajittelumenetelmän avulla ja erityisesti biojätteen syntypaikkalajittelun tehostaminen parantaisi mekaanisen erotuksen tehokkuutta.

Jätteen kerääminen on olennainen osa jätehuoltoa, sillä se yhdistää jätteen tuottajat ja jätteen käsittelyn. Keräystapa osaltaan vaikuttaa myös siihen, mitkä käsittelytavat ovat kannattavia (Huerta-Pujol et al. 2011). Lisäksi sen täytyy olla tehokasta niin ajankäytöllisesti kuin kustannusten osalta. Siksi on käytössä useita keräysmenetelmiä, jotka sopivat ominaisuuksiltaan erilaisille alueille. Kierrätettävien jätejakeiden saanti ei perustu pelkästään järjestelmän tekniselle toteutukselle, vaan siihen vaikuttavat myös yksilötason ominaisuudet. (Dahlén et al. 2007)

Keräysvälineinä voivat toimia erilaiset pinta- tai syvässäiliöt, sekä esimerkiksi putkikeräys. Eri jätelajeille tarkoitetut keräysvälineet voidaan merkitä esimerkiksi tunnusvärein tai piktogrammein, mikä helpottaa oikean astian tunnistusta. Pintasäiliöt voidaan myös jakaa osiin, jolloin saman astian eri lokeroihin kerätään eri jätejakeita. Tätä kutsutaan monilokerokeräykseksi. Tyhjentämiseen käytetään vastaavasti monilokeroautoa, joka tyhjentää astioiden lokerot kunkin omaan kammioonsa. (Christensen 2010) Monilokeroajoneuvot ovat muissa EU:n jäsenvaltioissa yleisempiä kuin Suomessa. Monilokeroastian vaikutusta kierrätysasteeseen on tutkittu esimerkiksi Itä-Uudellamaalla, jossa biojätteen osuutta sekajätteessä saatiin vähennettyä reilusta 42 prosentista noin 15 prosenttiin. (Ympäristöministeriö 2018)

Biojätteen keräyksessä voidaan käyttää myös tuulettuvia, pienempiä keräysastioita, tai kompostoivia biojäteastioita, jotka tarvittaessa tyhjenetään. Tuulettuvat astiat voivat

olla käytössä niin lajitteluastiana kuin keräysastianakin. Rei'itettyä astiaa käytetään yhdessä biohajoavan jätepussin kanssa. Tuulettuva astia edistää kosteuden haihtumista biojätteestä, vähentäen sen painoa ja epämiellyttäviä hajuja. Kosteuden haihtuminen lisää myös biojätteen mekaanista kestävyyttä sen pinnan kuivuessa. Tällaisia on käytössä esimerkiksi Milanossa, jossa elintarvikejätteen kerääminen on pakollista kaikilla kotitalouksilla, sekä Katalonian alueella. (Condamine 2021; Puyuelo et al. 2013) Tuulettuvaa jäteastiaa umpinaisen sijaan suosivat 80 % tutkimukseen osallistuneista (Puyelo et al. 2013).

Kotitalouksien biojätettä voidaan erilliskeräyksen sijaan käsitellä hajautetusti erilaisin kompostointi- ja fermentointimenetelmin, esimerkiksi lämpökompostorissa tai jälkikompostointia vaativalla bokashi-menetelmällä. Jäteautoon tyhjennettävän kompostorin käyttöä on pilotoitu esimerkiksi Jätekuukko Oy:n alueella vuosina 2009–2010. Astia soveltui siis biojätteen kompostointiin, mutta kauluksen ja renkaiden vuoksi sitä oli mahdollista liikutella ja kuormata sisältö koneellisesti biojätteen keräysautoon. Ongelmaksi muodostui astian sallittua suurempi paino tyhjennettäessä, sekä esimerkiksi jäätyminen talviaikaan, jolloin tyhjentäminen ei onnistunut. Käytetty kompostori ei myöskään ollut soveltuva koneelliseen kuormaukseen mm. irtosien takia. Osallistujat olivat kuitenkin tyytyväisiä kokeiluun ja kiinnostus palvelua kohtaan kolminkertaistui vastauksissa kokeilun päätyttyä. Kompostorin tyhjentämisellä jäteastian pyrittiin vastaamaan ongelmiin kompostituotteen sijoittamisessa ja kompostorin ennenaikaisessa täyttymisessä. Tyhjennyksen ajankohdan epävarmuus, eli suoritus tilaustyhjennyksenä loi haasteita myös jäteautojen reititykseen. (Maunula 2013)

Erityisiä keräystekniikoita ovat esimerkiksi putkikeräys tai viemäriin yhdistetty jätemylly, jotka ovat kiinteitä järjestelmiä. Putkikeräyksessä kiinteät jätteet kuljetetaan nopean ilmavirtauksen avulla putkistoa pitkin erilliselle keräyspisteelle. Järjestelmän etuna on pinta-alan säästyminen, ruumiillisen työn vähentyminen sekä, haju- ja meluhaittojen vähentyminen, kun keräysastiat ja -autot poistuvat kaduilta. Järjestelmän taloudellinen kannattavuus täytyy kuitenkin arvioida erikseen kullekin kohteelle. Viemäriin yhdistetyt jätemyllyt sen sijaan ovat tarkoitettu keittiöjätteenä syntyvän biojätteen käsittelyyn. Siinä sähköinen jätemylly asennetaan lavuaarin alle ja jauhettu jäte huuhdellaan jäteveden mukana jätteenkäsittelylaitokselle. Menetelmällä vältetään biojätteen manuaaliselta käsittelyltä ja säilytyksestä johtuvilta hajuhaitoilta. Tämä vaatii kuitenkin oikeanlaista putkistoa ja jätevesien käsittelyä suurentuneen orgaanisen aineksen määrän vuoksi. (Christensen 2010)

Säiliöön kytketyn ruokajätemylyjärjestelmän toimivuutta biokaasun tuotannon ja ravinteiden talteenoton näkökulmasta on tutkittu Malmössä. Järjestelmä asennettiin 614 asuntoon kaupunkialueella ja toimivuutta arvioitiin mm. jätekoostumusanalyysien ja metaanipotentiaalin määrittämisen avulla. Vaikka ruokajätemylyjärjestelmä on hyvin helppo järjestelmä, eikä se vaadi esimerkiksi jätteiden pakkaamista, säilytystä tai jätteiden kuljettamista paikasta toiseen, jäi biojätteen lajittelutehokkuus noin puolet pienemmäksi verrattuna perinteisiin keräysastioilla saavutettuihin lajittelutehokkuuksiin. Lajittelutehokkuutta mitattiin kuiva-ainepitoisuuden avulla ja ero johtui osittain myös ruokajätteen kulkeutumisesta erilliskeräyssäiliön sijaan jäteveden mukana jätevesilaitokselle, mikä kuormittaa puhdistusprosessia lisää. Kerätyllä ruokajätteellä oli korkea metaanipotentiaali, mutta kierrätysasteen nostamiseen sillä ei ollut haluttua vaikutusta. (Davidsson et al. 2017)

2.5 Biojätteen kierrätysaste

Kierrätysaste on yleisesti käytössä oleva indikaattori, jota käytetään seuraamaan jätteen kierrätyksen ja resurssien talteenoton tilannetta. Kierrätysaste kuvaa materiaalihyödynnykseen päätyneen jätteen osuutta kokonaisjättemäärästä, jolloin isompi kierrätysaste voidaan tulkita positiiviseksi kehitykseksi jätehuollossa. (Hotta et al. 2015) Kierrätysasteen avulla voidaan myös arvioida jätehierarkian toteutumista, sillä kierrätysastetta heikentävät jätteen hyödyntäminen energiana ja loppusijoittaminen kaatopaikalle. Kierrätysasteen laskennassa voi olla merkittäviäkin alueellisia eroja, minkä vuoksi EU:ssa otettiin käyttöön yhtenäinen laskentamenetelmä vuonna 2020. Tämän menetelmän mukaan materiaalihyödynnykseen menevän jätteen määrä arvioidaan sen saapuessa kierrätysprosessiin. Lajittelussa tai muussa esikäsittelyssä tapahtuvat materiaalihäviöt eivät sisälly varsinaisiin kierrätysmääriin. Biojätteen osalta kierrätetyksi materiaaliksi lasketaan myös biokaasun tuotantoon ohjattu biojäte, silloin kun myös prosessista syntyvä mädäte hyödynnetään tuotteena, materiaalina tai aineena. (*Directive (EU) 2018/851 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 amending Directive 2008/98/EC on waste* 2018) Kierrätysaste voidaan laskea seuraavalla kaavalla 1:

$$\text{Kierrätysaste} = \frac{\text{Materiaalihyödynnykseen menevä määrä} - \text{Esikäsittelyn rejekti}}{\text{Kokonaisjättemäärä}} \quad (1)$$

Kierrätysasteeseen voidaan vaikuttaa siis kasvattamalla materiaalihyödynnykseen menevää määrää tai vähentämällä kokonaisjättemäärää ja rejektiä. Tämä tarkoittaisi siis

esimerkiksi lajittelutehokkuuden nostamista, eli tarkempaa lajittelua syntypaikoilla, erilliskeräyksen laajentamista niille kiinteistöille, joilla sitä ei ole, tai sekajätteeseen menevän ruokahävikin vähentämistä. Käytännössä laskentaan vaikuttaa myös eriävät käytännöt jätemäärien tilastoinnissa. Lajittelutehokkuus voidaan laskea samoin kuin kierrätysaste, kun otetaan huomioon vain luvut vain yhden jätejakeen osalta eikä huomioida käsittelyssä syntyvää rejektiä.

Suomessa kierrätystavoitteiden saavuttamista varten on tehty selvityksiä muun muassa Valtioneuvoston (Salmenperä et al. 2019b) ja LCA Consultingin toimesta (Kemppe et al. 2020). Kemppe et al. (2020) selvityksessä tutkittiin asuinkiinteistöjen vaihtoehtoisten bio- ja pakkausjätteen erilliskeräysvelvoitteiden kierrätysastevaikutuksia Suomessa. Laajentamalla pakkaus- ja biojätteen erilliskeräysvelvoitetta koskemaan kaikkia vähintään viiden huoneiston kiinteistöjä ja biojätteen osalta myös yli 10 000 asukkaan taajamia saatiin noin kolmen prosentin nousu kierrätysasteeseen. Nostamalla lajittelutehokkuutta, muun muassa biojätteen osalta 20 % ja muovin osalta 100 %, saavutettiin vielä lisäksi kolmen prosentin, eli yhteensä kuuden prosentin nousu kierrätysasteeseen. (Kemppe et al. 2020) Lajittelutehokkuuden kasvupotentiaali perustuu sekajätteessä oleviin jätemääräpotentiaaleihin. Biojätteen osalta lajittelupotentiaalia on runsaasti, sillä vasta noin puolet saadaan hyödynnettyä, kuten luvussa 2.3 on esitetty.

Kierrätysastetta voidaan arvioida niin valtion tasolla, kuin seudullisestikin. Seudullista kierrätysastetietoa voidaan käyttää kierrätyksen tehostamisen suunnittelussa, toiminnan kehittämisessä, mitoittamisessa ja neuvonnan sekä palveluiden kohdentamista varten. Yhtenäinen menetelmä seudullisen kierrätysasteen laskennassa mahdollistaa alueellisen vertailun ja hyvien käytäntöjen jaon. Seudullisen kierrätysasteen laskentaa vaikeuttavat kuitenkin jätehuollon vastuiden jakautuminen ja esimerkiksi kuntarajoja ylittävät keräysreitit, jos kerätty jätekuorma punnitaan vasta käsittelylaitoksella. Osa jätetiedoista voi olla myös hajaantuneena usealle eri toimijalle, kuten yksityisille jätteenkäsittelylaitoksille ja tuottajavastuun alaista keräystä organisoiville toimijoille. Tämä vaikeuttaa tarvittavan tiedon keräämistä. (Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä et al. 2019) Biojätteen erilliskeräyksen siirtyminen kunnan järjestämäksi palveluksi helpottaa tiedonhallintaa kyseisen jätejakeen osalta.

Jätedirektiivin 2018/851 mukaan biojätteen erilliskeräyksen voi korvata kotikompostoinnilla ja tällä tavalla käsitellystä biojätteestä tulee ylläpitää rekisteriä (*Directive (EU) 2018/851 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 amending Directive 2008/98/EC on waste* 2018). Jäteasetuksessa 978/2021 on määritelty valtakunnallisesti biojätteen pienimuotoista käsittelyä koskevia kirjanpito- ja tiedonantovelvollisuuksia.

suuksia. Biojätteen pienimuotoiseen käsittelyyn lukeutuu jätelain 41 §:n 2 momentin mukaisesti kuntien jätehuolto- tai ympäristönsuojelumääräyksissä hyväksytyt käsittelytavat (Jätelaki 646/2011). Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n toimialuetta koskevissa jätehuoltomääräyksissä kyseiset käsittelytavat ovat kompostointi, fermentointimenetelmällä tai muulla vastaavalla menetelmällä esikäsittely ja esikäsitellyn jätteen jälkikompostointi (Alueellinen jätehuoltolautakunta, 2024).

Jätteen haltijan on Jäteasetuksen 978/2021 nojalla annettava kunnan jätehuoltoviranomaiselle vähintään seuraavat tiedot:

- 1) kiinteistön haltijan nimi ja yhteystiedot sekä kiinteistön osoite ja mahdollisuuksien mukaan kiinteistö- tai rakennustunnus;
- 2) rakennuksen tyyppi ja asuinhuoneistojen lukumäärä muusta kuin omakotitalosta;
- 3) jätteen käsittelystä vastaavan henkilön nimi ja yhteystiedot;
- 4) käsittelylaitteiston käyttötilavuus ja laitteiston vuotuinen käyttökuukausien määrä.

Näitä ilmoituksessa vaadittuja tietoja, erityisesti kohtia 2) ja 4) voidaan käyttää kotikompostoinnin yleisyyden arviointiin. Kotikompostoidun biojätteen määrän laskennassa käytetään Karppisen et al. (2023) esittelemää menetelmää, jossa kyseinen määrä tulee EU:n jätedirektiivin mukaan arvioida seuraavan laskentakaavan mukaisesti.

$$m_{MBWRS} = n_P \cdot m_{BWpp} \cdot q_{RS} \quad (2)$$

jossa m_{MBWRS} on kotikompostoidun biojätteen määrä, n_P on biojätettä kotona kompostoivien henkilöiden lukumäärä, m_{BWpp} on biojätteen kokonaismäärä henkilöä kohden ja q_{RS} on kotikompostoidun biojätteen osuus tuotetusta biojätteestä.

Biojätteen kotikompostoinnin yleisyys kuvaa sitä, kuinka suuri osuus väestöstä laittaa kotitaloudessaan syntyvän biojätteen kotonaan kompostoriin. Biojätettä kotikompostoivan väestön määrän laskenta tehdään kaavan 2 mukaisesti.

$$n_P = q_{okpt} \cdot n_{P,okpt} + q_{rt} \cdot n_{P,rt} + q_{kt} \cdot n_{P,kt} \quad (3)$$

jossa n_P on biojätettä kompostoivan väestön määrä toimialueella, q_{okpt} on biojätettä kotikompostoivien omakoti- ja paritaloissa asuvien vastaajien osuus kaikista alueen omakoti- ja paritaloissa asuvasta väestöstä, $n_{P,okpt}$ on omakoti- ja paritaloissa asuvan väestön määrä toimialueella vuonna 2022, q_{rt} on biojätettä kotikompostoivien rivitaloissa asuvien vastaajien osuus kaikista rivitaloissa asuvista vastaajista, $n_{P,rt}$ on rivitaloissa asuvan väestön määrä toimialueella vuonna 2022, q_{kt} on biojätettä kotikompostoivien kerrostaloissa asuvien vastaajien osuus kaikista kerrostaloissa asuvista vastaajista ja $n_{P,kt}$ on kerrostaloissa asuvan väestön määrä toimialueella vuonna 2022.

Kotikompostoidun biojätteen määrää on aiemmin arvioitu kansalaiskyselyn tulosten pohjalta (Karppinen et al. 2023). Siinä vastaajan määräarvion ja asutokunnan koon perusteella saatiin yhden henkilön kotikompostoriin laittaman biojätteen määrä viikossa, joka on 0,8534 kg. Tilavuudeltaan tämä vastaa noin 4,27 l sillä kyselyn arvioinnissa hyödynnettiin ohjeistusta ”1 litran maitopurkin verran biojätettä painaa keskimäärin 0,2 kg”. Kompostoitavaan biojättemäärään liittyy siis epävarmuuksia, sillä määrä vastaa vastaajan omaa arviota. Kokonaismäärä laskettiin kertomalla eri talotyypeissä asuvan, biojätettä kompostoivan väestön määrä arviolla yhden henkilön kotikompostoiman biojätteen määrästä.

$$m_{MBWRS} = n_P \cdot m_{MBWRSpp} \quad (4)$$

jossa m_{MBWRS} on kotikompostoidun biojätteen määrä, n_P on biojätettä kotikompostoivien henkilöiden lukumäärä ja $m_{MBWRSpp}$ on kotikompostoidun biojätteen kokonaismäärä henkilöä kohden. (Karppinen et al. 2023)

3. LAJITTELUKÄYTTÄYTYMISEEN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT

3.1 Lähestymistapoja lajittelukäyttämisen tutkimukseen

Tutkimuksissa esiintyvät lajittelukäyttämisen motivaatiotekijät voidaan jaotella karkeasti neljään eri osa-alueeseen: 1) sosio-psykologiset, 2) teknis-organisaatiolliset, 3) sosio-demografiset ja 4) muut tutkimuskohtaiset tekijät (Miafodzyeva & Brandt 2013). Toisaalta nämä tekijät voidaan jaotella myös yksilön sisäisiin, yksilöllisiin tekijöihin ja ulkoihin, kontekstuaalisiin tekijöihin. Yksilöllisiä, sosiaalipsykologisia tekijöitä ovat esimerkiksi asenteet, sosiaaliset normit, koettu käyttämisen kontrolli, aikaisempi käyttäytyminen, arvot ja odotettu vaikutus. Ulkoiset eli kontekstuaaliset tekijät käsittävät lajittelun olosuhteet, kuten keräyspisteiden saavutettavuuden, etäisyyden keräyspisteeseen ja asuntotyyppin. (Geiger et al. 2019)

Lajittelukäyttämistä on tutkittu eri tieteenaloilla ja useista eri näkökulmista, kyselytutkimusten, pilottihankkeiden ja meta-analyysienkin avulla. Tutkimukset keskittyvät usein vain tiettyyn maantieteelliseen alueeseen (Hage et al. 2009; Xu et al. 2016) jolloin tuloksissa voivat heijastua kulttuurilliset erot ja keräysjärjestelmän vakiintuneisuus. Myös tutkimusten lyhyt kesto tai uuden keräysjärjestelmän tuoma alkuinto voivat vääristää tuloksia.

Sosiologian ja psykologian näkökulmista on tutkittu esimerkiksi sosiaalisten ja moraalisten normien vaikutusta lajitteluun (Loan et al. 2017). Taloustieteen ja ulkoisten tekijöiden, kuten keräyspisteiden sijainnin yhteyttä lajittelukäyttämiseen on myös tutkittu (Hage & Söderholm 2008; Xu et al. 2018). Lajittelukäyttämistä on pyritty selittämään esimerkiksi ABC-mallilla jossa asenteet (A) ja ulkoiset olosuhteet (C) vaikuttavat yhdessä lajittelukäyttämiseen (B) tai soveltamalla Ajzenin suunnitelmallisen käyttämisen teoriaa (Ajzen 2011; Geiger et al. 2019; Miliute-Plepiene et al. 2016)

Monissa biojätettä koskevissa tutkimuksissa keskitytään biojätteen käsittelyyn, keräysmenetelmien elinkaarivaikutuksiin tai erilliskeräysjärjestelmän pilotoimiseen (Abeshev & Koppenborg 2023; Gallardo et al. 2021; Guillaume et al. 2023). Abeshev ja Koppenborg (2023) tutkivat biojätteen erilliskeräyksen vaikutusta muiden hyötyjätteiden saantiin (Abeshev & Koppenborg, 2023). Thaimaassa toteutetussa tutkimuksessa selvitettiin erilaisten ohjauskeinojen vaikutusta biojätteen syntypaikkalajitteluun (Boonrod et al. 2015).

Suomessa biojätteen erilliskeräysvelvoitteiden laajentamista on tutkittu erityisesti taloudellisesta näkökulmasta (Salmenperä et al. 2018) ja biojätteelle on toteutettu myös erilaisten keräys- ja käsittelyvaihtoehtojen kestävyystarkastelu (Niskanen & Kemppi 2019). Kotitalouksien biojätteen lajittelutottumuksia ja niihin vaikuttavia motivaatiotekijöitä, sekä erilliskeräyksen laajentamisen vaikutuksia on selvitetty Suomessa myös opinnäytetutkimuksina (Pudas 2023; Skyttä 2020) Vaikka aiheesta on tehty runsaasti tutkimusta, on niiden numeerista vaikutusta lajittelutehokkuuteen haastavaa tutkia, sillä erityisesti yksilölliset tekijät perustuvat usein yksilön omaan ilmoitukseen eli itseraportointiin.

3.2 Yksilölliset tekijät

Yksilöllisiin tekijöihin lukeutuvat yksilön aiempi käyttäytyminen, arvot, asenteet, identiteetti, koettu oman käyttäytymisen kontrolli, moraaliset ja sosiaaliset normit, sekä tietämys ja tunteet (Geiger et al. 2019). Näiden yhteydessä käsitellään myös sosiodemografisia tekijöitä, kuten ikää, tulotaso ja sukupuolta. Sosiodemografiset tekijät eivät yleisesti onnistu ennustamaan lajittelukäyttämistä tarkasti, mutta ne huomioimalla saadaan tutkimuksista edustavia ja vertailtavia (Miafodzyeva & Brandt, 2013).

Sosiodemografisten tekijöiden vaikutusta on tutkimuskirjallisuudessa ovat tarkastelleet esimerkiksi Kaciak ja Kushner (2009). Joissain tutkimuksissa huomattiin naissukupuolen, korkeamman iän, korkeamman tulotason tai talon omistajuuden olevan lajittelukäyttämiseen positiivisesti vaikuttavia tekijöitä, mutta vastaavasti esiteltiin myös paljon tutkimuksia, joissa tällaisia eroja ei havaittu. Azilah et al. (2015) mukaan iäkkäämmät henkilöt lajittelivat nuorta ikäluokkaa enemmän, mikä voi johtua käytettävissä olevasta ajasta, tietämyksestä tai jo muodostuneista moraalinormeista.

Lajittelukäyttämiseen voidaan vaikuttaa sosiaalisilla normeilla (Wan et al. 2017). Sosiaaliset normit voidaan jaotella deskriptiivisiin ja injunktiivisiin normeihin. Deskriptiiviset normit kuvaavat tilanteelle yleistä käyttäytymismallia, edustaen näin soveliainta tai hyväksytyintä käyttäytymistä kyseisessä tilanteessa, esimerkiksi biojätteen lajittelua omaan astiaansa (Geiger et al. 2019). Deskriptiiviset normit edustavat siis käytöksen ohjaamista esimerkin avulla, viestinnässä esimerkiksi adjektiivit ”suosituin” ja ”myydyin” perustuvat deskriptiivisiin normeihin. Tällöin lajittelua edistää uskomus siitä, että myös monet muut lajittelevat tai käyttäytyvät yleisesti ympäristömyönteisesti (Miliute-Plepiene et al. 2016). Deskriptiivisten normien näkyväksi tuomista on voitu toteuttaa esimerkiksi karttapohjaisella palvelulla, kimppekartalla, jossa näkyy konkreettisesti lähistöllä sijaitsevat biojätteen yhteiskeräysastiat, eli kimpat (Pirkanmaan Jätehuolto, 2023b). Injunktiiviset normit taas kuvastavat yksilön käsitystä siitä, mitä muut ihmiset ajattelevat tietyistä

toiminnasta tai millaisia odotuksia siihen heillä liittyy, esimerkiksi pitävätkö muut taloyhtiön asukkaat biojätteen lajittelua turhana (Geiger et al. 2019). Injuktiiviset normit ohjaavat siis käytöstä sanktioiden, eli sosiaalisten palkintojen tai rangaistusten muodossa. Näiden normien vaikutus konkretisoituu, kun lajittelua tehdään näkyvällä paikalla, kuten taloyhtiöissä tai läheisten läsnä ollessa.

Sosiaalisten normien merkitys korostuu erityisesti silloin, kun uusi kierrätysjärjestelmä otetaan käyttöön tai siihen tulee muutoksia (Miliute-Plepiene et al. 2016). Tällainen tilanne on esimerkiksi alueilla ja asunnoilla, joilla biojätteen lajittelua erikseen ei ole aiemmin velvoitettu. Vakiintuneissa kierrätysjärjestelmissä nämä sosiaaliset normit ovat jo ehtineet yhdessä oikeudellisten normien kanssa muodostaa moraalisia normeja.

Yksilön lajittelukäyttäytymisen taustalla voi olla sosiaalisten normien lisäksi myös moraalinen vastuu kierrätykseen osallistumisesta (Miafodzyeva & Brandt 2013). Moraaliset normit kuvastavat yksilön kokemusta moraalisesta velvollisuudestaan toimia tietyllä tavalla (Geiger 2019). Ne toimivat moraalisääntöinä tai standardeina yksilön käyttäytymiselle. Näiden normien noudattamatta jättäminen aiheuttaa voimakkaan negatiivisen tunnereaktion, kuten häpeän tunteen. Häpeä voi olla myös ensimmäinen askel lajittelukäyttäytymisen omaksumisessa, mutta lajitteluun kannustaminen vahvasti häpeän avulla voi synnyttää vastareaktion ja siten toimia esteenä. (Elgaaied, 2012) Yksilön moraalisten normien mukaista lajittelukäyttäytymistä edistävät uskomukset siitä, että muutkin lajittelevat, että lajittelemattomuudella on negatiivisia ympäristövaikutuksia ja luottamus siihen, että lajitellut jätteet käsitellään asianmukaisesti (Miliute-Plepiene et al. 2016).

Moraaliset normit voivat ohjata käyttäytymistä yksityiskohtaisella tasolla, kuten lajittelulla tai yleisemmin ympäristöystävällisenä käyttäytymisenä (Geiger 2019, Miliute-Plepiene et al. 2016). Moraaliset normit ohjaavat lajittelukäyttäytymistä todennäköisemmin kuin sosiaaliset normit silloin, kun kierrätysjärjestelmä on jo vakiintunut. (Miliute-Plepiene et al. 2016). Sosiaaliset normit voivatkin muodostaa pohjan yksilön moraalisille normeille, toistuvan vuorovaikutuksen, sosiaalisen oppimisen ja kommunikaation myötä (Xu et al. 2018). Moraalisia normeja voidaan vahvistaa toistuvalla ja pitkäjänteisellä ympäristökasvatuksella (Loan et al. 2017). Uutta jätehuoltojärjestelmää tai käytäntöä otettaessa käyttöön voidaan siis ensin kannustaa lajitteluun esimerkin ja yhteisöllisen kannustamisen avulla ja myöhemmin painottaa kannustusta arvopohjaisella viestinnällä.

Lajitteluun vaikuttavien tekijöiden tutkimuksista suoritetun meta-analyysin perusteella moraalisten normien on huomattu olevan yksi eniten lajittelukäyttäytymistä ohjaavista tekijöistä, kun lajittelulle ei ole fyysistä estettä, eli kun lajittelumahdollisuus on olemassa.

Vaikutus on nähtävissä erityisesti normin kohdistuessa konkreettiseen tekoon (lajitteluun) eikä yleisesti ympäristöystävälliseen käyttäytymiseen (Geiger 2019). Miliute-Plepiene et al. (2016) tutkivat moraalisten normien ja helppouden (convenience) välistä yhteyttä lajittelun motivaattoreina. Tutkimuksessa hyödynnettiin ABC-mallia, ja tuloksena huomattiin, että moraalisten normien vaikutus lajittelukäyttäytymistä motivoivana tekijänä pieneni, kun lajittelun helppous kasvoi, eli kun käytössä oli kiinteistökohtainen tai lähikeräysjärjestelmä. Helppoudella on siis merkittävä rooli lajittelun mahdollistajana.

Oikeudellisilla normeilla, eli laeilla voi olla ratkaiseva rooli lajittelukäyttäytymisen ohjauksessa (Lee & Paik 2011). Kuitenkin jotta käytänteitä noudatetaan pitkäjänteisesti, korostuu myös ympäristömyönteisten asenteiden merkitys. Tämä korostaa koulutusohjelmien sekä johdonmukaisten ja jatkuvien käytäntöjen vaikutusta, jotta asenteita voidaan muokata. Asenne kierrätystä kohtaan ja yleinen huoli ympäristöstä vaikuttavat merkittävästi lajittelukäyttäytymiseen ja -halukkuuteen. Myönteisen asenteen on eräissä tutkimuksissa havaittu olevan merkittävin lajitteluun motivoiva tekijä, kun sille ei ole ajan, tilan tai tietämyksen puutteesta johtuvaa estettä. (Knickmeyer 2020) Asenteellisia esteitä lajittelulle voivat olla uskomukset, kuten usko ympäristöhyötyjen puutteeseen tai väärinkäsitykset ja huolenaiheet, kuten biojätteen haju ja epämiellyttävyys (Jesson et al. 2014).

Biojätteeseen liittyy epämiellyttäviä tunteita ja uskomuksia, jotka voivat vaikuttaa lajittelukäyttäytymiseen. Oehman et al. (2022) tutkimuksessa käytettiin termiä ”yök-tekijä” (yuck factor), joka edusti yksilöiden kielteistä suhtautumista elintarvikeperäisen biojätteen käsittelyyn ja lajitteluun hajun tai epähygieenisyyden vuoksi. Hajun lisäksi myös huoli mahdollisista tuholaisista voi toimia esteenä lajittelulle. ”Yök-tekijä” sisältää epämiellyttävien tunteiden lisäksi fyysisen ulottuvuuden, kuten ruokajätteiden ja pilaantuneen ruoan koskettamisen niitä lajiteltaessa. Epämiellyttävä ulkonäkö, koskettaminen, haju ja maku voivat olla syitä ruokajätteen syntymiseen ja ruokajätteiden pitäminen ”ällyttävänä” voivatkin olla syynä erityisesti pakatun ruokahävikin lajittelulla kokonaisuudessaan sekajätteeseen. (Oehman et al., 2022)

Tieto (knowledge) on tunnistettu yhdeksi lajittelukäyttäytymiseen vaikuttavaksi tekijäksi (Andersson & von Borgstede 2010). Tämä tieto voidaan jakaa konkreettiseen tietoon, eli siihen mitä, missä ja miten lajitellaan, sekä abstraktiin tietoon, kuten lajittelulla saavutettaviin ympäristöhyötyihin. Puutteellinen tietämys siitä, miten lajitellaan ja missä keräyspisteet sijaitsevat, voi toimia merkittävänä esteenä halutulle lajittelukäyttäytymiselle. (Rousta et al. 2015) Lisäksi alueittain vaihtelevat käytännöt keräysjärjestelmissä ja keräykseen soveltuviissa materiaaleissa aiheuttavat haasteita lajittelun oppimiselle (Jesson et al. 2014).

Konkreettisen tiedon puute näkyy esimerkiksi eri materiaalien tunnistamisessa. Tunnistamista vaikeuttavat uudet materiaaliyhdistelmät, esimerkiksi biopohjaiset muovit ja komposiittimateriaalit. Puuttuvat tai ristiriitaiset kierrätysohjeet pakkauksissa voivat johtaa niiden laittamiseen sekajätteeseen välttääkseen mahdollisen kontaminaation ja epävarmuuden siitä, miten materiaali tulisi lajitella oikein. (Knickmeyer 2020). Tiedolla voidaan lisätä myös luottamusta paikallisiin viranomaisiin ja jätehuoltojärjestelmään. Jätehuoltojärjestelmän läpinäkyvyys ja avoin tiedotus esimerkiksi jätteenkäsittelyistä edesauttavat siten lajittelua, sillä luottamuksella jätehuollon toimijoita kohtaan on siihen positiivinen vaikutus. (Loan et al. 2017)

Abila & Kantolan (2019) tutkimuksessa osallistujista hieman alle puolet pitivät tietoa kierrätyksen hyödyistä syynä lajittelulleen ja hieman yli puolet lajittelivat välttääkseen lajittelemattomuuden haitalliset ympäristövaikutukset. Noin 45 % osallistujista koki saamansa konkreettisen lajittelun suoritukseen, esim. keräyspisteisiin, liittyvän tiedon vaikuttaneen lajittelukäyttäytymiseensä. Tuloksissa havaittiin sosiopsykologisten tekijöiden ohjaavan pääasiassa lajittelukäyttäytymistä, esimerkiksi taloudellisen hyödyn sijaan.

Asenteiden, normien ja käytännön tiedon yhdistelmää voidaan tarkastella Ajzenin suunnitelmallisen käyttäytymisen teorialla (Theory of Planned Behaviour, TPB). Sen mukaan aikomus lajitella ennustaisi varsinaista lajittelukäyttäytymistä. Tähän aikomukseen vaikuttavat kolme motivaatiotekijää: asenne, subjektiiviset normit, joita voidaan kuvailla myös sosiaalisiksi paineiksi, ja koettu käyttäytymisen kontrolli. (Ajzen 2011) Lajittelukäyttäytymisen kontekstissa siis halutun käyttäytymisen taustalla voi olla positiivinen asenne lajittelua kohtaan, muiden odotukset lajittelusta ja kokemus siitä, että tietää mihin ja miten kukin materiaali lajitellaan.

Etelä-Afrikassa toteutetussa suunnitellun käyttäytymisen teoriaan (TPB) pohjautuvassa lajittelukäyttäytymistutkimuksessa huomattiin, että aikomuksella lajitella ei ollut suurta vaikutusta siihen, tehdäänkö niin todellisuudessa. Sen sijaan yksilön koettu käyttäytymisen kontrolli (perceived behavioural control, PCB) osoittautui tärkeäksi lajittelukäyttäytymistä selittäväksi tekijäksi. (Strydom, 2018) Tähän liittyy yksilön kokemus lajittelun vaikeudesta tai helppoudesta, johon voidaan vaikuttaa osallistamalla asukkaita keräysjärjestelmien suunnitteluun ja mahdollisuudella valita itselle sopiva keräystapa. Biojätteen lajittelussa on siis tärkeää huomioida eri asuinalueille ja asuntotyypeille sopivat keräystavat ja tarjota eri vaihtoehtoja.

Lajitteluun vaikuttaa myös siitä koettu vaiva. Andersson & von Borgstede (2010) tutkivat eri jättejakeiden lajitteluun vaikuttavia tekijöitä ”low-cost”-hypoteesin avulla. Sen mukaan huoli ympäristöstä ilmenee todennäköisemmin ympäristöystävällisenä käyttäytymisenä,

kun siitä on vähemmän kokonaisvaltaista vaivaa (low cost). Tähän kustannukseen (cost) sisältyy taloudellisten kustannusten lisäksi myös käytetty aika ja vaiva.

3.3 Ulkoiset tekijät

Ulkoiset tekijät (myös: kontekstuaaliset tekijät) vaikuttavat sisäisten motivaatiotekijöiden lisäksi lajittelukäyttäytymiseen. Nämä tekijät helpottavat tai rajoittavat lajittelukäyttäytymistä ja voivat siten vaikuttaa yksilön motivaattoreihin. Ulkoiset tekijät voivat vaikuttaa suoraan käyttäytymiseen, kuten silloin jos tietylle jätelajille ei järjestetä erilliskeräystä eikä käsittelyä voi suorittaa itse. Niillä voidaan vaikuttaa myös asenteisiin, esimerkiksi hyvin saavutettavat keräyspisteet vahvistavat positiivista asennetta lajittelua kohtaan, sillä se on helppoa. Tarjoamalla konkreettisia ja varteenotettavia vaihtoehtoja voidaan luoda mahdollisuus käyttäytyä sisäisten motivaatiotekijöiden mukaisesti ja ulkoiset tekijät voivatkin määrittellä millainen motivointi vaikuttaa eniten käyttäytymiseen. (Steg and Vlek, 2009) Luvussa 3.2 mainittu esimerkki moraalisten normien vaikutuksen pieneneemisestä lajittelun helppouden kasvaessa liittyy juuri tähän.

Ulkoisiin tekijöihin lukeutuvat teknisorganisatoriset tekijät, kuten keräysjärjestelmän tyyppi, keräystiheys, helppous, erilaiset määräykset ja taloudelliset kannustimet. Tällaiset tilanteeseen ja kontekstiin liittyvät tekijät luovat lajittelulle toimintaympäristön ja vaikuttavat siten lajittelukäyttäytymiseen. Lajittelun ABC-mallissa nämä sisältyvät ulkoisiin olosuhteisiin (C). Ulkoisiin tekijöihin, kuten palveluverkon kattavuuteen vaikuttaminen on suoraviivaisempaa kuin yksilöllisiin tekijöihin.

Miliute-Plepiene et al. (2016) mukaan tutkimuksia on tehty liittyen jätehuoltojärjestelmän tyyppiin ja keräystiheyden, keräyspisteiden saavutettavuuden, kerättävien jätejakeiden lukumäärän, taloudellisten kannustimien ja tiedotuskampanjoiden vaikutuksesta kotitalouksien lajittelukäyttäytymiseen. Hagen et al. (2009) mukaan lajittelukäyttäytymiseen vaikuttaa erityisesti kaksi ulkoista motivaattoria, taloudelliset ja helppouteen (convenience) liittyvät syyt. Sekä lajittelulla saavutettava taloudellinen hyöty, että sen vaivattomuus voivat motivoida kotitalouksia lajittelemaan jätteensä.

Yleisesti mitä helpompaa järjestelmää on ymmärtää ja käyttää, sen todennäköisempää sen käyttäminen on. Knickmeyerin (2020) mukaan järjestelmän koettuun helppouteen vaikuttavat myönteisesti seuraavat tekijät: etäisyys keräyspisteisiin ja niiden sijainti, järjestelmän saavutettavuus (esim. jätekatokset, keräyspisteiden suunnittelu), kotitalouksien riittävä säilytystila jätejakeille, kiinteistökohtaisen tai lähikeräysjärjestelmän käyttö,

tiheät tyhjennysväli sekä keräyspisteiden siisteys ja visuaalisuus (värit, muodot ja kapasiteetti) (Knickmeyer 2020). Näillä tekijöillä voidaan vaikuttaa myös lajittelusta koettuun vaivaan, kuten siihen kuluvaan aikaan, joka liitetään helppouteen (Miafodzyeva & Brandt 2013). Woodard et al (2006) pohtivat myös helppouden kääntöpuolta; asukkaat, joilla oli käytössä helpommin saavutettava kadunvarsikeräysjärjestelmä, saattoivat lajitella vähemmän eri jätelajeita, rajoittuen niihin, joita kyseisessä järjestelmässä kerättiin. Tällöin muiden jätelajien lajittelu ja vieminen kauemmas keräyspisteisiin voitiin kokea vaivalloisemmaksi (Zaikova et al. 2022). Ilmiö voi näkyä myös esimerkiksi haja-asutusalueella, jos aluejättepisteellä kerätään vain sekajätettä ja hyötyjätelajien keräyspiste ei ole kulkureittien varrella.

Keräyspisteen sijainnin lisäksi myös kodin säilytystilalla ja lajitteluastian asettelulla on merkitystä. Bernstadin (2014) Ruotsissa toteutetussa tutkimuksessa arvioitiin kahta strategiaa kotitalouksien biojätteen lajittelun tehostamiseksi, a) kirjallisen tiedon jakamisella lehtisten avulla ja b) asentamalla lajitteluastioita keittiöihin, lisäten lajittelun helppoutta. Tulokset osoittivat, että kirjallinen tieto ei merkittävästi lisännyt erilliskerätyn biojätteen saantia tai lajittelutehokkuutta. Sen sijaan lajitteluastioiden asentaminen kasvatti molempia, sillä biojätteen saanti kasvoi jopa 49 % ja erot vaikutuksessa näkyivät vielä pitkän ajan jälkeenkin. Vaikka tiedotuskampanja on tehokas keino saavuttaa suuri joukko ihmisiä, riippuu sen vaikuttavuus merkittävästi yksilön taustatiedoista, kielestä, ajoituksesta ja itse viestistä. (Bernstad, 2014)

Lajitteluastioiden asettelulla kotona ja julkisilla paikoilla voidaan vaikuttaa lajittelukäyttäytymiseen. Linder et al. (2021) totesivat, että sekajäteastian ja kierrätettävän jätelajien astian sijaitessa vierekkäin, lajiteltiin kierrätykseen vain noin 30 % ja kun sekajätettä siirrettiin neljä metriä kauemmas, kasvoi kierrätykseen lajitellun jätteen määrä 95 %:iin. Kyseisessä tutkimuksessa ei ollut tarvetta erotella materiaaleja toisistaan ennen lajittelua, joten tuloksien soveltaminen ei ole suoraviivaista, mutta se herättää pohdinnan optimaalisesta lajitteluastioiden sijoittelusta. Koska kotitalouksien sekajätteestä on sekalaisia, kierrätykseen kelpaamattomia jätteitä vain 17,8 % voi sekajäteastian sijoittamista harkita myös hyötyjäteastioita kauemmas (KIVO 2024).

Kustannustekijät voivat vaikuttaa myös yksilön lajittelukäyttäytymiseen ja lajitteluun suhtautumiseen. Dahlén & Lagerkvistin (2010) mukaan monissa maissa jätehuoltoa rahoitetaan verojen avulla, jolloin asukas ei ole tietoinen suorista kustannuksista. Joissain menetelmissä jätteen keräyksestä maksetaan esimerkiksi ennakkoon maksettujen pusiųen kautta. Jättemaksut voivat olla kiinteitä, perustuen esimerkiksi asunnon kokoon ja asukaslukuun, tai perustua jätteiden tilavuuteen tai painoon. Tilavuusperusteinen järjestelmä perustuu keräysastian kokoon ja tyhjennystiheyteen, painoperusteinen järjestelmä

puolestaan keräysauton punnitsemaan keräysastian painoon. Useissa tutkimuksissa painoperusteisen maksujärjestelmän on huomattu vähentävän syntyvän jätteen määrää, mutta se voi johtaa myös jätteiden laittomaan hävittämiseen. (Dahlén & Lagerkvist 2010)

Kustannustekijöiksi lukeutuvat suorat jätehuoltokustannukset, sekä ns. vaihtoehtoiskustannus, jolloin lajitteluun käytetty aika ja vaiva ovat pois jostakin muusta toiminnasta. Jätehuollon suorat kustannukset ovat selvemmat niissä maissa, joissa jätehuoltoa ei rahoiteta verovaroin tai joissa on käytössä yksikköperusteinen hinnoittelu. Ilmiö voi olla havaittavissa myös Suomessa esimerkiksi pientalojen ja kerrostalojen välillä, sillä jätemaksut voivat olla osa yhtiövastiketta. Li et al. (2021) tutkivat tunteiden, ympäristötietämyksen ja taloudellisten kannustimien yhteyttä ja vaikutusta lajittelukäyttäytymiseen. Tutkimuksessa havaittiin positiivisten taloudellisten kannustimien toimivan paremmin niille, joilla ympäristötietämys oli vähäisempää. Taloudellisten kannustimien toimivuus väheni puolestaan silloin, kun kyseessä oli jokin itselle tärkeä tuote, eli kun siihen liittyi positiivisia tai merkityksellisyyden tunteita. Biojätteen lajittelussa taloudelliset kannustimet ovat siis todennäköisesti toimiva, sillä siihen voi liittyä epämiellyttäviä tunteita.

Jenkins et al. (2003) jätelajikohtaisessa tutkimuksessa huomattiin, että keräyspisteen sijainti kiinteistön läheisyydessä, kuten kadunvarsikeräys tai lähikeräyspiste, lisäsi lajittelua kaikkien viiden (paperi, lasipullot, alumiini, muovipullot ja puutarhajäte) kerättävän materiaalin osalta, mutta vaikutuksen suuruus vaihteli hieman kerättävän materiaalin mukaan. Erityisesti suurikokoiset ja siksi hankalasti varastoitavat jätteet, kuten lasi- ja muovipullot, hyötyivät keräyspisteen sijainnista kiinteistöllä tai sen läheisyydessä. Kadunvarsikeräykseen siirtyminen kasvatti 95 % lajittelutehokkuuteen pääsemisen todennäköisyyttä jopa 50 % lasi- ja muovipulloilla, alumiinilla 39 % ja puutarhajätteillä sekä lehdillä 25 %. Aluekeräyspisteeseen (drop-off collection, bring point) verrattuna todennäköisyydet olivat 6–8 %-yksikköä suuremmat, eli lyhyempi etäisyys keräyspisteeseen vaikuttaa saantoon positiivisesti. Lajittelu on siis sen todennäköisempää mitä lähempänä keräyspisteet sijaitsevat. (Jenkins et al. 2003) Koska biojätteen erilliskeräys tapahtuu luvussa 2.4 mainitusti pääosin kiinteistökohtaisena keräyksenä tai kotikompostoinnin muodossa, on etäisyys keräyspisteeseen yleensä lyhyt.

Myös kerättävien jättejakeiden määrällä ja sillä, mitä jakeita kerätään, on merkitystä. Woodard et al. (2006) tutkivat kadunvarsikeräyksen jätelajikohtaisia osallistumisprosentteja. Osallistujat saivat halutessaan tuoda lajitellut jättejakeet kadunvarteen, josta ne ennalta määriteltynä ajankohtina kerättiin. Tuloksena oli havainto siitä, että mitä useampaa jättejaetta kerättiin, sitä enemmän lajitteluun osallistuttiin. Esimerkiksi jos kerättiin vain yhtä kierrätettävää jättejaetta, kuten paperia, sen lajitteli erikseen 38 % osallistujista. Kun

taas kerättiin kolmea kierrätettävää jätettä, kierrätyksen osallistumisprosentti kasvoi 65 %iin. Dahlén et al. (2007) sekä Abeshev & Kopparberg (2023) tutkimuksissa biojätteen erilliskeräyksen havaittiin lisääväni myös muiden hyötyjättejakeiden, kuten lasin, metallin, paperin ja muovin saantos. Kun biojäte kerätään kiinteistökohtaisella (door-to-door) erilliskeräysmenetelmällä, saadaan keskimäärin 46,52 kg/asukas/vuosi enemmän edellä mainittuja hyötyjättejakeita. Muutos on huomattava verrattuna EU:n keskimääräiseen 60 kg/asukas/a saantoon (Abeshev & Kopparberg 2023).

4. LAJITTELUKÄYTTÄYTYMISEEN VAIKUTTAMINEN OHJAUSKEINOILLA

Ohjauskeinot ovat erilaisia työkaluja ja menetelmiä, joita käytetään politiikan toteuttamiseen ja ohjaamiseen. Nämä voidaan luokitella eri tavoin, esimerkiksi jakamalla keinot lainohjauksellisiin keinoihin, taloudellisiin keinoihin, kuten kannustimiin ja informaatioon (Oulasvirta et al. 2002). Lajitteluun kannustavia ohjauskeinoja ovat myös helppoutta lisäävät tekniset ratkaisut (Liobikienė & Miceikienė, 2022) Vaikka ohjauskeinoilla pyritään usein vaikuttamaan yhteiskunnan rakenteisiin ja toimintoihin, voivat ne epäsuorasti vaikuttaa myös yksilöiden käyttäytymiseen. Jätehierarkian mukaiseen toimintaan voidaan motivoida eri tavoin jätehuollon eri sidosryhmille. Tällaisia ovat esimerkiksi kansalaisille suunnatut kampanjat, jätehuoltoasiantuntijoiden yhteiset työpajat ja keskustelufoorumit, seminaarit ja rahalliset kannustimet kierrätettäville tuotteille (Abila & Kantola, 2019).

4.1 Taloudellinen ohjaus

Useissa maissa on jo olemassa jonkinlaista taloudellista ohjausta erilaisille hyötyjätejakeille, kannustimien, rangaistusten tai hinnoittelun muodossa. Taloudellista ohjausta voidaan kohdistaa sekä yksilötasolle, että esimerkiksi kunta- tai valtiotasolle. Yksilötasolla taloudellinen ohjaus voi näkyä esimerkiksi erilaisina jätehinnoitteluina ja kunta- tai valtiotasolla kaatopaikka-, jäte- tai jätteenpolttoverona. Suomessa taloudellinen ohjaus on erityisen näkyvä juomapakkausten panttijärjestelmässä, joka perustuu palkitsemiseen ja hinnoitteluun määrätyille alumiinitölkeille ja lasipulloille. (Abila & Kantola, 2019).

Koska biojäte ei ole osa tuottajavastuuta, kuten erilaiset pakkaukset, jäävät sen kuljetus- ja käsittelykustannukset kuluttajien, eli jätteen tuottajien maksettavaksi. Tällöin biojätettä lajittelemalla voivat kiinteistön jätekulut jopa kasvaa tyhjennysmaksujen myötä. Biojätteen kustannuksia voidaan kattaa esimerkiksi sisällyttämällä osan sekajätteen tyhjennyshintoihin tai liittämällä se osaksi kiinteää perusmaksua, jolloin biojätteen tyhjennys-hinta on edullisempi kuin sekajätteen. Vastaavasti aluejätepistettä käyttäville tai kiinteän jätemaksun asiakkaille biojätteen lajitteluun voidaan kannustaa erilaisilla alennuksilla (Alueellinen jätehuoltolautakunta 2023)

Taloudellinen ohjaus voi kohdistua myös kunnalliselle tasolle. Esimerkiksi Italiassa kierrätystavoitteiden saavuttamista valvotaan hallintoalueiden (OTA) tai kuntien tasolla, ja jos tavoitteeseen ei päästä, kasvaa kaatopaikkavero 20 %. Italiassa osa sekajätteestä sijoitetaan MBT-laitoksella käsittelyn jälkeen kaatopaikoille (European Environment Agency 2022c). Alueet vastaavat itse kierrätysasteen laskennasta ja asukkaiden maksujärjestelmien määrittelystä. Joillain alueilla jätemaksuun on mahdollista saada 30 % alennus kotikompostoinnin avulla. Kompostoinnista on ilmoitettava vuosittain ja lisäksi on osoitettava, että kompostointituotteen käyttöön on riittävästi tilaa, vähintään 25 m² avointa piha-aluetta henkilöä kohden (Amaroma s.p.a 2024). Vuoden 2024 alusta myös Pirkanmaalla kotikompostointi tai biojätteen erilliskeräykseen liittyminen on oikeuttanut alennettuun vuosimaksuun aluejätepisteen käyttäjillä (Alueellinen jätehuoltolautakunta 2023).

Erilaisia taloudellisiin kannustimiin pohjautuvia lähestymistapoja, kuten hinnoittelumalleja, palkitsemisjärjestelmiä ja lahjoja on kokeiltu kotitalouksien lajittelun tehostamiseen. Tutkimukset viittaavat siihen, että taloudellisten kannustimien yleinen tehokkuus on edelleen kattava, ja yksilökohtaiset kannustimet toimivat ryhmäsuorituksiin perustuvia kannustimia paremmin. Lisäksi taloudellisten kannustimien kohdentamisen niille, jotka lajittelevat vain vähän tai ei ollenkaan odotettiin tuottavan eniten tuloksia. (Xu et al. 2018)

Abila & Kantola (2019) tutkimuksessa enemmistö kuluttajista koki taloudellisen kannustimen huomionarvoisimmaksi lajittelukäyttäytymisen muuttamisessa ja reilu kolmannes koki taloudellisen hyödyn konkreettiseksi eduksi jätteiden lajittelulle. Xu et al. (2018) ja Dahlén et al (2007) mukaan taloudellinen ohjaus voi ulkoisen kannustimen tai pelkän hintavaikutuksen lisäksi vaikuttaa myös psykologisesti. Taloudellinen ohjaus voi toimia siis palautteena yksilön toiminnalle, vahvistaen näin minäpystyvyyttä eli luottamusta omiin kykyihin.

Xu et al. (2018) tutkimuksessa selvitettiin taloudellisen palkitsemisen vaikutusta lajittelukäyttäytymiseen. Tutkimusjoukko kerrottiin paikallisesta kierrätysyhtiöstä, jolle lajitellut hyötyjakeet viemällä he saattoivat ansaita ”vihreitä pisteitä”. Nämä vastasivat paikallista valuuttaa ja niitä voitiin käyttää mm. elintarvikkeiden ostamiseen. Tällainen taloudellinen kannustin osoittautui puolen vuoden tutkimuksen aikana tehokkaammaksi keinoksi kuin erilaiset sosiaalisen ohjauksen keinot. Positiivinen taloudellinen kannustaminen tuotti eniten tulosta alemman tulotason asukkailla, mutta sen todettiin vahvistavan myös (minä)pystyvyyden tunnetta. Taloudelliset kannustimet ovat tärkeä kannustuskeino uusissa tai muuttuvissa järjestelmissä.

Taloudellinen ohjaus voi myös kannustaa oppimaan lisää lajittelusta ja sen hyödyistä (Abila & Kantola 2019). Esimerkiksi jätteen määrään perustuvissa Pay As You Throw (PAYT) -järjestelmissä voidaan jätehuollon maksuihin vähentää jätteen määrää vähentämällä, mikäli erikseen lajiteltavat jätteet voidaan kierrättää edullisemmin tai jopa ilmaiseksi. PAYT-järjestelmän toiminta perustuu jätteen tuottajan tunnistamiseen, jätteen määrän laskemiseen ja kustannusten määrittelyyn suhteessa tiettyyn yksikköön, kuten tilavuuteen tai painoon. Järjestelmän heikkoutena on houkutus lajitella jätteet edullisempaan jättejakeeseen, aiheuttaen näin epäpuhtauksia. Jättemaksun koostaminen kahdesta osasta, perusmaksusta ja tuotettuun määrään perustuvasta osasta auttaa vähentämään tätä väärinkäyttöä. (Ukkonen & Sahimaa 2021)

Punnitukseen perustuva PAYT- järjestelmä on ollut käytössä esimerkiksi Ruotsissa, jossa sen huomattiin vähentäneen sekajätteen määrää noin 20 % verrattuna tilavuusperusteiseen laskutukseen (Dahlén & Lagerkvist 2010). Vähentynyt määrä ei kuitenkaan selittänyt lisääntyneellä kierrätysjakeiden määrällä. Tällöin tuotetun sekajätteen määrä väheni kokonaisuudessaan tai osa siitä käsiteltiin laittomin keinoin. Myönteisiä tuloksia on saavutettu myös Saksan Aschaffenburgissa, jossa on vuodesta 1997 käytössä painoperusteinen PAYT-järjestelmä seka- ja biojätteille. Sen seurauksena sekajätteen määrä on pudonnut alhaiseksi, ollen noin 55 kg/vuosi/asukas ja hyötyjättejakeiden keräysaste on jopa 86 %. (Morlok et al. 2017) Keräysasteesta vähentämällä käsittelyn rejektit saataisiin luvussa 2.5 esitelty kierrätysaste.

4.2 Lainohjaukselliset keinot

Lainohjaukselliset keinot eli oikeudelliset normit ohjaavat jätehuollon kehittymistä ja siten myös lajittelukäyttäytymistä. Laissa voidaan määritellä esimerkiksi jätelajikohtaiset erilliskeräysvelvoitteet ja kierrätystavoitteet, sekä ohjata kierrätysmateriaalien markkinoita.

EU:n jätepolitiikan vaikutusta yhdyskuntajätteen virtoihin on tutkittu empiirisesti 14 Euroopan maassa (Malek et al. 2023) Siinä kohdemaiden osalta selvitettiin jätepolitiikan, kuten kaatopaikkaverotuksen tai -kiellon vaikutusta kaatopaikalle sijoitettuun sekä jätteen hävityspolttoon, energian talteenottoon tai kierrätykseen ohjautuneen jätteen määrään 23 vuoden ajalta. Eroja oli eri maiden tulkinnoissa siitä, mitä kaatopaikoille ei enää saatu sijoittaa. Esimerkiksi Tanskassa kieltoa sovellettiin kierrätyskelpoiseen ja palavaan jätteeseen, Virossa käsittelemättömään yhdyskuntajätteeseen ja Suomessa orgaaniseen jätteeseen. Tiukemmalla kaatopaikkasijoituskiellolla huomattiin merkittävä jätteen

määrää vähentävä vaikutus niin kaatopaikoille (-2,919 miljoonaa tonnia) ja lisäävä vaikutus jätteen hävityspoltossa (+ 0,933 miljoonaa tonnia) ja energian talteenotossa (+ 0,943 miljoonaa tonnia), sekä kierrätetyn jätteen määrässä (+2,024 miljoonaa tonnia). Pelkästään kaatopaikkaverotuksella ei vastaavaa positiivista korrelaatiota ollut kierrätetyn jätteen määrään, mikä kertoo osaltaan yhdyskuntajätteen hallinnan monimutkaisuudesta.

Jätelajikohtaisilla erilliskeräysvelvoitteilla on merkittävä vaikutus jätelajikohtaisiin kierrätysasteisiin. Euroopassa korkeimmat talteenottoasteet biojätteelle saavutettiin sellaisissa kaupungeissa ja maissa, joissa biojäte kerättiin erillään muista jätejakeista. Näiden maiden jätelaeissa ei kuitenkaan suoraan veloitettu keräämään biojätettä erillään, jolloin alueellisten määräysten merkitys korostuu (European Commission et al. 2015). Määräyksillä voidaan vaikuttaa lajitteluun esimerkiksi kasvavan palvelutason avulla, mutta lajittelutehokkuuteen vaikuttavat myös muut tekijät kuin lajittelun fyysinen mahdollisuus.

Lainohjauksellisiin keinoihin voidaan liittää myös seurannan ja raportoinnin velvollisuudet. Esimerkiksi jätehuoltoviranomainen ja jätehuoltoyhtiö ovat tärkeässä roolissa, kun selvitetään täyttyvätkö jätehuollon liittymisvelvollisuudet sekajätteen osalta ja erilliskeräysvelvoitteet hyötyjätejakeiden osalta. Tällöin liittymättömille kiinteistöille voidaan kohdentaa suoraan viestintää, valvontatoimia ja esimerkiksi kustantaa ja viedä tarvittavat keräysvälineet kiinteistölle. Biojätteen erilliskeräysvelvoitteen seurantaan helpottaa jätehuollon järjestämisvastuun siirtyminen ko. jätejakeen osalta kokonaan kunnille sekajärjestelmän sijaan. Lainohjauksellisilla ja hallinnollisilla keinoilla määritellään myös esimerkiksi keräysvälineiden sijoittaminen kiinteistöille. Erilliskeräysvelvoitteiden myötä kiinteistöllä voi olla keräysvälineet jopa seitsemälle eri jätejakeelle, jolloin tilaa tarvitaan enemmän verrattuna yhteen sekajäteastiaan. (Alueellinen jätehuoltolautakunta 2024)

Jätehuoltoa ohjaavat politiikat eivät kuitenkaan rajoitu pelkästään alueellisiin käytäntöihin. Jätehuoltojärjestelmä on vahvasti integroitunut muuhun yhteiskuntaan ja siksi siihen vaikuttavat myös muiden sektoreiden politiikat ja ohjauskeinot. Esimerkiksi Tampereen Energialla kuluttajille myydystä sähköstä 3 % vuonna 2022 ja kaukolämmön tuotannosta 15,8 % vuonna 2023 tuotettiin sekajätteestä (Tampereen Energia, 2024). Energia-alaan vaikuttavat esimerkiksi ilmastonmuutokseen, hiilineutraaliuteen ja huoltovarmuuteen liittyvät politiikat ja näillä voi olla epäsuora vaikutus myös jätehuoltojärjestelmään.

4.3 Informaatio-ohjaus

Informaatio-ohjaus perustuu pyrkimykseen aikaansaada näkemyksen muutoksia ilman fyysiseen ympäristöön kohdistuvia muutoksia. Tällä tarkoitetaan esimerkiksi ympäristömyönteiseen käyttäytymiseen kannustamista lisäämällä tietämystä ympäristöongelmista tai lajittelun myönteisistä ympäristövaikutuksista. Informaatio-ohjausta voidaan kohdentaa esimerkiksi motivaatioon, arvoihin, normeihin tai tietoon. Päätöksentekijät hyödyntävätkin erilaisia tiedotuskampanjoita lajittelun edistämiseksi, mutta samalla on huomioitava, että lajittelukäyttäytymiseen vaikuttavat muutkin tekijät kuin vain tarjottu informaatio (Xu et al. 2016). Euroopan Komissio on suositellutkin varhaisvaroitusraportissaan Suomelle kansallisen viestintämateriaalin luomista, jota voidaan käyttää myös paikallisella tasolla. Jäteneuvontaa on järjestettävä myös jätelain 646/2011 mukaan muun muassa syntyvän jätteen määrän ja haitallisuuden vähentämiseksi, lajittelun tehostamiseksi ja erilliskeräyksen lisäämiseksi, kiinnittäen erityisesti huomiota elintarvikejätteen määrän vähentämiseen.

Suomessa biojätteen lajittelua ja ruokahävikin vähentämistä on pyritty edistämään esimerkiksi ympäristöministeriön, sekä maa- ja metsätalousministeriön aloittamalla laajamittaisella ”Rakasta joka murua” -kampanjalla. Biojätteen osalta siis komission suositus on täytetty. Kampanja kohdistettiin useille eri sidosryhmille, kuten päivittäistavarakaupoille, kuluttajille sekä matkailu- ja ravintolapalveluille. Kampanjan tavoitteena oli päivittää suomalaisten biojätettä koskevaa tietämystä, esimerkiksi kertomalla biojätteen lajittelun hyödyistä ja jatkokäyttömahdollisuuksista mm. energiantuotannossa (”Polttaisitko sinä vettä?” 2020; Ympäristöministeriö 2021)

Osana kierrätysasteen kasvattamisen ja jätteen määrän vähentämisen tavoitteita olennaiset sidosryhmät, kuten jäteyhtiöt ohjeistavat kuluttajia esimerkiksi erilaisilla tieto- ja lajitteluoppailla, kierrätyssovelluksilla ja ohjeistavilla tarroilla jätekatoksissa ja -astioissa. Nämä työkalut sekä lisäävät konkreettista tietoa siitä, miten lajittelua tehdään, että toimivat jatkuvana muistutuksena lajittelusta. (Abila & Kantola, 2019) Tiedon lisääminen onkin avainasemassa lajitteluun ohjaamisessa.

Informaatio-ohjauksella pyritään vaikuttamaan ihmisten motivaatioon, tietämykseen, normeihin ja käsityksiin. Cheng et al. (2023) mukaan on osin epäselvää, millainen vaikutus julkisilla viestintäkampanjoilla on lajittelukäyttäytymiseen mutta konkreettisen tiedon tarjoamisella kotitalouksille, esimerkiksi esitteen muodossa, on osoitettu olevan kohdalainen vaikutus lajittelukäyttäytymiseen. Rousta et al. (2015) nostivat esille, että elintarvikejätteiden lajittelu ei merkittävästi lisääntynyt kirjallista tietoa tarjoamalla. Tiedotuskampanjat on suunniteltava hyödyntämään useita viestintäkanavia.

Saadun tiedon laadulla on myös merkitystä lajittelukäytänteisiin. Setiawan et al. (2019) vertailivat lajitteluun liittyvän rahallisen tiedon sekä normeihin ja lajittelukäytänteisiin liittyvän tiedon vaikutusta halukkuuteen lajitella jätteet. Rahallisella tiedolla tarkoitetaan tässä kaupungin budjettiin, kaatopaikkakustannuksiin ja säästömenetelmiin liittyvää tietoa. Normeihin, eli lakeihin ja sosiaalisiin normeihin viittaaminen, sekä konkreettisen lajittelua koskevan tiedon antaminen lisäsi jätepolitiikan tukemista ja kannusti lajittelemaan jätteitä. Tällaista tietoa saaneet eivät kuitenkaan olleet valmiita maksamaan enemmän parantuneista lajittelumahdollisuuksista, toisin kuin rahallista, kustannuksiin liittyvää tietoa saaneet, joilla valmius kasvoi 25 %.

Rousta et al. (2015) tutkimuksessa selvitettiin uusien lajitteluohjeistustarrojen vaikutusta biojätteen lajitteluun. Kohderyhmälle jaettiin vanhojen astioiden ja ohjeistusten tilalle uudet asuntokohtaiset lajitteluastiat, joissa oli kiinnitettynä ohjeistustarra biojätteeseen lajiteltavista jättejakeista. Tutkimusaikana ei toteutettu muita tiedotuskampanjoita, eikä asukkaita ohjeistettu muuten muuttuneista lajitteluohjeista, mutta ne olivat saatavilla internetissä. Uusien ohjeiden seurauksena epäpuhtaudet vähenivät 70 %. Yksinkertainen, koko ajan saatavilla oleva tieto lajittelusta lisää siis lajittelun helppoutta ja vaikuttaa lajittelukäyttäytymiseen. Kasvokkain tapahtuvalla ohjeistuksella on pelkkiin kirjoitettuihin ohjeisiin verrattuna suurempi vaikutus lajittelutehokkuuteen, mutta vaikutus on lyhykestoinen. (Bernstad et al. 2013)

Yksilöllisesti räätälöidyn viestinnän keinona voidaan käyttää myös ”Know-as-you-throw” (KAYT) – menetelmää. Se perustuu räätälöityyn tiedonvälitykseen ja yksilön laajempaan sitoutumiseen esimerkiksi pelillistämisen avulla. KAYT-menetelmä perustuu tuuppaamiseen (nudging), sillä tiedot pyritään esittämään niin, että ne vaikuttavat yksilön päätöksentekoon. Tällaisesta esimerkki on yksilön käyttäytymisen vertailu vastaavan kohderyhmän suoriutumiseen. Menetelmä vaatii empiiristä dataa yksilöstä, jolloin sen yhdistäminen voisi olla mahdollista esimerkiksi putkikeräysjärjestelmään, jossa jätteen tuottajan on tunnistauduttava avaimellaan. Italiassa ja Espanjassa toteutetuissa pilottikokeilussa hyödynnettiin sosiaalisen median viestintäkanavia, taloudellisia kannustimia sekä älykkeitä keräysvälineitä, jotka vaativat tunnistautumista henkilökohtaisella avainkortilla. Osallistujille lähetettiin chatbotilla viikoittain lajitteluun liittyviä personoituja viestejä, kyselyitä, haasteita ja tilastoja. Palkinnoksi chatbotin kanssa keskustelusta ja onnistuneesta lajittelusta annettiin lahjakortteja paikallisiin liikkeisiin ja osallistumisoikeuden arvontaan, jonka palkintona oli sähköpyörä. Kokeilun seurauksena lajittelemattoman jätteen määrä väheni 10–17 %. (Font Vivanco et al. 2024)

Pohjoismaissa on Suomea lukuun ottamatta otettu käyttöön materiaalin tunnistusta ja lajittelua helpottavat piktogrammit, eli yksinkertaiset kuvat ja värit, jotka symboloivat tiettyä materiaalia. Piktogrammit löytyvät niin pakkauksista kuin keräysvälineestä, osittain Piktogrammit yhtenäistävät ja yksinkertaistavat lajitteluohjeistuksia ja antavat helposti ymmärrettävän, visuaalisen ohjeistuksen lajitteluun. (Eupicto, 2022)

Erilaisilla valistus- ja opetuskampanjoilla voidaan vaikuttaa lajittelukäyttäytymiseen ja muistuttaa oikeista käytännöistä sekä lajittelun merkityksestä. Puolassa toteutetussa koelussa paikallisia opiskelijoita koulutettiin antamaan lajitteluneuvontaa kotitalouksille paikan päällä. Kampanjan avulla viestintä saatiin räätälöityä kullekin kotitaloudelle sopivaksi ja hyötyjätejakeiden saantia kasvatettua (Grodzińska-Jurczak et al. 2006) Lapsia ja nuoria opettamalla voidaan kannustaa lajitteluun myös kotona, sillä he voivat näin muodostaa tavan jo nuorena ja vaikuttaa myös vanhempien lajittelukäyttäytymiseen. Suomessakin perusopetuksen tavoitteisiin lukeutuu ymmärrys aineiden kierrätyksestä, ympäristötietoisuuden kehittymisen tukeminen sekä erilaisten ympäristölle ja yhteisölle myönteisten asioiden tunnistaminen ja näihin tekoihin osallistuminen (Opetushallitus 2023).

4.4 Tekninen ohjaus

Tekninen ohjaus liittyy lajitteluinfrastruktuurin parantamiseen, eli sekä lajitteluastioiden että keräysvälineiden suunnitteluun ja sijoitteluun niin sisällä kuin ulkonakin. Teknisen ohjaus kohdistuu erityisesti lajittelun helppouden lisäämiseen, mikä on luvussa 3.3. esitellyn mukaisesti yksi tärkeimmistä lajittelukäyttäytymiseen vaikuttavista tekijöistä. Helppouden kokemukseen vaikuttavat keräysvälineiden saavutettavuus, etäisyys keräyspisteelle ja riittävä varastointitila asunnoissa. Asuntojen tilan puute nousee ongelmaksi erityisesti kerrostaloissa, joissa käytettävää tilaa on tyypillisesti vähemmän kuin pientaloissa. Tiheästi asutuilla alueilla, kuten kaupunkien keskustoissa asuinrakennukset ovat enimmäkseen juuri kerrostaloja. (Oluwadipe et al. 2022) Vaikka erilliskeräysvelvoitteiden myötä hyötyjätejakeiden keräyspiste sijaitseekin kiinteistön välittömässä läheisyydessä, voivat puutteelliset lajittelutilat johtaa lajittelemattomuuteen joidenkin jätejakeiden osalta.

Keittiötilojen suunnittelua lajittelua tukeväksi pilotoitiin BIORENT-hankkeessa, joka toteutettiin yhteistyössä HSY:n ja vuokra-asuntoyhtiöiden kanssa. Jokaisessa asunnossa keittiön jätevaunussa oli neljä astiaa: biojätteelle, sekajätteelle, muoville ja kartongille. Astioiden värit vastasivat jätekatoksessa olevia keräysvälineitä, jolloin syntyi visuaalinen muistutus astiaan soveltuvasta jätejakeesta. Lisäksi asukkaille jaettiin lajitteluoppaat, biojätepusseja ja lajittelukassit helpottamaan lajittelun aloittamista. Kohteessa biojätettä

päätyi alkutilanteen verrattuna 2 paino-% enemmän erilliskeräykseen ja biojätteen puhdistus kasvoi kaksi prosenttiyksikköä. Palautteen perusteella asukkaat pitivät uudistetusta, tilavammasta jätevaunusta ja yli 90 % kertoi astioiden auttavan lajittelussa. (Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä, 2019) Tärkeää on huomioida myös kunkin astian riittävä tilavuus syntyvään määrään nähden, joka voi olla kullakin taloudella erilainen. Yleispätevää ratkaisua onkin siis mahdotonta luoda.

Pientaloilla ongelmaksi voi muodostua pienempi syntyvä keittiöbiojätteen määrä, jolloin normaalikokoisen (140–240 L) keräysastian täyttöaste jää pieneksi ja biojätteiden lajittelu sekajätteen joukkoon koetaan järkevämmäksi vaihtoehdoksi. Salpakierron alueella ongelmaa lähestyttiin biojätteen satelliittikeräysmenetelmällä, jossa erilliskerätty biojäte pienistä astioista (35–50 L) kerätään pakettiautolla suurempiin ”biolinkkeihin” (240 L astia), jotka tyhjennetään tavallisella jäteautolla. Palveluun kuului myös biojätepussien tarjoaminen, 3 kpl viikossa. Ennen kokeilua biojätteet lajiteltiin sekajätteeseen, jolloin sekajätteestä 61 % oli biojätettä. Kokeilun jälkeen osuus väheni 16 %:iin ja erilliskerättyä biojätettä saatiin asukasta kohden noin 4,7 l/vko, tai 65 kg/a. Sekajätteeseen lajiteltiin edelleen erityisesti pakattua ruokahävikkiä, eli pilaantunutta ruokaa pakkauksineen. (Sarvaala & Karlsröm 2022) Keräysmalli ei pitkien välimatkojen takia ole optimaalinen haja-asutusalueilla, mutta se voi olla perinteistä keräystä tehokkaampi, erityisesti tiheään kaavoitetuilla alueilla, joilla jäteastian tyhjennysaasteet liittyvät joko astioiden sijoitteluun tai jäteauton liikkumismahdollisuuksiin.

Keräysvälineiden sijainnillakin on merkitystä. Lyhyemmällä etäisyydellä keräyspisteeseen oli positiivinen vaikutus kierrätysasteeseen sekä epäpuhtauksien vähenemiseen (Rousta et al. 2015). Tutkimusalueella osaa hyötyjätejakeista kerättiin aiemmin jopa 2 kilometrin etäisyydellä olevilla keräyspisteillä. Tutkimuksessa perustettiin kiinteistön läheisyyteen, n. 20–100 m etäisyydelle keräyspiste kaikille kerättäville jätejakeille. Asukkaita tiedotettiin uudesta keräyspisteestä ja lajittelututkimus suoritettiin viiden kuukauden kuluttua käyttöönotosta. Toimenpiteen seurauksena sekajätteeseen vastoin ohjeistusta lajiteltujen pakkaus- ja paperijätteiden määrä väheni 28 %. Tulos antoi viitteitä siitä, että asukkaat, jotka tietävät miten ja miksi lajittelua tehdään, tekevät niin kun keräyspiste sijaitsee lähellä heidän kotiaan. Motivaatio ei siis yksin riitä käyttäytymisen muutokseen, vaan se vaatii lisäksi kykyä (tietoa) ja mahdollisuuksia (lähellä olevia tiloja).

5. AINEISTOT JA MENETELMÄT

5.1 Työn kohde – Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n toimialue

Työn kohdealue on Pirkanmaan Jätehuolto Oy, joka on Pirkanmaalla 17 kunnan alueella toimiva jätehuolto-yhtiö. Toimialueeseen kuuluvat Tampere, Kangasala, Lempäälä, Nokia, Orivesi, Pirkkala, Hämeenkyrö, Ikaalinen, Juupajoki, Mänttä-Vilppula, Parkano, Pälkäne, Ruovesi, Sastamala (Mouhijärven ja Suodenniemen osalta), Vesilahti, Virrat sekä Ylöjärvi (kuva 1).



Kuva 1 - Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n toimialue

Pirkanmaan Jätehuolto Oy on aloittanut toimintansa 1.8.1994. Kuntien yhteisellä jätehuolto-yhtiöllä on luotu mahdollisuus pitkäjänteiseen kehitystyöhön ja kuntalaisten yhdenvertaiseen kohteluun. Jätehuolto-yhtiön vastuutehtäviin kuuluu muun muassa seka-, bio- ja hyötyjätteiden kiinteistökohtainen ja alueellinen keräys, seka- ja biojätteen käsittely-

paikkojen rakentaminen ja ylläpito, jäteneuvonta ja tiedotus, sekä jätehuollon kehittäminen. Jätehuoltoyhtiön lisäksi toimialueella olennaisessa roolissa on jätehuoltoviranomainen, alueellinen jätehuoltolautakunta, jonka tehtäviin kuuluu muun muassa jätehuoltomääräysten päättäminen, kiinteistökohtaisen jätteenkuljetuksen aluerajauksista päättäminen, jätetaksan hyväksyminen ja jätteenkuljetusjärjestelmästä päättäminen. (Pirkanmaan Jätehuolto & Alueellinen jätehuoltolautakunta, 2019)

Toimialueen väestömäärä on vuonna 2023 ollut noin 467 000, josta noin 77 % sijoittuu Tampereen keskustaajamaan. Tampereen keskustaajama ulottuu osittain myös Kangasalan, Lempäälän, Nokian, Pirkkalan ja Ylöjärven alueelle. Muissa taajamissa asui noin 12 % ja haja-asutusalueella noin 11 % alueen väestöstä. Koko alueen väestöstä noin 60 % asuu Tampereen keskustaajamassa yli 4 huoneiston kiinteistöissä, eli tyypillisesti kerrostaloissa. (Kaartinen 2024) Näillä kiinteistöillä on oltava ollut järjestettynä biojätteen erilliskeräys Tampereen alueella viimeistään 1.9.2021 ja muissa kunnissa 1.4.2022. (Pirkanmaan Jätehuolto 2022) Velvoitteiden vaikutusten pitäisi siis näiden kiinteistöjen osalta olla jo jokseenkin nähtävissä vuonna 2023. Tampereen keskustaajaman kaikkien asuinrakennusten tuli aloittaa erilliskeräys viimeistään 1.9.2023.

Kohdealueella kotitalouksien biojätteen lajittelua selvitettiin osana Taloustutkimus Oy:n toteuttamaa asiakastutkimusta vuonna 2022 (Taloustutkimus Oy 2022). Tutkimuksen aineisto vastaa Suomen 15–79-vuotiasta väestöä paikallisesti. Vastausten perusteella kohdealueella ruokajätteen lajittelee noin 86 % ja puutarhajätteen noin 82 % vastaajista. Biojätteen lajittelupaikkaa selvitetessä tutkimuksen toteutushetkellä marraskuussa 2022 asuntotyypeittäin, jakautuivat sen keräystavat taulukon 1 mukaisesti. Huomioitavaa on, että kysymyksessä on voinut valita usean vaihtoehdon, esimerkiksi jos kiinteistöllä on käytössään sekä kompostori, että biojätteen erilliskeräysastia. Toimialueen väestöstä vuonna 2022 noin 29 % asui omakoti- ja paritaloissa, 13 % rivitaloissa, 56 % kerrostaloissa ja 2 % muissa rakennuksissa (Suomen virallinen tilasto (SVT) 2024a).

Suurimpana ryhmänä erityisesti kerrostaloasujien lajittelutottumuksilla on siis merkitystä.

Taulukko 1 – Kohdealueen asukkaiden ilmoittamat biojätteen keräystavat asunotyypeittäin ryhmiteltynä. (Muokattu lähteestä Taloustutkimus Oy 2022)

Talo tyyppi	Oma biojäteastia	Taloyhtiön biojäteastia	Oma kompostori	Taloyhtiön kompostori	Bio- tai kompostikimppa	Ei lajittelu paikkaa
<i>Omakotitalo</i>	25 %	3 %	52 %	0 %	11 %	23 %
<i>Rivi-/paritalo</i>	18 %	70 %	5 %	3 %	1 %	14 %
<i>Kerrostalo</i>	14 %	90 %	2 %	1 %	1 %	2 %
<i>Kaikki vastaajat</i>	19 %	49 %	24 %	1 %	5 %	13 %

Lisäksi niistä vastaajista, joilla lajittelu paikkaa ei ollut aikoi 31 % liittyä biojätteen erilliskeräykseen omalla tai yhteisellä astialla ja 18 % kompostoida, kun erilliskeräysvelvoite laajenee koskemaan myös näitä kiinteistöjä. Tutkimuksen perusteella toimialueen asiakkaita kaikki mielsivät lajittelevansa edes joskus, ja 83 % mahdollisuuksien mukaan kaikki jätteet. (Taloustutkimus Oy 2022)

5.2 Aineistot

Työssä käytetään aineistoja kahdesta kyselytutkimuksesta. Kuluttajille suunnatusta kyselytutkimuksesta käytetään valmista aineistoa ja jätehuollon järjestäville tahoille suunnattu kyselyaineiston keruu toteutettiin osana tätä työtä. Lisäksi työssä käytetään jätehuoltoviranomaisen ylläpitämiä rekisteritietoja biojätteen pienimuotoisesta käsittelystä toimialueella ja erilliskerätyn biojätteen käsittely- ja keräystietoja. Aineistot on esitelty yksityiskohtaisemmin seuraavissa alaluvuissa.

5.2.1 Jätehuoltotutkimus vuodelta 2022

Työssä käytetty lajittelukäyttäytymistä tarkasteleva aineisto koostuu Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n teettämästä jätehuoltotutkimuksesta, jonka tavoitteena oli selvittää kuluttajien käsityksiä jäteasioihin liittyen. Kyselytutkimuksen on tuottanut marraskuussa 2022 Taloustutkimus Oy internetpaneelina. Kyselyllä selvitettiin suhtautumista jätteen lajitteluun, tyytyväisyyttä ekopisteisiin sekä mielikuvia yhtiöstä ja jätehuollon tehtävistä.

Vuodesta 2019 alkaen kyselyyn on kuulunut kysymyksiä lajitteluun vaikuttavista tekijöistä, jolloin kysely on ensimmäistä kertaa suunnattu myös koko toimialueelle Tampereen ja sen viiden ympäryskunnan sijaan. Jätehuoltotutkimus on toteutettu internetpaneelina kansainvälisen markkinatutkimusalan standardin ISO 20252 mukaisesti ja aineisto on painotettu sukupuolen, iän ja asuinpaikkakunnan mukaan niin, että se vastaa Suomen 15–79-vuotiasta väestöä paikallisesti (Taloustutkimus Oy 2022). Kyselytutkimuksessa on tutkittu lajittelukäyttäytymisen ja -asenteiden lisäksi myös esimerkiksi näkemyksiä jätehuoltoyhtiön tehtävistä ja asiomisesta jätehuoltoyhtiön kanssa, mitkä eivät ole tämän työn tarkastelun kohteena, eikä aineistoa siten käytetty kokonaisuudessaan.

Työssä tutkittiin vuoden 2022 kyselytutkimuksen aineiston lajittelukäyttäytymistä koskevia avoimia vastauksia laadullisen teema-analyysin avulla. Kyselytutkimuksessa selvitettiin ensin suhtautumista jätteen lajitteluun, jonka perusteella esitettiin avoin kysymys ”Miksi lajittelet?” niille vastaajille, jotka kertoivat lajittelevansa vähintään silloin tällöin. Yhteensä vastauksia tähän kysymykseen annettiin 787 kpl, mikä vastaa myös koko kyselytutkimuksen vastaajajoukkoa. Tällöin 100 % vastaajista kertoo lajittelevansa ainakin silloin tällöin. Luku on hieman parempi kuin valtakunnallinen arvo, jolloin yli 90 % kertoo lajittelevansa lähes aina tai melko usein (Pitkänen et al. 2024). Näistä vastauksista karstiin ennen analyysiä pois ne vastaukset, jotka oli jätetty tyhjäksi, kysymys oli ymmärretty väärin (esimerkiksi mitä lajittelee tai missä lajittelee) tai joissa ei osattu antaa erityistä syytä. Lopulliseen analyysiin vastauksia valikoitui 735 vastausta, joiden pituus vaihteli yhdestä sanasta muutamaan virkkeeseen. Lisäksi tutkimuksen valmiita tuloksia hyödynnetään kuvailemaan biojätteen keräystapoja, lajittelun yleisyyttä ja lajitteluhaluutta vähentäviä tekijöitä.

5.2.2 Kyselytutkimus jätehuoltoa järjestäville tahoille

Kyselytutkimuksen tavoitteena oli selvittää biojätteen erilliskeräyksen järjestämistapoja, kierrätysastetta ja käytössä olevia taloudellisia, hallinnollisia ja viestinnällisiä ohjauskeinoja kunnallistasolla Suomessa.

Tutkimus toteutettiin poikkileikkaustutkimuksena, jolloin se kuvasi tilannetta vain tutkimushetkellä. Tutkimuksen tavoitteena oli muodostaa yleiskuva biojätteen erilliskeräysmenetelmistä, tiukentuneiden erilliskeräysvelvoitteiden aiheuttamista toimenpiteistä ja lajittelukäytäntöihin vaikuttavista ohjauskeinoista Suomen kunnallisten jätehuoltoyhtiöiden ja -toimijoiden toimialueilla. Kohdejoukkona olivat kaikki kunnalliset jätehuoltoyhtiöt ja toimijat, jotka olivat Suomen Kiertovoima ry:n jäsenluettelossa lokakuussa 2023. Yhteystiedot kyselylomakkeen lähetystä varten kerättiin kyseisten organisaatioiden nettisivuilta.

Sähköinen kyselylomake (liite 1) laadittiin etenemään teemoittain. Perustiedot – erilliskeräysmenetelmä, erilliskeräysvelvoitteet, sekajätteen koostumus, biojätteen kierrätysasteen laskenta, kompostoinnin osuus, hankkeet, ohjauskeinot (taloudelliset, oikeudellishallinnolliset ja informaatio). Kysymysten ja lomakkeen muotoilussa otettiin huomioon kysymysten laajuus ja kohdejoukon pieni koko, jolloin avoimista vastauksista arvioitiin saatavan eniten informaatiota. Valmiiden vastausvaihtojen antaminen olisi helpottanut kyselyyn vastaamista, mutta vastausten ohjaamista pyrittiin välttämään. Kyselylomake on esitetty liitteessä 1.

Kyselylomake rakennettiin käyttäen O365 Forms -lomaketyökalua ja se oli täytettävissä verkossa. Kyselylomake lähetettiin sähköpostitse kohdejoukon organisaatioiden edustajille maanantaina 30.10.2023. Sähköpostiviesti sisälsi lyhyen kuvauksen tutkimuksesta, sen tarkoituksesta, tietosuojailmoituksen ja linkin sähköiseen kyselylomakkeeseen. Viimeinen vastauspäivä oli 13.11.2023, josta muistutettiin edustajia kyseisenä päivänä. Kyselyyn vastaaminen oli vapaaehtoista.

Kyselylomake lähetettiin 33 eri organisaatioille ja vastauksia saatiin yhteensä 15:sta eri organisaatiosta. Kysely kattoi siten 45 % tutkimusjoukosta. Yhdestä organisaatiosta saatiin kaksi vastausta ja lisäksi yhden organisaation vastaus saapui määräajan jälkeen, mutta se on otettu mukaan tutkimukseen. Vastauksia saatiin eri puolilta Suomea, joten niiden maantieteellinen edustavuus on hyvä.

5.2.3 Rekisteri biojätteen pienimuotoisesta käsittelystä

Kotitalouksien kotikompostoidun biojätteen määrän arvioinnissa hyödynnettiin jätehuoltoviranomaisen ylläpitämää rekisteriä biojätteen pienimuotoisesta käsittelystä. Rekisteri kuvastaa jätehuoltoviranomaiselle ilmoitettua keittiöperäisen biojätteen kompostointia. Jätehuoltoviranomaiselle ei tarvitse ilmoittaa pelkän puutarhajätteen kompostoinnista, eikä keittiöperäisen biojätteen kompostoinnista silloin, kun kiinteistö on jo hoitanut erillis-keräysvelvoitteensa liittymällä biojätteen erilliskeräyspalvelun käyttäjäksi. Ote jätehuoltoviranomaisen rekisteristä on saatu tammikuussa 2024 ja se sisältää vuoden 2023 loppuun mennessä vireille tulleet kompostointi-ilmoitukset. Tiedot olivat Excel-taulukon muodossa, eivätkä sisältäneet yksilöivää henkilötietoa.

Taulukko sisälsi seuraavat tiedot ilmoituksista: asiatunnus, vireilletulon päivämäärä, käsittelyn tilanne ja tulos, kohteen sijaintikunta ja postinumero, rakennukset, joita ilmoitus koskee käyttötarkoituksen avulla ilmaistuna, kompostorin ja kiinteistön käyttöaika, ilmoituksella annettu huoneistojen lukumäärä, kompostorin tilavuus, kompostointitapa ja asiaan liittyvät hakusanat.

Ilmoituksella annettu huoneistojen lukumäärä kuvastaa kompostoria käyttävien asuntokuntien lukumäärää. Käytetyssä aineistossa yhtä ilmoitusta kohden on merkitty yksi rakennustyyppi, vaikka ilmoituksella rakennuksia on voinut olla useampi. Tällöin otteelle on valikoitunut rakennus seuraavan hierarkian mukaisesti: omakotitalo > vapaa-ajan asunto >saunarakennus. Laskentaa varten aineistosta suodatettiin pois käsittelyn tuloksen ja hakusanojen avulla ilmoitukset, jotka eivät täyttäneet jätehuoltomääräyksissä ilmoitettuja vaatimuksia tai jotka peruttiin asianomaisen toimesta.

Kotikompostoinnin yleisyyden määrittelyssä huomioitiin Sastamalan alueen kompostointi-ilmoitukset ja asuntokuntien lukumäärän määrittelyyn käytettiin Tilastokeskuksen Paavo-tilastoaineistoa, jonka tiedot olivat vuodelta 2020. Kyseisessä tilastossa rivitalot sisällytettiin samaan lukuun yhdessä omakotitalojen kanssa. Kotikompostoivan väestön määrän arvioinnissa ei huomioitu Sastamalan alueelle sijoittuvaa väestöä, sillä Tilastokeskuksen Asunnot ja asuinolot -tilastoa vastaavaa talotyyppikohtaista luokittelua ei ollut tehty postinumeroalueittain.

5.3 Tutkimusmenetelmät

Tutkielma toteutettiin monimenetelmätutkimuksena, hyödyntäen sekä laadullisia että määrällisiä tutkimusmenetelmiä. Kyselytutkimusaineistojen avoimien vastausten analysoinnissa käytettiin teema-analyysin menetelmää, jolla aineistoa on mahdollista tulkita syvällisemmin. Biojätteen kierrätysasteen nykytilan määrittämisessä käytettiin puolestaan laskennallista lähestymistapaa.

5.3.1 Lajittelukäytännön temaatillinen analyysi

Temaattisen analyysin menetelmää käyttäen kuvailtiin minkälaiset asiat tukevat (bio)jätteiden lajittelua kotitalouksissa. Analyysin tukena on käytetty Braunin ja Clarken (2021) käytännön opasta refleksiiviseen temaatilliseen analyysiin. Siinä analyysin vaiheet on tunnistettu kuudeksi eri osaksi, jotka ovat 1) aineistoon tutustuminen, 2) alustavien koodien luominen, 3) alustavien yhdistävien teemojen luominen, 4) teemojen tarkastelu, 5) teemojen tarkentaminen ja nimeäminen, sekä 6) lopullinen raportointi. Analyysimenetelmä on joustava ja eri vaiheiden välillä voidaan liikkua vapaasti. Pyrkimyksenä on tuottaa merkityksellistä ja hyödyllistä tietoa tutkittavasta aiheesta, eikä menetelmää ole varsinaisesti sidottu teoreettiseen viitekehykseen. Aineiston tulkinta vaatii siis läpinäkyvyyttä tutkijaltaan. (Braun & Clarke 2021)

Teema-analyysin ensimmäisessä vaiheessa tutustuin aineistoon lukemalla kyselyaineiston vastaukset läpi Excel-muotoisena taulukkona ja etsin vastauksissa toistuvia sanoja tai aiheita. Toisessa vaiheessa, eli alustavassa koodauksessa loin yhteensä seitsemän avainsanaa (Taulukko 2 - Aineistolle määritetyt koodit, niiden tarkennukset ja selitykset Taulukko 2, koodit-sarake) joilla pyrin kuvaamaan tiivistetysti annettua perustelua lajittelulle. Alustaviksi avainsanoiksi valitsin seuraavat: lainsäädäntö, helppous, taloudelliset syyt, huoli ympäristöstä, velvollisuuden tunto, oppiminen sekä arvot ja tunteet. Alustavan koodauksen jälkeen, vaiheissa 3–5, pyrin tarkentamaan joitakin avainsanoja ja määrittämään uusia, tarkentavia koodeja, jotta teemojen etsintä selkiytyisi. Toisella koodauskierroksella jaottelin vielä oppimisen ympäristötietouteen ja opittuun tapaan, sekä ympäristöhuolen huoleksi luonnonvarojen riittävydestä sekä huoleksi ilmaston ja ympäristön tilasta ja tulevaisuudesta. Useissa vastauksissa nousi esille useamman koodin kuvaukseen sopivia perusteluita, jolloin vastaukselle määrättiin useampi koodi.

Taulukko 2 - Aineistolle määritetyt koodit, niiden tarkennukset ja selitykset

	Koodit	Tarkennukset	Selityksiä koodille	
<i>Teknis-organisaatiolliset tekijät (ulkoiset tekijät)</i>	lait ja määräykset		Ihminen lajittelee, koska siihen on veloitettu laissa tai alueellisissa jätehuoltomääräyksissä.	
	helppous		Parannettujen ulkoisten mahdollisuuksien ansiosta lajittelu on helpottunut.	
	taloudelliset syyt		Lajittelulla tavoitellaan säästöjä jätehuoltokustannuksissa.	
<i>Sosio-psykologiset tekijät (sisäiset tekijät)</i>	oppiminen	ympäristötietous	tapa	Lajittelun ympäristöhyödyistä saatu tieto kannustaa lajitteluun tai lajittelusta on muodostunut tapa osaamisen lisääntyä tai saadun esimerkin myötä.
	huoli ympäristöstä	tulevaisuus	luonnonvarat	Huoli ilmaston tai ympäristön tilasta, maailman tulevaisuudesta tai luonnonvarojen riittävyydestä motivoi ihmistä lajittelemaan.
	velvollisuuden tunto			Sosiaalinen paine, yhteiskunnan normit, kuten kokemus kansalaisvelvollisuudesta ohjaavat toimintaa
	arvot ja tunteet			Lajittelu koetaan itselle tärkeäksi, mukavaksi tai periaatteelliseksi, "oikeaksi" toiminnaksi.

Temaattisen analyysin viimeisenä vaiheena (vaihe 6) olevaa raportointia käsitellään tuloksissa luvussa 6.2. Vastaukset luokiteltiin myös sen mukaan, lajitteliko vastaaja biojätteensä erilliskeräykseen tai kompostoriin, vai ei, jolloin voitiin verrata, erosivatko motivaattorit näillä ryhmillä.

5.3.2 Sisällönanalyysi ohjauskeinojen kyselytutkimuksesta

Jätehuollon palveluiden järjestämisestä vastaaville tahoille suunnatun kyselytutkimuksen kysymyslomake oli rakennettu etenemään teemoittain. Vastauksia tarkasteltiin Excel-muotoisena taulukkona, jossa yksi rivi vastasi yhtä vastaajaa. Sisällönanalyysin ta-

voitteena oli luoda sanallinen ja selkeä kuvaus kunnallisella tasolla käytössä olevista lajittelua ohjaavista ohjauskeinoista ja biojätteen lajitteluun liittyvistä haasteista. Kunkin vastaajan osalta biojätteen lajittelun ja keräyksen nykytilannetta selvitettiin kysymysten 3–8 avulla (liite 1). Kysymysten 9–13 osalta aineiston sisällöstä pyrittiin poimimaan oleelliset, esiin nousevat seikat pelkistämällä ja ryhmittelemällä saadut vastaukset. Sisällön analysoinnissa mukailtiin seuraavaa kolmivaiheista prosessia: 1) aineiston pelkistäminen, 2) aineiston ryhmittely ja 3) teoreettisten käsitteiden luominen (Sarajärvi & Tuomi 2017). Koska vastauksia saatiin kappalemääräisesti melko vähän, teoreettisten käsitteiden luomisen sijaan nostettiin esiin kaikki käytetyt tai tarpeelliseksi koetut ohjauskeinot.

Näiden kysymysten sisältöanalyysissä vastaukset jaoteltiin kahteen ryhmään, *ryhmä 1*: alueet, joilla oli voimassa biojätteen erilliskeräysvelvoite ennen jäteasetuksen voimaan tuloa, ja *ryhmä 2*: alueet, joilla biojätteen erilliskeräysvelvoitteet astuivat voimaan vasta jäteasetuksen voimaan tulon myötä. Jaottelun myötä oli mahdollista tarkastella eroja käytetyissä ohjauskeinoissa ja koetuissa haasteissa alueilla, joilla biojätteen erilliskeräys on vakiintunut käytäntö ja alueilla, joilla muutos on vielä käynnissä.

Kattavamman vastausjoukon useampien näkökulmien kattamiseksi kyselyn kohdejoukkoon olisi voinut sisällyttää myös jätehuoltoviranomaiset sekä pyytää ohjauskeinojen osalta näkemystä myös esimerkiksi Kuntaliitolta. Jätehuoltoviranomaisten kanssa yhdessä vastaamiseen kannustettiin lomakkeen ohjeistuksessa. Avoimeen kysymykseen kehityskohteista saatiin monipuolisimmin vastauksia, jolloin kysymyslomakkeella käytetty valmis aiheiden erittely saattoi olla vastaamista vaikeuttava, ei helpottava ratkaisu. Kysymyksen 3 muotoilussa jäi huomioimatta, että joillakin alueilla voi olla käytössä luvussa 2.2 esitelty sekajärjestelmä, jolloin osa alueista tai jätejakeista on kunnan ja osa kiinteistön haltijan vastuulla.

5.4 Kotitalouksien biojätteen kierrätysasteen laskenta

Kotitalouksilta syntyvän biojätteen kierrätysaste laskettiin luvussa 2.5 esitellyn mukaisesti todellisen materiaalihyödynnykseen menneen määrän ja syntyneen biojätteen suhteena.

Materiaalihyödynnykseen menevään määrään laskettiin erilliskerätyn, asumisessa syntyvän biojätteen määrä ja kotikompostoidun biojätteen määrä. Tästä vähennettiin biokaasulaitoksen esikäsitellyissä syntyvä rejekti, joka ei päädy biokaasulaitoksen prosessiin. Syntyneen biojätteen kokonaismäärään lisättiin materiaalihyödynnykseen menevän

määrän lisäksi sekajätteessä olevan biojätteen määrä. Tämä laskettiin käyttäen lajittelu-tutkimuksessa selvitettyä biojätteen painoprosenttia (Väisänen 2024). Erilliskerätyt biojättemäärät saatiin biokaasulaitoksella punnittujen kuormien ja jättekoodiluokituksen avulla. Esikäsittelyn rejekti ohjattiin paikalliseen jätteenpolttolaitokseen (Tammervoi-maan) poltettavaksi, jolloin kuormien määriä vertailemalla saatiin laskettua keskimääräi-nen rejektin osuus. (Lehtonen 2024). Kuntakohtaisessa tarkastelussa erilliskeräysmää-rien arviointi suoritettiin keräysreittien perusteella. Keräysreitiltä saadut määrät punni-taan vasta biokaasulaitoksella, mikä saattoi vääristää tilastoja usean kunnan alueella kulkeneiden keräysreittien osalta. (Uusitalo 2024)

Kotikompostoidun biojätteen määrä laskettiin kaavan 2 mukaisesti.

$$m_{MBWRS} = n_P \cdot m_{BWpp} \cdot q_{RS} \quad (2)$$

jossa m_{MBWRS} on kotikompostoidun biojätteen määrä, n_P on biojätettä kotona kompostoi-vien henkilöiden lukumäärä, m_{BWpp} on biojätteen kokonaismäärä henkilöä kohden ja q_{RS} on kotikompostoidun biojätteen osuus tuotetusta biojätteestä.

Laskentaa varten kotikompostoinnin yleisyyttä tarkasteltiin suhteessa asuntotyyppiin Ti-lastokeskuksen Asuminen ja asuinolot 2022 - tilaston tyyppiluokittelun mukaisesti. Las-kentamenetelmässä ei huomioida osan vuotta käytettyjä asuntotyyppisiä, kuten vapaa-ajan asunnoilla tapahtuvaa elintarvikejätteen kompostointia, sillä niiden keskimääräi-sestä käyttäjäkunnasta ei ole tilastotietoa. Tarkastelun ulkopuolelle jäivät siis esimerkiksi ympäri vuoden asutut vapaa-ajan asunnot, joita koskevia ilmoituksia oli 484 kappaletta.

Kompostoinnin yleisyys asuntotyypeittäin on laskettu käyttäen ilmoitukselle käsin mer-kittyä huoneistojen lukumäärää, joka kuvaa kompostoria käyttävien asuntokuntien luku-määrää. Ilmoitusten käsittelyssä tämän koettiin kuvaavan paremmin talouksien määrää kuin rakennustietojärjestelmän ilmoittama tieto, joka erityisesti pientaloilla saattoi olla vir-heellinen. Kantalukuna käytettiin Tilastokeskuksen Asunnot ja asuinolot -tilaston tietoja asuntokuntien lukumäärästä. Koska Sastamala ei kuulu koko kunnan alueelta toimialu-eseen, Sastamalan alueelta tiedot asuntokuntien lukumäärästä on noudettu Mouhijär-ven ja Suodenniemen osalta Paavo-tilastoaineistosta, jonka tiedot ovat vuodelta 2020 (Tilastokeskus 2023). Sastamalan osalta kompostointitietoja oli mahdollista hyödyntää vain yleisyyden tarkastelussa Paavo-tilastoaineiston erilaisen rakennustyyppiluokittelun vuoksi, eikä Sastamalan alueella kompostoitavia määriä ole huomioitu koko toimialueella kompostoitavassa määrässä. Poisjääneiden talouksien osuus oli noin 0,9 %.

Kierrätysastetavoitteen saavuttamista selvitettiin laskennallisesti haarukoimalla tarvitta-vaa lisäystä erilliskerätyn biojätteen saantoon. Sekajätteen koostumus ja määrä oletettiin vakioksi, samoin kuin kotikompostoidun biojätteen määrä. Erilliskerätystä biojätteestä

oletettiin ohjautuvan rejektiin saman verran, kuin nykytilanteessa. Lisäys erilliskeräykseen huomioitiin myös vähentyneenä biojätteen määränä sekajätteen joukossa.

Kuntakohtaisen kierrätysasteen laskentaan merkittävästi vaikutti se, että keräysreitit saattoivat ulottua monen kunnan alueelle, eikä vajaata kuormaa luonnollisesti käydä viemässä ja punnitsemassa käsittelylaitokselle ennen toiseen kuntaan siirtymistä. Jätteenkuljetusten kilpailutuksen yhteydessä urakka-alueet voivat muuttua, mikä voi puolestaan aiheuttaa vaihtelua vuosien välillä. Esimerkiksi Pälkäneen biojätteen erilliskeräyksen määrässä tapahtui vuoden sisällä 96 % vähennys ja Kangasalla määrät nousivat 67 %. Vastaavasti Tampereen alueella erilliskerätty määrä kasvoi vain 3 % ja Nokiolla 16 %, mikä todennäköisemmin johtuu erilliskeräysvelvoitteen laajentumisesta.

6. TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU

6.1 Kotitalouksien biojätteen alueellinen kierrätysaste ja lajittelun nykytilanne

Tässä luvussa käsitellään kotitalouksien biojätteen alueellisen kierrätysasteen laskentaa ensin koko toimialueen osalta ja sitten kuntakohtaisella jaottelulla. Kierrätysasteen laskenta. Kotitalouksien biojätteen alueellinen kierrätysaste on laskettu sekä vuoden 2022 että 2023 tiedoilla, kuten myös kuntakohtaiset biojätteen kierrätysasteet. Kierrätysasteen laskenta aloitettiin määrittämällä kotikompostoidun elintarvikejätteen määrä toimialueella. Pelkän puutarhajätteen kompostoinnista ei ole ilmoitusvelvollisuutta, jolloin kotikompostoitu määrä kuvastaa juuri elintarvikejätteen kompostointia. Kotikompostoinnin määrä on arvioitu luvussa 5.2.3 esitellyn aineiston ja Tilastokeskuksen tilastojen pohjalta ilmoitusten perusteella elintarvikejätteen kotikompostointi on kohdealueella yleisintä omakoti- ja paritalojen asuntokuntien keskuudessa (20,5 %) ja selvästi harvinaisempaa rivi- ja kerrostalojen asuntokunnissa (0,3 % ja 0,1 %). Yleisyydet eroavat melko paljon Suomen ympäristökeskuksen kiertotalousbarometrin kyselyssä kansalaisten ilmoittamista määristä. Sen mukaan 55,4 % omakoti- ja paritalojen asuntokunnista kompostoi, rivitaloasuntokunnista 4,6 % ja kerrostaloasuntokunnista 1,2 %. Yleisyydet saatiin tarkastelemalla vastauksia biojätteen keräystavasta ja vastaajan asunnon talotyyppistä (Karppinen et al. 2023). Eroavaisuutta voi selittää kompostoinnista ilmoittamatta jättäminen muilla kuin erilliskeräysvelvoitealueilla, tai kyselytutkimuksessa kaiken kompostoinnin sisällyttäminen vastaukseen. Kiertotalousbarometrin toteutusajankohtana erilliskeräysvelvoite ei ollut vielä astunut voimaan kaikilla toimialueilla, toisin kuin työn kohdealueella.

Kotikompostoinnin yleisyydeksi talotyypeittäin saatiin Taulukon 3 mukaiset arvot vertaamalla kotikompostoinnin ilmoituksia ja Tilastokeskuksen kantalukuja asuntokunnista ja asuntoväestöstä talotyypeittäin jaoteltuna (Suomen virallinen tilasto (SVT 2024a). Väestöllä tarkoitetaan alueella vakinaisesti asuvaa väestöä.

Taulukko 3 – Elintarvikejätteen kotikompostoinnin yleisyys talotyypeittäin vuonna 2023

Talotyyppi	Ilmoitettuja kompostoivia asuntokuntia	Asuntokuntia (Tilastokeskus, Asunnot ja asuinolot, 2023)	Kompostoinnin yleisyys asuntokunnista
<i>Omakoti- ja paritalot</i>	14900	72877	20,4 %
<i>Rivitalot</i>	85	31393	0,3 %
<i>Kerrostalot</i>	149	138044	0,1 %
<i>Muut rakennukset</i>	32	3431	0,9 %
<i>Yhteensä</i>	15166	245745	6,2 %

Elintarvikejätettä kompostoivan väestön määrä toimialueella arvioitiin Suomen virallisen tilaston (Asunnot ja asuinolot) talotyyppikohtaisten vuoden 2023 väestömäärien ja kotikompostoinnin yleisyyden perusteella (Taulukko 4) (Suomen virallinen tilasto (SVT 2024a). Yhteensä toimialueella kompostoi noin 37400 henkilöä.

Taulukko 4 – Elintarvikejätteen kotikompostoinnin yleisyys ja kotikompostoivan väestön määrä talotyypeittäin.

Talotyyppi	Väestön määrä 2023	Kotikompostoinnin yleisyys % talotyyppin asuinväestöstä	Kotikompostoivan väestön määrä
<i>Omakoti- ja paritalot</i>	180694	20,4 %	36944
<i>Rivitalot</i>	64980	0,3 %	176
<i>Kerrostalot</i>	208052	0,1 %	224
<i>Muut rakennukset</i>	4993	0,9 %	46
<i>Yhteensä</i>	231209	6,2 %	37390

Kotikompostoidun biojätteen määrä laskettiin keskimääräisen kompostoinnin keston, kompostoriin laitettavan biojätteen määrän ja kotikompostoivan väestön määrän avulla (Taulukko 5). Kotikompostoinnin keskimääräinen kesto laskettiin ilmoituksilla kerrotun

mukaisesti suhteessa koko vuoteen (12 kk). Koska valittavina vaihtoehtoina oli joko 5 tai 12 kuukautta, on keskimääräinen kesto todennäköisesti todellista suurempi. Karppinen ym. (2023) kyselytutkimuksessa vastaava luku oli 10,88 kuukautta. Kotikompostoidun biojätteen määrä 44 kg/hlö/a (taulukko 5, sarake 3) henkilöä kohden on samasta kyselytutkimuksesta. Esimerkiksi Miniwaste-tutkimuksen (Resse & Bioteau 2012) mukaan noin 70 % syntyvästä elintarvikejätteestä kompostoidaan. Silvennoinen et al. (2022) mukaan Suomessa henkilöä kohden elintarvikejätettä syntyy 53,0–62,1 kg/hlö/a, jolloin kompostoriin lajiteltaisiin 37,1–43,5 kg/hlö/a. Kyselytutkimuksessa saatu arvio vastaa tätä melko hyvin. Kotikompostoinnin keston ja kompostoriin lajitellun biojätteen määrän on laskettu kaikkien talotyyppien vastausten keskiarvona.

Taulukko 5 - Kotikompostoidun biojätteen kokonaismäärä toimialueella

Talotyyppi	Koti-kompostoi- van väestön määrä	Koti-kompos- toidun biojät- teen määrä asu- kasta kohden (kg/vk*hlö)	Koti-kompos- toinnin kesto vuodesta	Koti-kompos- toidun biojät- teen määrä (t/a)
<i>Omakoti- ja paritalot</i>	36944	0,8534	98 %	1612,8
<i>Rivitalot</i>	176			7,7
<i>Kerrostalot</i>	224			9,8
<i>Muut raken- nukset</i>	46			2,0
<i>Yhteensä</i>	37390			1632,3

Kotikompostoidun biojätteen määrä vuonna 2023 on 1632,2 tonnia, joka vastaa määrältään noin 10 % erilliskerätyn biojätteen määrästä. Kotikompostoidun biojätteen määrän lisäksi kierrätysasteen laskennassa huomioitiin kotitalouksilta erilliskerätyn biojätteen määrä. Näiden yhteissummasta vähennettiin käsittelyn rejekti, eli käsittelylaitoksen seulonnan ylitte. Erilliskerätystä biojätteestä seulonnan ylitettä, eli polttolaitokseen päätynyttä jätettä oli noin 9 %. Kotitalouksien biojätteen kierrätysaste on 35,5 % (kaava 1). Tämä vastaa 38,8 %:n lajittelutehokkuutta, eli biojätteen jakautumista erilliskeräykseen ja sekajätteeseen, kun seulonnan ylitettä ei huomioitu vähentymänä materiaali kierrätykseen päätyneestä biojätteestä. Vuonna 2022 vastaavalla tavalla laskettu kotitalouksien kotikompostoinnin yleisyys omakoti- ja paritaloissa oli 12,1 % ja kotikompostoitavan väestön

määrä 22 000 henkilöä. Kotitalouksien biojätteen lajittelutehokkuus vuonna 2022 oli 33 % ja kierrätysaste 30,2 % olettaen, että ylitteenä rejektiin päätyi suhteellisesti saman verran kuin vuonna 2023.

Biojätteen kierrätysaste kattaa puutarhajätteen vain siltä osin, kun sitä on kotitalouksien erilliskeräysastioihin lajiteltu. Kohdealueella sekajätteeseen lajiteltua puutarhajätettä oli vuonna 2023 4,8 paino-%, johon vaikutti erityisesti puutarhaomien suuri määrä (Väisänen 2024). Puutarhajätteen osuutta kokonaisuudessaan erilliskerätyssä biojätteessä ei arvioitu Silvennoinen & Nisonen (2023) koostumustutkimuksessa, vaan puutarhaomenat oli luokiteltu elintarvikebiojätteeksi, jolloin puutarhajätteen määrän vaikutusta kierrätysasteeseen ei voida näiden tietojen perusteella arvioida.

Biojätettä syntyi vuonna 2023 toimialueen asukasta kohden 102,3 kiloa vuodessa. Lukuun on laskettuna sekajätteeseen lajiteltu biojäte, kotitalouksilta erilliskerätty biojäte ja kotikompostoitu elintarvikeperäinen biojäte. Arvio vastaa esimerkiksi Favoino & Giavini (2020) laskelmaa 102,0 kg/hlö/a elintarvikeperäisen biojätteen syntymisestä Suomessa.

Taulukossa 6 on esitelty kuntakohtaiset jaottelut biojätteen kotikompostoinnissa, erilliskeräyksessä ja kierrätysasteessa vuonna 2022 ja 2023. Juupajoen ja Vesilahden osalta biojätteen erilliskeräysmääriä ei ollut saatavilla, joten näille ei laskettu kierrätysastetta erikseen. Vuonna 2022 biojätteen osuus kotitalouksien sekajätteessä on ollut 38 %. Erityisesti erilliskerätyissä biojättemäärissä on huomattavaa vaihtelua joidenkin kuntien osalta, vaikka väestökehityksen perusteella tällaista muutosta ei ole syytä olettaa.

Merkittävin ero on Pälkäneellä, jossa erilliskerätyn biojätteen saanto laski 96 % ja toisaalta Kangasalla saanto kasvoi 67 % (taulukko 6). Kangasala ja Pälkäne sijaitsevat vierekkäin, joten merkittävät tarkasteluvuosien väliset erot erilliskerätyissä biojättemäärissä voivat johtua tiedonhakumenetelmästä, jossa hyödynnettiin tyhjennysreittejä. Tyhjennysreitit voivat kulkea kahden kunnan alueella, mutta keräyspaikaksi merkitään vain yksi.

Taulukko 6 - Kuntakohtaiset kotitalouksien biojätteen kierrätysasteet ja väestön jakautuminen. Kunnat, joiden alueelle Tampereen keskustaajama ulottuu, on merkitty lihavoituna.

Kunta	Erilliskerätty biojäte (t/a)		Väestön osuus toimitusalueesta		Koti-kompostoitua elintarvikkejätettä (t/a)		Kompostoitujen asunto- ja paritaloissa		Biojätteen kierrätysaste	
	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023
Hämeenkyrö	236	262	2,2 %	2,2 %	22,17	30,43	6 %	9 %	24 %	29 %
Ikaalinen	217	157	1,5 %	1,4 %	13,25	19,66	6 %	9 %	29 %	27 %
Juupajoki	- ¹	- ¹	0,4 %	0,4 %	3,28	5,62	5 %	9 %	-	-
Kangasala	613	1024	7,2 %	7,2 %	127,15	224,39	15 %	26 %	22 %	35 %
Lempäälä	626	912	5,4 %	5,3 %	109,04	202,33	16 %	29 %	27 %	39 %
Mänttä-Vilppula	275	277	2,0 %	2,0 %	21,4	29,45	9 %	12 %	28 %	32 %
Nokia	1004	1162	7,7 %	7,7 %	105,64	190,46	13 %	23 %	28 %	35 %
Orivesi	168	185	1,9 %	1,9 %	23,08	36,05	9 %	14 %	21 %	27 %
Parkano	124	60	1,4 %	1,3 %	8,52	12,2	4 %	6 %	21 %	15 %
Pirkkala	466	609	4,5 %	4,5 %	65,65	112,8	16 %	27 %	24 %	33 %
Pälkäne	298	10,7	1,4 %	1,3 %	17,71	27,13	8 %	12 %	37 %	9 %
Ruovesi	98,7	90,2	0,9 %	0,9 %	10,85	16,17	8 %	13 %	25 %	27 %
Tampere	10259	10593	53,9 %	54,3 %	298,42	496,56	14 %	23 %	34 %	38 %
Vesilahti	- ¹	- ¹	1,0 %	1,0 %	20,87	31,59	12 %	14 %	-	-
Virrat	220	159	1,4 %	1,3 %	19,23	26,01	10 %	14 %	31 %	30 %
Ylöjärvi	956	1023	7,3 %	7,2 %	134,8	243,98	14 %	25 %	28 %	35 %

¹Tietoa erilliskerätyistä biojättemääristä ei ollut saatavilla, jolloin kierrätysastetta ei voitu laskea.

Sekä erilliskerätyt määrät, että pientalojen kotikompostoinnin yleisyys kasvoivat vuodesta 2022 vuoteen 2023 (Taulukko 6). Tampereella, Kangasalla, Lempäälässä, Nokialla ja Ylöjärvellä kompostoinnin yleisyys kasvoi noin 9–13 %-yksikköä kun muissa kunnissa kasvu oli noin 2–5 %-yksikköä. Eniten pientalokompostoijia oli Lempäälässä molempina vuosina. Korkeimmat kierrätysasteet vuonna 2022 saavutettiin Tampereella (34 %) ja Pälkäneellä (37 %). Vuonna 2023 korkeimmat kierrätysasteet saavutettiin Tampereella (38 %) ja Lempäälässä (39 %). Alueellisesti tavoiteltuun 70 % kierrätysasteeseen on siis vielä matkaa. Kierrätysasteen kasvamisen taustalla on todennäköisimmin pientaloille 1.9.2023 voimaan tullut biojätteen erilliskeräysvelvoite. Elintarvikejätteen kompostoinnin ilmoitusvelvollisuus astui voimaan saman vuoden tammikuussa, joten on oletettavaa, että vuonna 2023 kasvu kompostoinnin yleisyydessä johtui ensisijaisesti erilliskeräysvelvoitteesta, eikä ilmoitusvelvollisuudesta.

Erilliskeräysvelvoitteiden vaikutus sekajätteen koostumukseen kokonaisuudessaan nähdään alustavasti vuoden 2024 sekajätteen lajittelututkimuksessa. Tavoiteltava biojätteen osuus sekajätteessä laskettiin olettamalla kompostoinnin määrä vakiintuneeksi, sekajättemäärän ainoaksi muutokseksi vähentyneen biojätteen määrän. Sekajätteestä vähentynyt määrä lisättiin erilliskerättyyn määrään. Valtakunnallisesti tavoiteltuun 60 % kierrätysasteeseen päästäisiin noin 8 200 tonnin lisäyksellä erilliskeräykseen ja 70 % tavoitteeseen noin 10 600 tonnin lisäyksellä. Sekajätteen koostumuksina luvut vastaisivat 28 p-% osuutta (60 % kierrätysaste) ja 26 % p-% osuutta (70 % kierrätysaste). Yhdessä 1,8 kg painoisessa, 20 L sekajätepussissa tulisi siis olla noin 150–200 g vähemmän biojätettä kuin nykyisin. Määrä vastaa esimerkiksi noin yhtä banaania tai kolmea banaanin kuorta (KIVO 2020; Soltani Firouz et al. 2011). Nykyiset erilliskeräysmäärät kasvaisivat siis valtakunnalliseen tavoitteeseen noin 50 % ja alueelliseen tavoitteeseen noin 65 %. Lajittelun on tehostuttava koko alueella, sillä alueelliseen tavoitteeseen pääsy tarkoittaisi vuoden 2023 väestömäärällä sitä, että jokaisen olisi lajiteltava noin 22 kg/a biojätettä pois sekajätteestä. Jos pelkästään Tampereen keskustaajaman asukkaat tehostaisivat lajitteluansa, tulisi biojätettä lajitella noin 38 kg/hlö/a.

Asiakasrekisterin ajantasaisten asiakastietojen perusteella arvioitiin, että biojätteen erilliskeräyksen piiriin kuuluu noin 375 000 asukasta. Suurin osa näistä sijoittuu Tampereen keskustaajaamaan, jossa erilliskeräysvelvoite kattaa kaikki asuinrakennukset (Uusitalo 2024). Taulukossa 4 esitetyn mukaisesti biojätteensä kompostoi noin 37 400 asukasta. Tämän arvion perusteella toimialueen noin 466 000 asukkaasta 88 %:lla on tutkimushetkellä biojätteen lajittelupaikka. Luvussa ei ole huomioitu asukkaita, jotka kompostoivat kesäisin ja ovat liittyneet erilliskeräykseen talvikaudella. Tällaisia asuntokuntia on ilmoituksilla 437 kpl.

Kompostointi-ilmoitusten perusteella laskettu kompostoitavien pientalouksien osuus (n. 20 %) on pienempi kuin valtakunnallisen kyselytutkimuksen perusteella saatu luku (n. 55 %). Biojätteen erilliskeräyksen vaikutuksia toimialueella on arvioitu myös opinnäytetyönä, jossa kompostoitavien pientalojen yleisyyttä arvioitiin osuuksilla 40, 60 ja 80 % (Ok-sanen 2022). Työn tulosten perusteella jätehuoltoviranomaiselle ilmoitetun kotikompostoinnin vaikutus kotitalousjätteen ja biojätteen kierrätysasteeseen jää aikaisempia ole-luksia vähäisemmäksi.

6.2 Vaikuttimia lajittelun taustalla

Teema-analyysin perusteella halutun lajittelukäyttäytymisen taustalla vaikuttaa etenkin huoli ympäristön ja ilmaston tulevaisuudesta, sekä ympäristöongelmista oppiminen. Tau-lukkoon 7 on koottu eri perusteluiden lukumäärällinen esiintyminen aineistossa. Esiinty-mismäärien perusteella voidaan arvioida kunkin perustelun yleisyyttä mutta vastausten sisällöllisen analyysin avulla saadaan syvällisempää ymmärrystä syistä halutun lajittelu-käyttäytymisen taustalla. Tässä luvussa käydään läpi vastauksissa esille nousseita tee-moja sitaatteja apuna käyttäen.

Taulukko 7 - Koodien esiintymisfrekvenssit vastauksissa

	Koodit	Esiintymisfrekvenssi (% perusteluista)	Tarkennusten esiintymi- nen	
<i>Teknis-organisaatiolli- set tekijät (ulkoiset tekijät)</i>	lait ja mää- räykset	10 (1,3 %)		
	helppous	53 (6,8 %)		
<i>Sosio-psykologiset tekijät (sisäiset tekijät)</i>	taloudelliset syyt	67 (8,6 %)		
	oppiminen	262 (33,7 %)	ympäristötietous	213 tapa 45
	huoli ympäris- töstä	268 (34,5 %)	tulevaisuus	164 luonnonvarat 103
	velvollisuuden tunto	88 (11,3 %)		
	arvot ja tun- teet	29 (3,7) %		
Perusteluista yhteensä ²		777		
Analysoituja vastauk- sia		735		

² Joillekin vastauksille on määrätty enemmän kuin yksi koodi tapauksissa, joissa vastaaja ei ole painottanut vain yhtä syytä. Tällöin esiintymisfrekvenssien yhteenlaskettu määrä ylittää analysoitujen vastauksien yhteismäärän.

Yksilön sisäiset vaikuttimet ovat merkittävämmässä osassa lajitteluun motivoivina tekijöinä kuin ulkoiset tekijät (taulukko 7). Avoimissa vastauksissa nousi esiin huoli ympäristön ja ilmaston tilasta, tulevaisuudesta sekä toiveet luonnon(-varojen) säästämisestä jätteitä hyötykäyttämällä.

Ulkoisissa tekijöissä lajittelun taloudelliset syyt erottuivat yleisempänä vaikuttimena lajittelun helppoudesta. Lajittelemalla hyötyjätteet erikseen voidaan vähentää sekajäteastian täyttymistä ja sitä kautta tyhjennyskuluja tai ainakin välttää maksut lisäjätteistä. Taloudellinen hyöty korostuu pientaloilla ja sellaisilla kiinteistöillä, joilla ei ole omaa maksullista hyötyjätteen (pl. biojäte) keräystä ja jotka vievät ne ilmaisille keräyspisteille. Biojätteen ilmaisia keräyspisteitä ei ole saatavilla. Kompostointi liitetään edullisempaan biojätteen keräykseen, mutta myös siinä hankinta- ja ylläpitokustannukset voivat tuntua ylimääräisiltä menoeriltä. Kompostin huoltaminen vaatii myös aikaa. Taloudelliset syyt yhdistyivät useimmiten muiden vaikuttumien kanssa, kuten ympäristöhuolen tai -tiedon perusteluihin, kuten vastaaja Siivikkalasta asian ilmaisi. Pelkästään taloudellisen hyödyn tavoittelamisen ilmoitti vain 20 kpl vastaajista.

”Vähimmäisvaatimus, jotta voi edes leikkiä ekologisempaa elämäntapaa. Itsestään selvyys esim. roskaamattomuuden kanssa. On toki myös säästää, koska muuten jäteasiat tursuisivat varmaan viikoittain.” – Siivikkala

Yksinään taloudellisen hyödyn tavoittelu ei siis vaikuttaisi motivoivan lajittelemaan. Toisaalta taloudelliset syyt voivat yhdistyä myös helppouden ja elämää helpottavien syiden kanssa. Lajittelulla saadaan vähennettyä jäteastian täyttymisen lisäksi myös jätteiden viemiskertoja astiaan ja yleisesti sen koettiin olevan myös siistimpää ja hajuttomampaa, kuin pelkästään kaiken laittamisen sekajätteeseen. Biojätteen osalta vaikutus voi tosin olla päinvastainen, sillä kostea biojäte haperruttaa keräyspussin nopeasti ja erityisesti lämpimään kesäaikaan ongelmaksi voi muodostua haju ja kärpäset.

”Se on helppoa ja mukavaa, sekajätettä ei juurikaan enää tule, joten pidetään roskiksen vientiaikoja.” - Kangasala

Lajittelun helppous ja vaivattomuus korostuivat vastauksissa lähes yhtä paljon kuin taloudelliset syyt (taulukko 7). Tässä ryhmässä esimerkiksi vastaaja Mäntästä perusteli lajitteluansa tai sen lisääntymistä sillä, että taloyhtiössä lajittelu on helpottunut astioiden läheisen sijainnin vuoksi, alla olevan sitaatin tavoin. Etäisyydellä keräyspisteeseen voi olla ratkaiseva merkitys lajittelun aloittamisessa. Avointen vastausten perusteella omassa tai taloyhtiön pihassa sijaitsevat jäteasiat ovat lajittelun onnistumisen kannalta tärkeitä. Lähellä sijaitsevat keräysastiat säästävät myös aikaa ja madaltavat siten kynnyksiä lajittelulle.

”Se on helppoa kerrostalossa, kun eri keräysastioita löytyy roskakatoksesta. Aiemmin omakotitalossa ei tullut lajiteltua, koska roskaa olisi pitänyt kuljettaa kauemmas.” – Mänttä.

Pienellä osalla vastaajista korostui myös tahto toimia lain ja määräysten mukaan, eli lajitella koska niin on ”pakko” tehdä. Näillä vastaajilla, kuten esimerkivastaajalta Tampereelta (alla), lakiin ja ohjeisiin kirjoitetut säännöt toimivat suurimpana motivaationa halutun lajittelukäyttäytymisen taustalla. Tällöin tiukennetuilla velvoitteilla ja ohjeistuksilla voidaan myös tukea lajitteluintoa.

”Koska sehän on pakko. Ei kaikkia jätteitä saa laittaa kaikkiin roska-astioihin” – Tampere

Lakiin ja ohjeistuksiin kirjoitettujen sääntöjen lisäksi myös muut normit, kuten sosiaaliset ja moraaliset normit ohjaavat lajittelukäyttäytymistä. Nämä voivat olla joskus päällekkäisiä, mutta sosiaalisiksi normeiksi voidaan lukea epämuodolliset säännöt ja odotukset siitä, miten yksilön odotetaan käyttäytyvän tietyissä tilanteissa. Moraaliset normit ja periaatteet pohjautuvat oikean ja väärän, hyvän ja pahan arviointiin. Sosiaalisten ja moraalisten normien roolin (velvollisuuden tunto, arvo ja tunteet) motivoivana tekijänä tunnisti yhteensä 117 vastaajaa. Lajittelu koettiin omien arvojen mukaiseksi, kansalaisvelvollisuudeksi ja hyvän ihmisen piirteeksi. Osa vastaajista kuvaili myös läheisten painostusten kannustaneen parempaan lajitteluun. Toisaalta lajittelua pidettiin myös itsestään selvänä velvollisuutena, sivistyneenä ja nykyaikaisena toimintana, josta parhaimmillaan tulee hyvä mieli kuten alla olevat vastaajat Tampereelta kuvailevat.

”Se on sivistynyttä ja helpoin tapa yksilölle tehdä jotain konkreettista” -Tampere

”Miksi en lajittelisi, sehän on ainut oikea menettelytapa tähän maailman aikaan” – Tampere

Lajittelu koettiin keskeiseksi osaksi omia arvoja ja periaatteita, esimerkiksi jos vastaaja kertoi kokeneensa elämässään myös aikaa, jolloin resursseista oli pulaa. Periaatteiden ja normien taustalla voi myös olla ympäristöongelmista ja lajittelun vaikutuksesta oppiminen. Teema-analyysin perusteella niistä oppiminen on toiseksi suurin vaikutin halutun lajittelukäyttäytymisen taustalla. Moni vastaajista täsmentää ympäristöongelmista oppimisen ja lajittelun ja kierrätyksen vaikutuksesta niihin motivoineen lajittelemaan. Tämä tukee luvuissa 3.2 ja 4.3 esiteltyjä ilmiöitä.

Toisaalta tieto lajittelun ympäristövaikutuksista voi olla myös vanhentunutta tai tiedon ei tarvitse olla yksityiskohtaista vaikuttaakseen lajitteluun. Tämä viittaisi siihen, että yleinen viestintä, kuten lajittelun ympäristö- tai terveyshyötyjä korostavat iskulauseet voivat motivoida lajitteluun. Xu et al. (2016) totesivatkin, että laajan ja julkisen viestinnän antama osoitus lajittelun merkittävydestä ja tilanteen ”vakavuudesta” voivatkin olla avaintekijä

tietosisällön sijaan. Pieni osa vastaajista (17 kpl) ilmaisi, ettei halua hyötyjätteitä viettävän kaatopaikalle. Virheelliset käsitykset jätteen käsittelystä voivat siis olla myös lajitteluun kannustavia tekijöitä.

Lajittelulla halutaan tukea kiertotaloutta ja vaikuttaa tulevaisuuden elinoloihin. Ympäristöongelmista oppiminen ja huoli maailman tilanteesta saattoivat yhdistyä myös ympäristöhuoleksi, joka oli suurin motivaattori lajittelun taustalla. Huoli ympäristöstä on siis alueella yleisin tekijä lajittelun taustalla ja sen on maininnut 268 vastaajaa. Tähän koodiin sisältyvät myös suppeat, yhden sanan vastaukset, kuten ”luonto” tai ”ympäristösyyt” joissa ei ole avattu enempää annettua vastausta.

Myös Abila & Kantola (2019) raportoivat samankaltaisia tuloksia, sillä asetettaessa erilaiset lajittelukäyttämisen ajurit hierarkiseen järjestykseen, usko kierrätyksen etuihin oli huipulla ja sitä seurasivat haitallisten ympäristövaikutusten huomioiminen, huolenpito ympäristöstä sekä luonnon ja ympäristön suojelu ja säilyttäminen. Lajittelulla haettiin myös jonkinlaista synninpäästöä elintavoille, sillä usea vastaajista kertoi lajittelun olevan pienin kestävä elämäntapaa tukeva muutos, joka ei vaadi oman elintason laskemista. Lajittelulla koettiin myös että ”maailma pelastuu”. Parhaimmillaan lajittelusta on muodostunut jo lapsuudessa tapa, jolloin lajittelua jatketaan tottumuksesta myös aikuisiällä. Kouluissa tapahtuva ympäristökasvatus ja yhteiskampanjat auttavat tällaisten tapojen luomisessa.

Taulukossa 8 on vertailtu esiintymisfrekvenssejä niillä, joilla ei tutkimushetkellä ollut biojätteen lajittelupaikka ja niillä, joilla sellainen oli.

Taulukko 8 - Koodien esiintymisfrekvenssien erot biojätteen lajittelijoilla ja ei-lajittelijoilla

KOODI	Kaikki	On lajittelu- paikka teelle	Ei lajittelupaikka- kaa biojätteelle
<i>lait ja määräykset</i>	1,3 %	1,2 %	1,9 %
<i>helppous</i>	6,8 %	7,6 %	1,9 %
<i>taloudelliset syyt</i>	8,6 %	8,6 %	8,5 %
<i>oppiminen</i>	33,7 %	34,0 %	32,1 %
<i>ympäristötietous</i>	27,3 %	27,6 %	25,5 %
<i>tapa</i>	6,4 %	6,4 %	6,6 %
<i>huoli ympäristöstä</i>	34,5 %	34,1 %	36,8 %
<i>tulevaisuus</i>	21,1 %	20,6 %	24,5 %
<i>luonnonvarat</i>	13,1 %	13,3 %	12,3 %
<i>velvollisuuden tunto</i>	11,3 %	10,7 %	15,1 %
<i>arvot ja tunteet</i>	3,7 %	3,7 %	3,8 %

Tutkimukseen osallistuneista 86 % kertoi lajittelevansa biojätteen erilliskeräykseen tai kompostoriin, taulukossa sarake 3. Valtakunnallisesti biojätteen lajittelee lähes aina tai melko usein 75 % väestöstä (Pitkänen et al. 2024). Erot vastauksissa voivat korostua pienemmän ei-lajittelijoiden joukon vuoksi. Suurimmat eroavaisuudet löytyvät helppoudesta, jonka merkitys vaikuttaa olevan suurempi niillä, joilla biojätteen lajittelupaikka löytyy. Seuraavaksi eniten eroa on velvollisuudentunnossa, joka korostuu biojätettä lajittelemattomilla. Ilmiö tukee Miliute-Plepiene et al. (2016) havaintoa siitä, että moraalisten normien merkitys korostuu, kun lajittelun helppous vähenee. Kolmanneksi eniten eroa löytyi ympäristöhuolesta, erityisesti huolesta maapallon ja ilmaston tulevaisuutta kohtaan. Myös tähän voivat liittyä moraaliset normit, jolloin halutaan elää niiden mukaisesti, vaikka lajitteluun joudutaan näkemään mahdollisesti enemmän vaivaa. Tavoissa, totumuksissa ja taloudellisissa kannustimissa ei näkynyt juuri eroja, joten on selvää, että lajitteluun liittyvät tavat voivat olla joko tukevia tai estäviä tekijöitä. Biojätteen lajittelulla saavutetut taloudelliset hyödyt eivät ole myöskään yhtä suoraviivaiset kuin esimerkiksi muovin lajittelulla maksuttomalle ekopisteelle. Koska kysymyksessä tiedusteltiin yleisesti lajittelukäyttäytymisestä, on mahdollista, että pelkästään biojätteen lajittelua koskevat motivaatiotekijät eroavat yleisistä tekijöistä.

Vastausten tulkintaa vaikeutti osin vastausten lyhyt pituus, jolloin esimerkiksi huolta luonnonvarojen riittävydestä ja lajittelun positiivisista ympäristövaikutuksista oppimista oli osin vaikea erottaa toisistaan. Oppiminen ja ympäristöhuoli muodostivat kuitenkin yhdessä suurimman motivaatiotekijän lajittelun taustalla. Vastauksissa esiintyi myös toisiinsa nähden ristiriidassa olevia perusteluita, kuten tahto kaatopaikkajätteen vähentämiseen (vähemmän sekajätettä) ja tahto tukea energian tuotantoa (enemmän sekajätettä). Kaatopaikoilla voidaan viitata myös sekajätteen sisältämien materiaalien ja energian ”hukkaamiseen”, tai aito uskomus siitä, että sekajätteet käsitellään edelleen kaatopaikkasijoittamisella.

Lajittelun aloittamisen sijaan herää kysymys siitä, miten lajittelutehokkuus saadaan nousuun kun 74 % koki jo nyt lajittelevansa mahdollisuuksien mukaan kaikki jätteet ja 22 % yleensä ne joihin jäteasiat helposti saatavilla (Taloustutkimus Oy 2022). Yksilö ei ajattele lajittelua tehokkuusajatteluna, vaan osa on parempi kuin ei mitään. Lajittelututkimuksen tulokset voivat olla siis joillekin lannistavia, että ”mikään ei riitä”. Toisaalta itse raportoitu käyttäytyminen ei välttämättä vastaa todellista tilannetta, vaan lajitteluaktiivisuutta kaunistellaan. (Xia et al. 2021) tutkimuksessa osallistujat ilmoittivat jopa 220 % korkeamman lajitteluaktiivisuuden kuin mitä todellinen tilanne oli.

Taulukossa 9 on esitetty Taloustutkimus Oy:n analyysin tulokset jätteiden lajitteluhalu-kuutta vähentävistä tekijöistä eri rakennustyyppien mukaan jaoteltuna. Kysymykseen on voinut valita monta vaihtoehtoa ja vastaajajoukkona olivat sellaiset, jotka eivät vastanneet lajittelevansa kaikki jätteensä.

Taulukko 9 - Lajitteluhalukkuutta vähentävät tekijät (muokattu lähteestä Taloustutkimus Oy 2022)

	Omakoti- talo	Rivi-/paritalo	Kerrostalo
Puutteelliset lajittelu-/säilytystilat kotona	58 %	59 %	67 %
Jätteiden vastaanotto on hankalasti järjestetty	59 %	37 %	47 %
Lajittelun vaikeus	24 %	24 %	32 %
Jätteen vieminen keräyspisteelle	41 %	31 %	48 %
En pidä lajittelua tärkeänä	13 %	1 %	4 %
En usko, että lajitellut jätteet hyödynnetään	11 %	4 %	18 %
Muu	10 %	5 %	6 %

Kerrostaloasujilla korostuvat syyt lajitteluprosessin alkupäässä, eli kotona tapahtuvassa lajittelussa ja omakotitaloasujilla taas jätteiden vastaanottoon. Omakotitaloasujat pitävät lajittelua myös vähemmän tärkeänä. Toisaalta kerrostaloasujilla esiintyy muita asuntotyyppisiä enemmän epäuskoa jätteenkäsittelyprosesseihin. Lajittelemattomuutta voidaan oikeuttaa itselleen uskomuksella siitä, ettei lajittelu tuota positiivisia ympäristöhyötyjä. (Andersson & von Borgstede 2010)

Kerrostaloasujilla jätteiden keräyspisteet ovat usein kotipihaan, jolloin luvussa 3.3 esitettyjen helppoutta lisäävien toimien perusteella ongelmana lienevät konkreettisen lajittelun ja jätteenkäsittelyprosesseja koskevan tiedon puutteellisuus ja riittämättömät lajittelu- ja säilytystilat. Pienemmätkin säilytystilat voivat olla riittävät, jos jätteitä viedään useammin keräysastiaan. Oma vaikutusta jätteiden syntymiseen ei myöskään hahmota yhteiskäyttöasteissa samoin kuin omassa jäteasteissa, erityisesti kun kerrostaloasukas ei tyypillisesti maksa jätekulujansa suoraan jäteyhtiölle.

6.3 Ohjauskeinot kunnallisella tasolla Suomessa

Tässä luvussa käydään läpi jätehuoltoa järjestävän tahon kyselytutkimuksessa tunnistettuja ohjauskeinoja liitteessä 1 esitellyn kysymyslomakkeen rakennetta mukailten. Kaikilla toimialueilla tunnistettiin vähintään yksi biojätteen lajittelua koskeva ohjauskeino, ja lähes kaikilla eniten erilaisia vaikuttamisen tapoja tunnistettiin viestinnästä. Suurimmalla osalla alueista (9) oli toteutettu myös pilottikokeiluja tai hankkeita, joilla lajitteluun pyrittiin kannustamaan. Lähtökohdat lajitteluun vaikuttamiselle vaihtelivat riippuen siitä, oliko alueella ollut käytössä kiinteistön haltijan vai kunnan järjestämä jätteenkuljetus.

Toimialueista kolmella oli käytössä sekajärjestelmä, viidellä kiinteistön haltijan järjestämä jätteenkuljetus ja kahdeksalla kunnan järjestämä jätteenkuljetus. Ohjauskeinojen käyttö, esimerkiksi hintaohjauksena, on rajoittuneempaa tai mahdotonta sellaisilla alueilla, joilla kiinteistön haltija vastaa tyhjennyksistä. Lakimuutoksen myötä biojätteen erilliskeräyksen järjestäminen siirtyy kaikilla alueilla kunnan vastuulle, jolloin veloitteen toteutumisen seuranta mahdollistuu.

Kaikilla toimialueilla oli biojätteen erilliskeräys mahdollista tavanomaisella yksilokeroisella keräysastialla ja kotikompostoimalla, joko yksin tai yhteisastialla. Kolmella toimialueella biojätteitä oli mahdollista kerätä myös alueellisesti lähikeräyspisteellä tai aluejätepisteellä. Näillä toimialueilla biojätteen erilliskeräysveloitteet olivat tulleet voimaan ennen jäteasetusta ja osalla veloitteet kattoivat koko toimialueen. Lähikeräyspiste on tarkoitettu rajatun alueen, esimerkiksi korttelin, yhteiseksi jätepisteeksi. Kahdella toimialueella biojätettä kerättiin myös monilokeroastioilla, kolmella tuulettuvalla biojäteastialla ja kahdella putkikeräysjärjestelmässä.

Kuudella toimialueella biojätteen erilliskeräysveloitteet ovat tulleet voimaan aiemmin ja/tai laajempina kuin jäteasetuksessa 978/2021 on veloitettu. Näihin alueisiin viitataan myöhemmin ryhmällä 1. Ryhmällä 2 tarkoitetaan muita toimialueita, joilla biojätteen erilliskeräysveloitteet ovat jäteasetuksen mukaisesti tulleet voimaan. Ryhmällä 1 biojätettä on sekajätteen joukossa keskimäärin 27,6 % (n=5) kun ryhmällä 2 vastaava luku oli 34,0 % (n =6). Kaikista toimialueista pienimmät biojätteen osuudet keskittyivät maantieteellisesti maan itäosiin. Koostumuksessa oli suurta vaihtelua myös niillä alueilla, joilla veloitte on koskenut koko toimialuetta jo noin 20 vuotta (3 kpl). Näillä alueilla biojätettä oli sekajätteessä 25–35 %. Tutkimusvuodet vaihtelivat välillä 2015–2023 jolloin arvot eivät ole kaikilta osin enää ajankohtaisia. Tulosten perusteella voidaan olettaa veloitteiden vaikuttavan sekajätteen koostumukseen, mutta koostumustieto yksinään on vaikeasti tulkittavissa oleva tieto erilliskeräyksen onnistumisen kannalta. Tarkempaan tulkintaan vaaditaan vähintään sekajättekertymää koskevia tietoja.

Biojätteen lajittelun onnistumista kuvaisikin paremmin biojätteen kierrätysaste. Tätä oli arvioinut vain kaksi toimialuetta, joilla karkeiksi arvioiksi saatiin noin 35–40 %. Kahdella alueista erilliskerättyjen jätteiden kierrätysastetta aiottiin arvioida tulevaisuudessa, mutta myös tässä haasteita toivat kiinteistön haltijan järjestämä jätteenkuljetus. Kompostoinnin määrän arviointia vaikeutti toimialueiden erilainen tahti biojätteen erilliskeräysvelvoitteen voimaantulossa, jonka koettiin olevan asukkaille vahvempi motivaatiotekijä ilmoituksen tekemiseen kuin itse ilmoitusvelvollisuus. Koko toimialueen asiakkaita koskevat arviot vaihtelivat 7–50 % ja velvoitealueilla 40–60 %.

Lajitteluun kannustavia hankkeita on toteutettu yhteistyössä yliopistojen, ammattikorkeakoulujen, muiden jätelaitosten, kaupunkien ja yhdistysten kanssa. Hankkeissa kokeiltiin erilaisia jätteenkeräysastioita – ja menetelmiä, kuten luvussa 4.4 esitelty Bioneeri, eli biojätteen satelliittikeräys. Tuulettuvat jäteastiat olivat jääneet käyttöön kaikille kolmelle sitä tarjoavalle toimialueella kokeiluhankkeen myötä ja kokemukset olivat myönteisiä. Tuulettuvalla jäteastialla tyhjennysväliksi soveltui ympäri vuoden 4 viikkoa, jolloin palvelu soveltuu erityisesti pienille talouksille, joissa biojätettä syntyy vähemmän. Samaan ongelmaan on pyritty tarjoamaan ratkaisua myös pienemmällä 80 L keräysastialla, jossa myös tyhjennyshinta on edullisempi. Naapureiden yhteisiä astioita on markkinoitu erilaisen viestintäkampanjoiden ja tarjousten avulla. Keräysvelvoitteen laajentamisen yhteydessä on käyty neuvomassa myös taloyhtiöissä. Kesätapahtumissa on erilaista neuvontaa, lapsille suunnattua ohjelmaa, kompostoriarvontaa ja lisäksi kimppa-astiakampanjoita, joissa on tarjottu astian lisäksi puolen vuoden biojätepusit. Jätehuoltoyhtiön kautta on voinut myös ostaa kompostorin kampanjahintaan kotiinkuljetuksella. Ryhmälle 1 ominaisia hankkeita olivat paikan päällä taloyhtiöissä ja asukastapahtumissa toteutettu neuvonta, sekä palveluvalikoiman laajentaminen alue- tai lähikeräyspisteiden avulla. Ryhmässä 2 hankkeissa kokeiltiin erilaisia keräysmenetelmiä ja astioita, jotka liittyivät palvelun tarjoamiseen ensimmäistä kertaa.

Taloudelliset ohjauskeinot, kuten biojätteen erilliskeräyksen pienempi tyhjennyshinta sekä kuljetus- tai käsittelykustannusten kompensointi esimerkiksi perusmaksulla, olivat ryhmällä 1 käytössä 67 %:lla ja ryhmällä 2 56 %:lla. Hintaohjausta vaikeutti kiinteistön haltijan järjestämä kuljetus sekajätteen osalta. Hintaohjauksen lisäksi taloudelliseen ohjaukseen sisällytettiin myös mahdollisuus harventaa sekajätteen tyhjennysväliä. Sekajätteen tyhjennysvälin pidentäminen oli mahdollista kaikilla toimialueilla, kun biojätteet lajiteltiin erikseen. Tämä ohjauskeino esiintyi myös lainohjauksellisissa keinoissa kaikilla toimialueilla. Tuulettuvan tai koneellisesti ilmastoidun biojäteastian käytöllä tyhjennysväli saattoi olla 4 viikkoa ympäri vuoden, mikä myös vähentää tyhjennyskustannuksia merkittävästi.

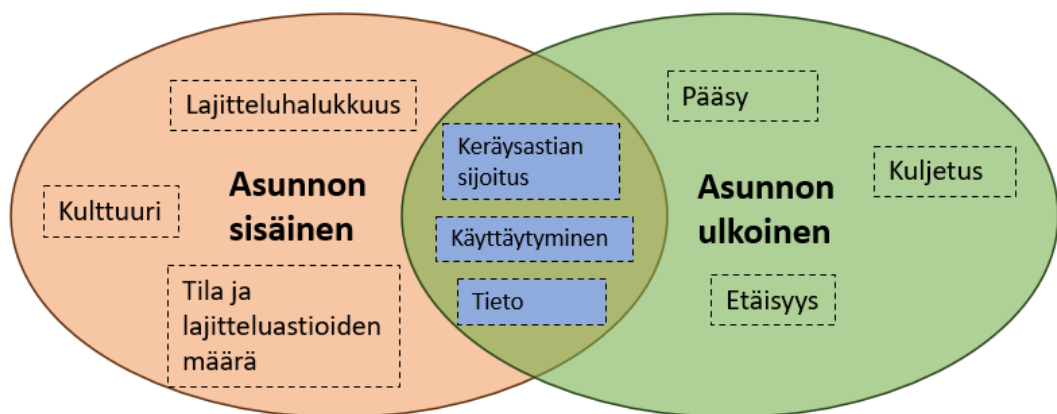
Informaatio-ohjauksen keinoissa ei ollut merkittäviä eroja ryhmien 1 ja 2 välillä. Molemmissa ryhmissä viestintää toteutettiin monikanavaisesti omilla tiedotuskanavilla, paikallislehdissä, paperitiedotteilla ja erilaisissa avoimissa tapahtumissa. Viestinnässä hyödynnettiin myös muita sidosryhmiä, kuten kiinteistöliittoa, kaupunkia ja Marttayhdistystä. Lisäksi tuotettiin eri ikäryhmille sopivaa tietoa, esimerkiksi musiikkiteatteriesityksen muodossa. Lajittelua helpottamaan on tuotettu erilaisia ohjepaketteja ja -kortteja, kompostointikursseja ja -webinaareja. Ajankohtaiset ongelmat, kuten juhlapyhien erikoisjätteet huomioidaan viestinnässä.

Ryhmässä 1 biojätteen lajittelua koskevat haasteet liittyivät erityisesti tiettyjen kohderyhmien motivoimiseen. Sekajätteen koostumustutkimusten perusteella lajitteluhaluttomuutta esiintyi erityisesti kerrostaloalueilla, joissa palvelu on ollut pitkään. Ilmiötä esiintyy myös mökkiläisillä ja yksin asuvilla, joilla lajittelemattomuutta perustellaan vähäisellä syntyvän jätteen määrällä. Viestinnän ja tiedotuksen haasteet liittyvät viestin kohdentamiseen, mutta myös jätehuoltoon liittyviin tunteisiin. Jäteasiat koettiin erään vastaajan mukaan hyvin henkilökohtaiseksi ja niihin puuttumisen siten ongelmalliseksi. Biojätteen lajittelua koskevat haasteet liittyivät poliittisten päättäjien haluttomuuteen toteuttaa lajittelua edistäviä toimia, kuten erilliskeräyksen laajentamista. Alueittain merkittävä vapaaajan asuntojen määrä vaikeuttaa erilliskeräyksen järjestämistä kiinteistökohtaisena keräyksenä. Ryhmässä 2 nostettiin esille myös sekajätteen keräämiseen liittyvät ongelmat. Erityisesti sekajärjestelmän alueilla resursseja joudutaan keskittämään jätehuollon seurantatehtäviin sekajätteen osalta ja toisaalta harvaan asutuilla alueilla paine lajitella on pienempi. Haasteita loivat myös alueellisesti eriävät ohjeistukset biojätteen pakkaamiseen ja kompostoreita koskeviin vaatimuksiin ja niiden valvontaan liittyen.

Tunnistettuja kehityskohteita ja mahdollisuuksia biojätteen lajitteluun kannustamisessa nähtiin esimerkiksi viranomaisvalvonnassa, hintaohjauksessa, lasten ympäristökasvatuksessa, kiinteistökohtaisen keräyksen laajentamisessa, punnitukseen perustuvassa laskutuksessa, taloyhtiöiden kautta tiedottamisessa ja ennen kaikkea jatkuvassa neuvonnassa ja tiedottamisessa.

6.4 Lähestymistapoja syntypaikkalajittelun tehostamiseen

Tässä luvussa käydään läpi työn tuloksiin perustuvia lähestymistapoja biojätteen lajittelun tehostamiseen ja esitetään suosituksia jatkotutkimukselle. Lähestymistapojen suunnittelussa käytettiin Sandhi & Rosenlundin (2024) esittelemää haasteiden jakautumisen mallia. Syntypaikkalajittelun haasteet voidaan karkeasti jaotella asunnon sisäisiin ja ulkoihin tekijöihin (kuva 2).



Kuva 2 - Lajittelun haasteet asunnon sisällä (oranssi) ja sen ulkopuolella (vihreä). Keskiosion haasteet löytyvät molemmista ympäristöistä. Muokattu lähteestä Sandhi & Rosenlund (2024).

Luvussa 6.1 esitetyn arvion perusteella Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n toimialueella erilliskeräysvelvoitteen laajentumisen myötä noin 88 % asukkaista on lajittelupaikka biojätteleelle. Erilliskeräysvelvoitteen laajenemisen ja sitä täydentäneen niin alueellisen kuin valtakunnallisen viestinnän vaikutukset nähdään kokonaisuudessaan vasta tulevissa sekajätteen lajittelututkimuksissa ja erilliskerätyn seka- ja biojätteen kertymissä. Koska lajittelupaikan vaihtoehtoina olivat tutkimushetkellä kiinteistökohtainen erilliskeräysastia, kotikompostointi tai näiden toteuttaminen lähinaapuruston kesken, voidaan olettaa, että asunnon ulkoiset keräysastiat ovat hyvin saavutettavissa etäisyyden ja pääsyn puolesta.

Jotta kiinteistökohtaisen keräysalueen ulkopuolella biojätteen lajittelu olisi mahdollista myös niillä, joille kompostointi ei ole vaihtoehto, tulisi harkita biojätteen erilliskeräystä myös aluejätepisteillä. Tällainen keräysmenetelmä on käytössä esimerkiksi Etelä-Karjalan Jätehuolto Oy:n toimialueella. Pientalojen taloudellisen ohjauksen vahvistamiseksi myös tuulettuvan biojäteastian käyttöönottoa yhdessä ympärivuotisen neljän viikon tyhjennysvälin kanssa tulisi selvittää. Keräysastian sijoitteluun kiinteistöllä ja asunnon sisällä vaikuttavat myös alueen asemakaava ja asunnon arkkitehtuuriset ratkaisut. Tällöin relevanteiksi sidosryhmiksi muodostuvat myös näiden suunnittelevat tahot.

Kolmas asunnon ulkoinen haaste liittyy jätteiden kuljettamiseen keräyspisteelle. Biojätteen osalta riskinä on esimerkiksi pussin hajoaminen lajitteluastiasta nostettaessa. Konkreettisen tiedon jakaminen myös tästä lajittelun vaiheesta on huomioitava viestinnässä. Yksinkertaisiltakin tuntuvat vinkit, kuten biojättepussin kuljettaminen lajitteluastiassa keräyspisteelle, ohjenuorat pussin täyttöasteesta, tai suositellusta lajitteluastian tyhjennysvälistä voivat olla ratkaisevia lajittelun helpottamisessa. Opastusta voidaan tarjota myös lajitteluastioiden koon valinnassa ja sijoittelussa. Kasvokkain tapahtuvalla ja jatkuvalla viestinnällä

Tieto onkin yhdistävä tekijä sekä asunnon sisäisissä, että ulkoisissa haasteissa. Konkreettisen tiedon lisäämistä voidaan tehdä esimerkiksi viestintäkampanjoilla, lajitteluoppailla, keräyspisteen opastetauluilla, opetustyöllä, videoilla ja opastamalla kasvokkain. Ohjausta on tehtävä pitkäjänteisesti ja myös samoista teemoista. Lajitteluoppaita voidaan jakaa esimerkiksi vuokra-asuntosäätiöiden ja –yhtiöiden kautta muuttotilanteissa. Ohjausta voidaan tarjota myös biojätteen käsittelyyn, sillä se voidaan kokea inhottavaksi hajun tai tuntoaistimuksen vuoksi (Oehman et al. 2022).

Myös pelillistämällä voidaan kannustaa biojätteen lajitteluun ja luvussa 4.3 esiteltyä KAYT-ajattelua voidaankin soveltaa myös yleisessä viestinnässä, kuten asukaslehdissä tai nettisivuilla olevilla tietovisoilla. Informaatio-ohjaukseen liittyy myös palautteen saaminen toiminnasta. Palautteen antoa on pilotoitu PJHOY:n toimialueella Jätebingo-pilotihankkeessa, jossa taloyhtiöiden asukkaat saivat palautetta jätteiden lajittelusta. Sekajäteastian tyhjennyksen yhteydessä suoritettu silmämääräinen tarkastelu auttaa asukkaita arvioimaan syntypaikkalajittelun onnistumista (Pirkanmaan Jätehuolto, 2023c).

Luvussa 6.2 esiteltyjen lajitteluun motivoivien tekijöiden perusteella vastausjoukossa korostuivat erityisesti opittu tieto lajittelun positiivisista ympäristövaikutuksista sekä huoli ympäristön ja ilmaston tulevaisuudesta. Viestinnässä näitä seikkoja tuleekin korostaa

myös jatkossa. Viestinnässä on huomioitava myös ohjeistukset muilla, kuin suomen kielellä. Esimerkiksi Tampereella puhutaan ainakin 160 eri kieltä ja vieraskielisten määrä kattaa noin yhdeksän prosenttia Tampereen väestöstä (Angeli 2023).

Koko jätehuoltojärjestelmää koskeva erityisesti biojätteen lajittelua tukeva muutos voisi olla laskutuksen muuttaminen painoperusteiseksi. Painoperusteisella PAYT-järjestelmällä olisi mahdollista tuottaa tarkemmin tietoa jätteen syntymisestä ja keräyksestä alueittain vahvistaen samalla kun jätteen tuottajaan kohdistettua taloudellista ohjausta. Biojätteen korkean tiheyden, eli pienen tilavuuden suhteessa punnittuun massaan, vuoksi tilavuusperusteinen laskutus voi tuntua epäoikeudenmukaiselta. Vaikka jätehierarkian mukainen tavoite on vähentää jätteen määrää, voi vajaa keräysastia tuntua siltä, ettei rahoille saa vastinetta. Painoperusteinen laskutus on käytössä esimerkiksi Saksan Aschaffenburgissa ja joissain Alankomaan osissa. Käyttöönotto vaatisi kuitenkin teknisten ratkaisujen kehittämistä jäteautoihin astian punnitukseen ja tiedon yhdistämiseen oikeaan asiakkuuteen. Samalla jätteen jäljitettävyyden paranevat. Ongelmaksi muodostuu edelleen yhteiskäyttöastiat, esimerkiksi taloyhtiöissä, joissa punnitus tyhjennysvaiheessa ei riitä kohdistamaan tuotettua määrää yksittäiseen astian käyttäjään. Painoperusteinen laskutus lisää myös jätehuollon hallinnollisia kuluja. (Gradus & Dijkgraaf, 2019)

6.5 Tutkimuksen rajoitteet ja jatkotutkimussuosituks

Tutkimuksessa käytetty Taloustutkimus Oy:n kyselyaineisto koostui anonyymeistä vastauksista, jolloin vastaajien henkilötietoja ei käsitelty missään tutkimusvaiheessa. Aineisto ei ole julkisesti saatavilla. Käytetty aineisto oli tutkimushetkellä tuorein saatavilla oleva aineisto ja kysymysten asettelun ja aineiston keruun on suorittanut Taloustutkimus Oy. Tutkimuksen tavoitteiden näkökulmasta tarkoituksenmukaisempaa olisi tarkentaa kysymykset lajitteluun kannustavista ja sitä estävistä tekijöistä koskemaan vain biojätettä. Myös lajittelua estävissä tekijöissä voisi hyödyntää avointa kysymyksen asettelua.

Tarkastelua tulisi tehdä vakiintuneissa järjestelmissä, eli alueilla, joissa erilliskeräysvelvoite on ollut voimassa jo pitkään ja toisaalta alueilla, joilla biojätteen osuus sekajätteenä on pieni. Lajittelukäyttämiseen vaikuttavia tekijöitä ja mahdollisia ohjauskeinoja tulisi tarkastella myös suhteessa asuinrakennuksen tyyppiin. Esimerkiksi kerrostaloasujilla taloudellisen ohjauksen ja hyötyajattelun vaikutuksia ei voida suoraan kohdistaa yksilöön, mikä rajaa käytettävissä olevia ohjauskeinoja. Lajittelukäyttämisen lisäksi tulisi tutkia millaisia haasteita ja kannustimia vapaaehtoiseen kompostointiin liittyy

ja miten hyvin itse arvioitu kompostoriin laitettavan jätteen määrä vastaa todellisuutta, sekä vaihtelee luku esimerkiksi vuodenajan mukaan.

Itseraportointiin perustuvat aineistot ovatkin yksi tutkimuksen epävarmuustekijöistä. Itseraportointi on joustava ja onnistuneella kysymysten asettelulla myös yksinkertainen tapa kerätä isoja aineistoja. Vastajat voivat yli- tai aliarvioida omaa käyttäytymistään sovitukseen ne paremmin linjaan sosiaalisesti hyväksyttävien tapojen kanssa. Myös kysymysten tulkinta voi olla hyvin subjektiivista, jolloin kysymysten asettelun ja käytettyjen ilmaisujen merkitys korostuu. (Kormos & Gifford 2014) Lajitteluaktiivisuuden (usein, joskus, en koskaan) sijaan olisikin mielenkiintoista arvioida lajittelutehokkuutta yksilön oman käsityksen ja todellisen suoriutumisen kautta. Esimerkiksi ihminen voi kokea muovijätettä syntyvän paljon, sillä se on tilavuudeltaan suurin jätejäte sekajätteen joukossa ja biojätettä taas syntyvän vain vähän, vaikka painoprosentteina mitattuna näin ei ole. Visuaalisten esitysten käyttöä tulisi pohtia esimerkiksi sekajätteen koostumusraportoinnissa.

Kysymysten muotoilu ja kyselylomakkeen rakenne tuotti haasteita käytössä olevien biojätteen lajitteluun kannustavien ohjaukeinojen selvittämisessä. Vastajajoukko jäi pieneksi, edustaen alle puolta Suomen jätehuollon toimialueista. Käytetyt ohjaukeinit olivat monipuolisimmat informaatio-ohjauksen osalta ja konkreettista vaikutusta ja kohdentamista erilaisille lajittelijatyypeille tulisikin tutkia lisää. Esimerkiksi HSY:n alueella biojätteen lajitteluun kannustamista on tutkittu opinnäytetyönä, mutta tutkimuksessa ehdotettujen interventiotekniikoiden käytännön toteutus ei sisällynyt tutkimukseen (Pudas, 2023).

Kierrätysasteen laskennassa hankaloittava tekijä on erilliskerättyjen määrien kohdistaminen oikealle alueelle. Tyhjennysreitien perusteella kunnittain jaotellut määrät vaihtelivat suuresti kahden tarkasteltavan vuoden välillä. Vaikka tyhjennettyjen astioiden sijainti voidaankin todentaa esimerkiksi keräysauton GPS-seurannalla, ei kerättyjen määrien jakautumista voida luotettavasti arvioida ilman tietoa astian täyttöasteesta tai kerätyn jätteen massasta. Kuntakohtaisten kierrätysasteiden arviointia luotettavampi menetelmä on saatavilla olevilla tiedoilla koko toimialuetta koskeva arviointi. Kotikompostoinnin määrän laskennassa epävarmuutta aiheutti ilmoituksessa käytetyt rajalliset kompostointiajan vaihtoehdot, 5 tai 12 kuukautta. Vaihtoehtojen rajaaminen kuitenkin helpottaa erilliskeräysvelvoitteesta viestimistä.

Kompostoinnin yleisyyden laskennassa virhettä tuottaa rakennusten käyttötarkoitukset, tilastokeskuksen muut rakennukset luokitteluun kuuluvat rakennukset eivät kata kaikkea

vakituiseksi asunnoksi ilmoitettuja rakennustyyppejä. Esimerkiksi ympärivuotiseen käyttöön soveltuva vapaa-ajan asuinrakennus todennäköisesti vastaisi omakotitaloa, mutta laskennassa tehtiin oletus, että tilastokeskuksen asunnot ja asuinolot luokituksessa on noudatettu täsmälleen rakennusten käyttötarkoitukseluokitusta. Ilmoitetuista asutokunnista noin 3 % (vuonna 2022) asuu muissa, sekalaisissa rakennuksissa, joista yleisimpiä ovat erilaiset vapaa-ajan asunnoiksi määritellyt rakennukset. Hyväksytyt kompostointi-ilmoitukset (vuodelta 2022 ja 2023) jakautuivat noin 16 % (3037 asutokunnista) osittain käytettävien rakennusten ja 84 % vakituisesti asuttujen rakennusten kesken. Laskennassa ei voitu hyödyntää osan vuotta asuttujen rakennusten kompostointitietoja, sillä kantaluokkia sellaisia käyttävistä asutokunnista ei tilastoida. Mikäli kompostointia harjoitetaan erillään sekä vakituudessa, että vapaa-ajan asunnossa PJHOY:n alueella, saattoi yhteensä ilmoitettu kompostointiaika ylittää kalenterivuoden.

7. JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämän työn tavoitteena oli selvittää biojätteen kierrätysaste ja lajittelun nykytilanne toimialueella, sekä tutkia lajitteluun vaikuttavia tekijöitä ja lajitteluun kannustamista ohjauskeinojen avulla. Tutkimuksessa hyödynnettiin ensimmäistä kertaa kompostointi-ilmoituksia ja niiden sekä erilliskeräysmäärien avulla arvioitiin kierrätysaste koko kohdealueella ja erikseen toimialueen kunnissa. Asukaskyselyn eli jätehuoltotutkimuksen vastauksia tarkastelemalla pyrittiin selvittämään lajittelun taustatekijöitä ja niiden vaihtelua kohdealueella biojätettä lajittelevien ja lajittelemattomien välillä. Kunnallisella tasolla käytettävien olevien lajitteluun kannustavien ohjauskeinojen käyttöä selvitettiin jätehuoltolaitoksille suunnatulla kyselytutkimuksella.

Kohdealueen nykytilanteen selvittämisessä huomattiin, että valtakunnallisen kyselytutkimuksen perusteella arvioitu kotikompostoinnin yleisyys omakotitaloissa on huomattavasti suurempi kuin ilmoitusten perusteella laskettu. Kompostoinnin ilmoitusvelvollisuudella tavoiteltu vaikutus kierrätysasteeseen ei siis välttämättä vastaa toteutunutta. Kuntakohtaisen kierrätysasteen laskentaan epävarmuutta tuotti tuotetun jätteen määrän kohdentumattomuus. Kierrätysaste on kuitenkin selvästi noussut vuosien 2022 ja 2023 välillä, erityisesti erilliskeräyksen saannon kasvettua. Kotitalouksien biojätteen kierrätysasteeksi saatiin vuonna 2022 30,2 % ja vuonna 2023 35,5 %. Havaintoa tukee sekajätteen vähentynyt määrä. Erilliskeräysvelvoitteen laajeneminen, kompostoinnin ilmoitusvelvollisuus ja näistä viestintä monikanavaisesti tuotti jo vuodessa selvää parannusta biojätteen kierrätysasteeseen.

Kohdealueen lajittelukäyttäytymisen taustatekijät vastaavat tutkimuksissa esitettyä teoriaa. Asukkaat kokevat lajittelusta oppimisen ja ympäristöhuolen motivoivan lajitteluun. Helppous ja lajittelun fyysinen mahdollisuus ovat tärkeitä huomioitavia tekijöitä, jotta arvojen ja tottumusten mukainen käyttäytyminen mahdollista. Siksi palveluiden tarjoaminen ja eri elämäntilanteisiin ja asuinalueisiin sopivat ratkaisut, kuten aluekeräyspisteet tai pienemmät tai tuulettuvat keräysastiat. Koska lajittelukäyttäytymiseen vaikuttavat niin yksilön sisäiset kuin ulkoisetkin tekijät, ja vaihtelu voi olla yksilöiden tai kohderyhmien välillä suurtakin, on tärkeää käyttää ohjauskeinoja monipuolisesti.

Kohdealueella suurimman yksittäisen ryhmän muodostavat kerrostaloasujat, joille erilaisten keräysmenetelmävaihtoehdot ovat rajallisia. Käytettävissä olevat ohjauskeinot rajoittuvat tälle ryhmälle lähinnä informaatio-ohjauksen erilaisiin muotoihin. Käytössä ole-

vat taloudelliset tai lainohjaukselliset kannustimet eivät suoraan vaikuta kerrostalo-asukkaaseen, vaikka lajittelupaikka järjestettäisiinkin. Lisätutkimukselle on siis tarvetta erityisesti tähän ryhmään ja viestinnän kohdentamiseen liittyen.

Erilliskeräysveloitteen laajentumisen myötä noin 88 % toimialueen asukkaista löytyy lajittelupaikka biojätteelle. Vapaaehtoisen biojätteen lajittelun kannustamiseksi ja taloudellisen ohjauksen tukemiseksi tulisi selvittää biojätteen aluekeräyspisteiden ja tuulettuvien jäteastioiden käyttöönottoa. Kerrostaloasukkaiden aktivoimiseen keskittyvään, monikanavaiseen ja -kieliseen viestintään tulisi keskittyä, esimerkiksi muuton yhteydessä. Lisäksi yksilöllisen jäteraportoinnin ja -seurannan kehittäminen auttaisi kohdentamaan taloudellisia (PAYT) ja tiedollisia (KAYT) ohjauskeinoja kaikissa kohderyhmissä.

Jätehuollon toimintakenttä ei ole muusta yhteiskunnasta irrallinen. Vallitseviin käytäntöihin vaikuttavat myös muussa yhteiskunnassa, kuten yrityksissä käytössä olevat toimitatavat, valtakunnallinen energiapolitiikka ja kulutustottumukset. Kulttuurisen muutoksen aikaansaamiseksi on jätehuolto ymmärrettävä osana laajempaa yhteiskunnallista järjestelmää, johon vaikuttavat monet eri tekijät.

LÄHTEET

- Abeshev, K., Koppenborg, F., 2023. More than just organics: Boosting separate collection of dry recyclables with door-to-door bio-waste collection in EU capitals. *Waste Manag.* 161, 156–165. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2023.02.026>
- Abila, B., Kantola, J., 2019. The Perceived Role of Financial Incentives in Promoting Waste Recycling—Empirical Evidence from Finland. *Recycling* 4, 4. <https://doi.org/10.3390/recycling4010004>
- Ajzen, I., 2011. The theory of planned behaviour: Reactions and reflections. *Psychol. Health* 26, 1113–1127. <https://doi.org/10.1080/08870446.2011.613995>
- Alueellinen jätehuoltolautakunta, 2024. Kunnalliset jätehuoltomääräykset.
- Alueellinen jätehuoltolautakunta, 2023. Jätetaksa 1.1.2024 alkaen. Kuntavastuulliset jätehuolto-palvelut.
- Amaroma s.p.a, S., 2024. Il compostaggio domestico. Saatavissa (viitattu 19.4.2024): <http://www.amaroma.it>.
- Andersson, M., von Borgstede, C., 2010. Differentiation of determinants of low-cost and high-cost recycling. *J. Environ. Psychol.* 30, 402–408. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2010.02.003>
- Angeli, T.-M., 2023. Tamperealaisia jo yli 250 000 [Tampereen kaupunki - Ajankohtaista]. [tamperere.fi](https://www.tampere.fi/ajankohtaista/2023/05/25/tamperealaisia-jo-yli-250-000). Saatavissa (viitattu 26.4.2024): <https://www.tampere.fi/ajankohtaista/2023/05/25/tamperealaisia-jo-yli-250-000>.
- Azilah, M.A., Foziah, J., C.S, H., 2015. The effects of socio-economic influences on households recycling behaviour in Iskandar Malaysia.
- Bernstad, A., 2014. Household food waste separation behavior and the importance of convenience. *Waste Manag.* 34, 1317–1323. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2014.03.013>
- Bernstad, A., la Cour Jansen, J., Aspegren, A., 2013. Door-stepping as a strategy for improved food waste recycling behaviour – Evaluation of a full-scale experiment. *Resour. Conserv. Recycl.* 73, 94–103. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2012.12.012>
- Boonrod, K., Towprayoon, S., Bonnet, S., Tripetchkul, S., 2015. Enhancing organic waste separation at the source behavior: A case study of the application of motivation mechanisms in communities in Thailand. *Resour. Conserv. Recycl.* 95, 77–90. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2014.12.002>
- Braun, V., Clarke, V., 2021. Full details and actions for Thematic analysis: a practical guide. SAGE PUBLICATIONS.
- Bröckl, M., Kiuru, H., Heads, S., Kämäräinen, K., Patronen, J., Luoma-aho, K., Armila, N., Sipilä, E., Semkin, N., 2021. Jätteenpolton kiertotalous- ja ilmasto vaikutuksiin vaikuttaminen eri ohjauskeinoin. Valtioneuvoston Selvitys- Ja Tutkimustoiminnan Julk. 2021/8.
- Cheng, X., Li, W., Yang, J. Zhang, L. 2023. How convenience and informational tools shape waste separation behavior: A social network approach. *Resources Policy*. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.104152>
- Christensen, T., 2010. *Solid Waste Technology and Management*. John Wiley & Sons, Incorporated, Hoboken, UNITED KINGDOM.
- Condamine, P., 2021. The story of Milan - Successfully collecting food waste for over 1.4. million inhabitants. *Zero Waste Europe*, Brysseli.

- Corvellec, H., Stowell, A., Johansson, N., 2021. Critiques of the circular economy. *J. Ind. Ecol.* 26. <https://doi.org/10.1111/jiec.13187>
- Dahlén, L., Lagerkvist, A., 2010. Pay as you throw - Strengths and weaknesses of weight-based billing in household waste collection systems in Sweden. *Waste Manag.* 30, 23–31. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2009.09.022>
- Dahlén, L., Vukicevic, S., Meijer, E., Lagerkvist, A., 2007. Comparison of different collection systems for sorted household waste in Sweden. *Waste Manag.* 27, 1298-1305. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2006.06.016>
- Davidsson, Å., Bernstad Saraiva, A., Magnusson, N., Bissmont, M., 2017. Technical evaluation of a tank-connected food waste disposer system for biogas production and nutrient recovery. *Waste Manag.* 65, 153–158. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.03.052>
- Directive (EU) 2018/851 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 amending Directive 2008/98/EC on waste (Text with EEA relevance), 2018.
- Elgaaied, L., 2012. Exploring the role of anticipated guilt on pro-environmental behavior - a suggested typology of residents in France based on their recycling patterns. *J. Consum. Mark.* 29, 369–377. <https://doi.org/10.1108/07363761211247488>
- Eupicto, 2022. Increased recycling is the goal of the new pictogram system - Sverige sorterar. Saataavissa (viitattu 19.4.2024): <https://www.eupicto.com/about-the-pictogram-system/>.
- Euroopan Parlamentin ja Neuvoston direktiivi 2008/98/EY, 2008.
- European Commission, directorate General for Environment, Weißenbacher, J., Dollhofer, M., Herczeg, M., 2015. Assessment of separate collection schemes in the 28 capitals of the EU: final report, Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2779/49194>
- European Environment Agency, 2022a. Early warning assessment related to the 2025 targets for municipal waste and packaging waste - Finland.
- European Environment Agency, 2022b. Early warning assessment related to the 2025 targets for municipal waste and packaging waste - Sweden.
- European Environment Agency, 2022c. Early warning assessment related to the 2025 targets for municipal waste and packaging waste - Italy.
- European Environment Agency, 2022d. Early warning assessment related to the 2025 targets for municipal waste and packaging waste - Slovenia.
- Favoino, E., Giavini, M., 2020. Bio-waste generation in the EU: Current capture levels and future potential. *Zero Waste Europe*.
- Font Vivanco, D., Bassa Echaurren, M., Aulinas Masó, M., Giavini, M., Doubell, M., Bagatella, E., Venturi, R., 2024. Carbon footprint and life cycle economic costs of pilot Know-as-you-Throw schemes in Italy and Spain. *Waste Manag.* 177, 46–55. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2024.01.027>
- Gallardo, A., Colomer-Mendoza, F.J., Mar, C.-A., Cristóbal, B., Natalia, E.-A., Esteban-Altabella, J., 2021. Efficiency of a pilot scheme for the separate collection of the biowaste from municipal solid waste in Spain. *Sci. Rep. Nat. Publ. Group* 11. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-90957-2>
- Geiger, J.L., Steg, L., van der Werff, E., Ünal, A.B., 2019. A meta-analysis of factors related to recycling. *J. Environ. Psychol.* 64, 78–97. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2019.05.004>
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N.M.P., Hultink, E.J., 2017. The Circular Economy – A new sustainability paradigm? *J. Clean. Prod.* 143, 757–768. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>

- Gradus, R., Dijkgraaf, E., 2019. Poorer and less political fragmented Dutch municipalities take tighter waste reduction decisions. *Waste Manag.* 88, 328–336. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.03.059>
- 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. *Resour. Conserv. Recycl.* 46, 182–197. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2005.06.010>
- Guillaume, A., Appels, L., Kočí, V., 2023. Life cycle assessment of municipal biowaste management - a Czech case study. *J. Environ. Manage.* 339, 117894. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.117894>
- Hage, O., Söderholm, P., 2008. An econometric analysis of regional differences in household waste collection: The case of plastic packaging waste in Sweden. *Waste Manag.* 28, 1720–1731. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2007.08.022>
- Hage, O., Söderholm, P., Berglund, C., 2009. Norms and economic motivation in household recycling: Empirical evidence from Sweden. *Resour. Conserv. Recycl.* 53, 155–165. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2008.11.003>
- Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä, K., 2019. BIORENT-hankkeen loppuraportti.
- Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä, SYKE, KIVO, LSJH, Kiertokaari Oy, 2019. Yhdyskuntajätteen seudullinen arviointi.
- Hollins, O., European Parliament. Directorate General for Parliamentary Research Services., Wuppertal Institute., 2017. Towards a circular economy: waste management in the EU. Publications Office, LU.
- Huerta-Pujol, O., Gallart, M., Soliva, M., Martínez-Farré, F.X., López, M., 2011. Effect of collection system on mineral content of biowaste. *Resour. Conserv. Recycl.* 55, 1095–1099. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2011.06.008>
- Hulley, V., 2020. Waste Management. Burlington, Ontario: Delve Publishing.
- Jenkins, R.R., Martinez, S.A., Palmer, K., Podolsky, M.J., 2003. The determinants of household recycling: a material-specific analysis of recycling program features and unit pricing. *J. Environ. Econ. Manag.* 45, 294–318. [https://doi.org/10.1016/S0095-0696\(02\)00054-2](https://doi.org/10.1016/S0095-0696(02)00054-2)
- Jesson, D.J.K., Pocock, D.R., Stone, I., 2014. Barriers to recycling: A review of evidence since 2008 (A report for WRAP). M-E-L Research, Birmingham.
- Jyväskylän seudun jätelautakunta, 2018. Kunnalliset jätehuoltomääräykset 1.5.2018 alkaen.
- Jätelaki 646/2011. Ympäristöministeriö. Voimaantulo 1.5.2012. Helsinki
- Kaartinen, T. 2024. Jättemääräennuste aineistot. Yksityinen sähköpostiviesti 11.4.2024. Viestin saaja: Niina Lappalainen
- Kaciak, E., Kushner, J., 2009. Determinants Of Residents Recycling Behaviour. *Int. Bus. Econ. Res. J. IBER* 8. <https://doi.org/10.19030/iber.v8i8.3154>
- Karppinen, T., Pitkänen, K., Merilehto, K., Piippo, S., Salmenperä, H., Myllymaa, T., 2023. Biojätteen kotikompostoinnin määrän arviointi yhdyskuntajätteen raportoinnissa - menetelmäkuvaus ja tulospöytä. *Ympäristöministeriö.*
- Kaza, S., Yao, L.C., Bhada-Tata, P., Van Woerden, F., 2018. What a Waste 2.0. Washington, DC: World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1329-0>
- Kemppi, J., Liikanen, M., Niskanen, A., 2020. Asumisessa syntyvien jätteiden erilliskeräysvaihtoehtojen vaikutusten arviointi.

- KIVO, 2024. Kotitalousjätteen keskimääräinen valtakunnallinen koostumus 2023. Saatavissa (viitattu 12.4.2024): https://kivo.fi/yymmarramme/koostumustietopankki/kotitalousjätteen_koostumus_yhteenveto/.
- KIVO, 2020. Tietoa kotitalouksien jätehuollosta 2019. Jätteiden keräys kotitalouksista ja jätelajien vastaanottohinnot.
- Knickmeyer, D., 2020. Social factors influencing household waste separation: A literature review on good practices to improve the recycling performance of urban areas. *J. Clean. Prod.* 245, 118605. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118605>
- Korhonen, M.-R., Pitkänen, K., Niemistö, J., 2018. Selvitys orgaanisen jätteen kaatopaikkakiellon vaikutuksista. *Suomen ympäristö 3/2018* 108.
- Korkein hallinto-oikeus, 2016. Muu päätös 536/2016.
- Kormos, C., Gifford, R., 2014. The validity of self-report measures of proenvironmental behavior: A meta-analytic review. *J. Environ. Psychol.* 40, 359–371. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2014.09.003>
- Lee, S., Paik, H.S., 2011. Korean household waste management and recycling behavior. *Build. Environ.* 46, 1159–1166. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2010.12.005>
- Lehtonen, R. 2024. Lähtötietoja biojätteen kierrätysasteen laskentaan. Yksityinen sähköpostiviesti 14.2.2024. Viestin saaja: Niina Lappalainen
- Li, Y., Yang, D., Sun, Y., Wang, Y., 2021. Motivating recycling behavior - which incentives work, and why?
- Linder, N., Rosenthal, S., Sörqvist, P., Barthel, S. 2021. Internal and External Factors* Influence on Recycling: Insights From a Laboratory Experiment With Observed Behavior. *Frontiers In Psychology*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.699410>
- Liobikienė, G., Miceikienė, A., 2022. Influence of informational, social, convenience and financial tools on sustainable transport behaviour: The case of Lithuania. *J. Clean. Prod.* 362, 132457. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.132457>
- Loan, L.T., Thanh, Nomura, H., Takahashi, Y., Yabe, M., 2017. Psychological driving forces behind households' behaviors toward municipal organic waste separation at source in Vietnam: a structural equation modeling approach. *J. Mater. Cycles Waste Manag.* 19, 1052–1060. <https://doi.org/10.1007/s10163-017-0587-3>
- Malek, W., Mortazavi, R., Cialani, C., Nordström, J., 2023. How have waste management policies impacted the flow of municipal waste? An empirical analysis of 14 European countries. *Waste Manag.* 164, 84–93. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2023.03.040>
- Maunula, H., 2013. Biojätteen hyötykäytön tehostaminen koneellisesti kuormattavan kompostorin avulla. Savonia-ammattikorkeakoulu.
- Menegat, S., Ledo, A., Tirado, R., 2022. Greenhouse gas emissions from global production and use of nitrogen synthetic fertilisers in agriculture. *Sci. Rep.* 12, 14490. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-18773-w>
- Miafodzyeva, S., Brandt, N., 2013. Recycling Behaviour Among Householders: Synthesizing Determinants Via a Meta-analysis. *Waste Biomass Valorization* 4, 221–235. <https://doi.org/10.1007/s12649-012-9144-4>
- 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. *Resour. Conserv. Recycl.* 113, 40–52. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2016.05.008>

- Morlok, J., Schoenberger, H., Styles, D., Galvez-Martos, J.-L., Zeschmar-Lahl, B., 2017. The Impact of Pay-As-You-Throw Schemes on Municipal Solid Waste Management: The Exemplar Case of the County of Aschaffenburg, Germany. *Resources* 6, 8. <https://doi.org/10.3390/resources6010008>
- Myllymaa, T., Savolahti, H., Karppinen, T., Pitkänen, K., Salmenperä, H., Alhola, K., Vierikko, K., Silvonen, E., Seppälä, J., 2022. Kiertotalous kunnissa. Suom. Ymp. Circwaste-Hanke.
- Neuvoston direktiivi 1999/31/EY, 1999.
- Niskanen, A., Kemppe, J., 2019. Yhdyskuntajätteen kierrätyksellä vauhtia kiertotalouteen (JÄTE-KIVA) - Työpaketti 1.4. Analyysi biojätteen erilliskeräyksen ja käsittelyn kestävyystarkasteluista näkökulmana mahdollisuudet kestävyuden tehostamiseksi.
- Oehman, J.M., Babbitt, C.W., Flynn, C., 2022. What predicts and prevents source separation of household food waste? An application of the theory of planned behavior. *Resour. Conserv. Recycl.* 186, 106492. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2022.106492>
- Oksanen, A., 2022. Biojätteen uudet jätehuoltomääräykset - tapauskohteena Pirkanmaa. (Kandidaatintyö). Tampereen yliopisto, Tampere.
- Oluwadipe, S., Garelick, H., McCarthy, S., Purchase, D., 2022. A critical review of household recycling barriers in the United Kingdom. *Waste Manag. Res.* 40, 905–918. <https://doi.org/10.1177/0734242X211060619>
- Opetushallitus, 2023. Perusopetuksen arviointikriteerit kuudennen vuosiluokan päätteeksi.
- Oulasvirta, L., Ohtonen, J., Stenvall, J., 2002. Kuntien sosiaali- ja terveydenhuollon ohjaus. Tapainoista ratkaisua etsimässä.
- Oulun seudullinen jätehuoltojaosto, 2022. Jätehuoltomääräykset 2023.
- Pirkanmaan Jätehuolto, 2023a. Biojäte. Saatavissa (viitattu 12.4.2024): <https://pjhoy.fi/jatelaji/biojate/>
- Pirkanmaan Jätehuolto, 2023b. Kimppakartta. Saatavissa (viitattu 27.4.2024): <https://pjhoy.fi/palvelut/biojate/tervetuloa-kimppakartalle/>
- Pirkanmaan Jätehuolto, 2023c. Jätebingo. Saatavissa (viitattu 27.4.2024): <https://pjhoy.fi/jatebingo/>
- Pirkanmaan Jätehuolto, 2022. Vähintään viiden asunnon kiinteistöjen lajittelupalvelut. Saatavissa (viitattu 21.4.2024): <https://pjhoy.fi/vahintaan-viiden-asunnon-kiinteistot/>
- Pirkanmaan Jätehuolto, Alueellinen jätehuoltolautakunta, 2019. Kuntien yhteinen jätestrategia vuoteen 2025 - nykytilakuvaus ja perustelumuistio.
- Pitkänen, K., Karppinen, T.K.M., Kylmänen, N., 2024. Kiertotalousbarometrit 2023 – Kiertotalous suomalaisten arjessa ja yritysten toiminnassa.
- Pluskal, J., Šomplák, R., Nevrlý, V., Smejkalová, V., Pavlas, M., 2021. Strategic decisions leading to sustainable waste management: Separation, sorting and recycling possibilities. *J. Clean. Prod.* 278, 123359. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123359>
- Polttaisitko sinä vettä? 2020. Biojäte.info. Saatavissa (viitattu 1.4.2024): <https://www.biojate.info/artikkelit/?newsid=3&newstitle=Polttaisitko+sin%C3%A4+vett>
- Pudas, H., 2023. Biojätteen lajitteluun kannustaminen kotitalouksissa HSY:n alueella. Käyttäytymismuutos osana kestävästä jätehuollosta. (Pro gradu). Helsingin yliopisto.
- Puyuelo, B., Colón, J., Martín, P., Sánchez, A., 2013. Comparison of compostable bags and aerated bins with conventional storage systems to collect the organic fraction of municipal solid

waste from homes. A Catalonia case study. *Waste Manag.* 33, 1381–1389. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2013.02.015>

Resse, A., Bioteau, T., 2012. Impact of individual home-composting on the quantities of MSW collected.

Rousta, K., Bolton, K., Lundin, M., Dahlén, L., 2015. Quantitative assessment of distance to collection point and improved sorting information on source separation of household waste. *Waste Manag.* 40, 22–30. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2015.03.005>

Salmenperä, H., Kauppila, J., Kautto, P., Dahlbo, H., Kaitazis, N., Autio, I., Niskanen, A., Kemppi, J., Papineschi, J., 2019. Yhdyskuntajätteen kierrätyksen lisääminen Suomessa – toimenpiteet ja niiden vaikutukset. Valtioneuvoston Kanslia.

Salmenperä, H., Sahimaa, O., Koutonen, H., 2018. Kierrätyksen keinot, taloudelliset vaikutukset sekä toteutettavuus.

Sarajärvi, A., Tuomi, J., 2017. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Tammi.

Sarkar, A., Singh, R.P., 2015. *Waste Management: Challenges, Threats and Opportunities, Waste and Waste Management.* Nova Science Publishers, Inc, New York.

Sarvaala, M., Karlsröm, L., 2022. Päijät-Hämeen biokierrätystalous - Esimerkkejä 2020-luvulta. LAB-Amm. Julk. Osa 47 8–16.

Setiawan, R., Kaneko, S., Kawata, K. 2019. Impacts of pecuniary and non-pecuniary information on pro-environmental behavior: A household waste collection and disposal program in Surabaya city. *Waste Management.* 89. 322-335. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.04.015>

Silvennoinen, K., Nisonen, S., 2024. Kotitalouksien elintarvikejäte 2023: Seka- ja biojätteen lajitteletutkimus Pirkanmaa., Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 18/2024. Luonnonvarakeskus, Helsinki.

Silvennoinen, K., Nisonen, S., Katajajuuri, J.-M., 2022. Food waste amount, type, and climate impact in urban and suburban regions in Finnish households. *J. Clean. Prod.* 378, 134430. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134430>

SITRA, 2018. Carbon footprint of the average Finn. Sitra. Saatavissa (viitattu 31.7.2023): <https://www.sitra.fi/en/articles/carbon-footprint-average-finn/>

Skyttä, F., 2020. Biojätteen erilliskeräyksen tehostaminen Kiertokaari Oy:n toimialueella. Hämeen ammattikorkeakoulu.

Soltani Firouz, M., Alimardani, R., Omid, M., 2011. Some physical properties of full-ripe banana fruit (Cavendish variety). *Int. J. Agric. Sci. Res. Technol. IJASRT* 1, 1–5.

Steg, L., Vlek, C., 2009. Encouraging pro-environmental behaviour: An integrative review and research agenda. *J. Environ. Psychol., Environmental Psychology on the Move* 29, 309–317. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2008.10.004>

Strydom, W.F., 2018. Applying the Theory of Planned Behavior to Recycling Behavior in South Africa. *Recycling* 3, 43. <https://doi.org/10.3390/recycling3030043>

Suomen virallinen tilasto (SVT) 2024a. Asunnot ja asuinolot. Helsinki. Tilastokeskus. Saatavissa (viitattu 14.4.2024): <https://stat.fi/tilasto/asas>

Suomen virallinen tilasto (SVT) 2024b. Jätetilasto. Helsinki. Tilastokeskus. Saatavissa (viitattu 12.4.2024) <https://stat.fi/tilasto/jate>

Taloustutkimus Oy. 2022. Jätehuoltotutkimus 2022. Raportti ja taulukot. Ei saatavissa julkisesti.

Tampereen Energia, 2024. Energian alkuperä ja alkuperätakuut. Saatavissa (viitattu 23.4.2024): <https://www.tampereenenergia.fi/tampereen-energia/energia/energian-alkupera-ja-alkuperatakuut/>

- (Thanos) Bourtsalass, A.C., Themelis, N.J., 2022. Materials and energy recovery at six European MBT plants. *Waste Manag.* 141, 79–91. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2022.01.024>
- Thomsen, M., Seghetta, M., Mikkelsen, M.H., Gyldenkærne, S., Becker, T., Caro, D., Frederiksen, P., 2017. Comparative life cycle assessment of biowaste to resource management systems – A Danish case study. *J. Clean. Prod.* 142, 4050–4058. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.10.034>
- Tilastokeskus. 2023. Postinumeroalueittain avoin tieto. Paavo-tilastoaineisto. (viitattu 19.1.2024)
- Tukiainen, M., 2015. Yhdyskuntajätteen mekaanisen erottelun erotustehokkuus.
- Työ- ja elinkeinoministeriö, 2020. Biokaasuohjelmaa valmisteleavan työryhmän loppuraportti. Työ- Ja Elinkeinoministeriön Julk. 20203.
- Ukkonen, A., Sahimaa, O., 2021. Weight-based pay-as-you-throw pricing model: Encouraging sorting in households through waste fees. *Waste Manag.* 135, 372–380. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.09.011>
- Upadhyay, S.K., Singh, G., Rani, N., Rajput, V.D., Seth, C.S., Dwivedi, P., Minkina, T., Wong, M.H., Show, P.L., Khoo, K.S., 2024. Transforming bio-waste into value-added products mediated microbes for enhancing soil health and crop production: Perspective views on circular economy. *Environ. Technol. Innov.* 34, 103573. <https://doi.org/10.1016/j.eti.2024.103573>
- Uusitalo, K. 2024. Avoimia kysymyksiä ja lähtötietotarpeita diplomityöhön. Yksityinen sähköpostiviesti 21.3.2024. Viestin saaja: Niina Lappalainen
- Väisänen, M., 2024. Yhdyskuntien sekajätteen koostumus ja lajittelukäytännöt - asuinaluekohtainen tarkastelu. Tampereen yliopisto.
- van der Linden, A., Reichel, A., 2020. Bio-waste in Europe - turning challenges into opportunities (No. 04/2020). European Environment Agency.
- Vaneeckhaute, C., Meers, E., Michels, E., Ghekiere, G., Accoe, F., Tack, F.M.G., 2013. Closing the nutrient cycle by using bio-digestion waste derivatives as synthetic fertilizer substitutes: A field experiment. *Biomass Bioenergy* 55, 175–189. <https://doi.org/10.1016/j.biom-bio.2013.01.032>
- Vinti, G., Vaccari, M., 2022. Solid Waste Management in Rural Communities of Developing Countries: An Overview of Challenges and Opportunities. *Clean Technol.* 4, 1138–1151. <https://doi.org/10.3390/cleantechnol4040069>
- Woodard, R., Harder, M.K., Bench, M., 2006. Participation in curbside recycling schemes and its variation with material types. *Waste Manag.* 26, 914–919. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2005.08.009>
- Xia, Z., Zhang, S., Tian, X., Liu, Y., 2021. Understanding waste sorting behavior and key influencing factors through internet of things: Evidence from college student community. *Resour. Conserv. Recycl.* 174, 105775. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105775>
- Xu, D.Y., Lin, Z.Y., Gordon, M.P.R., Robinson, N.K.L., Harder, M.K., 2016. Perceived key elements of a successful residential food waste sorting program in urban apartments: stakeholder views. *J. Clean. Prod.* 134, 362–370. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.12.107>
- Xu, L., Ling, M., Wu, Y., 2018. Economic incentive and social influence to overcome household waste separation dilemma: A field intervention study. *Waste Manag.* 77, 522–531. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.04.048>
- Ylä-Savon jätehuoltolautakunta, 2023. Ylä-Savon jätehuoltomääräykset.
- Ympäristöministeriö, 2023a. Jätelainsäädäntö. Ympäristöministeriö. Saatavissa (viitattu 8.4.2024): <https://ym.fi/jatelainsaadanto>.

Ympäristöministeriö, 2023b. Jätelakiopas: yhdyskuntajätehuoltoa ohjaavat säännökset. Saatavissa (viitattu 10.4.2024): <https://ym.fi/en/project?tunnus=YM020:00/2023>

Ympäristöministeriö, 2022. Kierrätyksestä kiertotalouteen. Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2027. Ymp. Julk. 202213 79.

Ympäristöministeriö, 2021. Rakasta joka murua: Ruokahävikin vähentäminen ja biojätteen lajittelu kunniaan kaupassa ja kotona. Saatavissa (viitattu 1.4.2024): <https://ym.fi/-/rakasta-joka-murua-ruokahavikin-vahentaminen-ja-biojatteen-lajittelu-kunniaan-kaupassa-ja-kotona>.

Ympäristöministeriö, 2018. Monilokerokeilu.

Zaikova, A., Deviatkin, I., Havukainen, J., Horttanainen, M., Astrup, T.F., Saunila, M., Happonen, A., 2022. Factors Influencing Household Waste Separation Behavior: Cases of Russia and Finland. *Recycl.* Vol 7 No 4 2022, 52.

**LIITE 1: KYSELYLOMAKE BIOJÄTTEEN
ERILLISKERÄYKSESTÄ JA LAJITTELUUN
KANNUSTAVISTA TEKIJÖISTÄ**

Kysely biojätteen erilliskeräyksestä ja lajitteluun kannustavista tekijöistä

Tämä kysely on osa Niina Lappalaisen diplomityötä, jonka tarkoituksena on selvittää kotitalouksien biojätteen kierrätyksen nykytilaa ja kehityskkeinoja Pirkanmaan Jätehuolto Oy:ssä. Osana työtä selvitetään biojätteen erilliskeräyksen tilannetta ja ohjauskeinoja myös muissa Suomen jätehuoltoyhtiöissä. Kyselyssä selvitetään myös millaisia hankkeita aiheesta on toteutettu ja millainen eri toimenpiteiden vaikuttavuus on ollut. Kyselyyn vastaaminen on vapaaehtoista, mutta siitä on suuri hyöty diplomityössä. Kiitos jo etukäteen, kun annat arvokasta aikaasi ja osallistut kyselyyn!

1. Nimi ja sähköpostiosoite, mikäli sinuun saa olla yhteydessä kyselylomakkeen vastauksiin liittyen.

2. Minkä jätehuoltoyhtiötä tai jätehuollosta vastaavaa tahoa vastaukset edustavat? *



3. Toimialueella on käytössä

- Kunnan järjestämä jätteenkuljetus
- Kiinteistön haltijan järjestämä jätteenkuljetus

4. Biojätteen erilliskeräysmenetelmä - voit valita yhden tai useamman vaihtoehdon

- Yksilokeroinen jätteastia kiinteistöllä/ kimppa
- Monilokeroastia kiinteistöllä/kimppa
- Jäteautoon tyhjennettävä kompostori
- Kompostointi omalla kiinteistöllä
- Lähikeräyspiste
- Ei erilliskeräysvaihtoehtoja (pl. kompostointi omalla kiinteistöllä)
- Syväkeräyssäiliö
- Putkikeräysjärjestelmä
- Ilmastoitu jätteastia
- Muu

5. Mitä biojätteen erilliskeräysvelvoitteita toimialueella on voimassa ja milloin ne ovat astuneet voimaan?

6. Millainen kotitalouksista kerätyn sekajätteen koostumus on alueella ja milloin tutkimus on tehty?

7. Onko toimialueella laskettu biojätteen kierrätysastetta? Jos kyllä, niin millä menetelmällä ja mikä se on?

8. Kuinka suuri osuus toimialueen asiakkaista kompostoi?

9. Millaisia pilottikokeiluja tai hankkeita biojätteen lajittelun parantamiseksi on toteutettu? Millaisia tuloksia näistä on saatu? Halutessasi voit myös linkata tai lähettää hankeraportin sähköpostilla niina.lappalainen@tuni.fi

10. Mitä taloudellisia ohjauskeinoja biojätteen lajitteluun on käytössä? Tällaisia ovat esimerkiksi biojäteastian matalampi tyhjennys hinta kuin sekajäteastialla tai kompostoinnista saatava hinnanalennus esim. vuosimaksuun.

11. Mitä oikeudellisia-hallinnollisia ohjauskeinoja biojätteen lajitteluun on käytössä? Tällaisia ovat esimerkiksi jätelakia tiukemmat erilliskeräysveloitteet tai biojätteen erilliskeräyksen vaikutus sekajäteastian tyhjennysväliin.

12. Mitä informaatio-ohjauksen keinoja biojätteen lajitteluun liittyen on käytössä? Miten ja kenelle biojätteen lajitteluvälvoitteen laajentumisesta on viestitty, missä on onnistuttu tai mitä olisi voinut tehdä toisin? Mitä yhteistyötahoja on mukana?

13. Vapaa sana - millä biojätteen lajittelutehokkuutta saataisiin parannettua toimialueellanne? Mitä haasteita asiaan liittyy?

Tämä ei ole Microsoftin luomaa tai suosittelemaa sisältöä. Lähettämäsi tiedot lähetetään lomakkeen omistajalle.