



KERÄYSKARTONKI JA SEN KOOSTUMUSTUTKIMUS

Loimi-Hämeen Jätehuolto Oy

Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Kestävä Kehitys

Syksy 2024

Niina Joutsenneva

Koulutus Kestävä Kehitys
Tekijä Niina Joutsenneva
Työn nimi Keräyskartonki ja sen koostumustutkimus
Ohjaajat Nina Nygren, Tero Ahvenharju

Tiivistelmä
Vuosi 2024

Viimeisimpien jätelain muutosten tavoitteena on muuttaa nykyisiä jätemääriä, lisätä uudelleenkäyttöä ja kierrätystä. Tämän seurauksena kunnan asukkaille, kunnille sekä tuottajavastuun alaisille yrityksille on asetettu uusia velvoitteita. Jätelain uudistuksella pyritään myös lisäämään erilliskerättävien jätteiden kierrätysastetta ja parantamaan kiertotaloutta taajama-alueilla. Siksi onkin tärkeää selvittää esimerkiksi lajittelun onnistuminen erilaisten koostumustutkimusten avulla. Tämän tutkimuksellisen opinnäytetyön toimeksiantaja, kunnallinen jätehuolto-yritys Loimi-Hämeen Jätehuolto Oy, halusi selvittää omalla toiminta-alueellaan keräyskartongin koostumustutkimuksen avulla, kiinteistökohtaisen erilliskerätyn kartongin keskimääräisen määrän ja laadun asukasta kohden. Tämä kiinteistöiltä kerätyn keräyskartongin koostumustutkimus oli Suomessa ensimmäinen.

Tämä kiinteistökohtainen keräyskartongin tutkimus suoritettiin sekajätteen sekä muovipakkausjätteen koostumustutkimuksien mukaisesti. Tutkimusmenetelmänä käytettiin kvantitatiivista, otantaan perustuvaa menetelmää, jossa taajaman kattavimmalta keräysreitiltä valittiin kaksi näytekuormaa. Kahden eri keräyskerran kokoomanäytteiden avulla lajiteltiin eri jakeet ja selvitettiin kartonkikeräykseen kuuluvan jakeen, muiden jättejakeiden ja liian likaisen kartongin määrä. Samalla selvitettiin alueelta kerätyn keräyskartongin määrä asukasta kohden ja verrattiin sitä eri tilastoja vastaaviin määriin.

Tutkimuksessa keräyskartongin laatu osoittautui varsin hyväksi. Näytekuormat olivat laadultaan melko tasaisia, pieniä poikkeuksia lukuun ottamatta. Jäteastioista 77 prosenttia oli 100 prosenttisesti täynnä ja kerätty kokonaismäärä asukasmäärällä jaettuna oli noin 3,5 kg asukasta kohden vuodessa. Verrattaessa määrää kunnalliseen kartonkikeräykseen, määrä oli alhaisempi, mutta ei huono. Tutkimuksen tulosten avulla, Loimi-Hämeen Jätehuolto pystyy kehittämään kotitalouksille suunnattuja tiedotuksia ja kampanjoita, kerätäkseen jatkossa enemmän ja puhtaampaa kartonkia kiertotalous huomioiden. Lisäksi tämän tutkimuksen tuloksia, voidaan esitellä yrityksen verkkosivuilla ja hyödyntää muissakin jätehuoltoyrityksissä.

Avainsanat Keräyskartonki, kartonkipakkaus, lajittelu, kiinteistökohtainen

Sivut 34 sivua ja liitteitä 2 sivua

Degree Programme in Sustainable Development
Author Niina Joutsenneva
Subject Cardboard and Its Composition Study
Supervisors Nina Nygren, Tero Ahvenharju

Abstract
Year 2024

The latest amendments to the Waste Act aim to change the current amounts of waste, increase reuse and recycling. As a result, new obligations have been imposed on municipal residents, municipalities as well as on companies' subject to producer responsibility. The reforms of the Waste Act also aim to increase the recycling rate of separately collected waste and improve the circular economy in urban areas. Therefore, it is important to determine the success of sorting, for example, with the help of various compositional studies. This thesis was commissioned by the municipal waste management company, Loimi-Hämeen Jätehuolto Oy, which wanted to find out the average quantity and quality of separately collected cardboard per resident in its own operation area, using a collection cardboard composition study. This study was the first in Finland regarding the composition of collection cardboard collected from properties.

This property-specific collection cardboard study was carried out in accordance with the studies of mixed waste and the composition research of plastic packaging waste. A quantitative, sampling-based method was used as the research method, in which two sample loads were selected from the most comprehensive collection route in the built-up area. With the help of the aggregate samples from two different collection cardboard loads, the different fractions were sorted and thereafter, the amount of the cardboard waste fractions included in the cardboard collection, other waste fractions and too dirty cardboard, was investigated. At the same time, the amount of cardboard collected in the area per inhabitant was determined and compared with the amounts corresponding to different statistics.

In the study, the quality of the collection cardboard turned out to be quite good. The sample loads were fairly consistent in quality, with minor exceptions. 77 percent of the waste containers were 100 percent full and the total amount collected, divided by the number of inhabitants, was approximately 3.5 kg per inhabitant per year. When comparing the amount with the municipal cardboard accumulation, the amount was lower, but not bad. With the results of the research, Loimi-Häme Waste Management will be able to develop information and campaigns targeted at households in order to collect more and cleaner cardboard in the future, taking circular economy into account. In addition, the results of this study can be presented on the commissioner's website and utilized by other waste management companies.

Keywords Separately collected cardboard, cardboard packaging, separation, property-specific

Pages 34 pages and appendices 2 pages

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Jätehuolto Suomessa.....	3
2.1	Yhdyskuntajäte	3
2.2	Erilliskerätyt jätteet.....	5
2.3	Pakkausjätteiden kiinteistökohtainen erilliskeräys	5
2.4	Loimi-Hämeen Jätehuollon tehtävät.....	6
2.5	Jätelajien piktogrammijärjestelmä	7
3	Tuottajavastuu	8
3.1	Tuottajayhteisöt	9
3.2	Pakkausalan tuottajayhteisöt	10
3.3	Suomen Kiertovoima ry KIVO	11
3.4	Rinki Oy	11
4	Kartonkimateriaalien valmistus.....	12
4.1	Kuitujen kierrätys ja hyödyntäminen.....	14
4.2	Kartonkipakkausten lajittelu	16
4.3	Kestävä kehitys kartonkimateriaalien kierrätyksessä.....	18
5	Koostumustutkimus.....	19
6	Keräyskartongin koostumustutkimus Forssan alueella	20
6.1	Koostumustutkimuksen suunnittelu	21
6.2	Koostumustutkimuksen toteutus	22
6.2.1	Keräysreittien tyhjennys lukuja	23
6.2.2	Keräysastioiden tyhjennysasteita.....	23
6.2.3	Ensimmäinen näytekouma	24
6.2.4	Toinen näytekouma.....	26
6.2.5	Kiinteistökohtaisen keräyskartongin asukaskohtainen kertymä.....	28
6.3	Kerätyn keräyskartongin laatu.....	29
7	Yhteenveto ja johtopäätökset	31
8	Kehitysehdotukset.....	34

Kuvat, taulukot ja kaavat

Kuva 1. Yhdyskuntajätteet käsittelytavoittain vuosina 2002-2022.....	4
Kuva 2. Talonyhtiön lajitteluopaskuvia	8
Kuva 3. Rinki-ekopiste	12
Kuva 4. Aaltopahvipakkauksia.....	13
Kuva 5. Kartonkipakkauksia.....	14
Kuva 6. Paalattuja kuitupakkauksia vastaanottoterminaalissa.....	15
Kuva 7. Kierrätyskolmio.....	16
Kuva 8. Aaltopahvin merkintä.....	16
Kuva 9. Kartonki- ja kartonkiyhdistelmäpakkauksen merkintä.....	16
Kuva 10. Kartonkijakeen keräysastian täyttöasteet.....	24
Kuva 11. Keräyskartonkia ensimmäisestä kuormasta	25
Kuva 12. Toinen keräyskartonkikuorma heti tyhjennyksen jälkeen.....	26
Kuva 13. Keräyskartonkia toisesta kuormasta.....	27
Kuva 14. Ensimmäisen näytekouman erilaisia jättejakeita.....	30
Kuva 15. Sekajättepussin sisältö.....	31
Kuva 16. Toisen näytekouman erilaisia jättejakeita.....	31

Taulukot

Taulukko 1. Yhdyskuntajätteet Suomessa käsittelytavoin.....	5
Taulukko 2. Kiinteistökeräyskartonki keräysreitien lukuja.....	23
Taulukko 3. Näytekuormien, eri jätejakeiden painot kilogrammoina.....	28
Taulukko 4. Kiinteistökohtaisen keräyskartongin kertymä kilogrammoina.....	28
Taulukko 5. Kuitujakeen ja kartongin vuosittaiset kertymät Suomessa.....	29

Liitteet

- Liite 1. Ensimmäinen kiinteistökeräyskartonki kuorma
- Liite 2. Toinen kiinteistökeräyskartonki kuorma

KÄSITTEET

ensikuitu = puusta saatava kuitu (Suomen Aaltopahviiyhdistys ry, 2024, s. 3-4)

erilliskerätty jäte = sekajätteestä erilleen kerätyt jätteet, kuten kartonki-, lasi-, metalli- biojäte ja muovipakkaukset (Ympäristöministeriö, n.d.)

kartonkipakkaus = kartongista ja aaltopahvista tehty pakkaus (Finlex, 518/2014)

kierrätyskuitu = kartongista, aaltopahvista ja paperista kierrätetyt kuidut (Kalajoki. M, 2023)

tuottajavastuu = tiettyjen tuotteiden valmistaja, maahantuoja, etämyyjä tai pakkaaja on velvollinen järjestämään tuotteen/pakkauksen jätehuolto, tuotteen/pakkauksen poistuessa käytöstä (Finlex, 17.6.2011/646)

tuottajayhteisö = tuottajavastuun alaisista yrityksistä koostuva yhteisö . (Tuottajayhteisöjen neuvottelukunta, 2024)

yhdyskuntajäte = kotitalouksissa, julkishallinnollisissa ja muissa palveluissa syntynyt jäte (Syke, 17.8.2022)

1 Johdanto

Meistä jokainen tuottaa jätettä. Suomalaisten tuottama sekajätteen määrä on noin 300 kg vuodessa ja tähän lisättyinä erilliskerätyt jätteet, kasvaa määrä noin 500 kg:n. Päästöjä ja erilaisia jätteitä aiheutuu tuotteiden elinkaaren alkupäässä, niiden valmistuksesta ja kuljetuksista. Jätteeksi päätyessään, näistä aiheutuu uudelleen päästöjä kuljetuksista ja käsittelyistä. Päästöihin voidaan vaikuttaa monella eri tasolla, kuten tuotteiden tuotantoprosessien suunnittelulla ja tuotesuunnittelulla sekä kuluttajien omalla kulutus- ja lajittelukäyttäytymisellä. Kuluttajilla on suuri rooli jätteiden sisältämän materiaalin ja energian uudelleen kiertotalouden käyttöön saattamisessa. Materiaalien uudelleen käytöllä säästetään neitseellisiä raaka-aineita ja materiaalien kiertoa hyödynnetään kierrätystuotteiden valmistuksessa, energiantuotannossa sekä polttoaineena. (Ympäristöministeriö, 23.9.2020)

Jätehuolto pyrkii omilla toimillaan saamaan kulutuksesta syntyvät jätteet, materiaalit sekä niiden sisältämän energian takaisin tuotantoprosesseihin ja osaksi kiertotaloutta, jolloin vain hyötykäyttöön soveltumattomat jätteet lopussijoitetaan kaatopaikoille. (Suomen Ympäristökeskus, 26.4.2022) Jätehuollon toimintaan vaikuttaa etusijajärjestys, jonka mukaan jätehuolto pyrkii ensisijaisesti välttämään jätteen syntyä, toissijaisesti syntyvä jäte valmistellaan uudelleenkäyttöön tai uudelleen käytetään. Uudelleen käytön estyessä, jäte hyödynnetään ensisijaisesti aineena kierrätyksessä ja toissijaisesti energiana. Jätteen sijoitus kaatopaikoille tapahtuu ainoastaan, jos hyödyntäminen ei ole teknisesti tai taloudellisesti mahdollista. Etusijajärjestyksestä on mahdollista poiketa vain, jos ympäristön kannalta löytyy parempi vaihtoehto. (Ympäristöministeriö, 23.9.2020)

Jätelain 714/2021, 19.7.2021 muutosten avulla tavoitellaan jätemäärien vähentymistä, uudelleenkäytön sekä kierrätyksen lisääntymistä. Uudistetun jätelain mukaan erilliskerättyä jätettä ei enää saa sijoittaa kaatopaikalle eikä polttaa. 1.12.2021 voimaan astuneisiin asetusmuutoksiin lisättiin täydennyksiä, kuten jäteasetukseen 978/2021 ja pakkausjäteasetukseen 1029/2021. Nämä muutokset vaikuttivat kuntiin, taajamien asuinkiinteistöihin, elinkeinotoiminnan ja julkisen hallinto- ja palvelutoiminnan harjoittajiin, tuottajavastuuseen, jätteiden siirtojen dokumentointiin sekä kotitalouksiin ja pakkausjätteiden osalta syntyi kiinteistökohtainen keräys- ja kuljetusvelvoite, joka on ollut voimassa 1.7.2023 alkaen. Kuntien vastuulla on tästä lähtien ollut erilliskerättävien jätteiden kiinteistökohtainen keräys, kuljetus ja kuljetusten kilpailutus. Erilliskeräysvelvoite ulotettiin koskemaan taajama-alueita eli vähintään 200 asukkaan rakennusryhmiä, vähintään viiden huoneiston asuinkiinteistöjä ja kunnan omien toimien kiinteistöjä. (Ympäristöministeriö, n.d.)

Erilliskeräysvelvoite velvoittaa keräämään erilliskerätyt pakkausjätteet eli lasi-, metalli-, muovi ja kartonkipakkaukset (Ympäristöministeriö, n.d.). Uusien velvoitteiden myötä kunnat ovat velvollisia kirjanpitoon ja raportointiin erilliskerättyjen jätteiden määrästä ja laadusta. Tähän liittyen pakkausjätteiden laadusta tarvitaan tietoa ja monista jakeista tehdään valtakunnallisia koostumustutkimuksia (KIVO, 20.6.2023).

Tämän tutkimuksellisen opinnäytetyön toimeksiantajana toimi kunnallinen jätehuoltoyritys Loimi-Hämeen Jätehuolto Oy (LHJ), joka perustettiin vuonna 1995. Yritys halusi selvittää heidän toimialueeltaan kerätyn, kiinteistökohtaisen keräyskartongin koostumusta. Yrityksen omistajina on 16 kuntaa: Forssa, Humppila, Jokioinen, Somero, Tammela, Urjala, Ypäjä, Akaa, Koski TL, Loimaa, Oripää, Punkalaidun, Sastamala, Huittinen, Eura ja Säkyä. (LHJ, 2024c) Jätekeskukset sijaitsevat Forssassa, Kiimassuon Jätekeskus sekä Säkyässä, Hallavaaran jätekeskus, lisäksi eri paikkakunnilta löytyy seitsemän jäteasemaa (LHJ, 2024a).

Keräyskartongin koostumuksesta tämä tutkimus oli Suomessa ensimmäinen ja tutkimuksen tavoitteena oli selvittää Forssan alueen keräyskartongin koostumusta, sen määrää ja laatua. Tutkimus suoritettiin huhti-toukokuussa 2024.

Opinnäytetyön tutkimusongelmana oli:

Kuinka paljon ja minkä laatuista Forssan seudun keräyskartonki on?

Tutkimuskysymyksiä olivat:

1. Millaista on keräyskartongin laatu Forssan seudulla?
2. Kuinka paljon keskimäärin keräyskartonkia saadaan Forssan seudulta?
3. Vastaako Forssan seudulta kerätty keräyskartongin määrä yleistä tasoa?

2 Jätehuolto Suomessa

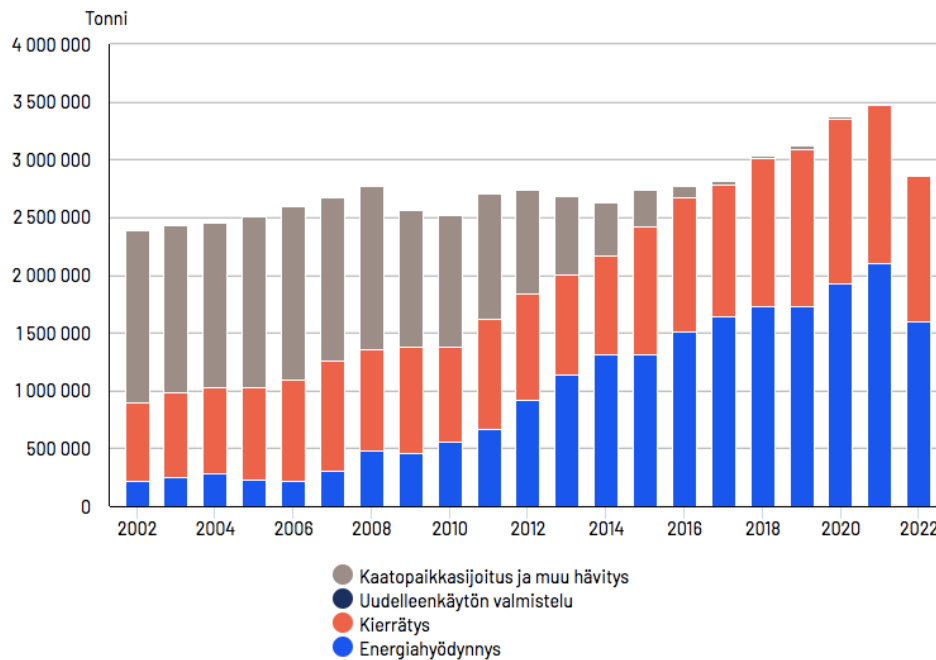
Jätehuolto alkoi kehittyä 1900-luvun alkupuolella, jolloin teollistuminen ja ihmisten muutto kaupunkiin alkoi kasvaa. Ennen jätehuollon järjestämistä tunkiot aiheuttivat terveysongelmia ja 1927 säädettiin terveydenhuoltolaki, jonka johdosta jätehuolto oli mahdollista siirtää kunnan vastuulle. Kulutuksen ja väestön kasvun lisääntyessä syntyi kaatopaikkoja ja materiaaleja, kuten paperia alettiin kerätä ja kierrättää jo 1940-luvulla. Pullonpalautusjärjestelmä luotiin 1950-luvulla. (Halme. K, n.d.)

Ensimmäinen jätteenpolttolaitos rakennettiin 1960-luvulla. Energiahyödyntäminen jätteen poltossa alettiin hyödyntää vuodesta 1975. Jätehuoltolaki sai alkunsa vuonna 1978 ja Oy Suomen Ongelmajäte-Finlands Problemavfall Ab, vaarallisten jätteiden käsittelylaitos, perustettiin 1979. Ensimmäiset kunnalliset jätehuoltoyhtiöt, jotka perustettiin 80-luvulla, olivat Oy Stormossen Ab ja YTV. Jätelain uudistuksen, vuonna 1994, myötä kuntien yhteistyö jätehuollon osalta parani. Valtioneuvoston vuoden 1997 päätöksen myötä, kaatopaikkarakentamisen ympäristövaikutukset saatiin minimoitua ja kaatopaikkakiellon astuttua voimaan, yhdyskuntajätteen vieni kaatopaikoille on vähentynyt kokonaisjätteen määrästä hyvin vähäiseen määrään. (Halme. K, n.d.)

2.1 Yhdyskuntajäte

Suomessa syntyy yhdyskuntajätettä vuodessa miltei 3 miljoonaa tonnia, kotitalouksista, kaupoista, kouluista, toimistoista ja muusta vastaavasta toiminnasta. Suomalaisen jätemäärä on erittäin suuri, noin viidenneksen suurempi kuin Euroopan Unionissa keskimäärin ja määrä kasvaa edelleen. Jätteiden loppusijoittaminen kaatopaikalle on loppunut lähes kokonaan ja tätä on korvattu jätteiden poltolla. Jätteen poltto tuottaa energiaa, mutta jätteiden kierrättäminen ja hyödyntäminen materiaalina olisi edellytys kestäväälle materiaalitaloudelle. (Syke, 17.8.2022) Jätteen materiaalikäyttö on kuitenkin kasvanut sen energiakäyttöä hitaammin. Kuvasta 1 on havaittavissa, energiakäytön osuuden olevan yli puolet kierrätyksen osuudesta, joka on pysynyt viimeisen kymmenen vuoden aikana lähes saman suuruisena, kun taas energiakäytön osuus on kasvanut samassa ajassa merkittävästi. (Tilastokeskus, 13.2.2024)

Kuva 1. Yhdyskuntajätteet käsittelytavoittain vuosina 2002-2022, (Tilastokeskus, 13.2.2024)



Yhdyskuntajätteestä päätyy sekajätteeksi yli puolet ja näin ollen jäte voidaan hyödyntää vain energiana. Lajittelematon, väärin lajiteltu ja kierrätykseen sopimaton jäte poltetaan.

Yhdyskuntajätteen kierrätysaste Suomessa vuonna 2022 oli 43 prosenttia, EU:n keskiarvon ollessa 48 prosenttia. Vuoteen 2025 mennessä kierrätysaste EU:n mukaan tulisi olla 55 prosenttia ja vuoteen 2035 jo 65 prosenttia. Pakkausjätteiden osalta tavoitteet ovat jätejake kohtaisia. Erilliskerätystä jätteestä kierrätetään parhaiten paperi, metallijäte sekä lasipakkausjäte. Kartongin, muovin, biojätteen ja poistotekstiilien osalta kierrätyksen tilanteessa on vielä parannettavaa. Suomen oma jättesuunnitelma vuoteen 2027 sisältää tavoitteita ja toimenpide-ehdotuksia keskeisille jätevirroille. Sillä pyritään aiempaa voimakkaammin ehkäisemään jätteen syntyä ja kaikkien jättejakeiden kierrätystä edelleen. Keinoina on lajittelun ja neuvonnan tehostuminen ja taloudellinen ohjaus. Kehityksen alla on tavaroiden yhteiskäyttö ja korjauspalvelut. Jätteiden ottamista raaka-aine käyttöön helpotetaan jätteitä ja kierrätystä koskevien tietojärjestelmien parantamisella ja säätelyn kehittämisellä. Muutosten avulla on mahdollista muodostaa kestävämpi kiertotalous, jossa tuotteet ovat mahdollisimman pitkään käytössä ja materiaalit kierrossa. Toimiva kiertotalous tukee ilmastonmuutoksen hillintää ja luonnon monimuotoisuuden säilyttämistä. (Syke, 17.8.2022)

Yritysten ja julkisen hallinnon- ja palveluntuottajien, jotka sijaitsevat taajama-alueilla, tai ovat palvelu-, matkailu- ja työpaikka-alueilla, velvoitteet poikkeavat kotitalouksien lajittelu määräyksistä. Nämä toimijat ovat velvollisia lajittelemaan erikseen jätteensä, jos viikoittain

syntyy muovipakkausjätettä vähintään 5 kg, paperi-, kartonki- ja pahvipakkauksia vähintään 5 kg, lasipakkauksia vähintään 2 kg, metallijätettä vähintään 2 kg tai biojätettä vähintään 10 kg. Lajitellut yrityspakkaukset on yritysten toimesta kuljetettava tuottajayhteisöjen vastaanottoterminaaleihin ja materiaalien kierrätykseen ja hyötykäyttöön. (Sumi Oy, n.d.b)

2.2 Erilliskerätyt jätteet

Suomessa syntyi Tilastokeskuksen, taulukon 1 mukaan vuonna 2022 erilliskerättyä paperi- ja kartonkijätettä yhteensä 453 777 tonnia. Kaikkien erilliskerättyjen jätteiden osuus on ollut 1 346 931 tonnia eli paperin ja kartongin osuus on ollut kokonaismäärästä 33,7%.

Yhdyskuntajätteen kokonaisjättemäärä tilastokeskuksen mukaan on ollut 2 898 043 tonnia, eli kartongin ja paperin osuus on ollut koko yhdyskuntajätteen määrästä 15,7%.

Yhdyskuntajätteestä energiaksi on käytetty 55% ja kaatopaikkasijoitus on ollut alle 1%.

Erilliskerätyistä jätteistä energiahyödynnyksen osuus on noin 6% ja paperi ja kartonkijätteen energia osuus on vain 0,6%. (Tilastokeskus, n.d.a) Prosenttiluvut on laskettu taulukon 1 mukaan.

Taulukko 1. Yhdyskuntajätteet Suomessa käsittelytavoin. (Tilastokeskus, n.d.b)

	Kaikki käsitellyt yhteensä	Energiahyödynnys	Kaatopaikkasijoitus ja muu hävitys
2022			
Kokonaisjättemäärä	2 898 043	1 604 394	10 660
Erilliskerätyt jätteet yhteensä	1 346 931	82 288	316
Erilliskerätty paperi ja kartonkijäte	453 777	2 579	0

Samana vuonna 2022, RINKI-ekopisteiltä, kotitalouksista tulevien, kartonkipakkausten määrä oli yhteensä 28 363 tonnia ja kaikkien kotitalouksien pakkausmateriaalien (kartonki, lasi, metalli ja muovi) kerätty määrä oli yhteensä 55 280 tonnia (RINKI Oy, 2022, s.14).

Kartonkipakkausten osuus kaikista kerätyistä pakkausmateriaaleista on ollut yli puolet.

2.3 Pakkausjätteiden kiinteistökohtainen erilliskeräys

Suomen Kiertovoima ry:n (KIVO), Suomen Kuntaliitto ry:n, Suomen Pakkaustuottajat Oy:n (SPT) ja Sumi Oy:n yhteistyösopimus pakkausjätteiden kiinteistökeräyksestä on ollut voimassa 28.6.2023 alkaen ja valtakunnalliseen yhteistyösopimukseen on liittynyt lähes kaikki Suomen kunnat. Yhteistyösopimuksen mukaan kunnat ovat velvoitettuja keräämään

erilliskerätyt pakkausjätteet Sumi Oy:n ja SPT:n järjestämiin vastaanottoterminaaleihin ja raportoimaan kerättyjen pakkausjätteiden määristä. (KIVO, n.d.)

Raportointi tapahtuu RINKI Oy:n toteuttamana raportointiportalissa ja on hyvin keskeinen kuntien ja tuottajayhteisöjen välisessä pakkausyhteistyössä (KIVO, 20.6.2023). Raportoitujen määrien perusteella kunnat saavat tuottajayhteisöiltä korvauksen pakkausjätteen erilliskeräyksestä ja kuljetuksesta syntyvistä kustannuksista. Raportoimisen onnistumisen kannalta kuntien on ollut tärkeää informoida kuljetusurakoitsijansa, jotta yhteistyösopimuksen piiriin kuuluvat materiaalit toimitetaan oikein, niille järjestettyihin vastaanottopaikkoihin. Pakkausjätteiden määrien ohella kuntien on huolehdittava laadusta, jotta nämä olisivat kierrätykseen soveltuvaa. Tämä edellyttää kuluttajien neuvontaa, tiedottamista ja asiakaspalvelua. (KIVO, 22.12.2022)

2.4 Loimi-Hämeen Jätehuollon tehtävät

Kunnallisena jätehuoltoyhtiönä LHJ on järjestänyt kiinteistöihin pakkausjätteiden keräysastiat kevään 2023 aikana ja kilpailuttanut pakkausjätteiden kuljetukset. Jätehuollon urakoitsijat huolehtivat tällä hetkellä niiden tyhjennyksestä säännöllisesti, tyhjennysvälistä riippuen (LHJ, 1.11.2024). LHJ huolehtii oman toimialueensa pakkausjätteiden kuljetuksen vastaanottoterminaaleihin, joista keräyskartonkipakkaukset toimitetaan Forssan seudulla Suomen Materiaalikierrätys Oy:n vastaanottoterminaaliin. Terminaali vastaanottaa kuluttajilta tulevia paperi- ja kartonkipakkauksia ja on SPT:n ylläpitämä (KIVO, 8.2.2024).

Jätelain (646/2011) mukaisesti LHJ opastaa oman toimialueensa asukkaita ja yrityksiä jätteiden lajittelussa, kierrätyksen onnistumiseksi. Tähän LHJ on kehittänyt jätehakupalvelun, jätehuollon verkkosivuille, auttaakseen kuluttajia jätteiden lajittelussa ja oikean sijoituspaikan löytämisessä eri jätteille. Sivulta pääsee myös valtakunnalliseen jätteiden hakupalveluun, josta löytyy keräyspisteiden kartta. (LHJ, 2024b) Henkilökohtaista opastusta ja neuvontaa on saatavilla kaikilla LHJ:n toimipisteillä sekä asiakaspalvelusta, puhelimitse tai paikan päällä käymällä, niiden aukioloaikoina. Neuvontaa ja opastusta tehdään lisäksi sosiaalisen median avulla. YouTubessa ja Instagramissa, humoristisella tavalla ajankohtaisista aiheista sekä Facebookissa ja LinkedInissä. Neuvontaan ja opastamiseen käytetään eri kielillä olevia opasvihkoja, joita on mahdollista saada kaikilta jäteasemilta, erilaisista tapahtumista ja verkkosivuilta. (LHJ, 20.12.2024a) Ympäristökasvatuskäyntejä, jossa opetellaan lajittelua ja kierrätystä, pelien ja lajitteluharjoitusten avulla, tehdään Päiväkodeille ja kouluille. Neuvontaa

annetaan myös erilaisten ryhmien tutustumiskäynneillä Kiimassuon jätekeskuksella ja muissa toimialueen tilaisuuksissa. (LHJ, 12.3.2024)

Tiedottamista suoraan toimialueensa kotitalouksiin LHJ tekee kerran vuodessa lähetettävän asiakaslehden avulla. Viimeisimmässä, 2024 vuoden alussa ilmestyneessä lehdessä, tiedotettiin pakkausjätteiden erilliskeräysvelvoitteen alkaneen tuottaa toivottua tulosta. Lehdessä kerrotaan LHJ:n toimialueella kerätyn noin kolmannes enemmän pakkausjätettä edelliseen vuoteen verrattuna. Tähän on vaikuttanut taajama-alueen keräysvelvoite, joka toi keräyksen piiriin paljon uusia kiinteistöjä. (LHJ, 1/2024, s.12-13) Tärkeistä uutisista, kierrätyksestä, lajittelusta tai muusta ajankohtaisesta asiasta kirjoitetaan myös jätehuoltoalueen eri sanomalehdissä (Kullanen. M, 7.5.2024).

Kunnallisen jätehuollon tehtävänä on huolehtia pakkausjätteiden, kuten kartonkipakkausten laadusta. Tuottajayhteisöjen vaatima laatu tulee täyttyä kerättyjen pakkausjätteiden osalta, jotta jatkokäsittely on mahdollista ja kunta on oikeutettu saamaan korvaukset. Tuottajayhteisön korvaukset maksetaan pakkausjätteiden kuljetuksesta, laatuvaatimusten täyttävästä materiaalista ja pakkausmateriaalikohtaisesti. Epäpuhtaista ja hylätyistä kuormista ilmoitetaan ja hylätyn kuorman osalta Tuottajayhteisön maksama korvaus menetetään. (KIVO, 22.12.2022)



2.5 Jätelajien piktogrammijärjestelmä

Jätelajien lajitteluun kehitetty kuva-, väri- ja nimikesymbolijärjestelmä eli piktogrammijärjestelmä otettiin ensimmäisenä käyttöön Tanskassa ja tämän jälkeen Ruotsissa. Tarkoitus on yhtenäistää kaikkien Pohjoismaiden jätehuollon lajitteluohjeet yhdenmukaisiksi, Tanskan mallin mukaisella piktogrammijärjestelmällä. Suomessa järjestelmän käyttöönotto on alkanut vuonna 2022 ja päämääränä Suomessakin on ottaa piktogrammijärjestelmä laaja-alaisesti käyttöön. Tällä pyritään yhtenäistämään Suomen jätelaitosten jätelajien kuvakkeet, tekemään lajitteluneuvonnasta ja lajittelusta helpompaa. Piktogrammit ovat tulevaisuudessa löytymässä niin keräysastioista kuin tuotepakkauksista, jolloin lajittelun onnistumiselle on isommat edellytykset ja EU:n kierrätystavoitteiden saavuttaminen voisi olla mahdollista. (KIVO, n.d.b)

Forssan seudulla, kunnallinen jätehuoltoyhtiö on ottanut käyttöönsä pohjoismaisen piktogrammijärjestelmän ja niistä yleisesti käytettyjen jätelajien kuvat. Nämä samanlaiset kuvat toistuvat LHJ:n kiinteistöjen jätteastioiden tarroissa, Suomen, Englannin ja Ukrainan kielisissä lajitteluoppaissa ja -ohjeissa. LHJ:n verkkosivulta on mahdollista ladata erilaisia

oppaita, joissa piktogrammit esiintyvät jätelajien lajitteluohjeiden vieressä. (LHJ, 20.12.2024b) Kuvassa 2 on kuvattuna LHJ:n lajitteluoppaassa, talonyhtiöille suunnattuja lajitteluohjeita ja piktogrammeja. Lajittelu ohjeet ovat kartongille, metallille, muovipakkauksille, lasille, biojätteelle, sekajätteelle ja paperille.

Kuva 2. Talonyhtiön lajitteluopaskuvia, (LHJ, 2024d)

<p>KARTONKI</p> <p><u>Lajittele kartonki- ja pahvipakkauksiin liitettynä:</u> aaltopahvilaatikot, paperipussit ja -kassit, kartonkiset maito- ja mehutölkkit, einespakkaukset, munakennot, wc- ja talouspaperinullen hylsyt ja käärepaperit, kuten kopiopaperin kääreet</p> <p>Lajitelluista kartonkipakkauksista valmistetaan esimerkiksi pakkauskarttonkia ja aaltopahvia</p> 	<p>METALLI</p> <p><u>Lajittele metallipakkauksiin ja pienmetalliin:</u> säilyketölkkit ja pantittomat juomatölkkit, metallikannet, -korkit, ja -sulkimet, alumiinikuoret, -foliot ja -kannet, maali- ja väripurkit ja paineettomat aerosolipullot, kattilat, paistinpannut, aterimet ja sakset</p> <p>Lajitelluista metallista valmistetaan esimerkiksi uusia metallipakkauksia ja autojen osia</p> 
<p>MUOVIPAKKAUKSET</p> <p><u>Lajittele muovipakkauksiin korkit ja kannet irrotettuina:</u> elintarvikkeiden muoviset pakkaukset, kuten jogurttipurkit ja leikkelepakkaukset. Pesuaine- ja shampoo- ja saippuapakkaukset, muovipullot, -kannisterit ja -purkit liitettynä, muovikassit, -pussit ja -kääreet.</p> <p>Lajitelluista muovipakkauksista valmistetaan esimerkiksi tiskiharjoja ja muoviämpäreitä</p> 	<p>LASI</p> <p><u>Lajittele lasipakkauksiin:</u> lasipurkit ja lasipullot (myös värilliset). Lasipakkauksiin kuuluvan pakkauksen voi tunnistaa myös kolmiemerkin yhteydessä olevista koodista: GL70, GL71 tai GL72.</p> <p>Lajitelluista lasipakkauksista valmistetaan esimerkiksi vahtolasia ja uusia lasipakkauksia</p> 
<p>BIOJÄTE</p> <p><u>Lajittele biojätteeseen:</u> ruoantähteet, hedelmien ja vihannesten kuoret, kalanruodot, kananmunan kuoret ja munakennot silputtuna, kahvinporot ja teelehdet suodatinpaperineen, talouspaperit ja lautasliinat, kasvinosat sekä kuivuneet kukat</p> <p>Lajitelluista biojätteestä valmistetaan biokaasua</p> 	
<p>SEKAJÄTE</p> <p><u>Lajittele sekajätteeseen:</u> posliini, keramiikka, lasiastiat, kumi, nahka, kengät, likaiset ja voimakkaan hajuiset tekstiilit, kissanhiekka, imurin pölypussit, terveysitteet, vaipat ja laastarit, tupakantumpit ja jäähtynyt tuhka tiiviisti pakattuna</p> <p>Sekajätteestä tuotetaan ekovoimaloissa sähköä ja lämpöenergiaa</p> 	<p>PAPERI</p> <p><u>Lajittele paperiin:</u> sanoma- ja aikakauslehdet, mainosposti, esitteet, kirjekuoret (myös ikkunalliset), postikortit ja tuoteluettelot, kopiopaperit ja tulosteet, valkoiset piirustus- ja lehtöpaperit</p> <p>Lajitelluista paperista valmistetaan esimerkiksi wc- ja sanomalehtipaperia</p> 

3 Tuottajavastuu

Tuottajavastuu tarkoittaa, tuottajan on järjestettävä markkinoille saattamiensa tuotteiden/pakkausten jätehuolto, niiden poistuessa käytöstä ja vastattava tästä aiheutuvista kustannuksista. Tuottajavastuusta on säädetty jätelain 15.7.2021/714 kuudennessa luvussa. (Finlex, 17.6.2011/646) Tuottajavastuun avulla kierrättäminen saadaan tehokkaaksi ja helpoksi. Tämän avulla pyritään ehkäisemään jätteen syntyä, ympäristön roskaantumista ja edistetään kiertotaloutta jätteitä hyödyntäen. Tuottajavastuun ansiosta monien jätelajien kierrättäminen on kuluttajille maksutonta, sillä tuottajavastuussa olevat yritykset vastaavat omien tuotteidensa jätehuollosta niiden poistuttua käytöstä ja vastaavat siitä aiheutuvasta kustannuksesta. Tuottajavastuu koskee autonrenkaita, ajoneuvoja, sähkö- ja elektroniikkalaitteita, paristoja ja akkuja, keräyspaperia ja pakkauksia. Tuottajavastuun

alaisiin pakkauksiin luetaan kaikenlaiset tuotetta suojaavat pakkaukset, kertakäyttöiset sekä uudelleen käytettävät. Tuottajavastuun alaisia pakkauksia ovat muun muassa lasipullot ja -purkit, metallitölkkit, muovipurkit ja -kelmut, styrox, paperi, rullakot, kartonki- ja puupakkaukset. (ELY-keskus, 2.5.2024a)

Jätelakimuutokset ja EU:n asettamat säädökset ja asetukset muokkaavat tuottajavastuuta ja muutokset vaikuttavat yrityksiin ja heidän velvollisuuksiin. Keräyspaperia ja autonrenkaita koskevat tuottajavastuut ovat olleet ensimmäisiä ja ovat astuneet voimaan 1990-luvun lopulta. EU:n pakkaus- ja pakkausjätedirektiivi on ollut voimassa 1994 lähtien ja täytäntöön tämä pantiin Suomessa 1997. Jätehuoltoa koskeva tuottajavastuu tuli jätelakiin vasta vuonna 2004. (ELY-keskus, 26.6.2024) Tuottajavastuun alaisten yritysten liikevaihtoraja oli miljoona euroa vuodessa ja lainsäädännön uudistuttua, raja poistui käytöstä 31.12.2023. Uusimpien muutosten johdosta tuottajavastuu laajeni koskemaan kaikkia ammattimaisesti toimivia yrityksiä. Niin pienet kuin isotkin yritykset, jotka ovat pakkaajia, pakkauttajia tai pakattujen tuotteiden maahantuojia tai niiden etämyyjiä, ovat tuottajavastuun piirissä. Lisäksi tuottajavastuu on ulotettu koskemaan ulkomaille sijoittuneita yrityksiä, heidän myydessään tuottajavastuun piiriin kuuluvia tuotteita etäkaupalla suoraan käyttäjälle Suomeen. Poikkeavaa sääntelyä noudatetaan ainoastaan palvelupakkauksille sekä viljelijäpakkauksille. (ELY-keskus, 2.5.2024a)

3.1 Tuottajayhteisöt

Tuottajayhteisö on yhteisö, jonka kautta tuottajavastuun alaisten tuottajien tuottajavastuuvollisuudet hoidetaan keskitetysti. Tuottajavastuun alaisten yritysten on huolehdittava tuotteidensa kierrätys- ja jätehuollosta. Heidän liittyessään tuottajayhteisöön, huolehtii tämä jäsentensä velvollisuuksista heidän puolestaan kierrätysmaksulla. Tuottajayhteisöt ylläpitävät jätteiden keräysverkostoa, koordinoivat kuljetuksia ja tekevät sopimukset tuotteiden käsittelijöiden kanssa. Tuottajan tehtäväksi jää raportointi markkinoille viemiensä tuotteiden määrästä tuottajayhteisölle, joka edelleen raportoi tiedot viranomaiselle. Valvova viranomainen Suomessa mantereen osalta on Pirkanmaan ELY-keskus ja Ahvenanmaan osalta Ahvenanmaan maakuntahallitus. Nämä kaksi viranomaista keräävät yhteen kierrätystilastot ja raportoivat niistä Euroopan komissiolle. (Tuottajayhteisöjen neuvottelukunta, 2024)

Tuottajayhteisöt ovat varmistamassa kierrätystavoitteiden saavuttamista, ylläpitävät julkista jäsenluetteloja, joka sisältää tietoja yrityksestä, yrityksen tuotteista, ja niihin liittyvistä maksuista, kuluttajien tiedottamisesta ja vakavaraisena olemisesta, jotta se voi vastata

velvoitteista vähintään 6 kuukauden ajan. Tuottajayhteisön tehtävänä on tiedottaa käytöstä poistettujen tuotteiden vastaanottoaikojen sijainnista, aukioloajoista ja vastaanotettavista jätteistä. Tiedotettava ja neuvottava yleisesti jätteen määrän ja haitallisuuden vähentämisestä ja uudelleenkäyttöä koskevista toimituksista sekä roskaantumisen ehkäisemisestä. Tuottajavastuuelvoitteita ja kierrätysmaksuja asettaessaan tuottajayhteisöjen on otettava huomioon tasapuolisuus ja tasavertaisuus yhteisön tuottajien kesken. Kierrätysmaksuihin vaikuttavia seikkoja ovat tuottajien markkinoilla olevien tuotteiden määrä ja ympäristöseikat, joita ovat tuotteen kestävyys, korjattavuus, uudelleenkäytettävyys, kierrätettävyys ja se, sisältääkö se vaarallisia aineita. (ELY-keskus, 2.5.2024d)

3.2 Pakkausalan tuottajayhteisöt

Pakkausten osalta Suomessa toimii kaksi pakkausalan tuottajayhteisöä, Suomen Pakkaustuottajat Oy ja Sumi Oy. Pakkausalan tuottajayhteisöt ovat voittoa tavoittelemattomia organisaatioita, joiden toiminta rahoitetaan tuottajavastuun alaisilta pakkausalan yrityksiltä perittävillä kierrätysmaksuilla. Tuottajavastuullisen yrityksen on lain mukaan valittava näistä tuottajayhteisöistä toinen, joka huolehtii sopimuksen teon jälkeen jäsenyritysten tuottajavastuista. Pakkausalan tuottajayhteisöt hoitavat tuottajavastuullisten yritysten pakkausten kierrätyksen ja keräyksen ja ovat järjestäneet kiinteistöiltä erilliskerättäville pakkausjätteille vastaanottotermiinaliverkoston. Eri termiinit ottavat vastaan niin kuluttajilta peräisin olevia pakkausmateriaaleja kuin yrityspakkauksiakin. Termiinaaleja on tuottajayhteisöjen yhteisiä sekä SPT:n että Sumin omia. (Rinki, n.d.c)

Suomen Pakkaustuottajat Oy:n vastaanottotermiinit sijaitsevat Ivalosta Tammisaareen ja termiinit vastaanottavat eri toimipisteiseen erilaisia materiaaleja (SPT, n.d.c). SPT:n kautta tuottajavastuun piiriin kuuluvista pakkauksista kiertää noin 90% ja pakkaustuottajia on mukana noin 4700 (SPT, n.d.a). Sumi Oy:n termiinaaleista pohjoisin on Rovaniemellä ja eteläisin Tammisaarella, joka onkin heidän yhteinen vastaanottotermiini ja pakkauksia vastaanotetaan samoin kuin SPT:llä, kaikkia eri materiaaleja eri toimipisteisiin (Sumi Oy, n.d.c). Sumin vastuulle kuuluu tällä hetkellä noin 4000 yrityksen pakkausten tuottajavastuun toteutus (Sumi Oy, n.d.a). Vuoden 2024 aikana yritysten määrä lisääntyy, sillä Sumi Oy on laajentanut osaamistaan Ahvenanmaalle, sinne perustetun tytäryrityksen, Sumi Åland Ab:n kautta. Tytäryhtiön perustaman tuottajayhteisön avulla, Ahvenanmaalla sijaitseville pakkaustuottajille saadaan tuotettua, heidän tarvitsemiaan lakisääteisiä palveluita ja

kiinteistökeräykset saadaan toimiviksi ja Ahvenanmaan jätelain mukaisiksi. (Sumi Oy, 14.3.2024)

3.3 Suomen Kiertovoima ry KIVO

Suomen Kiertovoima ry KIVO toimii, Suomen mantereen sisäisten, 33:n kunnallisen jätelaitoksen yhteisenä edustajana ja tässä jäsenenä on myös LHJ. KIVO pyrkii yhdessä jätelaitosten kanssa kiertotalouden edistämiseen parantamalla jätehuoltoa ja kehittämällä materiaalkiertoon uusia innovaatiota. KIVO:n tavoite on toimia vastuullisesti, luotettavasti ja hyvässä yhteistyössä yhteiskunnan ja elinkeinoelämän eri toimijoiden kanssa. (KIVO, n.d.c)

KIVO on mukana edistämässä pakkausjätteiden keräystä ja on ollut organisoimassa valtakunnallista yhteistyösopimusta pakkausjätteiden kiinteistökeräyksestä Suomen Kuntaliitto ry:n ja SPT:n kanssa joulukuussa 2021, johon Sumi Oy liittyi mukaan toukokuussa 2023. (KIVO, 20.6.2023) KIVO:n tehtäviin kuuluu myös ylläpitää koostumustietopankkia, johon kerätään koostumustutkimusten tuloksia (KIVO, n.d.a).

3.4 Rinki Oy

Suomen Pakkauskierrätys RINKI Oy, tuottajayhteisöjen yhteinen palveluyhtiö, on perustettu vuonna 1997. Rinki Oy on Suomen teollisuuden ja kaupan perustama, omistama ja voittoa tavoittelematon palveluyhtiö. Palveluyhtiössä on mukana Elintarviketeollisuudenliitto ry, Kaupan Liitto, Kemianteollisuus ry, Lasikeraaminen teollisuus LT ry, Metsäteollisuus ry, Muoviteollisuus ry, Päivittäistavarakauppa ry, Suomen Pakkausyhdistys ry ja Teknologiateollisuus ry. Ringin tehtävä on, yhdessä tuottajayhteisöjen kanssa, huolehtia tuottajavastuun toteutuksesta. Rinki Oy toimii tiedottajana tuottajavastuun alaisille yrityksille tuottajayhteisöihin liittymisistä, neuvojana tuottajavastuuseen liittyvissä asioissa ja pakkaustietojen raportoinnissa sekä laskuttajana kierrätysmaksuissa että Ringin asiakasmaksuissa. Rinki kerää kunnilta asuinkiinteistökohtaisen pakkausmateriaalien keräyksen tiedot ja raportoi kuluttajapakkausten keräyksen toteutuksesta tuottajayhteisöille. Rinki ylläpitää tuottajayhteisöihin liittyneistä yrityksistä rekisteriä, keräävät näiden yritysten pakkaustiedot, laativat pakkausten tuottajavastuun edellyttämät tilastot ja hoitavat tarvittavat raportoinnit tuottajayhteisöille sekä viranomaisille. Ringin tehtävänä on viestiä kuluttajia ja tuottajavastuullisia yrityksiä pakkausjätteen lajittelusta ja kierrätyksestä, tuottajavastuusta ja roskaantumisen ehkäisystä, tarjota maksuton lajitteluneuvonta ja valvoa tuottajavastuullisten yritysten etuja yhdessä omistajien ja tuottajayhteisöjen kanssa. (Rinki Oy, n.d.a)

Rinki ylläpitää ekopisteverkostoa, joka ulottuu Utsjoelta Hankoon, joka palvelee myös taajama-alueiden ulkopuolelle jääviä alueita ja niiden asukkaita. Ekopisteisiin vastaanotetaan kotitalouksissa syntyviä pakkausmateriaaleja, lasia, kartonkia, metallia ja muovia. Muovipakkausten vastaanottoa ei kuitenkaan löydy ihan kaikilta ekopisteiltä. (RINKI Oy, n.d.f) Ekopisteiden ylläpito rahoitetaan tuottajien maksamilla kierrätysmaksuilla ja tästä syystä pisteille saa tuoda ainoastaan tuottajavastuun alaisia, kotitalouksista tulevia pakkauksia. RINKI oy myös vastaa Ekopisteiden toimivuudesta ja siisteydestä. (RINKI oy, n.d.b) Rinki-ekopisteen tunnistaa vihreästä opaskyltistä, jossa pisteen nimi ja kotitalouksille on isoilla kirjaimilla ja palveluyhtiön yhteystiedot on ilmoitettu kyltin eri värisessä alaosassa, kuten kuvassa 3.

Kuva 3. Rinki-ekopiste



4 Kartonkimateriaalien valmistus

Kartonkimateriaaleja, eli kartonkia ja aaltopahvia, valmistavia tehtaita on Suomessa tällä hetkellä 19. Metsä Board Oyj:n Kemin tehdas ja Stora Enso Oulu Oy:n Oulun tehdas ovat näistä pohjoisimmat, Pankaboard Oy:n Pankakosken tehdas, Metsä Board Oyj:n Simpeleen tehdas ja Stora Enso Oy:n Imatran tehdas itäisimmät, Stora Enso Packaging Oy:n tehdas Tiukassa läntisin ja eteläisimmät Sonoco-Alcore Oy: tehdas Karhulassa, MM Kotkamills Board Oy:n tehdas Kotkassa, Corex Finland Oy:n tehdas Liljendalissa ja Stora Enso Ingerois Oy:n tehdas Inkeroisissa. (Metsäteollisuus ry, 10.9.2024)

Aaltopahvin sekä kartongin perusraaka-aineena on puukuuti, joka on uusiutuva luonnonvara. Puukuiduista valmistetut tuotteet voidaan kierrättää moneen kertaan ja elinkaaren lopussa ne voidaan käyttää energiaksi. Aaltopahvi on yleisin pakkausmateriaali ja sen kierrätysaste on korkea joka puolella maailmaa. Aaltopahvipakkauksia käytetään kuljetuspakkauksina, myyntipakkauksina sekä kuluttajapakkauksina. Aaltopahvin aaltokerrokset toimivat iskunvaimentimena kuljetuksissa, kolhuissa, pudotuksessa, tärinässä ja se toimii myös

lämmöneristeenä ilmavan rakenteensa ansiosta. Aaltopahvia voi olla alle millimetrin paksuisista mikroaaltoisista koteloista isoihin moniaaltoisiin kontteihin. Aaltopahvin rakenne on kerroksellinen, jossa pintakerroksen tehtävä on pitää aaltopahvi koossa ja aallotuskartongin tehtävä on pitää pintakartongit halutun etäisyyden päässä toisistaan. Aaltopahvin lujuuteen ja jäykkyyteen vaikuttaa kerrosten määrä ja aallonkorkeus. Aaltopahvin valmistuksessa käytetään niin uusio- kuin ensikuituja sekä tärkkelysliimaa. Aaltopahvipakkaukseen voidaan painaa kuljetuksen, varastoinnin ja myynnin edellyttämät kuvat, tekstit sekä kansainvälisten direktiivien ja viranomaismääräysten edellyttämät merkinnät. (Suomen Aaltopahviyhdistys ry, 2024, s. 3-20) Kuvassa 4 on tavanomaisia, ruskeita aaltopahvipakkauksia sekä kuvin ja tekstein painettuja eri värisiä pakkauksia.

Kuva 4. Aaltopahvipakkauksia



Kartonkiakin valmistetaan eri paksuisina ja eri jäykkyyksillä. Kartonkilaatuja on muun muassa taivekartonkia, uusiokuitukartonkia, valkaistuja ja valkaisemattomia sellukartonkeja ja nestepakkauksetonkeja. Taivekartonki on näistä yleisin ja sitä käytetään erilaisten kuluttajatuotteiden pakkaamiseen. Taivekartongissa on kolmekerroksinen rakenne, jossa uloimmat kerrokset on valmistettu valkaistusta sellusta ja keskikerros mekaanisesta sellusta. Nestekartonkipakkausten valmistukseen käytetään yleisesti sellukartonkia, jonka pinta laminoidaan nestetiiviiksi. Painatusominaisuuksien parantamiseksi ja lujuuden lisäämiseksi, kartonkien pintaa voidaan käsitellä pintaa tasoittavin päällystein, pintaliimata tai pigmentoita. (Papermark, n.d.) Kuvassa 5 on litistettyinä erilaisia kartonkipakkauksia, kuten keksi-, valmisruoka- ja puurohiutalepakkauksia sekä nestekartonkipakkauksista maitopurkkeja.

Kuva 5. Kartonkipakkauksia



4.1 Kuitujen kierrätys ja hyödyntäminen

Kuitupohjaisia pakkausmateriaaleja sekä paperia, voidaan uusimman riippumattoman tutkimuksen mukaan, kierrättää yli 25 kertaa. Itävaltalainen Grazin teknillinen yliopisto on selvittänyt kuitupakkausten mekaanisia ominaisuuksia, kierrätettäessä pakkauksia toistuvasti. Aiemmin kuitupakkausten uskottiin kestävän vain 4-7 kertaisen kierrätyksen, nyt tämän uusimman tutkimuksen mukaan, kuitupohjaisten materiaalien on todettu olevan aiempaa kestävämpiä. Tämä tieto antaa lisää mahdollisuuksia kartonkipohjaisten pakkausmateriaalien suunnitteluun, vaikka kaikissa pakkaustuotteissa kierrätyskuitujen käyttö ei olisikaan mahdollista. (Pro Carton, 2024)

Pakkausjätteiden kierrätysasteen tavoitteeksi Suomessa, vuoteen 2025 mennessä, on asetettu 65 prosenttiin ja kuitujen (paperi ja kartonki) osalta tavoite on 75 prosenttia. Vuoteen 2030 mennessä pakkausjätteiden tavoiteprosentti nousee jo 70 prosenttiin ja kuitujen osalta tätäkin korkeammalle, 85%:iin. (ELY-keskus, 2.5.2024b) Suomessa kierrätyskuiduista suurin osa hyödynnetään Stora Enson Varkauden tehtaalla, jonne kuljetetaan niin kaupan, teollisuuden kuin kuluttajien kierrättämiä kartonki- ja aaltopahvipakkauksia. Tehtaalla valmistetaan sellusta ja kierrätyskartongista uutta pakkausmateriaalia, kuten aaltopahvin pintakerrosta eli kraftlineria, joka on tehtaan päätuote. (Kalajoki. M, 2023)

Erikseen kerätyt ja lajitellut kartonkipakkaukset kuljetetaan keräysautoilla kartonkipakkauksia vastaanottaviin vastaanottoterminaaleihin, joista pohjoisin löytyy Kittilästä ja eteläisin Tammisaaresta (SPT, n.d.c). Kartonkimateriaalin saavuttua vastaanottoterminaaliin, se punnitaan, tarkastetaan ja paalataan. Tämän jälkeen tiiviit ja värikkäät paalit pinotaan päällekkäin, kuten kuvassa 6, jonka jälkeen paalit jäävät odottamaan rekkaan lastaamista.

Rekan saavuttua noutamaan paalit, nämä lastataan ja niiden matka raaka-aineeksi kartonkitehtaalalle alkaa. (RINKI Oy, 18.10.2023)

Kuva 6. Paalattuja kuitupakkauksia vastaanottoterminaalissa



Kierrätyskuitulaitoksella, kuitupaalien saavuttua tehtaalle, paalit murskataan, murskeesta erotellaan muovit sekä muut materiaalit, jonka jälkeen kuidut vielä puhdistetaan useaan kertaan. Puhdistuksen jälkeen kuituaines saostetaan, pestään, ohjataan varastotorneihin ja sieltä kartonkikoneelle. Kartongin valmistuksessa, kierrätyskuitua käytetään pintakerroksen taustan valmistuksessa ja ensikuitua Kraflinerin pintakerroksessa. Valmiin aaltopahvin pintakerroksen matka jatkuu pakkaustehtaalle, kuten Stora Enson Lahden tehtaalle, jossa tästä valmistetaan erilaisia aaltopahvilaatikoita. (Kalajoki. M, 2023)

Lajitellut kartonkipakkaukset oikein kierrätettynä ovat arvokasta raaka-ainetta uusien tuotteiden valmistuksessa. Kierrätetyistä kartonkipakkauksista voidaan tällä hetkellä valmistaa ainakin aaltopahvin raaka-aineita, pakkauskartonkia, erikoispaperia, laminaattipaperia ja monenlaisia kartonkihylsyjä. (RINKI, n.d.e) Keräyskartongin hyödyntäminen onnistuu kuitenkin vain, jos kerättävä kartonki täyttää sille asetetut laatuvaatimukset. Kerättävien kartonkipakkausten tulee olla tyhjiä, puhtaita ja kuivia. Kartonkipakkausten joukossa ei saisi olla mitään lajitteluohjeiden vastaisia jätteitä. Jos vastaanottoterminaaliiin tullessaan kuorma sisältää hyvin paljon muuta jätettä, se hylätään ja jos kuorma on vain osittain kriteereiden vastaista, niin kuorma pidetään erillään muusta kartongista ja muu jäte erotellaan kartonkijätteestä tai kuorma hylätään kokonaan. (KIVO, 22.12.2022)

4.2 Kartonkipakkausten lajittelu

Kartonkipakkauksissa kierrätykseen sopivuutta voidaan osoittaa kolmen paksun nuolen muodostamalla kierrätyskolmiolla, josta löytyy esimerkki kuvasta 7 tai kansainvälisellä merkillä PAP 21 tai PAP 22, jossa numerot ovat kolmion keskellä ja kirjaimet sen alapuolella. Aaltopahvissa saattaa olla kierrätyskolmion lisäksi teksti ”aaltopahvi hyötykäyttöön” tai kansainvälinen PAP 20-merkki tai puun kuva, jonka vieressä teksti ”aaltopahvi kierrätykseen”, kuten kuvassa 8. Yhdistelmäpakkauksessa, jossa kartonkipakkauksessa on esimerkiksi alumiinia tai muovia, voi olla merkintä C/PAP kolmion alapuolella, kuten kuvassa 9, kuuluu sekin kartonkikeräykseen. (T. Hautamäki, 20.11.2020) Kartonkikierrätykseen voi laittaa myös kartonkipakkaukset, joista löytyy kierrätyskolmion keskeltä numerot, 80, 81, 82 ja 84. Nämä numerot löytyvät pakkauksista, joissa käytetään materiaaleja yhdistettynä. Tässä yhteydessä käytetään myös kirjainta C. Numero 80 kertoo pakkauksessa olevan paperia, kartonkia ja pahvia sekä erinäisiä metalleja. Numero 81 kertoo pakkauksessa olevan paperia, kartonkia ja pahvia sekä muovia, kuten kuvan 9 keksikääreessä. Numero 82 kertoo pakkauksessa olevan paperia, kartonkia ja pahvia sekä alumiinia. 84 kertoo pakkauksessa olevan paperia, kartonkia ja pahvia sekä muovia että alumiinia. Numerot 83 ja 85 eivät suoranaisesti sovellu kartonkikierrätykseen. Numero 83 kertoo pakkauksessa olevan paperia, kartonkia ja pahvia sekä läkkipeltiä ja numero 85 kertoo pakkauksessa olevan paperia, kartonkia ja pahvia sekä muovia, alumiinia että läkkipeltiä. Näiden osalta pakkaus kuuluu lajitella sen mukaan, mitä materiaalia siinä on eniten. (Finlex, 518/2014)

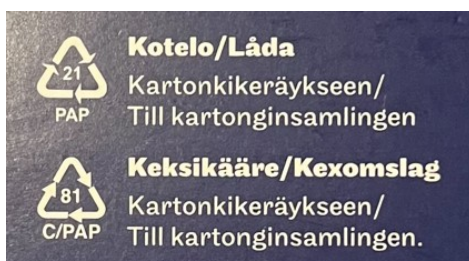
Kuva 7. Kierrätyskolmio



Kuva 8. Aaltopahvin merkintä



Kuva 9. Kartonki- ja kartonkiyhdistelmäpakkauksen merkintä



Kartonkipakkausten keräysastiaan saa laittaa:

- Aaltopahvia, kuten pahvilaatikot
- Kartonkiset pakkaustäytteet
- Nestekartonkipakkaukset, kuten maito-, maustetölkit ja pesuainepakkaukset
- Kuivien tuotteiden kartonkipakkaukset, kuten muro-, puurohiutalepakkaukset
- Erilaisten elintarvikkeiden ja muiden tuotteiden kartonkiset pakkaukset
- Juomien pahviset pakkaukset
- WC- ja talouspaperirullien hylsyt
- Pizzalaatikot ja munakennot
- Paperipussit ja -kassit
- Käärepaperit, esimerkiksi kopiopaperin kääreet
- Kartonkiset kertakäyttöastiat

Kartonkipakkausten keräysastiaan ei saa laittaa:

- Muovipusseja, muovikääreitä eikä mitään muutakaan muovia
- Styroksia, kuplamuovia
- Likaista kartonkia
- Eikä muita jätejakeita

(SPT, n.d.b)

Kartonkikeräykseen lajiteltaessa, kartonkipakkausten tulee olla tyhjiä ja kuivia. Pakkauksien ruoka-ainejäämät pilaavat herkästi pakkaukset ja kierrätyksen onnistumisen. Jäämät aiheuttavat hajuhaittoja ja houkuttelevat haittaeläimiä jäteastioihin ja jätteen käsittelytiloihin. Keräyksessä, pakkausjätteen puristuessa, likaa tai nestettä sisältävä pakkaus, likaa myös puhtaat pakkaukset ja saattavat pilata koko keräyserän. Talvella märkä pakkausjäte saattaa jäätyä keräysastiaan ja hankaloittaa keräysastian tyhjennystä. Kierrätyksen onnistumiseksi pakkauksesta on puhdistettava selkeät ruokajäämät ja pakkauksen voi tarvittaessa huuhtaista kylmällä vedellä ja valuttaa kuivaksi. Kartonkipakkausten litistely ja pakkaus sisäkkäin, säästää tilaa keräysastiasta ja tyhjennysvälikin on tällä tavoin mahdollista saada pidemmäksi. (RINKI Oy, n.d.d)

4.3 Kestävä kehitys kartonkimateriaalien kierrätyksessä

Kestävää kehitystä, kartonkimateriaalien kierrätyksessä, pyritään tehostamaan varsinkin lainsäädännön keinoin. Tuottajavastuun avulla, tuottajien maksaessa kuitujen keräyksestä ja kuljetuksesta koituvat jätehuollon kustannukset ja näin näiden kuitujen kierrätys on tehty helpoksi ja maksuttomaksi kuluttajille. (ELY-keskus, 2.5.2024a) Myös kiinteistökohtainen erilliskeräysvelvoite on tuonut kierrätyksen mahdollisuuden hyvin lähelle taajama-alueiden kuluttajia. Kuntia koskeva pakkausjätteiden kiinteistökohtainen keräys- ja kuljetusvelvoite, on tuonut kierrättämiseen tehokkuutta ja mahdollisuuden kestävään kehitykseen kartonkikierrätyksen osalta. (Ympäristöministeriö, n.d.) Taajama-alueiden ulkopuolellakin kuluttajia palvelee laaja Rinki-Ekopiste verkosto, jossa keräyskartongille löytyy tällä hetkellä 1558 eri ekopistettä. Tihein ekopisteiden verkosto on Etelä-Suomessa, jossa asukastiheyskin on suurin. (RINKI Oy, n.d.f)

Uusimman tutkimuksen ansiosta, jonka mukaan kuitupohjaisia pakkausmateriaaleja voidaan kierrättää seitsemän kerran sijasta 25 kertaa, on kasvattanut uskoa kartongin kierrätettävyyteen ja mahdollisuus kierrätyskartongin hyödyntämiseen on kasvanut (Pro Carton, 2024). Stora Enso Oy:n Varkauden tehdas onkin tehnyt panostusta kierrätyskuidun käyttöasteen nostamiseksi, pintakartonkimateriaalin valmistuksessa. Tämä voi vähentää ensikuidun käytön tarvetta ja vahvistaa kiertotaloutta keräyskartongin osalta. Kierrätyskartongin kierrätettävyyteen ja sen laatuun, on kuitenkin kuluttajien kiinnitettävä huomiota. Sillä muun muassa styroksi aiheuttaa tuotannossa ongelmia, kertoo Ulla-Maija Olander Minna Kalajoen artikkelissa. Kartonkipakkauksia voidaan käyttää myös elintarvikkeille tarkoitetuissa pakkauksissa, kun sille asetetut laatuvaatimukset täyttyvät. (Kalajoki. M, 2023)

Mitä tehokkaampaa ihmisten lajittelu niiden syntypaikoilla on, sen tehokkaammin kartonki saadaan kierrätettyä uusien tuotteiden materiaaliksi. Kartongin osuus sekajätteessä on kuitenkin pysynyt melko saman suuruisena useamman vuoden ajan, joten kierrätysastetta tämän jätelajin kohdalla tulisi saada kasvatettua. Kierrätyskelpoisen jätteen oikealla lajittelulla on mahdollista säästää luonnonvaroja ja saada materiaalit kiertämään. (Suomen Ympäristökeskus, 28.1.2022)

5 Koostumustutkimus

Sekajätteen koostumusta on tutkittu 80-luvulta lähtien. Koostumustutkimusten tuloksista on ollut mahdollista saada apua lajittelun ja kierrätyksen edistämiseen sekä jätehuollon toiminnan suunnitteluun. (JLY, 31.1.2017) Koostumustutkimuksia ja niiden tuloksia, joita kunnalliset jätelaitokset ovat toteuttaneet, on tallennettu KIVO:n ylläpitämään koostumustietopankkiin. Uusimpien, vuosina 2021, 2022 ja 2023, tehtyjen tutkimusten avulla, on määritelty viimeisin kotitalouksien sekajätteen koostumuksen tulos. Tutkimustuloksista voidaan nähdä eri jätelajien keskimääräiset osuudet tutkittavan jätteen joukosta. (KIVO, n.d.a) Nyt pakkausjätteiden kiinteistökeräysten ollessa ajankohtaisia, ovat uudet tutkimushankkeet tarpeellisia. Vuoden 2024 aikana valtakunnallisia koostumustutkimuksia aloitettiin muun muassa metalli- ja muovipakkausjätteille ja näitä tutkimuksia on ollut toteuttamassa Sumi Oy, SPT:n, Suomen Kuntaliitto ry:n ja KIVO:n kanssa, heidän muodostaman yhteisen seurantaryhmän toteuttamana. (Sumi Oy, 5.12.2023)

Koostumustutkimuksen tavoitteet määritellään kysymysten mitä, missä, milloin, miten ja miksi avulla. Millaista tietoa halutaan saada selville, mitkä ovat tutkimuksen tavoitteet ja toteuttamistapa. Tutkimukselle asetetaan tarkka aikataulusuunnitelma projektin suunnittelusta lajittelututkimuksen toteuttamiseen ja tulosten analysointiin saakka. Suunnittelussa huomioidaan tutkittavan jätteen koostumukseen ja kertymään mahdollisesti vaikuttavat vuodenaikat. Ajankohtaa valitessa, juhlapyyhiä ja lomakausia tai muita merkittäviä tilanteita vältetään. Tutkimuksen otos valitaan satunnaisesti ja näytteet kerätään mahdollisimman laajalta alueelta. Tutkittavien kuormien valinnassa huomioidaan kiinteistöjen jäteastioiden tyhjennysaikataulu ja jätekertymä, jonka tulee olla vähintään viikon ajalta. Tutkimusalue kuvaillaan mahdollisimman tarkasti. Valitulta alueelta selvitetään asukkaiden lukumäärä, asumisrakenne ja lajittelumahdollisuudet. Mahdollisuuksien mukaan väestön ikärakenne, tulotasot ja muut merkittävät tekijät kartoitetaan. Tutkimuksessa kirjataan ylös tyhjennettävien astioiden lukumäärä, niiden täyttöaste ja niiden sisältö. Lisäksi palvelu- ja elinkeinotoiminnan jätteiden määrä selvitetään näytekouman kokonaismäärästä. Kiinteistöjen asukasmäärien perusteella, voidaan selvittää jätteen koostumus, kilogrammaa asukasta kohden -lukuina. Suosituksena pidetään 100-200 kotitalouden jätteiden näytettä ja näytemäärän kokoon vaikuttaa tutkimuksen kohteena oleva jätejake. Tutkimuksen luotettavuuteen vaikuttaa näytteiden määrä ja niiden heterogeenisyys eli epäyhtenäisyys, monimuotoisuus. Jäteastioita tyhjentävän tahon luotettavuus, huolellinen tutkimuksen suunnittelu ja toteutus. (JLY, 31.1.2017)

Keskeistä näytekoumrien hankinnassa on tavoitteiden asettaminen koumrien koolle sekä keräyspisteiden lukumäärälle. Valtakunnalliset koostumustutkimukset olisi hyvä keskittää yli 50 000 asukkaan kaupunkeihin ja koostumustutkimusta tehtäessä tätä pienemmältä alueelta, tulisi jätettä kertyä riittävä määrä. Edustavan tutkimuskouorman paino olisi hyvä olla kooltaan vähintään 1000 kg. Tutkittavan jakeen koostumukseen ja määrään voivat vaikuttaa tutkimusalueen erilaiset kiinteistöt. Mitä kattavampi keräysalue tutkimukseen saadaan, sen luotettavampia tulokset ovat. (Kaartinen. T, Jokinen. S, 1.9.2023)

Tutkimuskouorma punnitaan ennen ja jälkeen tyhjennyksen ja puretaan tyhjään kohtaan, kovalle alustalle. Kouormaa sekoitetaan ja levitetään näytekasojen ottamista varten. Suuret esineet poistetaan näyte-erästä ja niiden paino lisätään näytteeseen laskennallisesti. Tutkittavasta näytekasasta kerätään yhteensä 100 kg osanäytteitä satunnaisesti ja yhdistetään kokoomanäytteiksi 600 litran astioihin. Lajiteltavat näytteet lajitellaan keräys päivänä tai seuraavana päivänä, jotta kosteuspitoisuuden muutoksen eivät vaikuttaisi painoon. Jätejakeiden lajittelu toteutetaan suojarusteita käyttäen, tilavassa, ilmastoidussa, valaistussa, lämmitetyssä ja sähköistetyssä tilassa. Suojarusteisiin kuuluvat muun muassa työvaatteet ja/tai kertakäyttöiset suojaraharit, pistosuojarahäsineet, suojarahasit, hengityssuojain ja turvakengät. Näytteenottoa varten tarvitaan kauhakouormaaja, lapioita, astioita ja vaaka. Käsinlajittelua varten tarvitaan lajittelupöytä, erikokoisia astioita, tulosten kirjaamiseen tarvittavat välineet ja 1 kg tarkkuudella oleva vaaka. (JLY, 31.1.2017)

Lajittelussa kaikki eri materiaalit pyritään erottelemaan toisistaan. Käsin lajiteltavan näytteen sisältämä hienoaines ja epäpuhtaudet otetaan huomioon tutkimuksessa. Eri jakeiden määrät kokonaisjättemäärästä ja kokonaisjättemäärä. Koostumustutkimuksen tulokset, tavoitteet, tutkimusalue, metodi, tulokset ja tilastolliset tarkastelut kootaan raporttiin ja poikkeus- ja virhetilanteista raportoidaan. Jätejakeet toimitetaan, lajittelun ja punnituksen jälkeen, niille kuuluviin keräyksiin. (JLY, 31.1.2017)

6 Keräyskartongin koostumustutkimus Forssan alueella

Tämän opinnäytetyön, keräyskartongin koostumustutkimus suoritettiin Forssassa ja sen lähialueilla. Tutkimuksellisen koostumustutkimuksen avulla selvitettiin keräysalueen kiinteistöiltä, erilliskerätyn kartongin ja pahvin lajittelun onnistumisen astetta. Tutkimus ei ollut valtakunnallinen vaan kunnallisen jätehuolto-yhtiön, Loimi-Hämeen Jätehuollon oma tutkimus. Keräyskartongin määrän ja laadun tutkimus sekä tätä kautta kertymän arvioiminen koettiin tärkeänä, sillä LHJ oli ollut mukana valtakunnallisessa pakkausyhteistyössä tutkimuksen teko

hetkellä jo noin vuoden. Keräyskartongin koostumustutkimus nähtiin tarpeellisena myös syystä, koska tutkimusta tälle jättejakeelle ei oltu aiemmin tehty.

Tutkimuksessa saatiin selville, kuinka suuri osuus kiinteistöiltä kerätystä kartonkijätteestä oli kartonkikeräykseen kuuluvaa jaetta ja kuinka suuri osuus sinne kuulumatonta jätettä tai likaista kartonkia, pahvia. Tutkimusmenetelmänä käytettiin kvantitatiivista otantaan perustuvaa menetelmää, jossa valittiin kaksi näytekuormaa mahdollisimman kattavalta keräysreitiltä. Reitti kattoi mahdollisimman monipuolisesti asuinkiinteistöjä, kunnan omien toimien kiinteistöjä ja kaikkien näiden kartonkijakeen keräysastioita. Erottelu suoritettiin käsin ja suojarusteita käyttäen.

Kiinteistöiltä kerätyn keräyskartongin määrä jaettiin arvioidulla asukas määrällä, kaksi henkilöä/huoneisto. Koko vuoden arvioitua keräyskartongin määrää asukasta kohden verrattiin Tilastokeskuksen vuoden 2022 kerättyjen kuitujen kokonaismäärään, Tuottajien 2023 kerättyjen kuitujen vuosiraporttiin ja kuntien tämän vuoden arvioon kiinteistökohtaisen keräyskartongin kertymästä. Väestön ikärakennetta ja asukkaiden tulotasoa ei tässä tutkimuksessa ollut mahdollista selvittää, eikä sille nähty myöskään tarvetta. Muita tutkimuksen kannalta merkittäviä tekijöitä ei ollut.

6.1 Koostumustutkimuksen suunnittelu

Kartongin koostumustutkimuksen suunnittelu tehtiin yhteistyössä opinnäytetyön tekijän Niina Joutsennevan, Loimi-Hämeen Jätehuollon logistiikka-asiantuntija Aleksi Säterin, ajojärjestelijä Tapio Alajuuren sekä palvelu- ja logistiikkapäällikkö Anne Sjöbergin kanssa. Luotettavimmaksi kuljetusurakoitsijaksi valikoitui Envor Group Oy ja heidän pakkaava keräysauto, joka kerää samalta kierrokselta myös pakkausmuovin. (LHJ, henkilökohtainen tiedonanto) Ajopäiväksi suunniteltiin keskiviikkoisin ajettava reitti EN_KA_KE eli Envor_kartonki_keskiviikko. Keräyspäiviksi suunniteltiin 24.4. ja 22.5.2024. Reitin normaali tyhjennysväli on neljä viikkoa. Tutkimuksen ajankohta oli normaali ja lomakauden ulkopuolella oleva aika. Reitti EN_KA_KE käsittää suhteellisen kattavan alueen Forssan seudulta ja kuvastaa alueen kiinteistöjen keskimääräistä keräyskartongin määrää ja laatua. Reitin varrella on erilaisia talonyhtiöitä, yksittäisiä asuntoja, kiinteistöjen kimppa jätteastioita sekä kunnan omia palvelutoiminnan kiinteistöjä. (LHJ, sisäinen dokumentti)

Loimi-Hämeen Jätehuollon ajojärjestelyistä, näytekuorman ottamisesta ja sen aikataulusta sovittiin Envor Group Oy:n ja kuormaa tuovan kuljettajan kanssa. Kuljettajaa ohjeistettiin

ilmoittautumaan vaakatoimistolle hänen saapuessaan näytekouman kanssa kyseisenä päivänä Kiimassuon jätekeskukselle. Suomen materiaalikierrätyksen työnjohtajan Kari Salmisen kanssa sovittiin näytekouman paikka, koneellinen apu esikäsitteilyn sekä näytteenoton osalta ja säilytyspaikka neljälle 600-litraiselle kartonkipakkausten jäteastialle, jotka tuotaisiin paikalle aiemmin. Vaakatoimiston työntekijöiden kanssa sovittiin heidän ilmoittavan näytteenottajalle saapuvasta kuormasta, jotta hän osasi saapua paikalle mahdollisimman nopeasti.

Lajittelupisteenä toimi LHJ:n pientuoja-alueella sijaitseva lämmin ja ilmastoitu Ekotalli, josta löytyy kalibroitu vaaka. Näytteiden keräämistä varten varattiin 600 litraisia jäteastioita, joiden tyhjäpaino oli 36 kg ja lisäksi varattiin useita pienempiä laatikoita lajittelua varten, joiden tyhjäpaino oli 2,2 kg. Näytteiden tietojen ja havainnointien kirjaamista, dokumentointia varten varattiin kamera ja muistiinpanovälineet. Tutkimuksen turvallisuusnäkökohdat ja mahdolliset hygieniariskit huomioitiin seuraavilla toimenpiteillä, kuten henkilökohtaisilla suojarusteilla, huomiovärisillä työvaatteilla, turvakengillä, suojakäsineillä, suojalaseilla ja hengityssuojaimella.

Tutkimustuloksiin kirjattiin erilaisten keräyspaikkojen lukumäärät, jäteastioiden täyttöasteet ja kerätyn kartongin kokonaismäärä. Näytekoumien brutto- ja nettopainot, saapumisajankohta sekä tyhjennyksen kesto. Kuorman esikäsitteilytoimenpiteet, käytetty koneapu, kuorman jako ja koko jakamisen jälkeen. Mahdollisten suurien kappaleiden poisto ja niiden massa sekä muut mahdolliset huomiot näytteenottoon liittyen sekä säilytysolosuhteet. Lajittelusta kirjattiin ylös kesto, kartonkijakeiden, muiden jätejakeiden ja likaisen kartongin kilogramma määrät sekä poikkeavuudet. Lopuksi tuloksiin laskettiin kiinteistöiltä kerätyn kartonkijakeen määrä jaettuna keräysalueen asukasmäärällä ja arvioidulla vuosikertymällä.

6.2 Koostumustutkimuksen toteutus

Kartonkipakkausten ensimmäinen keräyspäivä siirtyi suunnitellusta 24.4.2024 aiemmaksi eli 22.4. ja samoin 22.5. suunniteltu päivä siirtyi ajettavaksi 20.5. Urakoitsijalla tuli tarve muuttaa ajopäivät maanantaiksi (EN_KA_MA) heidän keskiviikkoisen ajoreittinsä muuttumisen ja näin ollen autokaluston järkevän käytön vuoksi. Keräysreittien oli tarkoitus olla molemmilla kerroilla samanlainen, mutta 20.5 kuljettaja oli kerännyt keräyskartonkia hieman laajemmalta alueelta, joka otettiin huomioon laskelmissa. (LHJ, henkilökohtainen tiedonanto)

Molemmat näyte-erät kuljetettiin ekotallille, jossa tapahtui tarkempi lajittelu ja punnitus. Lajittelu suoritettiin molemmilla kerroilla mahdollisimman nopeasti näytteiden keräämisen

jälkeen, jotta kosteuden poistumisesta johtuva massahäviö jäisi mahdollisimman pieneksi. Lajittelu tapahtui kartonkipakkausten, aaltopahvin, likaisen kartongin ja muiden jätejakeiden erotteluna. Tämän jälkeen kaikki jätejakeet punnittiin ja kirjattiin ylös. Tutkimuksen aikana tehdyt havainnot kirjattiin myös. Lopuksi punnittu kartongin määrä jaettiin keräyskierroksen asukaslukumäärällä saadaksemme selville keskimääräisen keräyskartongin määrän asukasta kohden. Tutkimuksen jälkeen kartonki ja pahvijakeet palautettiin vastaanottoterminaalin normaaliin keräyskartongin käsittelyyn ja keräykseen kuulumattomat jakeet sijoitettiin niille kuuluviin jäteastioihin.

6.2.1 Keräysreittien tyhjennys lukuja

EN_KA_MA, 22.4. keräysreitti käsitti 83 kiinteistöä ja 105 kappaletta keräyskartongille tarkoitettua jäteastiaa, joista tyhjennettiin 103 kappaletta. Huoneistojen lukumäärä tällä reitillä oli 1541 kappaletta ja asukkaita oli keskimäärin noin 3082 henkilöä. 20.5 ajettu keräysreitti käsitti 100 kiinteistöä eli 17 enemmän kuin ensimmäisellä keräyskerralla. Tyhjennettäviä astioita oli 124 kappaletta, joista tyhjennettiin 121 kappaletta, näitä oli 18 enemmän kuin ensimmäisellä kierroksella. Huoneistojen lukumäärä oli 1962 kappaletta eli 421 enemmän kuin ensimmäisellä keräyskerralla ja keskimääräinen asukasmäärä oli 3924 asukasta eli 842 asukasta enemmän. Molemmat reitit sisälsivät kaksi omakotitaloa sekä 11 kappaletta kuntien omia palvelutoiminnan kiinteistöjä, joiden osuus jäi alle yhteen prosenttiin. 22.4 kierroksen kiinteistöistä 35 oli rivitaloa ja 27 kerrostaloa, kun taas 20.5 kierroksella rivitaloja oli 37 ja kerrostaloja 38. Lisäksi kiinteistöjen yhteisiä kimppa jäteastioita oli 22.4 kierroksella 5 ja 20.5 kierroksella 7 kappaletta. Kierrokset sisälsivät näiden lisäksi muutamia muita yksittäisiä tyhjennyskohteita. Luvut vielä Exceliin kirjattuna, taulukossa 2. (LHJ:n sisäinen dokumentti)

Taulukko 2. Kiinteistökeräyskartonki keräysreitien lukuja

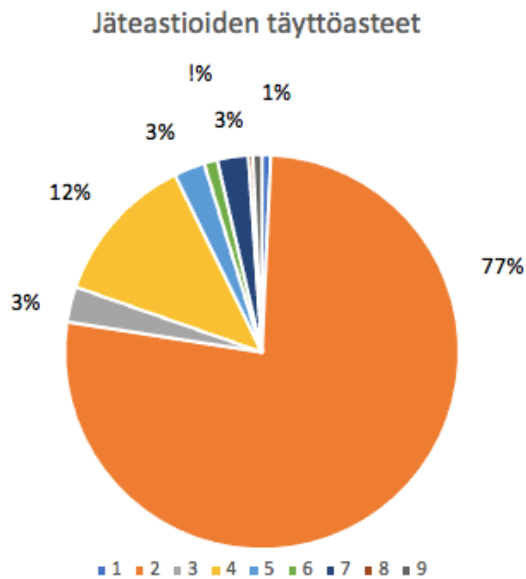
Päivimäärä	22.4.2024	20.5.2024	Erotus
Jäteastiat	103	121	18
Kiinteistöt	83	100	17
Huoneistot	1541	1962	421
Asukkaat	3082	3924	842

6.2.2 Keräysastioiden tyhjennysasteita

Jätejakeita tyhjentävä keräysauton kuljettaja merkitsee jäteastioiden täyttöasteet LHJ:n ajojärjestelyn luomaan Exceliin tyhjennystä tehdessään. Tämän tutkimuksen eli kiinteistöjen

keräyskartonkijakeen täyttöasteet merkittiin Exceliin 22.4 ja 20.5 ja tuloksia tarkasteltiin kootusti. Tutkimuksessa olevien jäteastioiden täyttöasteet vaihtelivat 30 prosentin ja yli 100 prosentin välillä. Kuvan 10 ympyräkaaviosta onkin nähtävillä 77% jäteastioista olleen täysiä, 12% olleen 80%:n mukaisesti täytettyjä. 90%, 70% ja 50% mukaisesti täytettyjä olleen jokaista 3%. Yli 100%, 60%, 40% ja 30% mukaisesti täytettyjä olleen jokaista 1% verran, (LHJ:n sisäinen dokumentti)

Kuva 10. Kartonkijakeen keräysastian täyttöasteet



1. yli 100%:n täyttöaste
2. 100%:n täyttöaste
3. 90%:n täyttöaste
4. 80%:n täyttöaste
5. 70%:n täyttöaste
6. 60%:n täyttöaste
7. 50%:n täyttöaste
8. 40%:n täyttöaste
9. 30%:n täyttöaste

6.2.3 Ensimmäinen näytekouma

Envorin pakkaava keräysauto toi ensimmäisen näytekouman kiinteistöiltä kerättyä keräyskartonkia, kartongin vastaanottoterminaaliin 22.4.2024 kello 13.10 ja auto punnittiin ulos kello 13.21. Tyhjennyksen kesto oli 11 minuuttia. Auton bruttopaino tullessa oli 20220 kg ja lähtiessä autolla oli painoa 19300 kg. Kartonkikuorman nettopaino oli yhteensä 920 kg eli

tämä jäi hieman alle edustavan kuorman painoa. Kuorma sijoitettiin muista kartongeista erilliseen kohtaan ja edellisellä viikolla 18.4 viedyt 600 litran jäteastiat tuotiin lähelle näytekuaormaa. Näytekuaorma ei sisältänyt isoja poistettavia esineitä, joten kuorma voitiin heti esikäsitellä eli levittää ja sekoittaa. Kauhakuormaajan avulla osanäytteitä otettiin useammasta eri kohdasta kolmeen jäteastiaan yhteensä 100 kg kokoomanäytteiksi, kuten kuvan 11 avoimesta astiasta näkyvät erilaiset kartonki ja aaltopahvipakkaukset. Punnitus tehtiin tässä vaiheessa pumppukärrijen avulla ja neljättä astiaa ei tarvittu.

Kuva 11. Keräyskartonkia ensimmäisestä kuormasta



Ensimmäinen näytekuaorma oli pakkaavan jäteauton jäljiltä tiivis ennen kauhakuormaajan levittelyä. Tämä kuorma oli yleisilmeeltään melko siisti ja aaltopahvipitoinen. Lajittelussa aaltopahvin osuus olikin noin kaksi kertaa suurempi kartonkiin verrattuna. Sekä aaltopahvi että kartonki täyttivät kriteereiden mukaisen puhtauden vain muutamia yksittäisiä poikkeuksia lukuun ottamatta. Ensimmäisen kuorman lajittelu aloitettiin opinnäytetyön tekijän toimesta seuraavana päivänä 23.4 kello 10.00, näytekuaorman saapumisesta ja näytteiden keräämisestä. Lajittelu lopetettiin kello 14.10. Ajanotto sisälsi kaksi taukoa, joiden pituudet olivat yhteensä 1,5 tuntia. Lajittelun yhtäjaksoiseksi kestoksi tuli siten 2 tuntia ja 40 minuuttia. Punnitus tapahtui Ekotallilla noin kuukautta aiemmin kalibroidulla lattia vaa-alla.

Jäteastia 1 sisälsi: aaltopahvia 25,8 kg ja kartonkia 13,4 kg.

Jäteastia 2 sisälsi: aaltopahvia 14,6 kg ja kartonkia 4,4 kg.

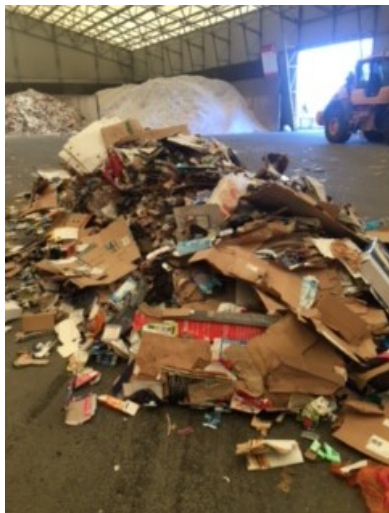
Jäteastia 3 sisälsi: aaltopahvia 23,8 kg ja kartonkia 15 kg.

Keräyskartonkiin kuuluvan aaltopahvin kokonaispaino oli 64,2 kg ja kartongin 32,8 kg ja näiden kokonaismäärä oli 97 kg. Kaikkien jäteastioiden sisältämän keräyskartonkiin kuuluvan jakeen lisäksi keräyspaperia oli 0,4 kg, muovia 0,4kg, likaista kartonkia 0,8 kg, metallia noin 0,05 kg ja hienompijakoista jaetta noin 0,4 kg, jossa biojätettä (kaurahiutaleita, pitsanpaloja). Polttokelpoistajätettä, heijastimen kappaleita, pieniä muoviosia, nenäliinoja ja kirjankansia oli 0,8 kg. Kaikkien jätejakeiden yhteenlaskettu määrä oli 99,85 kg. Ensimmäisen pumppukärryjen punnituksen ja toisen punnituksen välinen ero oli hyvin marginaalinen ja punnitusten välillä oli vain hyvin pientä massahäviötä vuorokauden aikana. Jättemäärät esitetään vielä selkeämmin jäljempänä, Excel taulukossa 3.

6.2.4 Toinen näytekouma

Toinen näytekouma saapui 20.5.2024 kello 13.03 ja auto punnittiin ulos kello 13.11. Tyhjennykseen kuluva aika oli tällä kertaa vain 8 minuuttia. Auton bruttopaino oli 20320 kg ja nettopaino oli 19220 kg, joten kartonkikuorman painoksi saatiin 1100 kg ja tämä oli hyvin edustava paino. Pakkaava keräysauto tyhjensi kuorman samoin kuin kuukautta aikaisemmin ja erilleen muista kartonkikuormista vastaanottotermiinalin lattialle pitkäksi juovaksi, kuten kuvasta 12 voi nähdä. Esikäsittely tehtiin samoin kuin kuukautta aiemmin ja näytteitä otettiin kolmeen 600-litraiseen jäteastiaan yhteensä 100 kg.

Kuva 12. Toinen keräyskartonkikuorma heti tyhjennyksen jälkeen



Toisen näytekouman yleisilme oli miltei samanlainen kuin ensimmäisen. Kuorman sisältämä muovi loi aluksi vaikutelman siinä olevan enemmän muovia kuin ensimmäisessä, kuten kuvassa 13 jäteastiassa näkyvät muovipusseihin käärityt kartongit antavat ymmärtää. Suurin osa kartongista ja pahvista oli hyvin puhtaita ja vain pieni osa oli hiukan likaista, kuitenkin vielä kriteerit täyttäviä. Vain yksittäisiä pakkauksia jouduttiin hylkäämään, kuten yksi

sekajätepussi, joka hylättiin kokonaisuudessaan. Toisen näytekuorman lajittelu aloitettiin kahden päivän kuluttua kuorman saapumisesta eli 22.5 ja lajittelu aloitettiin kello 11.55 ja lopetettiin 14.50. Ajanotto sisälsi yhden tauon, jonka pituus oli 25 minuuttia ja lajittelun yhtäjaksoiseksi kestoksi tuli 2 tuntia ja 30 minuuttia. Punnitus tapahtui samoin kuin edellisellä kerralla ja vaikka lajittelu pystyttiin aloittamaan vasta kahden päivän kuluttua, niin massahäviö oli hyvin marginaalinen.

Kuva 13. Keräyskartonkia toisesta kuormasta



Jäteastia 1 sisälsi: aaltopahvia 22,4 kg ja kartonkia 13,4 kg.

Jäteastia 2 sisälsi: aaltopahvia 16,2 kg ja kartonkia 18,2 kg.

Jäteastia 3 sisälsi: aaltopahvia 18,6 kg ja kartonkia 8,4 kg.

Keräyskartonkiin kuuluvan aaltopahvin punnitu kokonaispaino oli 57,2 kg ja kartongin 40 kg. Kierrätyskelpoisen aaltopahvin ja kartongin kokonaispainoksi tuli toisena lajittelupäivänä 97,2 kg. Tämän lisäksi muita keräyskartonkiin kuulumattomia jätejakeita oli keräyspaperia 1,2 kg, muovia 0,2 kg, likaista kartonkia 0,5 kg ja sekajätepussi yhteensä 0,5 kg. Metallia oli noin 0,05 kg, lasijätettä 0,2 kg ja biojätettä 0,05 kg, (leivänpaloja). Kaikki jätejakeet yhteensä laskettuna oli 99,9 kg. Taulukossa 3 vielä jätejakeiden painot Excel taulukossa.

Taulukko 3. Näytekuormien, eri jätelajien painot kilogrammoina

Päivämäärä	23.4.2024		22.5.2024	
		Keräyskartonki yht.		Keräyskartonki yht.
Aaltopahvi	64,2		57,2	
Kartonki	32,8	97	40	97,2
Likainen kartonki	0,8		0,5	
Paperi	0,4		1,2	
Muovi	0,4		0,2	
Metalli	0,05		0,05	
Lasi			0,2	
Biojäte	0,4		0,05	
Poltettava	0,8		0,5	
Jätteet yht.	99,85		99,9	

6.2.5 Kiinteistökohtaisen keräyskartongin asukaskohtainen kertymä

Tutkimuksen molemmilta keräyskierroksilta kiinteistöiltä kerättyjen keräyskartonkien kokonaismäärästä laskettiin keskimääräinen kertymä asukasta kohden neljän viikon ajalta sekä vuositason kertymä. Neljän viikon ajalta kertymäksi saatiin 0,29 kg ja vuositason kertymäksi 3 kg 470 g. Tarkemmat laskelmat näkyvät alla kuvatussa Excel-taulukossa 4.

Taulukko 4. Kiinteistökohtaisen keräyskartongin kertymä kilogrammoina

Kiinteistökohtaisen keräyskartongin kertymä kilogrammoina:			
			Keskiarvo:
Keräyspäivä	22.4.	20.5.	
Keräyskartongin kilomäärä	920	1100	1010
Asukasmäärä	3082	3924	
Asukaskohtainen kertymä	0,30	0,28	0,29
Ka kertymä/asukas/a	3,47		

Vuositason kertymää verrattiin kolmeen erilaiseen lukuun.

1. Vuoden 2022 Suomessa erilliskerättyihin paperi- ja kartonkijätteeseen, jota oli kerätty tuona vuonna yhteensä 453 777 tonnia (Tilastokeskus, n.d.a). Tämä jaettiin vuoden 2022 Suomen asukasluvulla, joka oli Tilastokeskuksen Väestömuutokset ja väkiluku 1749-2023 mukaan 5 563 970 miljoonaa henkilöä. Tulokseksi saatiin 81,6 kg kuitujätettä asukasta kohden. Kertymät näkyvät vielä alla olevassa taulukossa 5.

2. Tuottajien vuosiraporttiin vuodelta 2023 valtakunnallisen jätelaitoksien kuitupakkauskertymään, joka oli viime vuonna 27 528,20 tonnia (KIVO, 2023). Tulokseksi saatiin 4,9 kg kuitujätettä asukasta kohden. Huomiona tässä on lukuun vaikuttanut erilliskeräysvelvoite, joka alkoi 1.7.2023. Tilastokeskuksen Väestönmuutokset ja väkiluku 1749-2023 mukaan tänä vuonna Suomessa oli 5 603 851 miljoonaa henkilöä. Kertymät näkyvät vielä alla olevasta taulukossa 5.
3. Vuoden 2024 kolmeen ensimmäiseen kvartaaliin ja kerättyihin kartonkipakkauksiin sekä koko vuoden arvioon kertymästä. Kolmelta ensimmäiseltä kvartaalilta kerätty kokonaismäärä oli 33 854,96 tonnia ja vuosiarvio tästä on 45 139,95 tonnia. (Kunnat-yhteenveto-Q1-Q3-2024) Tämä jaettiin koko vuoden oletetulla henkilömäärällä, jossa oletusarvona käytettiin Tilastokeskuksen ennakkotilastoa, jonka mukaan lokakuun loppuun mennessä Suomessa oli 5 635 560 henkilöä. Tulokseksi saatiin 8 kg asukasta kohden. Huomioitavaa tässä luvussa on ainoastaan kartonkijätteen osalta laskettu luku, johon ei ole otettu mukaan paperin osuutta. (Tilastokeskus, 19.11.2024) Kertymät näkyvät vielä alla olevasta taulukossa 5.

Taulukko 5. Kuitujakeen ja kartongin vuosittaiset kertymät Suomessa

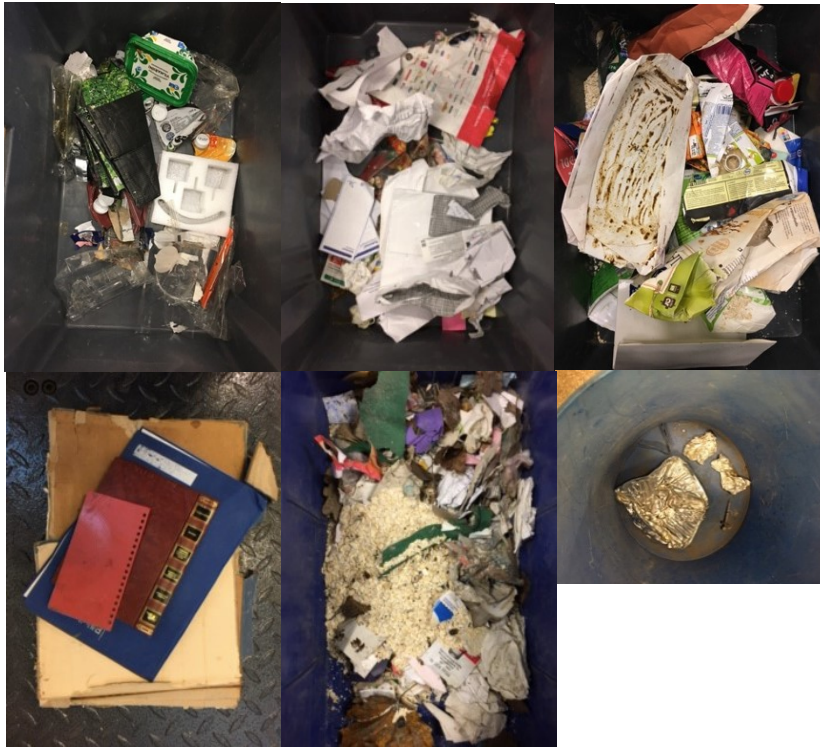
Kuitujakeen ja kartongin vuosittaiset kertymät Suomessa:				
	Tilastokeskus:	Tuottajien vuosiraportti:	Kunnat yhteenveto:	LHJ:n tutkimusalue:
Vuosi:	2022	2023	2024	2024
Asukasmäärä:	5563970	5603851	5635560	3503
Kertymät tonneina:	453777	27528,20	45139,95	1010
Asukaskohtainen kertymä:	0,081556335	0,0049	0,0080	0,29
Kertymä/asukas/a kiloina	81,6	4,9	8,0	3,47

6.3 Kerätyn keräyskartongin laatu

Ensimmäisen kuorman kokoomanäytteessä oli muutamia piimä- , ruokakerma- ja jogurttikartonkipakkauksia sekä vauvan puurokartonkipakkaus, jotka sisälsivät liikaa ruokajäämiä ja päätyivät sekajätteeksi. 100 kg näyte-erästä nämä olivat kuitenkin hyvin pieni määrä ja jäivät alle prosentin kokonaismäärästä. Mämmikartonkilaatikko, mehukartonkipakkaus, leivosrasia ja rahkapurkki olivat tämän kuorman rajatapauksia. Kirjankannet eivät laadultaan sopineet keräyskartongin joukkoon, mutta niidenkin osuus kokonaismäärästä jäi alle prosenttiin. Biojätettä oli syntynyt lähinnä pizzan palasista, kaurahiutaleista, puun lehdistä ja niidenkin määrä jäi hyvin vähäiseksi. Metallijäte sisälsi alumiinivuoan, ison ruuvin, alumiinifoliota, niittejä ja metalliketjunpätkän. Muovijäte sisälsi

rasvaseosleviterasian, kestokassin, muovikääreitä, muovipakkausten osia, styroksia, solumuovin kappaleen ja muovikorkkeja. Keräyspaperia olivat lähinnä mainokset, kirjekuoret ja tulostuspaperi. Kuvassa 14 vielä kuvattuna edellä mainitut jakeet ensimmäisestä näytekoumasta.

Kuva 14. Ensimmäisen näytekouman erilaisia jättejakeita



Toisen kouman kokoomanäytteessä oli pieni sekajättepussi, joka sisälsi kierrätyskelpoisen kartongin lisäksi likaista kartonkia, nenäliinoja, roll-on-deodoranttipullo, muovia, nenäliinoja, ohjekirjan, keräyspaperia, pienen sähkötarvikkeen ja tätä voi tarkastella kuvasta 15.

Lajittelemattomana pussina tämä hylättiin sekajätteeksi. Sekajätteeseen päätyi myös pieni määrä sekalaista roskaa, jossa oli muun muassa hammastahna ja CD-levy. Kokoomanäyte sisälsi pahvilaatikon, jonka sisällä oli styroksia, pakkausmuovia ja muita muovitäytteitä.

Likaista pahvia oli vain yhden pahvilaatikon verran. Keräyspaperin muodostivat mainosposti, aikakauslehdet, kirjekuoret ja ohjekirjat. Lasijätettä olivat lääkepullo ja maustepurkki. Biojäte syntyi leivänpaloista ja muruista. Metallijätteenä olivat lääkepainopakkaus, alumiinifolio, metallikappale, repäisykannet ja viinipullon korkin metalli. Muovijäte sisälsi styroksia, muovipusseja, muovipakkauksia ja muovipusseja, joihin keräyskartonkia oli pakattu. Kaikkien näiden yllä mainittujen jättejakeiden määrä kokoomanäytteen kokonaismäärästä oli kuitenkin vähäinen. Erilaiset jakeet vielä kuvattuna kuvassa 16.

Kuva 15. Sekajätepussin sisältö



Kuva 16. Toisen näytekouman erilaisia jätelajeita



7 Yhteenveto ja johtopäätökset

Kartongin keräystä on ollut Suomessa jo pitkään ja se on melko tuttua ihmisille. Lajittelu osataan jo melko hyvin, mutta saavuttaaksemme kestäväää kehitystä kartonkikeräyksen osalta olisi ihmisten lajiteltava vieläkin paremmin ja enemmän. Kierrätysmateriaalien hyödyntäminen raaka-aineina säästää näin enemmän neitseellisiä luonnonvaroja ja lain määräämän yritysten tuottajavastuun avulla kuluttajat saavat maksutta kuitupakkaukset

mukaan kiertotalouteen. Kierrättäminen on tehty helpoksi laajan Ekopisteverkoston ja taajamien kiinteistökeräyksen avulla ja kuluttajan tehtäväksi jää tällöin kartonkijätteen oikeaoppinen lajittelu, jolloin sen hyödyntäminen on mahdollista. Mitä puhtaammin ja enemmän kierrätyskuituja saadaan kerättyä, sen vähemmän ensikuitua tarvitaan uuden kartonkimateriaalin valmistamiseen. Kuluttajien on muistettava, ettei likainen tai muuhun materiaaliin sekoittunut kuorma ole kierrätyskelpoinen, vaan se joudutaan kuljettamaan pois vastaanottotermiinalista poltettavaan jätteeseen ja sitä kautta voimalaitoksen. Sekajätteen joukossa oleva tai väärin lajiteltu kartonkijäte menee myös poltettavaksi voimalaitokseen ja näissä molemmissa tapauksissa menetetään kierrätyskuidun hyödynnettävyys. Kartonkeja ei myöskään saa pakata muovipusseihin ja huomiota on kiinnitettävä keräysastioiden pakkaamiseenkin, sillä täydet keräysastiat vähentävät kuljetuksen tarvetta. Täydet keräysastiat ovat merkki kiinteistöjen lajittelun onnistumisesta ja lajittelulla sekajättemäärä kiinteistöillä saadaan vähenemään. Sekajätteen määrää pyritään saamaan vähäisemmäksi ja kierrätysastetta nousemaan jätehuollonkin puolesta neuvomalla ja ohjeistamalla. Viestinnän ja opastuksen ollessa monikanavaista ja monesta paikasta saatavaa, kuten Loimi-Hämeen Jätehuollolla, on sillä mahdollisuus tavoittaa isompaa joukkoa ihmisiä.

Toimeksiantajan Loimi-Hämeen Jätehuolto Oy:n sekä Suomen Materiaalikeskus Oy:n kanssa yhteistyö opinnäytetyön suorittamiseksi onnistui hyvin, tutkimukseen liittyviä tietoa saatiin tarvittaessa ja henkilöstön kanssa asioiminen oli sujuvaa. Tutkimus saatiin suoritettua asianmukaisesti ja ajankäyttö tutkimusta suorittaessa oli onnistunutta. Tutkimustulosten kirjaaminen oli yksityiskohtaista ja tarkkaa. Tutkimuksen luotettavuuteen vaikutti hieman keräysauton reittien eroavaisuus, mutta keräyspäivän muuttuminen ei haitannut tutkimuksen suorittamista. Tutkimuksen suorittamisen avuksi sekajätteen sekä muovipakkausten koostumustutkimukset antoivat hyvät lähtökohdat ja tutkimus saatiin suoritettua yleisten koostumustutkimusten periaatteita noudattaen. Tutkimuksen tulosten avulla LHJ:lle saatiin konkreettista tietoa taajama-alueen kiinteistöjen keräyskartongin laadusta ja määrästä asukasta kohden. Tulosten avulla he pystyvät kehittämään ohjeistuksia erilliskerätyn kartongin laatuun, määrään ja täyttöasteeseen liittyen joko koko heidän toimialueellaan tai kiinteistökohtaisesti.

Opinnäytetyön tutkimusongelmana oli: Kuinka paljon ja minkä laatuista Forssan seudun keräyskartonki on? Tähän ongelmaan saatiin tämän tutkimuksen kautta vastauksia ja laskettua keskimääräinen kertymä asukasta kohden.

1. Tutkimuskysymys: Millaista on keräyskartongin laatu Forssan seudulla?

Kiinteistökohtaisen erilliskerätyn kartongin keskimääräinen laatu oli melko hyvä, pieniä poikkeuksia lukuun ottamatta. Kerätyistä kartonkipakkauksista yli puolet oli aaltopahvi- ja loput kartonki- ja nestekartonkipakkauksia. Forssan seudulla asukkaat osaavat melko hyvin laadullisen kartonkijätteen lajittelun, vaikkakin kuluttajien kierrätyskäyttäytymisessä on aina parantamisen varaa.

2. Tutkimuskysymys: Kuinka paljon keskimäärin keräyskartonkia saadaan Forssan seudulta?

Forssan seudulla asukkaat kierrättävät kartonkia kohtalaisesti ja suurin osa jäteastioista on kerätty täyteen. Laskelmat suoritettiin keskiarvoa käyttäen ja tuloksista saatiin keskimääräinen kertymä neljän viikon ajalta, joka oli 0,29 kg ja vuositasolla 3,47 kg eli noin 3,5 kg asukasta kohden.

3. Tutkimuskysymys: Vastaako Forssan seudulta kerätty keräyskartongin määrä yleistä tasoa?

Kartonkimääriä verrattaessa tilastoihin, esiintyy siellä isoja vaihteluja ja LHJ:n kiinteistöiltä kerätyn kartongin määrien vertaaminen näihin ei ole yksiselitteistä. Vuoden 2022 Tilastokeskuksen kertymä on valtavan suuri asukasta kohden, sillä lukuihin otetaan huomioon kaikki Suomessa kerätyt kuitumateriaalit, huomioiden teollisuudesta tulevat kuidut (Tilastokeskus. n.d.a). Tilastokeskuksen lukua ei näin ollen voida suoraan verrata LHJ:n tutkimusalueen kartonkikertymään. Tuottajien vuosiraportti vuodelta 2023 pitää sisällään paperin sekä kartongin kertymät tuottajavastuun alaisilta jakeilta ja huomioitavaa tässä on, kuntien keräysvelvoite alkoi vasta 1.7.2023, joten vuositason oikeaa tietoa ei ole tuosta saatavilla. Tätä lukua voidaan käyttää suuntaan antavana, mutta suoraan tätäkään lukua ei voi verrata LHJ:n kartonkikertymään. Kuntien yhteenveto kiinteistöiltä kerättyjen kartonkijätteen osalta vuodelta 2024 perustuu kolmen kvartaalin kertymään ja yhden kvartaalin arvioon, josta vuosiarvio on koostettu. Tätä arviota voidaan käyttää verrattaessa sitä LHJ:n tutkimusalueen kiinteistöjen kartonkikertymään, sen ollessa samankaltainen. LHJ:n alueen kartonkikertymä on huomattavasti vähäisempi sitä verrattaessa kuntien yhteenvetoon, huomioitavaa LHJ:n vuosikertymän arvioinnissa on tutkimuksen suorittaminen vain kahden keräyskierroksen perusteella.

8 Kehitysehdotukset

Kartonkijakeen määrän kasvattamiseen LHJ:n on pyrittävä vaikuttamaan alueellisesti tai kiinteistökohtaisesti. Alueellisesti voisi tehdä ajoittaisia tehoiskuja kartonkijakeesta, innostaen ihmisiä kartongin lajitteluun, paikallislehdissä tai sosiaalisessa mediassa. LHJ:n humoristinen YouTube video, voisi olla hyvä vaihtoehto, sillä huumorin kautta ihmisille voisi jäädä paremmin tärkeitäkin asioita mieleen. Jotta video tavoittaisi enemmän katsojia, voisi erilaisiin kiinteistöihin sijoittaa QR-koodin, jonka kautta videon pääsisi helposti katsomaan. Kiinteistökohtaisesti, tekemällä ohjeistuksia kartongin laadulliseen ja määrälliseen keräykseen, lähestymällä suoraan kiinteistöjen hallituksia ja sen asukkaita. Tiedottaa heidän jäteastionsa täyttöasteista ja kannustaa heitä keräyskartongin määrän kasvattamiseen tätä kautta. Kiinteistöille voisi järjestää myös mahdollisuuden osallistua kiinteistöjen väliseen ”kilpailuun”, täyttöasteen nostamiseksi. Kilpailun voisi järjestää esimerkiksi puolen vuoden ajalle ja tuona aikana kaikki täyttöasteen sataan prosenttiin saavuttaneet palkittaisiin. Täysien ja ylitäysien jäteastioiden kohdalla, voisi tarkastaa, onko kiinteistöillä riittävästi kartonkijakeen jäteastioita ja viemällä tarvittaessa näitä lisää, jos kiinteistöjen jätekatoksissa on lisä astioille tilaa. Yleisesti Forssan alueen kuluttajia voisi myös tiedottaa, siitä mitä tapahtuu kerätylle materiaali kuormalle, jos se on väärin lajiteltu.

Lähteet

ELY-keskus. (2.5.2024a). Ajankohtaista lainsäädännössä. <https://www.ely-keskus.fi/web/tuottajavastuu/ajankohtaista/ajankohtaista-lainsaadannossa>

ELY-keskus. (2.5.2024b). Pakkausjätetilastot. <https://www.ely-keskus.fi/web/tuottajavastuu/kierratystavoitteet-ja-tulokset-pakkaukset>

ELY-keskus. (2.5.2024c). Tuottajavastuu. <https://www.ely-keskus.fi/web/tuottajavastuu/ukk>

ELY-keskus. (26.6.2024). Tuottajavastuu. <https://www.ely-keskus.fi/web/tuottajavastuu/ukk#Renkaat>

ELY-keskus. (2.5.2024d). Tuottajayhteisön tehtävät. <https://www.ely-keskus.fi/web/tuottajavastuu/tuottajayhteison-tehtavat>

Finlex. (17.6.2011/646). Jätelaki. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110646>

Finlex. (518/2014). Valtioneuvoston asetus pakkauksista ja pakkausjätteistä. Pakkausten merkinnät. Liite 3. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20140518#Pidp447594416>

Halme. K. KIVO. (n.d.) Jätehuollon kehitys itsenäisen Suomen historiassa. <https://kivo.fi/jatehuollon-kehitys-itsenaisen-suomen-historiassa/>

Hautamäki. T. (20.11.2020). Kuluttajamedia. <https://kuluttaja.fi/fi/artikkeli/kierratysmerkkien-tulkinta>

Jätelaitosyhdistys JLY. Versio 2. (31.1.2017). Opas sekajätteen koostumustutkimuksiin. https://vanha.jly.fi/Opas_sekajatteen_koostumustutkimuksiin_versio2.pdf

Kaartinen. T, Jokinen. S. (1.9.2023). Finnish Consulting Group. Menetelmä kuluttajilta kerättävän muovipakkausjätteen koostumuksen selvittämiseen. <https://kivo.fi/wp-content/uploads/Menetelmä-muovipakkausjätteen-koostumuksen-selvittämiseen.pdf>

Kalajoki. M. Stora Enso. (2023). Varkauden tehdas tekee kierratyskartongista uutta. <https://www.storaensometsa.fi/varkauden-tehdas-tekee-kierratyskartongista-uutta/>

KIVO. (20.6.2023). <https://kivo.fi/yymmarramme/valtakunnallinen-yhteistyosopimus/>

KIVO. (n.d.a). Koostumustietopankki. <https://kivo.fi/yymmarramme/koostumustietopankki/>

KIVO. (n.d.b). Pohjoismainen piktogrammijärjestelmä käyttöön myös Suomessa.
https://jatehuoltoyhdistys.fi/wp-content/uploads/2021/10/T3_2_KIVO_piktogrammit_.pdf

KIVO. (8.2.2024). Tuottajayhteisöjen vastaanottoterminaalit kuluttajapakkauksille.
https://kivo.fi/wp-content/uploads/Terminaalit_tilanne240213.pdf

KIVO. (22.12.2022). Tuottajayhteisön yhteistyösopimus. https://kivo.fi/wp-content/uploads/Kunta-tuottaja_Yhteistyosopimus_211222-1.pdf

KIVO. (2023). Tuottajien vuosiraportti. Excel-tiedosto. <https://kivo.fi/Tuottajien-vuosiraportti-2023>

KIVO. (n.d.c). Yhdistämme yli 5 miljoonaa suomalaista kiertotalouden voimaksi.
<https://kivo.fi/yhdistamme/>

Kullanen. M. (7.5.2024). Vaarallisia jätteitä kerätään Forssan seudulla jo toukokuussa.
Forssan Lehti. <https://www.forssanlehti.fi/paikalliset/6750533>

Kunnat-yhteenveto-Q1-Q3-2024. <https://kivo.fi/Kunnat-yhteenveto-Q1-Q3-2024>

Loimi-Hämeen Jätehuolto Oy. LHJ. (2024a) <https://lhj.fi>

Loimi-Hämeen Jätehuolto Oy. LHJ. (1/2024). Asiakaslehti. <https://www.lehtiluukku.fi/lue/lhj/1-2024/375570.html>

Loimi-Hämeen Jätehuolto Oy. LHJ. (2024b). Jätehaku. Kartonki ja pahvi.
<https://lhj.fi/jatehaku/jatelaji/kartonki-ja-pahvi/>

Loimi-Hämeen Jätehuolto Oy. LHJ. (päivitetty 20.12.2024a) Lajittelu ja neuvonta.
<https://lhj.fi/lajittelu-ja-neuvonta/lajitteluohjeet/>

Loimi-Hämeen Jätehuolto Oy. LHJ. (2024c). Loimi-Hämeen Jätehuollon omistajat.
<https://lhj.fi/tietoa-meista/konserni/lhj-n-omistajat/>

Loimi-Hämeen Jätehuolto Oy. LHJ. (päivitetty 20.12.2024). Oppaat ja lajitteluohjeet.

<https://lhj.fi/lajittelu-ja-neuvonta/lajitteluohjeet/>

Loimi-Hämeen Jätehuolto Oy. LHJ. (2024d) Talonyhtiön lajitteluopaskuvia. [kuva 2.]

<https://lhj.fi/media/a5-lajitteluohje-taloyhtiolle-2024.pdf>

Loimi-Hämeen Jätehuolto Oy. LHJ. (1.11.2024). Usein kysyttyä jätelakiuudistuksesta.

<https://lhj.fi/lajittelu-ja-neuvonta/jatehuollon-ukk/>

Loimi-Hämeen Jätehuolto Oy. LHJ. (12.3.2024). Ympäristöneuvonta. <https://lhj.fi/lajittelu-ja-neuvonta/neuvonta/>

Metsäteollisuus ry. (10.9.2024). Metsäteollisuus ry:n jäsenyritysten tuotantolaitokset kartalla.

<https://www.metsateollisuus.fi/uutishuone/tuotantolaitoskartta>

Papermark. (n.d.). Mistä tätä kartonkia oikein tulee? <https://papermark.fi/2022/03/31/mista-tata-kartonkia-oikein-tulee/>

<https://papermark.fi/2022/03/31/mista-tata-kartonkia-oikein-tulee/>

Pro Carton. (2024). It's official: Cartonboard fibres can be recycled at least 25 times.

<https://www.procarton.com/its-official-carton-fibres-can-be-recycled-at-least-25-times/>

RINKI Oy. (n.d.a). <https://rinkiin.fi/mita-rinki-tekee/>

RINKI Oy.(n.d.b). Keräyspisteet. <https://rinkiin.fi/lajittelu-kotona/usein-kysyttya/>

RINKI Oy. (n.d.c). Liity tuottajayhteisöön. <https://rinkiin.fi/tuottajavastuu/liity-tuottajayhteisoon/>

<https://rinkiin.fi/tuottajavastuu/liity-tuottajayhteisoon/>

RINKI Oy. (18.10.2023). Mitä lajittelemastasi pahvista tehdään?

<https://rinkiin.fi/2023/10/18/mita-lajittelemastani-pahvista-tehdaan-4-kysymysta-kartongin-kierratyksesta/>

RINKI Oy. (n.d.d). Pakkausten lajittelu ja kierrätys. <https://rinkiin.fi/lajittelu-kotona/usein-kysyttya/>

<https://rinkiin.fi/lajittelu-kotona/usein-kysyttya/>

RINKI Oy. (n.d.e). Pakkausten kierrätys. <https://rinkiin.fi/lajittelu-kotona/pakkausten-kierratys/>

RINKI Oy. (n.d.f). Rinki-ekopisteet. <https://rinkiin.fi/lajittelu-kotona/ekopisteet/>

RINKI Oy. vuosikertomus 2022, s.14

https://rinkiin.fi/app/uploads/2024/04/Rinki_vuosikertomus2022.pdf

Sumi Oy. (n.d.a). Meistä. <https://sumi.fi/sumi/>

Sumi Oy. (n.d.b). Pakkaukset kiertoon yrityksissä. <https://sumi.fi/yritykselle/>

Sumi Oy. (14.3.2024). Sumi Oy ryhtyy hoitamaan pakkausten tuottajavastuuta myös Ahvenanmaalla. <https://sumi.fi/2024/03/14/sumi-oy-ryhtyy-hoitamaan-pakkausten-tuottajavastuuta-myo-ahvenanmaalla/>

Sumi Oy. (5.12.2023). Tarjouspyyntö metallijätteen ja muovipakkausjätteen koostumustutkimuksesta. <https://sumi.fi/2023/12/05/tarjouspyynto-metallijatteen-ja-muovipakkausjatteen-koostumustutkimuksesta/>

Sumi Oy. (n.d.c). Terminaalit kartalla. <https://extranet.sumi.fi/organisaatiot/>

Suomen Aaltopahviyhdistys ry. (2024) s. 3-20. Aaltopahvi-Käyttäjän käsikirja. https://www.aaltopahvi.fi/files/ugd/b4bed9_6089073f08d14ff89fa0c1793fe3678a.pdf

Suomen Pakkaustuottajat Oy. SPT. (n.d.a).

<https://suomenpakkaustuottajat.fi/meista/suomen-pakkaustuottajat-oy/>

Suomen Pakkaustuottajat Oy. SPT. (n.d.b). Pakkausmateriaalien lajitteluohjeet.

<https://suomenpakkaustuottajat.fi/pakkausmateriaalit/lajitteluohjeet/#kartonki-ja-paperipakkaukset>

Suomen Pakkaustuottajat Oy. SPT. (n.d.c). Vastaanottoterminaalit kartalla.

<https://suomenpakkaustuottajat.fi/vastaanottoterminaalit/>

Suomen ympäristökeskus. 26.4.2022. Päivitetty 3.4.2023. Jätehuolto-hillintä.

<https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/jatehuolto-hillinta>

Suomen Ympäristökeskus. 28.1.2022. Päivitetty 9.2.2022. Yhdyskuntajätteen kierrätys ja hyödyntäminen. <https://www.materiaalikiertoon.fi/fi->

[FI/Materiaalit ja kiertotalous/Yhdyskuntajätteen kierratys](https://www.materiaalikiertoon.fi/fi-Fi/Materiaalit_ja_kiertotalous/Yhdyskuntajatteen_kierratys)

Syke. 17.8.2022. Päivitetty 25.4.2024. Yhdyskuntajätteen määrä lisääntyy.

<https://www.ymparisto.fi/fi/ympariston-tila/kiertotalous/jatteet-ja-kierratys>

Tilastokeskus. (n.d.a) Jätetilasto. <https://stat.fi/tilasto/jate>

Tilastokeskus. (19.11.2024). Väestön ennakkotilasto 2024.

<https://stat.fi/julkaisu/clmkbizs93s4o0bw1mo0cryk6>

Tilastokeskus. Väestömuutokset ja väkiluku, 1749-2023.

https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_synt/statfin_synt_pxt_12dx.px/

Tilastokeskus. (13.2.2024). Yhdyskuntajätteet käsittelytavoittain vuosina 2002-2022. [Kuva1].

<https://stat.fi/julkaisu/cl8ipj3ju10rh0bw3o09ns9lv>

Tilastokeskus. (n.d.b). Yhdyskuntajätteet Suomessa käsittelytavoittain. [Taulukko 1]

https://pxdata.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_jate/statfin_jate_pxt_12cv.px

Tuottajayhteisöjen neuvottelukunta. (2024). Tuottajavastuu pähkinänkuoressa.

<https://www.tuottajayhteiso.fi/tietoa-tuottajavastuusta/>

Ympäristöministeriö YM. (n.d.). Jätelaki. <https://ym.fi/jatteet/jatelaki>

Ympäristöministeriö. (23.9.2020). Jätteet. <https://ym.fi/jatteet>

Liite 1. Ensimmäinen kiinteistökeräyskartonki kuorma

22.4.2024 13.52

mScales

Punnituskuitti

Yhteenveto

SUOMEN MATERIAALIKIERRÄTYS OY (FI07712692)

SUOMEN MATERIAALIKIERRÄTYS OY (SEK) (FOR2)

Tositenumero: 8190

Tuleva kuorma

22.04.2024 klo 13.21.25

Tila: Tapahtuma valmis

Tilaus: **PAKKAUSKARTONKI LHJ KUNTAKERÄYS SUOMEN MATERIAALIKIERRÄTYKSELLE (PK1)**Asiakas: **Suomen Pakkaustuottajat Oy (98-0001079-00)**Kuljetusyritys: **ENVOR RECYCLING OY (96-0000120-00)**Ajoneuvo: **ETN-838**EWC-koodi: **150101**Siirtoasiakirja vastaanotettu: **Ei**

RD-koodi:

Urakka-alue: **LOIMI-HÄMEEN JÄTEHUOLTO KUNTAKERÄYS**

Sijoituskuunta:

Tuoteryhmä: **KUIDUT**

Lisätiedot:

Punnitus	Punnitustunnus	Aikaleima	Vaaka	Tulopaino
 Tulopunnitus	46859	22.04.2024 klo 13.10.02	Kiimassuon vaaka	20 220 kg
Punnitus	Punnitustunnus	Aikaleima	Vaaka	Lähtöpaino
 Lähtöpunnitus	46868	22.04.2024 klo 13.21.25	Kiimassuon vaaka	19 300 kg

Punnituskoodi:

576 751 481**920 kg**

Tuote

Varastopaikka

Nettopaino

KARTONKI (762505)**KARTONKI (MV5)****920 kg**

Liite 2. Toinen kiinteistökeräyskartonki kuorma

20.5.2024 klo 13.37

mScales

Punnituskuitti

Yhteenveto

SUOMEN MATERIAALIKIERRÄTYS OY (FI07712692)

SUOMEN MATERIAALIKIERRÄTYS OY (SEK) (FOR2)

Tositenumero: 8420

Tuleva kuorma

20.05.2024 klo 13.11.56

Tila: Tapahtuma valmis

Tilaus: **PAKKAUSKARTONKI LHJ KUNTAKERÄYS SUOMEN MATERIAALIKIERRÄTYKSELLE (PK1)**Asiakas: **Suomen Pakkaustuottajat Oy (98-0001079-00)**Kuljetusyritys: **ENVOR RECYCLING OY (96-0000120-00)**Ajoneuvo: **ETN-838**EWC-koodi: **150101**Siirtoasiakirja vastaanotettu: **Ei**

RD-koodi:

Urakka-alue: **LOIMI-HÄMEEN JÄTEHUOLTO KUNTAKERÄYS**

Sijoituskunta:

Tuoteryhmä: **KUIDUT**

Lisätiedot: NIINAN KUORMA

Punnitus	Punnitustunnus	Aikaleima	Vaaka	Tulopaino
 Tulopunnitus	52786	20.05.2024 klo 13.03.50	Kiimassuon vaaka	20 320 kg

Punnitus	Punnitustunnus	Aikaleima	Vaaka	Lähtöpaino
 Lähtöpunnitus	52792	20.05.2024 klo 13.11.56	Kiimassuon vaaka	19 220 kg

Punnituskoodi:

576 751 481**1 100 kg**

Tuote

Varastopaikka

Nettopaino

KARTONKI (762505)**KARTONKI (MV5)****1 100 kg**