



SAVONIA

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

SEKAJÄTTEEN LAJITTELU- TUTKIMUS JA JÄTEASTIOIDEN TÄYTTÖASTETUTKIMUS YLÄ-SAVON JÄTEHUOLTO OY:N TOIMIALUEELLA

TEKIJÄ:

Maari Haikonen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala			
Tutkinto-ohjelma Ympäristötekniikan tutkinto-ohjelma			
Työn tekijä(t) Maari Haikonen			
Työn nimi Sekajätteen lajittelututkimus ja jäteastioiden täyttöastetutkimus Ylä-Savon Jätehuolto Oy:n toimialueella			
Päiväys	22.4.2021	Sivumäärä/Liitteet	53/5
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Ylä-Savon Jätehuolto Oy			
<p>Tiivistelmä</p> <p>Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli kartoittaa sekalaisen yhdyskuntajätteen koostumusta ja syntypaikkalajittelun laatua sekä jäteastioiden täyttöastetta Ylä-Savon Jätehuolto Oy:n toiminta-alueella. Tavoitteena oli selvittää, onko lajittelussa tapahtunut muutosta verrattuna vuonna 2014 tehtyyn tutkimukseen. Lisäksi tutkimuksen tavoitteena oli arvioida, onko alueellisia jätetaksoja tarpeen muuttaa ja tässä hyödynnettiin jäteastioiden täyttöastetutkimusta. Opinnäytetyön toimeksiantajana oli Ylä-Savon Jätehuolto Oy. Tutkimusta tehtiin vuonna 2020 kesällä ja talvella, yhteensä kahdeksan kertaa.</p> <p>Yhdyskuntajätteen koostumusta tutkittiin lajittelututkimuksen avulla. Tutkimuksessa tutkimuskuormasta otettiin satunnaisotannalla näyte, jonka sisältö lajiteltiin käsin niin, kuin sen olisi voinut syntypaikalla lajitella. Jätteet lajiteltiin 33 jakeeseen soveltaen JLY Jätelaitosyhdistyksen ohjetta. Lajitellut jättejakeet punnittiin ja niiden tilavuudet arvioitiin. Jäteastioiden täyttöastetutkimuksessa mitattiin keräysreitien jokaisesta tyhjennettävästä jäteastiasta tyhjä tilavuus, jonka avulla laskettiin astian täyttöaste. Keräysreittien jätekuormat olivat myös lajittelututkimuksessa käytettävät kuormat.</p> <p>Tutkimuksen tuloksena saatiin yleiskuva alueen jätehuollon tehokkuudesta. Tutkimuksen tuloksien mukaan jäteastioiden täyttöaste keskimäärin on alueella hyvä, n. 78 %. Massoina suurin osuus yhdyskuntajätteestä on biojätettä ja tilavuuksina mitattuna muovia. Suurin osa (yli 80 %) yhdyskuntajätteestä on kierrätyskelpoista. Tutkimuksen tuloksia voidaan hyödyntää Ylä-Savon Jätehuollon toiminta-alueen jätehuollon ja -neuvonnan kehittämisessä sekä jätetaksojen päivittämisessä.</p>			
Avainsanat jätehuolto, jätteiden lajittelu, sekajätteet, yhdyskuntajätteet, lajittelututkimus, täyttöaste			

Field of Study Technology, Communication and Transport	
Degree Programme Degree Programme in Environmental Technology	
Author(s) Maari Haikonen	
Title of Thesis Study of mixed waste composition and fill rate of waste bins in the operation area of Ylä-Savon Jätehuolto Ltd.	
Date 22 April 2021	Pages/Appendices 53/5
Client Organisation /Partners Ylä-Savon Jätehuolto Ltd.	
<p>Abstract</p> <p>The objective of this thesis was to determine and survey the mixed waste composition, the efficiency of sorting mixed waste and the fill rate of waste bins in the operation area of Ylä-Savon Jätehuolto Ltd. The aim was to see if the sorting efficacy had changed in comparison to year 2014. In addition the goal was to evaluate if waste fees needed to be updated. The client organisation for this thesis was Ylä-Savon Jätehuolto Ltd. The research was conducted in the summer and winter of 2020, eight times in total.</p> <p>The composition of mixed waste was examined by a sorting study based on the instructions of JLY Jätelaitosyhdistys. The mixed waste was sorted into 33 fractions as it could be sorted in the place of source. The fractions were weighed and their volumes were estimated. In the fill rate study each waste bin was measured on the collection route and the fill rate was calculated. The waste from the collection routes was the studied waste.</p> <p>A good overall view of the sorting of waste was received a result of the study. According to the study, the fill rate in the area is good, about 78%. The greatest fraction was bio waste when evaluated in weight. When evaluated in volume, the greatest fraction was plastic. Most of the mixed waste (more than 80%) was recyclable. The results of this study can be used in the development of waste management and waste counseling in the area. The results can be used in updating the waste fees.</p>	
<p>Keywords</p> <p>Waste disposal. sorting of waste, mixed waste, municipal waste, sorting study, fill rate</p>	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	6
1.1	Tarkoitus ja tavoitteet	6
1.2	Tutkimusmenetelmät	6
1.3	Tilaaaja ja yhteistyökumppanit	6
1.4	Keskeisiä käsitteitä.....	7
2	TUTKIMUKSEN VIITEKEHYS	8
2.1	Jätelainsäädäntö	8
2.2	Jätehuollon tavoitteet ja määräykset	9
2.2.1	EU-tason ja kansalliset kierrätystavoitteet.....	9
2.2.2	Paikalliset tavoitteet ja määräykset.....	10
2.3	Lajittelun tila Suomessa.....	13
2.4	Jätehuolto ja lajittelumahdollisuudet Ylä-Savon Jätehuollon alueella.....	15
2.5	Jätejakeiden tilavuuspainot.....	16
3	TÄYTTÖASTE- JA TIHEYSTUTKIMUS	19
3.1	Täyttöastetutkimuksen toteutus.....	19
3.2	Täyttöasteet ja tiheydet	19
4	LAJITTELUTUTKIMUS	25
4.1	Lajittelututkimuksen toteutus.....	25
4.2	Lajittelututkimuksen tulokset	27
4.2.1	Massat	27
4.2.2	Tilavuudet	30
5	LAJITTELUTUTKIMUKSEN TULOSTEN TARKASTELU	33
5.1	Vertailu vuoden 2014 tutkimukseen	33
5.2	Vertailu muihin Suomessa tehtyihin lajittelututkimuksiin	35
5.3	Vertailu vuodenaikojen perusteella.....	37
5.4	Vertailu keräysalueen perusteella.....	40
5.5	Täyttöastetutkimuksen tulosten tarkastelu.....	42
5.6	Tilavuuspainojen ja lajittelututkimuksen väliset erot	43
6	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	44
7	LÄHTEET	46
	LIITE 1: JÄTTEIDEN LUOKITTELU.....	49

LIITE 2: LAJITTELUN TULOKSET MASSOINA.....	50
LIITE 3: LAJITTELUN TULOKSET TILAVUUKSINA	51
LIITE 4: TÄYTTÖASTETUTKIMUS.....	52
KUVA 1. Koonti sekajätteen koostumustutkimuksien tuloksista eri puolilta Suomea	14
KUVA 2. Pakkausten kierrätysaste Suomessa vuosina 2012–2019 (Pirkanmaan ELY-keskus, 2020a)	15
KUVA 3. Jäteastioiden täyttöasteen vaihtelut	20
KUVA 4. Jäteastioiden täyttöasteen vaihtelu 29.6.2020	21
KUVA 5. Jäteastioiden täyttöasteen vaihtelu 24.7.2020	21
KUVA 6. Jäteastioiden täyttöasteen vaihtelu Iisalmen taajamassa 24.7.2020.....	21
KUVA 7. Jäteastioiden täyttöasteen vaihtelu 31.7.2020	22
KUVA 8. Jäteastioiden täyttöasteen vaihtelu 10.8.2020	22
KUVA 9. Jäteastioiden täyttöasteen vaihtelu 20.11.2020	22
KUVA 10. Jäteastioiden täyttöasteen vaihtelu 27.11.2020	23
KUVA 11. Jäteastioiden täyttöasteen vaihtelu 7.12.2020	23
KUVA 12. Jäteastioiden täyttöasteen vaihtelu 14.12.2020	23
KUVA 13 Tutkimusotantaa lajittelututkimukseen (Haikonen, 2020c)	25
KUVA 14 Lajittelututkimuksen työpiste (Haikonen, 2020b)	26
KUVA 15 Lajittelututkimuksen suojavarustusta (Haikonen, 2020a).....	27
KUVA 16. Lajittelututkimuksen tulokset massojen keskiarvona	28
KUVA 17. Lajittelututkimuksen tulokset massoina tutkimuskerroittain	29
KUVA 18. Lajittelututkimuksen tulokset tilavuuksien keskiarvona	31
KUVA 19. Lajittelututkimuksen tulokset tilavuuksina tutkimuskerroittain.....	32
KUVA 20. Lajittelututkimustulosten 2014 ja 2020 vertailu (Krogerus 2015, 14-18).....	33
KUVA 21. Kesän lajittelututkimustulosten 2014 ja 2020 vertailu (Krogerus 2015, 4-16).....	34
KUVA 22. Talven lajittelututkimustulosten 2014 ja 2020 vertailu (Krogerus 2015, 17-18).....	34
KUVA 23. Sekajätteen koostumustutkimuksien tuloksia eri puolilta Suomea vuonna 2020. Ylä-Savon alueen (YSJH) tulokset on esitetty pinkillä.	36
KUVA 24. Jätejakeiden osuudet kesällä ja talvella massoilla mitattuna	37
KUVA 25. Jätejakeiden osuudet kesällä ja talvella tilavuuksilla mitattuina	38
KUVA 26. Jätejakeiden osuudet taajamassa ja haja-asutusalueella massoilla mitattuina.....	41
KUVA 27. Jätejakeiden osuudet taajamassa ja haja-asutusalueella tilavuuksilla mitattuina	41

1 JOHDANTO

1.1 Tarkoitus ja tavoitteet

Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää sekajätteen lajittelun tilaa sekä kartoittaa jäteastioiden täyttöastetta ja kerätyn jätteen tiheyttä Ylä-Savon Jätehuolto Oy:n toiminta-alueella.

Lajittelututkimus on jatkoa samalla alueella vuonna 2014 tehtyyn tutkimukseen, johon tuloksia verrataan. Tutkimuksen tarkoituksena on saada uutta tietoa lajittelun ja jätteen keräyksen tehokkuudesta ja toimivuudesta. Lisäksi tutkimuksella saadaan tietoa kerätyn sekajätteen tiheydestä, joka voi kertoa esimerkiksi sen kosteuspitoisuudesta, joka vaikuttaa jätteen teholliseen lämpöarvoon.

Tilaajan tavoitteena tutkimukselle on saada tietoa energiahyötykäyttöön toimitettavan jätteen koostumuksesta, erityisesti hyöty- ja vaarallisten jätteiden, PVC-muovin, biojätteen sekä polttokelpoisen jätteen määristä. Täyttöaste- ja tiheystutkimus kuuluu lisäosana tutkimukseen. Alueen jätemaksu perustuu jätetaksaan, astiakokoon, tilavuuspainoon ja täyttöasteeseen. Jättemaksun määrittämisperusteita voidaan mahdollisesti muuttaa tutkimuksen perusteella, jos tulokset katsotaan luotettaviksi.

1.2 Tutkimusmenetelmät

Tutkimusmenetelmänä käytetään kvantitatiivista tutkimusta, jonka avulla vastataan tutkimuskysymyksiin. Lajittelu- ja täyttöastetutkimus koostuu kahdeksasta tutkimuskerrasta, joista kerätään tutkimusaineisto. Tutkimus tehdään vuoden 2020 kesän ja talven aikana. Tutkimuksen teoreettisena pohjana toimivat aiemmat ja muualla tehdyt lajittelututkimukset, jätetilastot, jäteastioiden tilavuuspainojen muuntokertoimet, jätelainsäädäntö sekä kierrätyksen paikalliset, kansalliset ja EU-tason tavoitteet. Täyttöastetutkimuksessa tutkitaan tiettyjen alueiden jäteastioiden jätemäärää tyhjennyshetkellä. Sekajätteen lajittelututkimuksessa tutkitaan satunnaisotantojen avulla Ylä-Savon alueen sekajätteen koostumusta käsin lajittelemalla. Tässä opinnäytetyössä toteutettavalla tutkimuksella haetaan vastausta kysymyksiin, millainen on jäteastioiden täyttöaste Ylä-Savon alueella? Kuinka suuri tiheys Ylä-Savon alueen yhdyskuntajätteellä on? Kuinka hyvin kotitaloudet ja yritykset lajittelevat polttokelpoisen yhdyskuntajätteen? Millaisista jätejakeista yhdyskuntajäte koostuu ja mitkä ovat niiden suhteet?

1.3 Tilaaja ja yhteistyökumppanit

Opinnäytetyön tilaajana toimii Ylä-Savon Jätehuolto Oy. Ylä-Savon Jätehuolto Oy on vuonna 1997 perustettu yhtiö, joka tuottaa osakaskuntiensa puolesta lakisääteiset jätehuollon palvelutehtävät. Osakaskuntiin kuuluu seitsemän kuntaa (Iisalmi, Keitele, Kiuruvesi, Lapinlahti, Pielavesi, Sonkajärvi, Vieremä), joiden alueella asuu noin 53 000 ihmistä. Ylä-Savon Jätehuollon palveluihin kuuluvat alueelliset ekopisteet ja jäteasemat kotitalouksille sekä Ylä-Savon jätekeskus Iisalmen Peltomäessä. Lisäksi yhtiöllä on vaarallisten jätteiden keräyspisteitä sekä palveluneuvontaa. (Tilastokeskus, julkaisuaika tuntematon a; Ylä-Savon Jätehuolto Oy, julkaisuaika tuntematon)

Yhteistyökumppaneina täyttöastetutkimuksessa toimii kaksi Ylä-Savon alueella toimivaa jätteenkuljetusyritystä:

Kuljetuspalvelu Cargo Team Oy
Marjahaankierto 2–4
74130 Iisalmi

Ympäristöhuolto Sovi Oy
Siikalammentie 9
74300 Sonkajärvi

1.4 Keskeisiä käsitteitä

Jäteastia	Jätteiden keräilyyn tarkoitettu astia, joka soveltuu koneelliseen kuormaukseen ja jossa on kansi, tartuntakahvat ja pyörät. (Ylä-Savon jätehuoltolautakunta 2015, 14)
Jätejäte	Jätejäte on tässä tutkimuksessa Jätelaitosyhdistyksen ohjeen jaeluokitukseen perustuva jäte (JLY Jätelaitosyhdistys 2017, 26). Jätejätteen luokitukset liitteessä 1.
Sekajäte	Sekajäte on jätettä, joka jää jäljelle syntypaikkalajittelun jälkeen (Jätelaki 646/2011, 6 §)
Tilavuuspaino/tiheys	Tässä tutkimuksessa käytetään termiä tilavuuspaino, koska se on yleisesti käytössä oleva termi jätteistä puhuttaessa. Tilavuuspaino on tässä tapauksessa sama asia kuin tiheys. Tiheys, ρ , on aineen tai kappaleen massa suhteessa tilavuuteen, kg/m ³ .
Tuottajavastuu	Tuottajavastuu koskee jätettä, jonka jätehuollosta ja sen kustannuksista on vastuussa sen markkinoille saattanut tuottaja. Tuottajavastuun alaisuuteen kuuluvat mm. pakkaukset, SER, paristot ja akut, keräyspaperi, romuautot ja moottoriajoneuvojen renkaat. (Ylä-Savon jätehuoltolautakunta 2015, 8-9)
Täyttöaste	Täyttöaste on suhdeluku, joka kertoo, kuinka paljon jostakin maksimimäärästä on käytössä. Tässä tutkimuksessa sitä käytetään kuvaamaan jäteastian sisältämän jätteen määrää prosentteina jäteastian koosta.
Yhdyskuntajäte	Yhdyskuntajätteeksi luetaan kaikki vakinaisessa tai vapaa-ajan asunnossa tai muussa asumisessa syntyvä jäte. Lisäksi siihen luetaan tuotannossa syntyvät kotitalouksiin verrattavat jätteet. Yhdyskuntajäte kuuluu kunnan järjestämän jätehuollon piiriin. (Tilastokeskus, julkaisuaika tuntematon b; Ylä-Savon jätehuoltolautakunta 2015, 17)

2 TUTKIMUKSEN VIITEKEHYS

2.1 Jätelainsäädäntö

Suomessa jätteiden käsittelyä ohjaa jätelainsäädäntö. Jätelainsäädännön yleisiä säädöksiä ovat Jätelaki (646/2011), Valtioneuvoston asetus jätteistä (179/2012), Ympäristönsuojelulaki (527/2014) ja Ympäristönsuojeluasetus (713/2014). Lisäksi siihen kuuluu EU-direktiivejä, asetuksia koskien jätteen käsittelyä, hyödyntämistä ja siirtoa sekä tuote-, toimiala- ja jätelajikohtaisia säädöksiä. Jätelainsäädännön tavoitteena on vähentää jätteen määrää ja varmistaa jätehuollon toimivuus. Tavoitteena on myös ehkäistä jätteiden haittoja sekä jätteistä että niiden käsittelystä aiheutuvaa ympäristö- ja terveyshaittaa sekä vaaraa. Lisäksi sillä pyritään edistämään luonnonvarojen kestäväää käyttöä ja ehkäisemään roskaantumista. (Ympäristöministeriö, julkaisuaika tuntematon a)

Jätelainsäädäntö uudistuu Suomessa ja tavoitteena on saada asiasta eduskunnalle hallituksen esitys vuoden 2021 alussa. Uudistus perustuu EU-direktiiveihin. Lainsäädännön uudistuksen myötä erilliskerättävien jätteiden kuljetuksen kilpailutus siirtyy kuntien vastuulle. Lisäksi lakiin esitetään tiukempia erilliskeräysvelvoitteita niin kunnille, jätteen haltijoille kuin pakkausten tuottajillekin. Käytännössä tämä tarkoittaa kotitalouksille parempia jätehuoltopalveluita ja lajittelumahdollisuuksia, mm. biojätteelle. Lain edellytysten puitteissa sekajätteen sekä saostus- ja umpisäiliölietteiden kuljetus voitaisiin siirtää kunnan toimesta kiinteistön haltijan vastuulle. (Ympäristöministeriö, 2020)

Etusijajärjestys

Jätteiden käsittelyä Suomessa ohjaa Jätelaki (646/2011). Jätelaki sisältää etusijajärjestyksen, jota on kaikessa toiminnassa noudatettava mahdollisuuksien mukaan. Jätelaissa määrätään etusijajärjestyksestä seuraavalla tavalla:

Kaikessa toiminnassa on mahdollisuuksien mukaan noudatettava seuraavaa etusijajärjestystä: Ensisijaisesti on vähennettävä syntyvän jätteen määrää ja haitallisuutta. Jos jätettä kuitenkin syntyy, jätteen haltijan on ensisijaisesti valmisteltava jäte uudelleenkäyttöä varten tai toissijaisesti kierrätettävä se. Jos kierrätys ei ole mahdollista, jätteen haltijan on hyödynnettävä jäte muulla tavoin, mukaan lukien hyödyntäminen energiana. Jos hyödyntäminen ei ole mahdollista, jäte on loppukäsiteltävä. (Jätelaki 646/2011, 8 §)

Tämä tarkoittaa, että jos jätteen syntyä ei voida välttää, se tulee ensisijaisesti hyödyntää aineena ja toissijaisesti energiana eli käytännössä polttoaineena tai bioenergiana. Viimeisenä vaihtoehtona on sijoittaminen kaatopaikalle. (Ympäristöministeriö, julkaisuaika tuntematon c)

Jätelaki määrää jätettä ammattimaisesti käsittelevän ja keräävän toiminnanharjoittajan noudattamaan etusijajärjestystä sitovana velvoitteena parhaan tuloksen saavuttamiseksi lain tarkoituksen kannalta. Velvoitteen arvioinnissa huomioidaan jätteen vaikutukset sen elinkaaren aikana ja toiminnanharjoittajan edellytykset noudattaa etusijajärjestystä sekä teknisesti että taloudellisesti. Lisäksi huomioon otetaan ympäristönsuojelun varovaisuus- ja huolellisuusperiaate.

Tuottajavastuu

Pakkauksia ja niiden jätehuoltoa koskee Suomessa tuottajavastuu. Tuottajavastuun mukaan tuotteen valmistajalla tai maahantuoajalla on jätehuollon järjestämisvelvollisuus kustannuksellaan tuotteiden käytöstä poistamisen yhteydessä. Tämä tarkoittaa pakkausjätteiden keräystä ja kierrätystä kokonaisuudessaan. Lisäksi tuottajia koskevat valtakunnalliset tavoitteet ja vaatimukset koskien pakkausten kierrätys- ja uudelleenkäyttöä Suomessa ja ne määräytyvät jätelaissa ja pakkausasetuksessa. (Suomen Pakkauskierrätys RINKI Oy, julkaisuaika tuntematon)

Jätelain mukaan tuottajavastuu koskee seuraavia tuotteita ja niiden ammattimaisia tuottajia (Jätelaki 646/2011, 48 §):

- 1) moottorikäyttöisen ja muun ajoneuvon tai laitteen renkaat, joiden tuottajana pidetään tällaisen renkaan valmistajaa, maahantuoajaa tai pinnoittajaa taikka renkailla varustetun ajoneuvon tai laitteen maahantuoajaa;
- 2) henkilöautot, pakettiautot ja niihin rinnastettavat muut ajoneuvot, joiden tuottajana pidetään tällaisen ajoneuvon valmistajaa tai maahantuoajaa taikka sitä, joka toimittaa maahan ajoneuvoja kotimaisen käyttäjän nimissä;
- 3) sähkö- ja elektroniikkalaitteet, joiden tuottajana pidetään laitteen valmistajaa tai maahantuoajaa taikka sellaista myyjää, joka myy laitteita omalla nimellään tai tavaramerkillään; (6.6.2014/410)
- 4) paristot ja akut, mukaan lukien sähkö- ja elektroniikkalaitteisiin, ajoneuvoihin tai muihin tuotteisiin sisältyvät paristot ja akut, joiden tuottajana pidetään pariston tai akun markkinoille saattajaa;
- 5) sanomalehdet, aikakauslehdet, toimistopaperit ja muut niihin rinnastettavat paperituotteet, joiden tuottajana pidetään paperituotteiden valmistukseen käytettävän paperin valmistajaa tai maahantuoajaa taikka painetun paperituotteen maahantuoajaa;
- 6) pakkaukset, joiden tuottajana pidetään tuotteen pakkaajaa tai pakatun tuotteen maahantuoajaa.

2.2 Jätehuollon tavoitteet ja määräykset

2.2.1 EU-tason ja kansalliset kierrätystavoitteet

EU:n tavoitteet kierrätyksestä ohjaavat kansallisia tavoitteita Suomessa. EU:n jätedirektiivin mukaan yhdyskuntajätteen kierrätysaste tulee olla 55 % vuonna 2025 ja vuonna 2035 65 %. Pakkausjätteiden osalta kierrätystavoitteeksi on asetettu 65 % vuoteen 2025 mennessä ja eri pakkausjätteille on lisäksi omat kierrätystavoitteensa (taulukko 1). Pakkausjätteistä säädetään valtioneuvoston asetuksessa pakkauksista ja pakkausjätteistä (518/2014) ja pantillisista juomapakkauksista valtioneuvoston asetuksessa juomapakkausten palautusjärjestelmästä (526/2013). Kansalliset tavoitteet vuoteen 2023 on määritelty valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa ja hallitusohjelmassa on esitelty toimia koskien jätteen synnyn ehkäisemistä ja jättemateriaalin hyödyntämistä. (Pirkanmaan ELY-keskus, 2020a; Ympäristöministeriö, julkaisuaika tuntematon b; Ympäristöministeriö, julkaisuaika tuntematon c)

TAULUKKO 1. Pakkausten ja pakkausjätteiden kierrätystavoitteet EU:n direktiivin 94/62/EU mukaan (Pirkanmaan ELY-keskus, 2020a)

Pakkausmateriaali	Tavoite 2025	Tavoite 2030
Kokonaistavoite	65 %	70 %
Muovi	50 %	55 %
Puu	25 %	30 %
Rautametallit	70 %	80 %
Alumiini	50 %	60 %
Lasi	70 %	75 %
Kuidut (paperi ja kartonki)	75 %	85 %

2.2.2 Paikalliset tavoitteet ja määräykset

Paikallisella tasolla jätehuollon tavoitteet määräytyvät Ylä-Savon jätehuoltolautakunnan jätehuoltomääräysten mukaan. Tutkimuksen tavoitteet määräytyvät tilaajan tavoitteiden mukaan. Yhteistyökumppaneina olevat jätteenkuljetusyritykset hyötyvät tutkimuksen tuloksista täyttöastetutkimuksen osalta. Ylä-Savon jätehuoltolautakunta toimii Ylä-Savon Jätehuollon osakaskuntien jätehuoltoviranomaisena. Se laatii alueelliset jätehuoltomääräykset, päättää jätteenkuljetuksen ja -käsittelyn periaatteista, hyväksyy jätetaksan ja -maksut sekä antaa jätehuoltoon liittyviä lausuntoja muille viranomaisille. (Ylä-Savon jätehuoltolautakunta, julkaisuaika tuntematon b)

Ylä-Savon jätehuoltomääräyksissä määrätään kunnalliset jätehuoltomääräykset. Jätehuoltomääräysten mukaan jätehuollon tavoitteena on terveyden- ja ympäristönsuojelu sekä se, että jätehuollon tulee olla asianmukaista ja jätteiden kuljetus ja käsittely hallittua. Määräykset koskevat mm. kunnan jätehuoltojärjestelmään liittymistä, jäteastioita ja niiden tyhjentämistä sekä jätteiden keräämistä, jätteiden omatoimista hyödyntämistä sekä vaarallisten jätteiden jätehuoltoa. Määräysten mukaan hyötyjätteet tulee lajitella lajitteluohjeiden mukaan joko kiinteistökohtaiseen jäteastiaan, kunnallisen jäteyhtiön tai tuottajayhteisöjen keräyspisteisiin siltä osin kuin niitä eri pisteissä vastaanotetaan. Taajamissa asumisessa syntyviä hyötyjätteitä koskevat kiinteistökohtaiset lajittelu- ja erilliskeräysvelvoitteet (taulukko 2). Jos biojäte kompostoidaan kiinteistöllä, erilliskeräysvelvoite ei sitä koske. Jos alueella on tuottajayhteisön tai kiinteistön oma muovinkeräyspiste, tulee kierrätyskelpoinen muovipakkausjäte toimittaa sinne. Muussa tapauksessa se laitetaan sekajäteastiaan. Kunnallisen yhdyskuntajätehuollon piiriin kuuluvilla kiinteistöillä syntyvät muut kuin asumisessa syntyvät hyötyjätteet on lajiteltava ja erilliskerättävä kiinteistökohtaisesti (taulukko 3). (Ylä-Savon jätehuoltolautakunta 2015, 17-21)

TAULUKKO 2. Taajamissa syntyvien hyötyjätteiden lajittelu- ja erilliskeräysvelvoitteet (Ylä-Savon jätehuoltolautakunta 2015, 21)

	Lajiteltavat ja erilliskerättävät jätelajit				
Huoneistojen lukumäärä kiinteistöllä	Biojäte	Kartonki	Metalli	Lasi	Paperi
5 tai enemmän	X	x			kuten jätelain 49 ja 50 § määräävät
20 tai enemmän	X	x	X	X	

TAULUKKO 3. Muussa kuin asumisessa syntyvien hyötyjätteiden erilliskeräysvelvoitteet (Ylä-Savon jätehuoltolautakunta 2015, 22)

Hyötyjätelaji	Erilliskerättävä, jos
Biojäte	kiinteistöllä on ruoan valmistusta tai ruokala tai biojätettä syntyy muuten merkittäviä määriä (50 litraa viikossa)
Kartonki	kyseistä jätettä kertyy keskimäärin yli 50 litraa viikossa
Metalli	kyseistä jätettä kertyy keskimäärin yli 10 litraa viikossa
Lasi	kyseistä jätettä kertyy keskimäärin yli 10 litraa viikossa
Paperi	kuten jätelain 49 ja 50 § määräävät
Muu hyödyntämiskelpoinen jätelaji	kunnan jätehuoltoviranomainen päättää jätelajin kiinteistötäisestä jätteenkuljetuksesta

Ylä-Savon jätehuoltolautakunnan määrittämä jätetaksa määrittelee jätemaksut, jotka peritään asumisen ja julkisen hallinto- sekä palvelutoiminnan yhdyskuntajätteen jätehuollon järjestämisestä. Tähän ei lueta mukaan sako- ja umpikaivolietettä. Jätemaksujen tavoitteena on vähentää jätteen määrää ja haitallisuutta sekä ohjata etusijajärjestyksen toteutumiseen. Jätetaksan tarkoitus on kannustaa kotitalouksia lajittelemaan jätteet. Kiinteistön jäteastian tyhjennysmaksu perustuu astiakokoon (taulukko 4) ja jätteenkuljetusyrityksen perimään kuljetusmaksuun. Ylä-Savon Jätehuolto Oy:n jätekeskuksella 1.5.2020 alkaen kotitalouksien sekajätteen vastaanottohinta on 172,00 €/tonni (alv. 0 %). (Ylä-Savon jätehuoltolautakunta 2020, 5; Ylä-Savon jätehuoltolautakunta, julkaisuaika tuntematon a)

TAULUKKO 4. Jäteastiakohtaiset yhdyskuntajätteen jätemaksut (alv. 0 %) (Ylä-Savon jätehuoltolautakunta 2020, 7)

Keräysväline	Tilav.p.kg/m ³	Täyttöaste	Jätettä kg/tyhj.	€/tyhj.kerta
AS120	120	100	14,4	2,48
AS140	120	100	16,8	2,89
AS240	110	100	26	4,47
AS330	110	100	36,3	6,24
AS360	110	100	39,6	6,81
AS390	110	100	42,9	7,38
AS600	100	90	54	9,29
AS660	100	90	59,4	10,22
PK4000	90	60	216	37,15

Ylä-Savon alueen yhdyskuntajätteet toimitetaan energiahyötykäyttöön Riikinvoiman jätteenpolttolaitokselle. Laitos tuottaa polttokelpoisesta ja kierrätykseen kelpaamattomasta jätteestä sähköä ja kaukolämpöä. Laitoksen toiminta perustuu kiertopetitekniikkaan, jossa jäte murskataan ja metallien erotuksen jälkeen poltetaan kiertopetikattilassa. Poltossa syntyvä pohjatuhka hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan ja muodostuvat savukaasut puhdistetaan sekä niiden lopputuote käsitellään ja loppusijoitetaan. (Riikinvoima Oy, julkaisuaika tuntematon)

Mari Kohvakan opinnäytetyössä Sekajätteen polttokelpoisuus leijukattilassa (Kohvakka 2014, 53-60) on tutkittu kierrätyspolttoaineiden soveltuvuutta Riikinvoiman jätteenpolttolaitoksen tekniikkaan. Tutkimuksessa todetaan, että kotitalouksien sekajäte ei lajittelemattomana sovellu leijupolttoon. Sekajätteestä tulisi lajitella metallit, lasi, posliini ja keramiikka, sähkö- ja elektroniikkaromut sekä suuret kappaleet, koska jäte täytyy repiä riittävän pieneen palakokoon. Lisäksi sekajätteestä tulisi poistaa kierrätyskelvottomat muovit eli PVC-muovi, koska sen sisältämä kloori aiheuttaa korroosiota polttoprosessissa reagoidessaan mm. lyijyn, sinkin ja alkalimetallien kanssa. Biojäte nostaa jätteen kosteuspitoisuutta ja siten laskee polttoaineen tehollista lämpöarvoa. Jätteen lajittelemattomuus heikentää voimalaitoksen toimintaa sekä laskee sen toimintavarmuutta ja elinikää.

2.3 Lajittelun tila Suomessa

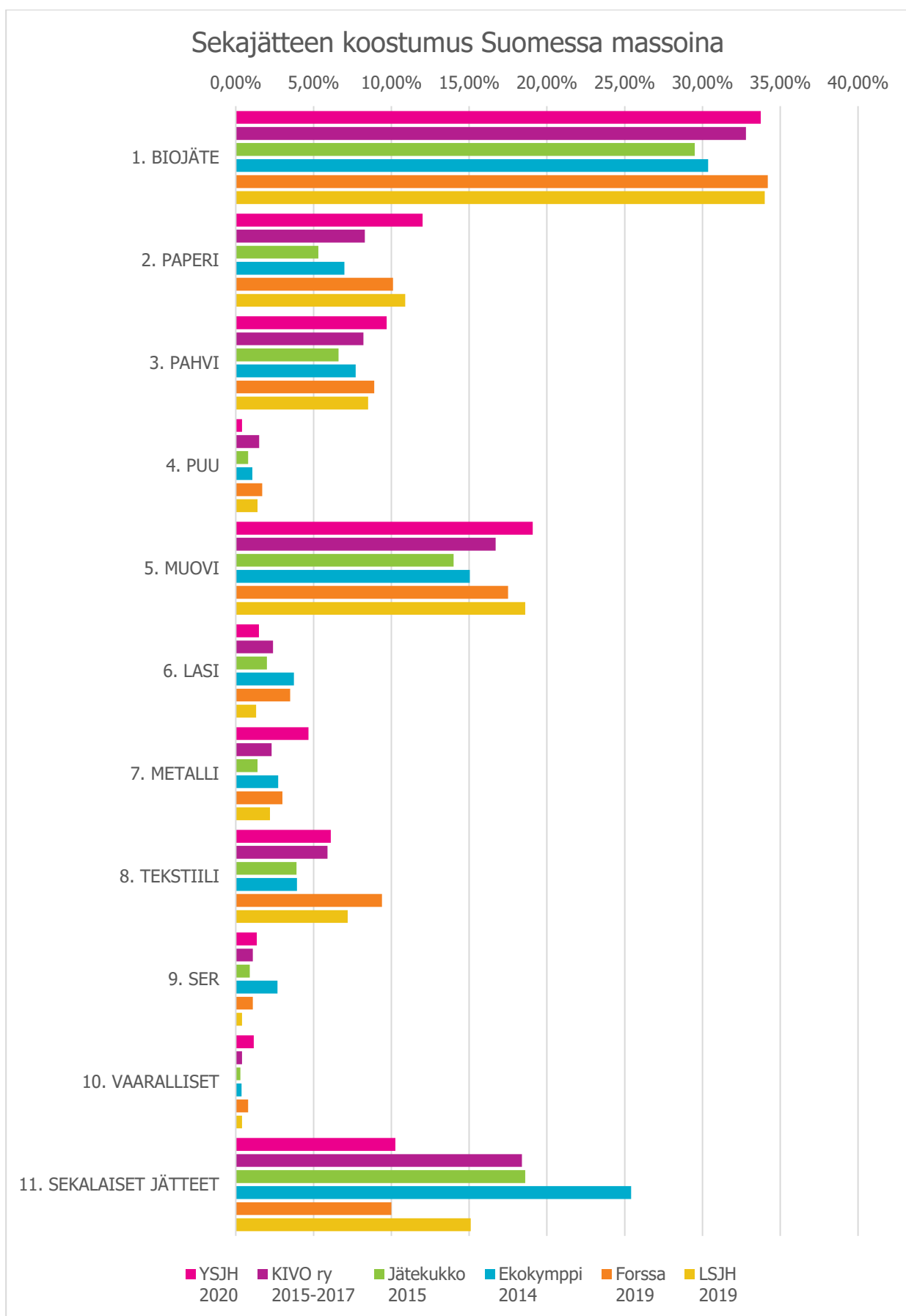
Suomen Kiertovoima ry (KIVO ry) ylläpitää koostumustietopankkia, josta saa tietoa Suomessa tehdyistä sekajätteen koostumustutkimuksista. Tietopankissa on tutkimuskohtaisia tietokortteja ja valtakunnalliset tunnusluvut. Lisäksi koostumustutkimuksia tehdään opinnäytetöinä ja jätehuoltoyhtiöiden toimesta. Kuvassa 1 on koottu tietoa muutamista koostumustutkimuksista:

- KIVO ry:n koostama keskimääräinen valtakunnallinen koostumus 2015–2017 (Suomen Kiertovoima ry, julkaisuaika tuntematon)
- Jätekuikko Oy:n tutkimus Kuopiossa vuonna 2015 (Suomen Kiertovoima ry, 2015)
- Kainuun jätehuollon kuntayhtymän Ekokympin tutkimus vuonna 2014 (Koskela & Elfving 2015, 15-16)
- Rami Pennasen (2019, 11) opinnäytetyö Forssan suurien taloyhtiöiden sekajätteen koostumuksesta.
- Toni Hansenin (2019, 12) opinnäytetyö Lounais-Suomen Jätehuolto Oy:n (LSJH) toimialueella. Hansenin prosenttiluvut on painotettu asukasluvun mukaan.
- Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymän (HSY) tutkimus (2018)

Jätekuikon ja Ekokympin tutkimukset valittiin vertailukohdiksi, koska ne ovat maantieteellisesti lähellä Ylä-Savon Jätehuollon toiminta-aluetta ja niissä on suhteellisen tuoretta tietoa. Pennasen, Hansenin ja HSY:n tutkimukset ovat ajallisesti tätä tutkimusta lähinnä. KIVO ry:n koostama keskimääräinen valtakunnallinen koostumustieto toimii yleistasoisena vertailukohtana.

Kuten kuvasta 1 nähdään, alueelliset erot eivät ole kovin suuria eri puolilla Suomea. Jokaisessa tutkimuksessa biojätteen osuus on suurin ja seuraavina ovat muovi ja sekalaiset jätteet. Voidaan olettaa, että tämän tutkimuksen tulokset suuntautuvat samoin. Kun jätelajeja määritellään massojen mukaan, on luonnollista, että biojätteen osuus näyttäytyy suurena sen suuren kosteuspitoisuuden vuoksi. Myös suuret metallikappaleet tai elektroniikka voivat olla painavia, jos niitä lajittelukuormaan osuu, mutta ne lienevät harvinaisempia kuin biojäte.

Hypoteesina tutkimukselle on, että lajittelun tila olisi parantunut viimeisen viiden vuoden aikana, koska lajittelu- ja kierrätysmahdollisuudet ovat parantuneet lainsäädännön myötä. Voidaan myös olettaa, että biojätteen osuus on säilynyt suurimpana tästä huolimatta.



KUVA 1. Koonti sekajätteen koostumustutkimuksien tuloksista eri puolilta Suomea

Pakkausjätteiden kierrätystä ja hyödyntämistä tilastoidaan Suomessa vuosittain Pirkanmaan ELY-keskuksen toimesta. Pirkanmaan ELY-keskus toimittaa tilastot Euroopan komissiolle. Kuvassa 2 on pakkausten kierrätysasteet prosentteina. Viime vuosina kierrätysasteen suunta on ollut ylöspäin ja viime vuonna varsinkin muovin kierrätysaste on noussut. Tilastossa oletetaan, että jätettä syntyy yhtä paljon kuin pakkauksia on vuoden aikana markkinoille saatettu ja kierrätysaste sisältää sekä kotimaassa että ulkomailla materiaalina kierrätetyt jätteet. Lisäksi tilastossa ilmoitetaan materiaalin hyödyntämisaste, johon lasketaan sekä materiaalina kierrätetyt että energiana hyödynnetyt materiaalit. Esimerkiksi muovin hyödyntämisaste vuonna 2019 oli 98 %. (Pirkanmaan ELY-keskus, 2020a; Pirkanmaan ELY-keskus, 2020b)



KUVA 2. Pakkausten kierrätysaste Suomessa vuosina 2012–2019 (Pirkanmaan ELY-keskus, 2020a)

Tilastokeskuksen jätetilaston mukaan vuonna 2019 Suomessa yhdyskuntajätettä kertyi yhteensä reilut 3 miljoonaa tonnia ja kasvua edellisvuoteen oli vajaa 3 prosenttia. Asukasta kohden jätettä kertyi siis n. 565 kg, joka oli 15 kg enemmän kuin vuonna 2018. Yhdyskuntajätteestä 56 % hyödynnettiin energiana ja 43 % jätteistä hyödynnettiin materiaalina. Kaatopaikkasijoitukseen jätteistä päätyi alle prosentti. Sekajätteen osuus yhdyskuntajätteestä oli yli 1,5 milj. tonnia ja siitä lähes kaikki päätyi energiahyödynnykseen. Erilliskerätyjen jätelajien määrä oli kokonaisuudessaan 1,4 milj. tonnia ja suurimmat erät olivat paperi, kartonki ja biojäte. Biojätteen erilliskeräysmäärä kasvoi 9 % vuodesta 2018. (Suomen virallinen tilasto (SVT))

2.4 Jätehuolto ja lajittelumahdollisuudet Ylä-Savon Jätehuollon alueella

Jätteiden keräysalueilla on erilaisia mahdollisuuksia jätteenlajitteluun. Iisalmessa on taajama-alueella viisi Rinki Oy:n keräyspistettä, joissa kaikissa on kartongin, lasin, paperin, pienmetallin ja käyttökelpoisen tekstiilin keräysastiat. Lisäksi kahdessa näistä pisteistä on muovipakkausten keräys. Lisäksi Iisalmessa on jätekeskus, jonne voi tuoda kaikenlaisia jätteitä pienkuormamaksulla, pois lukien autojen renkaat. Vieremällä on kaksi Rinki Oy:n keräyspistettä, mihin voi toimittaa kartonkia, paperia, lasia, pienmetallia ja muovio. Toisessa pisteessä on myös käyttökelpoisen tekstiilin keräys. Lisäksi Vieremällä on jäteasema, missä vastaanotetaan ajoneuvojen akkuja, kyllästettyä ja kyllästämätöntä puuta, puutarhajätettä, SER-jätettä, lamppuja ja vaarallisia jätteitä.

2.5 Jätejakeiden tilavuuspainot

Eri jätejakeille on laskettu keskimääräisiä tilavuuspainoja. Luvut vaihtelevat hieman, mutta ovat kuitenkin vertailukelpoisia. Suomen Kiertovoima ry:n raportissa Tietoa kotitalouksien jätehuollosta 2019 on kerrottu jätejakeiden tilavuuspainoja keräysvälineittäin ja taulukossa 5 on eri jätejakeiden tilavuuspainot pinta-astian käytön mukaan. Lukuja on käytetty pohjana kyselyssä, jossa on kartoitettu jätekertymää. Seka- ja biojätteen erilaiset tilavuuspainot eri astioissa johtuvat jätteen tiivistymisestä määrän kasvaessa. Sekajätteen tilavuuspainon voidaan olettaa olevan verrannollinen tavanomaisen jäteastian tilavuuspainoon. (Suomen Kiertovoima ry 2019, 5)

TAULUKKO 5. Jätejakeiden tilavuuspainoja (kg/astia-m³) (Suomen Kiertovoima ry 2019, 6)

Pinta-astia									
Astiatilavuus m ³	Seka- jäte	Energia- jäte	Biojäte	Metalli	Lasi	Kartonki	Pahvi	Paperi	Muovi
0.10	110		200	100	220	20	20	154	30
0.14			200	100	220	20	20	154	30
0.24	90	40	180	100	220	20	20	154	30
0.30				100	220	20	20	154	30
0.60	73	38	160	100	220	20	20	154	30
0.66	71		160	100	220	20	20	154	30
0.80	70	35	160	100	220	20	20	154	30

Suomen ympäristökeskuksen oppaassa Jätetietojen toimittaminen VAHTI-rekisteriin (2007) liitteessä 18 on taulukko muunnoskertoimista jätejakeittain. Taulukossa 6 ovat yleisimpien jätejakeiden tilavuuspainot vuodelta 1997. (Merilehto, Rytkönen & Kaplas 2007, 10)

TAULUKKO 6. Jätejakeiden tilavuuspainoja (Merilehto, Rytönen & Kaplas 2007, 10)

Suomen ympäristökeskus, ympäristökuormitusyksikkö 5.5.1997

Jäteryhmä	Muunnoskerroin		
	kg/kpl	t/m ³	vaihteluväli t/m ³
Yhdyskuntajäte			
- puristettu	0,35	0,3-0,35	
- puristamaton	0,2	0,1-0,2	
Lentotuhka	0,45	*	
Arinatuhka	0,4	0,3-0,5	
Paperi	0,2	0,17-0,3	
Pahvi	0,1	0,04-0,2	
Lasi	0,5	0,4-2	
Puu, hake	0,2	0,1-0,35	
Metalliromu	0,3	0,2-0,4	
Tynnyrit			22
Muovi	0,04	0,03-0,06	
Keemahiekka	1,3	*	
Raskaan polttoöljyn tuhka	0,8	0,7-0,9	
Muu tuhka ja kuonajäte (kattilakuona)	1,5	*	
Jäteöljy	0,8	*	
Emulsiot, öljyvesiseos	0,9	*	
Öljynsuodattimet	0,9	*	0,5
Maalit	1,1	*	
Loisteputket	0,04	*	0,2
Akut	2	*	
- henkilöauto		*	15
- kuorma-auto		*	50
Rasvan- ja hiekanerotuskaivot	1	*	
Rauta ja teräsromu	0,7	*	
Valurautaromu	2	*	
Nikkeliromu	1,2	*	
Lyijyjäte	8	*	
Kupariromu	1,2	*	
Alumiiniromu	0,7	*	
Elektroniikkaromu	0,6	*	
Hiontalietteet	2	*	

Suomen ympäristökeskuksen Opas jätetietoa toimittavalle VAHTI-asiakkaalle –oppaassa (Merilehto & Rytönen, 2001) liitteessä 5 on Keski-Suomen ympäristökeskuksen tekemä kooste eri jätelajien muuntokertoimista ja tilavuuspainoista (taulukko 7).

TAULUKKO 7. Jätelajien tilavuuspainoja (Merilehto & Rytkönen, 2001)

Keski-Suomen ympäristökeskus

Jätelaji		t/m ³	kg/kpl	lähde	Jätelaji		t/m ³	kg/kpl	lähde
Akut	lyijyakut		20	KSU/arvio	Puunjalostusteoll.jäte	hautomoaltaan ruoppausjäte	0,50		KSU/arvio
	raskasmetalliparistot	2,00		KSU/arvio		suojausainesakka	1,00		KSU/arvio
Biologinen jäte	tartuntavaarallinen jäte	0,50		TK	Rakennus- ja purkujäte	puujäte	0,20		TK
	sairaalamateriaali	0,50		SK		ylijäämäämaa	1,30		SK
Biojäte	ruokajäte	0,30		TK		asbesti	0,60		SK
	puutarhajäte	0,30		TK		asfaltti	2,00		KSU/arvio
Elektroniikkajäte	piirilevyt, laitteet	0,60		TK		betoni	1,30		KSU/arvio
Kemikaalijäte	kehite- ja kiinnitejäte	1,20		TK		alumiini	0,70		TK
	elohopeapitoinen jäte	1,50		TK		styrox	0,30		TK
	liuotinjäte	0,80		TK		tasolasi	2,00		TK
Lasi	sekajäte	0,60		TK	Rengasjäte	romurenkaat k-a	1,00	40	TK
						romurenkaat h-a	1,00	10	TK
Lietteet	bioliete, maataloudesta	1,10		TK	Tekstiili		0,30		TK
	sadevesikaivojen liete	1,30		TK					
	puhdistamo, kuivattu	1,30		SYKE	Tuhka	raskas polttoöljy	0,80		TK
	puhdistamo, kuivaamaton	1,00		SYKE		kevyt polttoöljy	0,60		TK
	puhdistamo, turveliete	1,10		TK		hiili lentopohja	1,5/1,1		TK
	öljynerotuskaivon liete	1,30		TK		turve lento/pohja	1,3/0,9		TK
Loisteputket	elohopeaa sis. lamput		0,2	WM		puu lento/pohja	0,9/0,9		TK
Maa- ja kiviaines	hiekkapuhallusjäte	1,30		SK		kuonatuhka (kattilakuona)	1,50		TK
	valimojäte, keemahiekka	1,30		KSU/arvio		tuhkaliete (vesinuohousjäte)	1,10		TK
	saastunut maa-aines	2,00		TK	Yhdyskuntajäte, ref-jäte	puristettu	0,35		SK
Maalijäte		1,00		TK		puristamaton	0,18		SK
Metallijäte	sekajäte; pakkaukset	0,30		WM		siivousjäte (yhdysk., teoll.)	0,20		KSU/arvio
	rauta- ja teräsromu	0,70		TK	Öljyjäte	jäteöljy	0,80		TK
	valkoinen romu (ei sis. CFC)	0,30	40	TK		kiinteä öljyinen jäte	1,50		TK
	tynnyrit (200 l)		22	WM		emulsiot, metallin työstö	0,90		TK
	metallin hiointajäte	2,0		TK		öljynsuodattimet	0,90	0,50	TK
						öljyiset imeytysaineet	0,30		TK
Muovi	PVC-sis. kova muovi	0,40		TK	Lyhenteet: TK=Tilastokeskus, WM=WM Ympäristöpalvelut Oy, suull. tieto; KSU=Keski-Suomen ympäristökeskus; SK=Suomen Kuntaliitto; SYKE=Suomen ympäristökeskus				
	PE-, PP-pakkaukset	0,20		TK					
Pahvi		0,10		TK					
Paperi		0,30		WM					
Pakkauskartonki		0,40		WM					
Puu	pakkaukset	0,10		TK					
	hake	0,20		WM					
	puru	0,30		WM					
	kuori	0,40		TK					
	hiontapöly	0,50		TK					

Vuonna 2004–2005 Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n tekemässä tutkimuksessa kuivajätteen keskimääräinen tilavuuspaino vaihteli 53,45–59,68 kg/astia-m³ välillä (Merilehto, Rytkönen & Kaplas 2007, 208).

3 TÄYTTÖASTE- JA TIHEYSTUTKIMUS

3.1 Täyttöastetutkimuksen toteutus

Täyttöastetutkimus tehtiin kesä-elokuussa 2020 ja marras-joulukuussa 2020. Tutkimus tehtiin yhteistyössä kahden paikallisen jätteenkuljetusyrityksen, Kuljetuspalvelu Cargo Team Oy:n sekä Ympäristöhuolto Sovi Oy:n kanssa. Molempien yritysten alueilta valittiin tutkimuksen kannalta hyödylliset keräysreitit. Kuljetuspalvelu Cargo Teamin reiteistä kesällä valittiin Runni-Iisalmi-reitti ja talvella Iisalmen taajaman reitti. Ympäristöhuolto Sovin keräysreitit sijoittuivat Vieremän haja-asutusalueelle. Näin saatiin tutkittua demografisesti ja maantieteellisesti erilaisia alueita ja niitä voitiin vertailla keskenään.

Koska täyttöastetutkimuksia on tehty verrattain vähän Suomessa ja julkaisuja asiasta ei juurikaan ole, täytyi tutkimusmetodi suunnitella itse. Käytännössä tutkimus tehtiin niin, että jokaisesta reitillä tyhjennetystä astiasta mitattiin ja kirjattiin tyhjän tilavuuden korkeus rullamitalla. Jäteastiat eivät ole standardikokoisia, joten ensimmäisellä kerralla mitattiin astioiden sisämittojen leveys ja syvyys sekä astian koko. Näin saatiin dataa, jonka avulla voitiin laskea keskimääräiset mitat, joita käytettiin tilavuuslaskennassa. Myöhemmillä kerroilla leveys ja syvyys mitattiin vain, jos astia oli aiemmista poikkeavan mallinen. Tyhjän tilavuuden avulla voitiin laskea jäteastian täyttöaste siten, että se vähennettiin astian kokonaistilavuudesta. Jos jäteastia oli täyttynyt yli tai kohteessa oli ylimääräisiä jätteitä, näiden tilavuus lisättiin kokonaistilavuuteen yhdessä jäteauton kuljettajan kanssa arvioiden. Kun jätekuorma tyhjennettiin jätekeskukselle, se punnittiin jätekeskuksen autovaa'alla. Koska tiedossa oli tyhjennettyjen jäteastioiden sisällön kokonaistilavuus, voitiin laskea kerätyn kuorman tiheys, kg/m^3 .

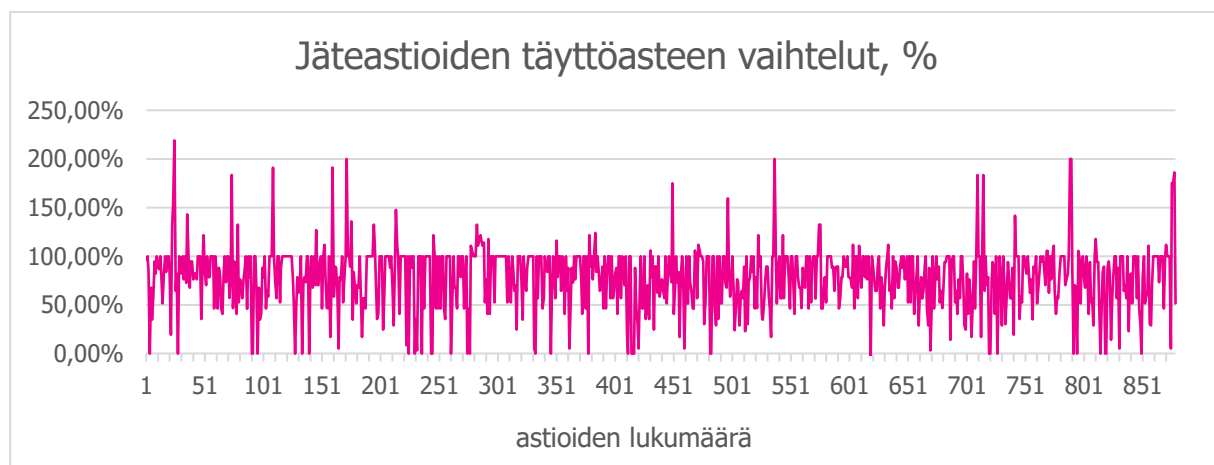
3.2 Täyttöasteet ja tiheydet

Jäteastioiden täyttöastetta tutkittiin yhdeksästä eri kuormasta. Reittien astiamäärät sekä kuormien kokonaismassat vaihtelivat paljon. Vaikka alueet pysyivät samoina, ei tyhjennysreitti ollut kertaakaan täysin samanlainen. Taulukkoon 8 on koostettu täyttöastetutkimuksen tulokset ja keskiarvot. Taulukossa täyttöasteprosentti (%) on astioiden täyttöaste yhteensä jaettuna astioiden kokonaistilavuudella. Täyttöaste ka. (%) keskiarvo on laskettu astiakohtaisten täyttöasteiden keskiarvona. Keskimäärin täyttöasteprosentti oli hieman alle 78 %. Keskimääräinen tiheys eli tilavuuspaino tutkituissa kuormissa on $93,59 \text{ kg/m}^3$. Yhteensä astioita tyhjennettiin 879 kpl ja niiden kokonaismassa oli 30 000 kg. Jätekuormien tiheys vaihteli $80,69\text{--}111,65 \text{ kg/m}^3$ välillä.

TAULUKKO 8. Täyttöastetutkimuksen tulokset

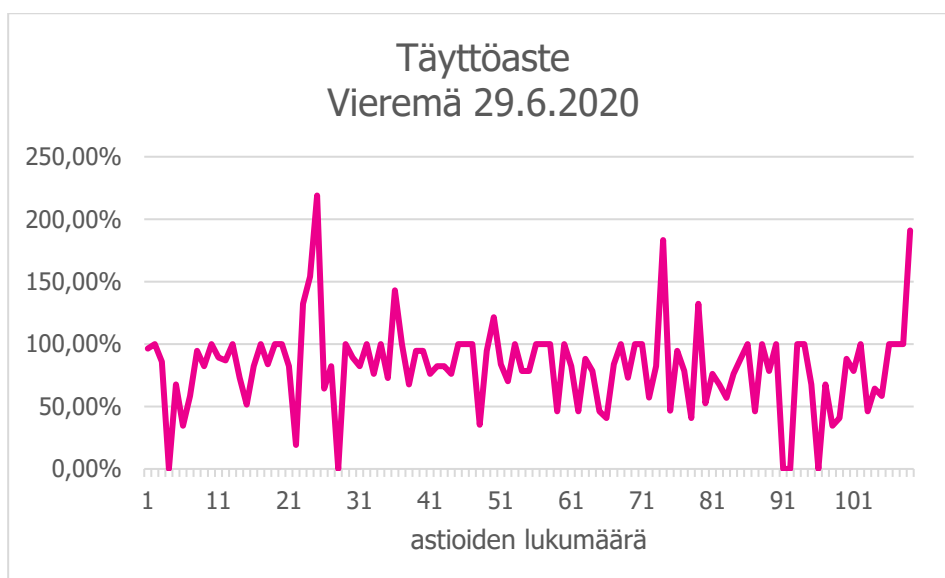
pvm	keräysalue	astioiden määrä	astioiden tilavuus yht.	täyttöaste yht.	täyttöaste- prosentti	täyttöaste	kuorman massa	tilavuus- paino
		kpl	m ³	m ³	%	%	kg	kg/m ³
29.6.2020	Vieremä haja-asutus	109	49,46	39,20	79,26 %	81,83 %	4360	111,21
24.7.2020	Runni-Pielavesi	51	28,34	23,11	81,54 %	80,18 %	2580	111,65
24.7.2020	Iisalmi taajama	97	47,54	36,19	76,12 %	78,19 %	2920	80,69
31.7.2020	Runni-Iisalmi haja+taajama	146	68,02	55,56	81,69 %	81,30 %	5780	104,03
10.8.2020	Vieremä haja-asutus	134	64,66	45,25	69,99 %	71,16 %	4280	94,58
20.11.2020	Iisalmi taajama	55	26,78	21,80	81,40 %	81,98 %	1760	80,74
27.11.2020	Iisalmi taajama	108	46,32	35,04	75,66 %	75,58 %	2980	85,03
7.12.2020	Vieremä haja-asutus	90	39,96	31,29	78,30 %	79,80 %	2720	86,93
14.12.2020	Vieremä haja-asutus	89	40,04	29,97	74,84 %	75,08 %	2620	87,43
yhteensä		879,00	411,12	317,41	-	-	30000,00	-
keskiarvo		97,67	45,68	35,27	77,64 %	78,34 %	3333,33	93,59
ka. kesä		107,40	51,60	39,86	77,72 %	78,53 %	3984,00	100,43
ka. talvi		85,50	38,28	29,52	77,55 %	78,11 %	2520,00	85,03

Kuvassa 3 on viivakaavio kaikkien tutkimuksen aikana tyhjennettyjen jäteastioiden täyttöasteesta. Jäteastioiden täyttöaste vaihteli 0 % ja yli 200 % välillä. Suurin osa astioiden täyttöasteista sijoittui 50 % ja 100 % välille. Optimaalisesti täynnä olevia astioita oli 302 kpl eli noin kolmasosa kaikista astioista. Ylitäysiä astioita oli 58 kpl (n. 6,5 %). Täysin tyhjiä astioita oli tyhjennettävistä vain 34 kpl (n. 3,8 %). Täysin tyhjiä astioita ei kumpikaan kuljetusyritys laskuttanut, joten se ei vaikuta heidän tehokkuuteensa, olettaen, ettei kohde sijaitse kaukana tai kohteessa on useita astioita eli paikalle ei ajeta turhaan. Tietysti tyhjennysvälit kannattaisi optimoida siten, että kaikki käytettävissä olevat astiat olisivat tyhjennyshetkellä täynnä, jolloin toiminta olisi edelleen tehokkaampaa.

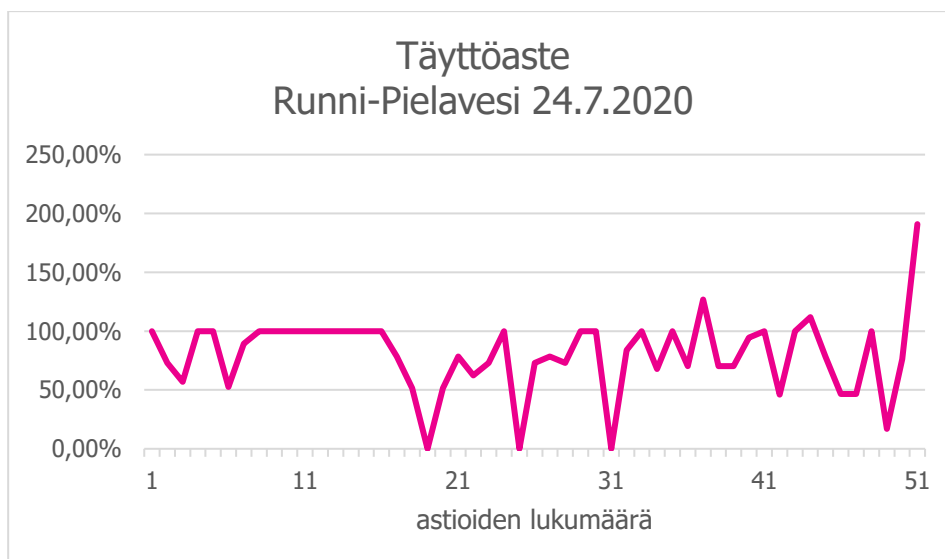


KUVA 3. Jäteastioiden täyttöasteen vaihtelut

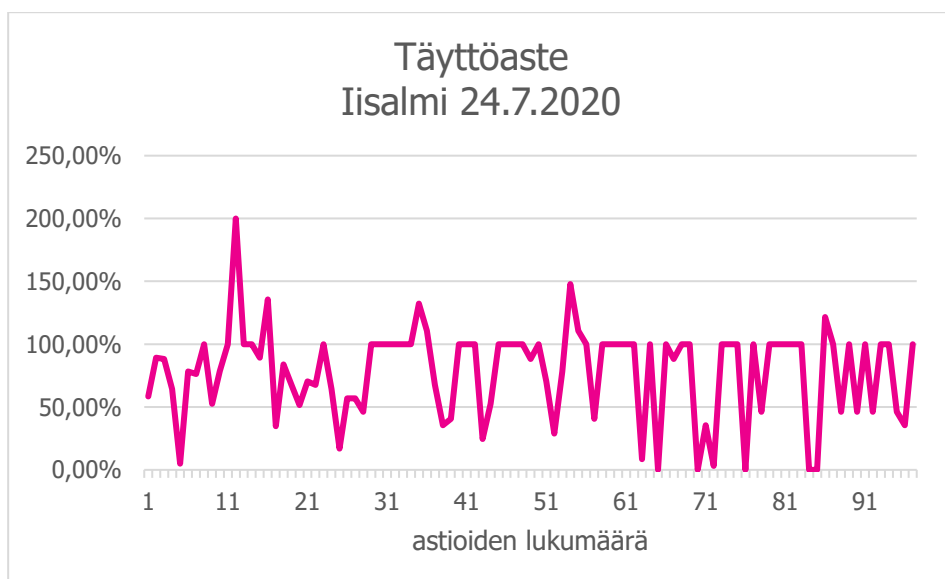
Kun tarkastellaan täyttöastetta tutkimuskerroittain (KUVA 4–12), huomataan ettei eri tutkimuskertojen välillä ole huomattavia, järjestelmällisiä eroja. Vieremän reittien lopussa on kaikissa piikki, koska jokaisen reitin viimeinen tyhjennettävä kohde oli sama yritys. Iisalmen reiteillä oli vähemmän ylitäysiä astioita.



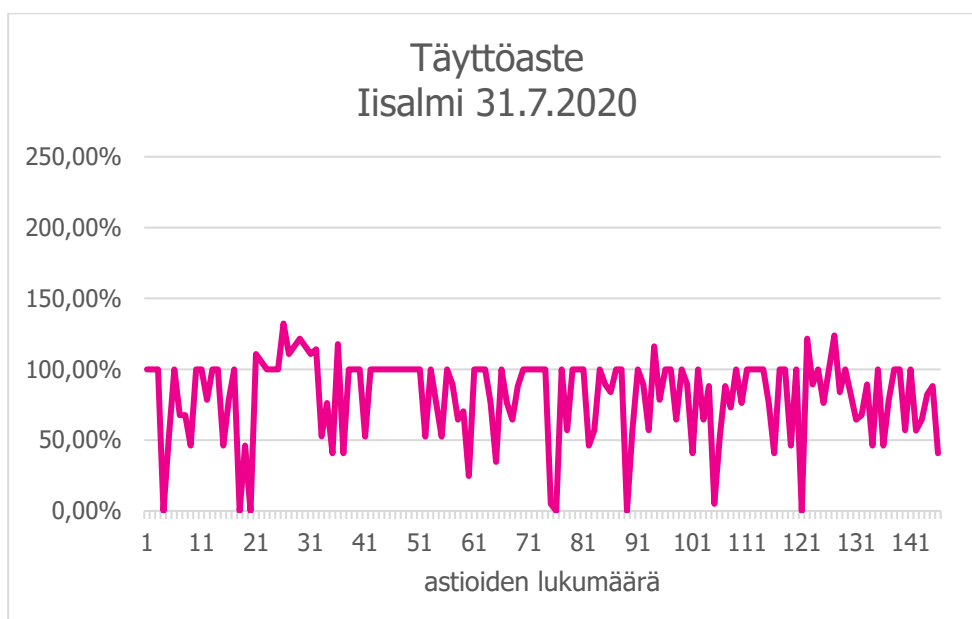
KUVA 4. Jäteastioiden täyttöasteen vaihtelu 29.6.2020



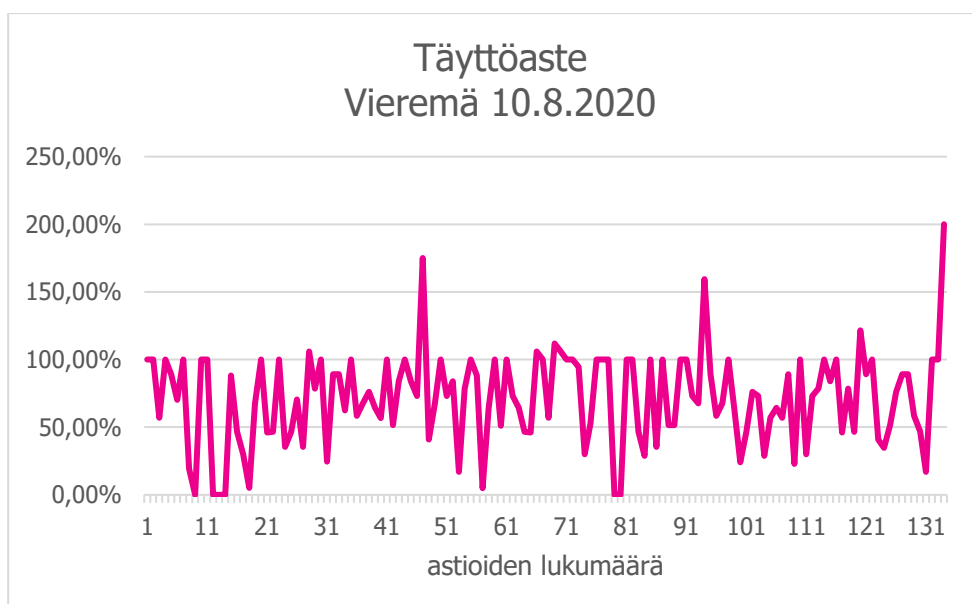
KUVA 5. Jäteastioiden täyttöasteen vaihtelu 24.7.2020



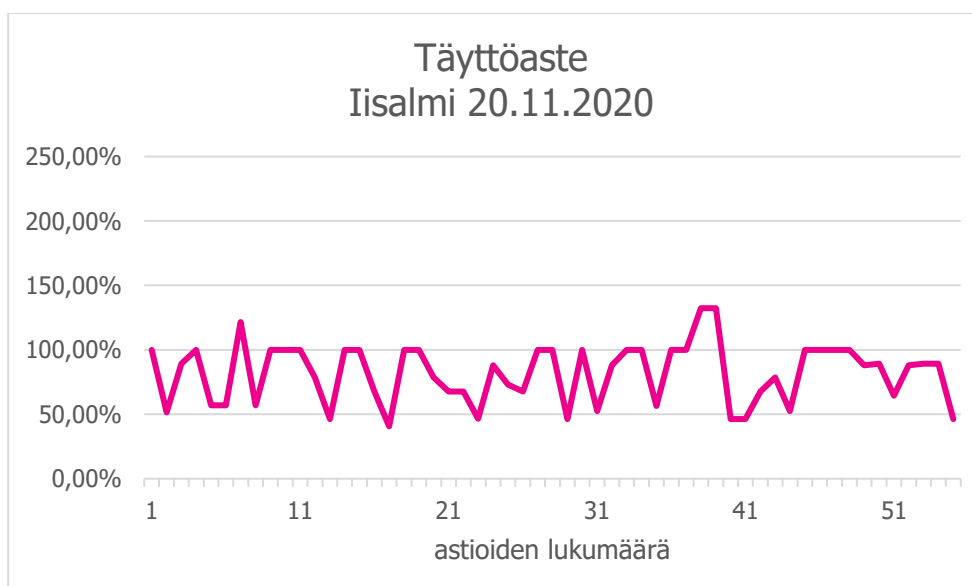
KUVA 6. Jäteastioiden täyttöasteen vaihtelu Iisalmen taajamassa 24.7.2020



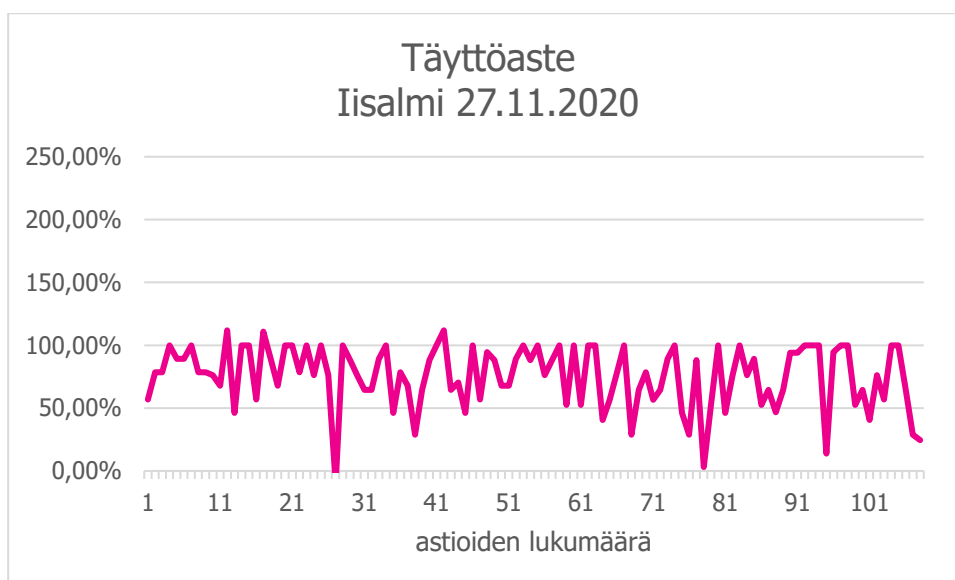
KUVA 7. Jäteastioiden täyttöasteen vaihtelu 31.7.2020



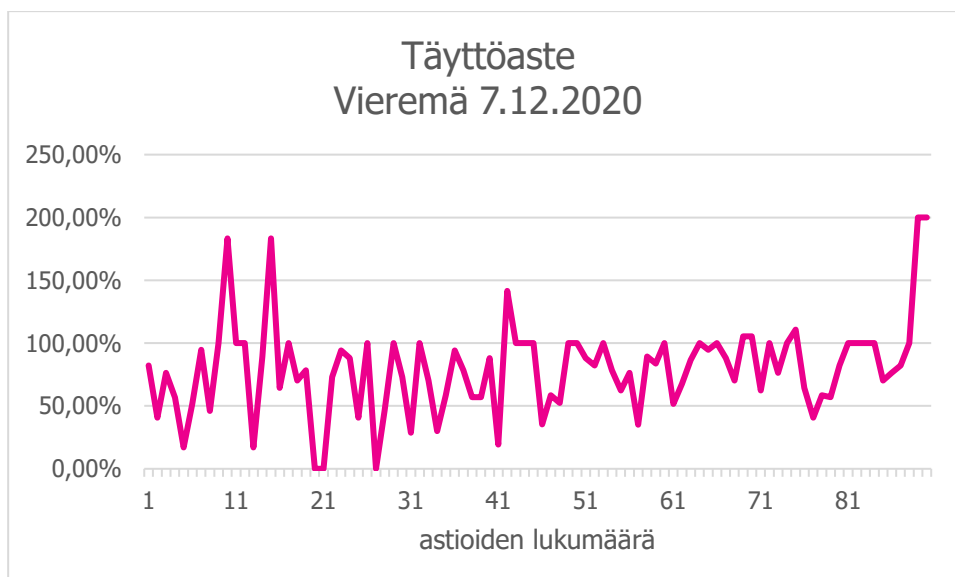
KUVA 8. Jäteastioiden täyttöasteen vaihtelu 10.8.2020



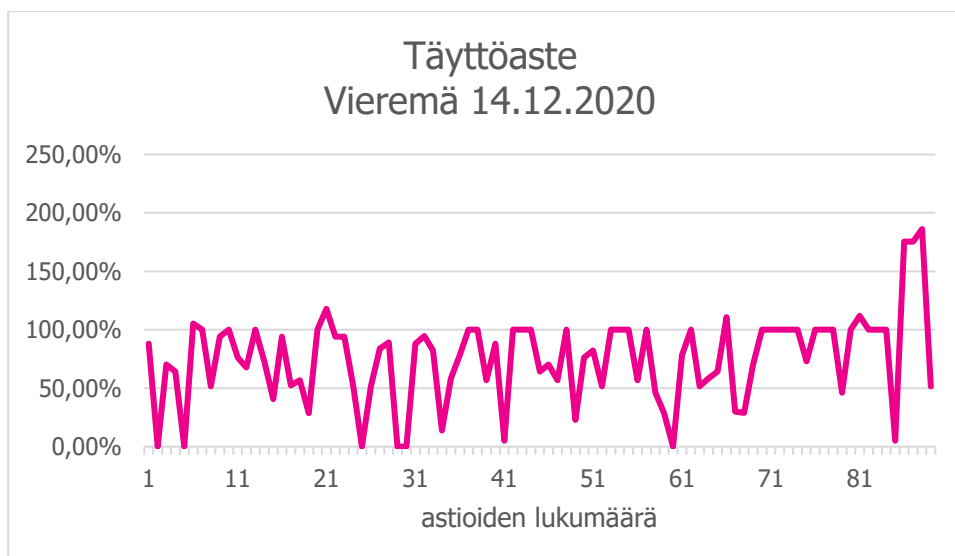
KUVA 9. Jäteastioiden täyttöasteen vaihtelu 20.11.2020



KUVA 10. Jäteastioiden täyttöasteen vaihtelu 27.11.2020



KUVA 11. Jäteastioiden täyttöasteen vaihtelu 7.12.2020



KUVA 12. Jäteastioiden täyttöasteen vaihtelu 14.12.2020

Eniten käytettyjä jäteastioiden kokoja ovat 240 ja 660 litran astiat. Kun tarkastellaan täyttöastetta astiakoon mukaan, vaihtelua on jonkin verran. Pienin täyttöaste oli 600 litran astioissa ja tehokkaimmin käytettiin 240 litran astiaa (taulukko 9).

TAULUKKO 9. Yleisimpien jäteastiakokojen täyttöaste prosenttien keskiarvot

astian koko, l	kpl	täyttöaste% ka.
140	16	71,55 %
240	363	80,46 %
360	24	79,64 %
600	26	60,28 %
660	447	76,82 %

Jäteastioille voidaan laskea keskimääräinen astiaino keskiarvoisen tiheyden avulla. Taulukosta 10 nähdään tutkimuksen laskennalliset astiainot verrattuna taulukossa 4 nähtäviin oletettuihin astiainoihin, joita käytetään jätetaksan perusteena. 600 ja 660 litran jäteastioissa täyttöasteena on käytetty 90 % ja tämä on otettu huomioon myös lasketussa astiainossa. Jokaisessa yleisimmässä astiakoossa toteutunut astiaino on alle oletusarvon. Lisäksi tulee ottaa huomioon, että keskiarvoinen täyttöaste on alle 80 %, joten todelliset astiainot tyhjennys hetkellä voivat olla vielä tätäkin pienemmät. Astiainoa nostaa mm. biojätteen määrä, kun taas muovi on kevyttä, mutta vie paljon tilaa. Astiainoa tärkeämpää on optimoida tyhjennysvälit niin, että täyttöaste pysyisi mahdollisimman korkealla.

TAULUKKO 10. Astiainot verrattuna jätetaksojen perusteena oleviin oletettuihin astiainoihin

astian koko, l	keskim. tiheys, kg/m ³	astiaino, kg, täyttöaste 100 %	astiaino, oletus*, kg
140	93,59	13,10	16,80
240	93,59	22,46	26,00
360	93,59	33,69	39,60
600	93,59	50,54	54,00
660	93,59	55,59	59,40

* Taulukko 4

** täyttöaste 90 %

4 LAJITTELUTUTKIMUS

4.1 Lajittelututkimuksen toteutus

Lajittelututkimuksessa käytettiin pohjatietoina Roosa Krogeruksen opinnäytetyötä Ylä-Savon yhdyskuntajätteen lajittelututkimus (2015), mille tämä tutkimus on jatkoa. Lisäksi tutkimuksessa hyödynnettiin JLY Jätelaitosyhdistyksen Opas sekajätteen koostumustutkimuksiin –ohjetta (2017) soveltaen. Tutkimustulosten käsittelyssä hyödynnettiin Suomen Kiertovoima ry:n Koostumustutkimusten Excel –työkalua (2017).

Lajittelututkimus tehtiin kesä-elokuussa 2020 ja marras-joulukuussa 2020. Tutkimusnäyte otettiin samoista kuormista, joista täyttöastetutkimus tehtiin. Näin saatiin tarkempaa tietoa jätteen syntyalueesta ja niitä voitiin vertailla keskenään. Kesän otannassa oli tarkoitus tutkia Iisalmen taajama-aluetta, mutta toisella tutkimuskerralla tämä ei täysin onnistunut, koska kuormassa oli myös Runnin alue. Kuorma purettiin jätekeskukselle osissa, jotta saataisiin mahdollisimman hyvä tutkimussuunnitelmaa vastaava otanta. Ensimmäisellä kerralla purku tehtiin kunkin alueen jälkeen.



KUVA 13 Tutkimusotantaa lajittelututkimukseen (Haikonen, 2020c)

Kun kuorma tyhjennettiin jätekentälle, siitä otettiin näyte pääsääntöisesti seuraavana arkipäivänä. Jätekaa levitettiin asfalttikentälle pyöräkuormaajalla. Levitetystä kasasta otettiin lapiolla satunnaisesti valiten noin 600 litran kokoinen näyte jäteastian (kuva 13). Suuria kappaleita ei eritelty, koska niiden punnitsemismahdollisuutta ei ollut eikä niitä kuormissa myöskään ollut, pois lukien yksi joustinpatja. Keräämisen jälkeen näyte vietiin tutkimuspaikalle, jossa sen sisältö lajiteltiin käsin 33 eri jakeeseen (kuva 14). Jakeiden määrä valittiin JLY:n oppaan luokittelusta ja jakeet valittiin sen perusteella, kuinka jätteet olisi voitu lajitella Ylä-Savon alueella (liite 1). Pohjana käytettiin sitä tietoa, mitä kotitalouksissa voi yleisesti lajitella Ylä-Savon alueella maksutta ja miten jätteet voitaisiin lisäksi lajitella, jos ne tuotaisiin Iisalmen jätekeskukselle.

Lajittelun jälkeen jätteet punnittiin jakeittain. Suuret määrät punnittiin käsikäyttöisellä kalavaa'alla, jonka tarkkuus oli 10 g. Pienet jakeet punnittiin keittiövaa'alla, jonka tarkkuus oli 1 g. Tulokset kirjattiin 10 gramman tarkkuudella. Punnittuihin massoihin sisältyvät pussit ja jätessäkit, joihin jätejakeet kerättiin. Otetun näytteen massaa ei myöskään ollut mahdollisuutta selvittää, joten kokonaismassa on jätejakeiden yhteismassa punnitsemisen perusteella. JLY:n ohjeesta poiketen hienoainesta ei eritelty vaan se lisättiin suoraan jätejakeen osuuteen. Punnitsemisen lisäksi jakeiden tilavuudet arvioitiin karkeasti jätessäkkien ja erikokoisten astioiden avulla 0,5 litran tarkkuudella. Alle 0,5 litran kokoisia jakeita ei huomioitu.



KUVA 14 Lajittelututkimuksen työpiste (Haikonen, 2020b)

Lajittelututkimuksen suojaruusteisiin kuuluivat asianmukaiset henkilösuojaimet (kuva 15). Vallitsevan COVID-19-virustilanteen takia valittiin tavallista paremmat suojaustasot. Käytössä olivat normaalit työvaatteet (paita, takki, housut ja turvakengät), joiden lisäksi suojaruusteisiin kuuluivat:

- puolinaamari, jossa hiukkas-, kaas- ja esisuodatin, P3-suojaus
- polykarbonaattia olevat suojalasit
- hupullinen kertakäyttöhaalari, jossa neste- ja hiukkassuojaus sekä on kemikaaliroiskeita hylkivä
- kertakäyttöinen kuitukankainen hiussuojaus
- kertakäyttöiset kengänsuojat
- viiltosuojakäsineet, joiden päällä kertakäyttöiset nitrilihansikkaat

Lisäksi tutkimustilan ja -välineiden puhdistukseen käytettiin happopohjaista pintojen desinfiointisuihketta. Kasvojen ja käsien pesussa käytettiin klooriheksidiiniä sisältävää BactiScrub-pesugeeliä. Tutkimuksessa kesällä avustamassa oli Mari Partanen ja talvella Janne Timonen.

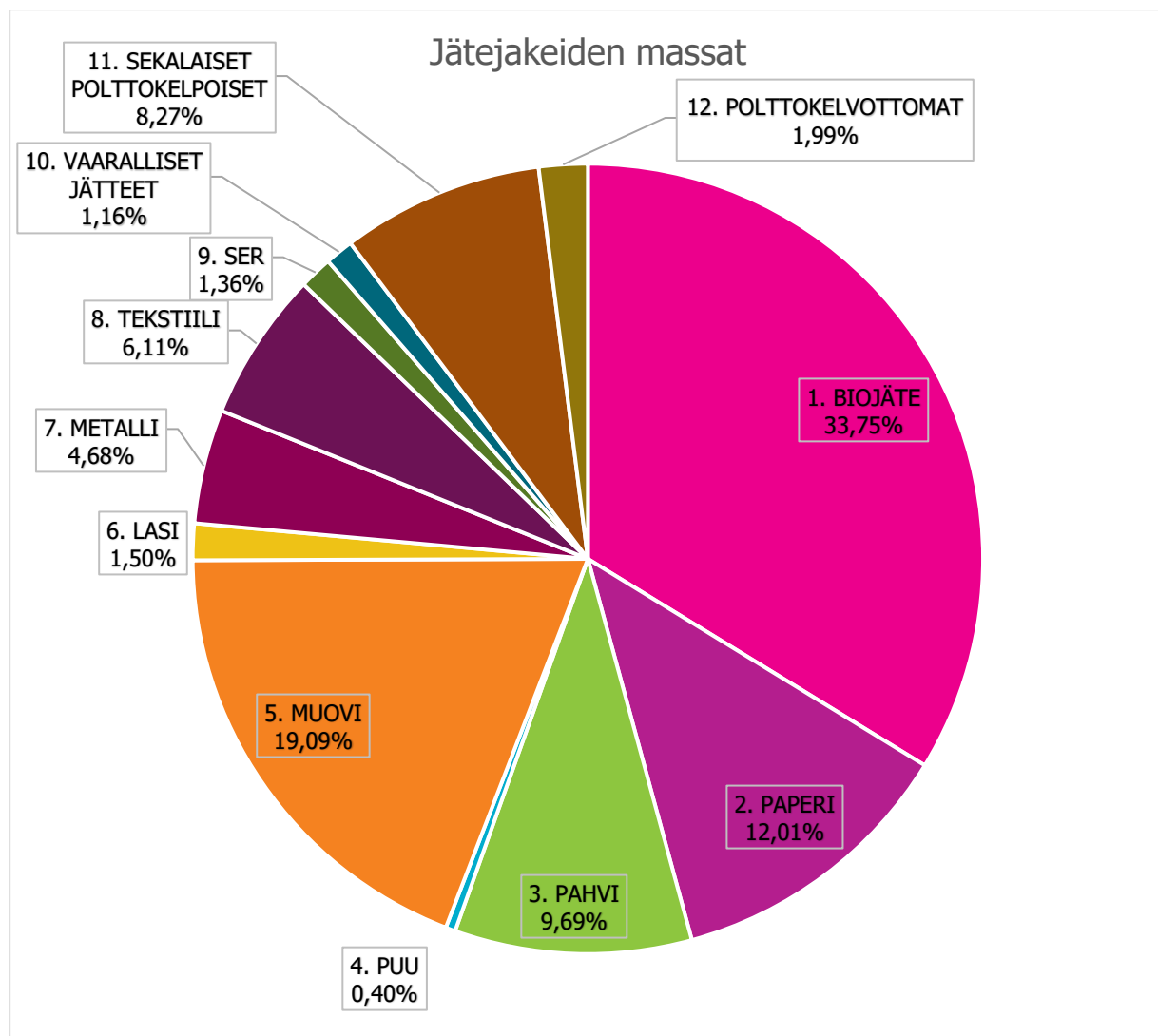


KUVA 15 Lajittelututkimuksen suojavaarustusta (Haikonen, 2020a)

4.2 Lajittelututkimuksen tulokset

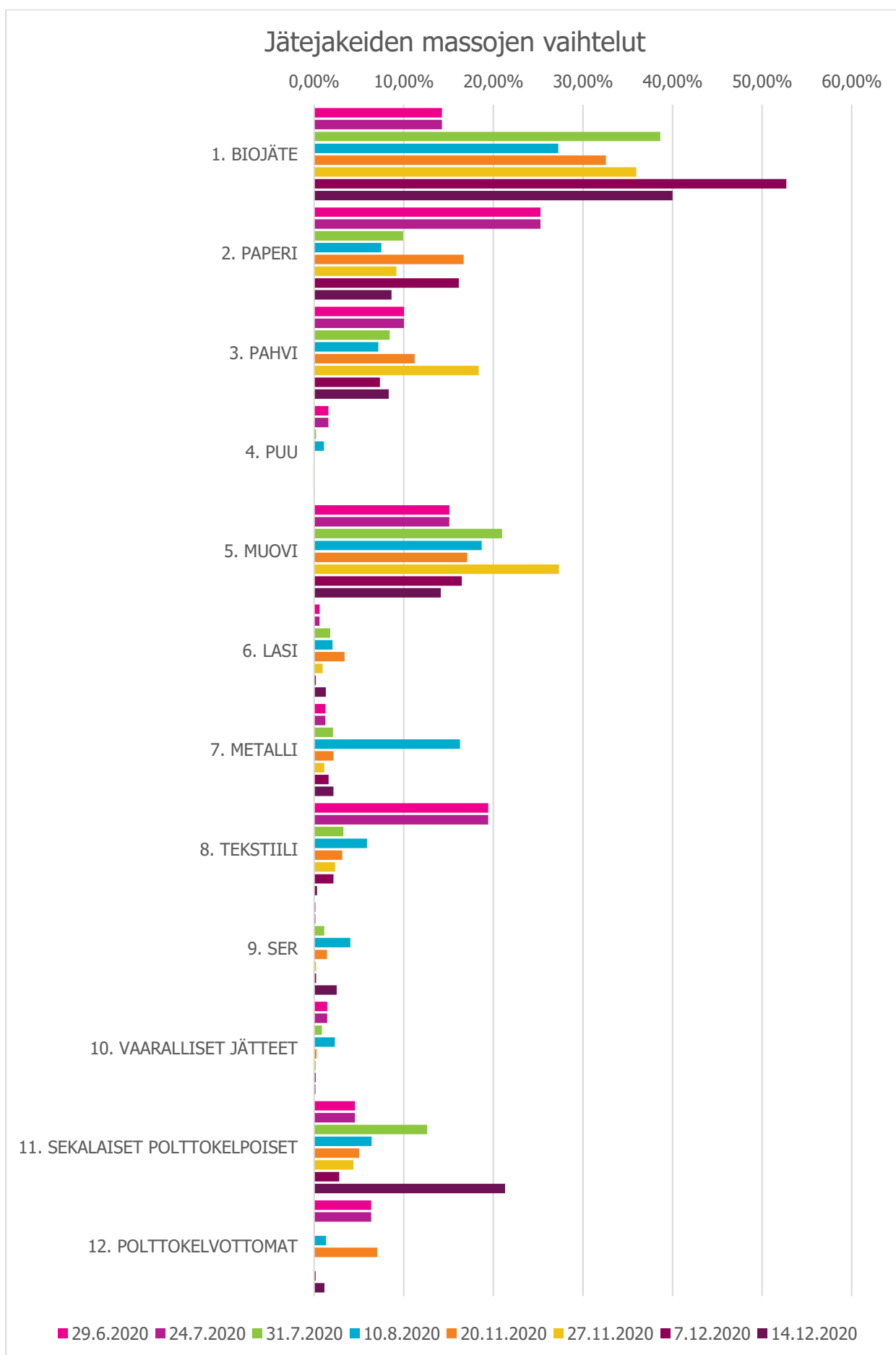
4.2.1 Massat

Kun lajittelututkimuksen tuloksia tarkastellaan kokonaisuutena jätejakeiden massojen perusteella, kolme suurinta osuutta ovat biojäte, muovi ja paperi (kuva 16). Neljänneksi suurin eli pahvi ja viidenneksi suurin eli sekalaiset polttokelpoiset ovat vain hieman pienempiä osuudeltaan kuin paperi. Paperiin luetaan tässä tutkimuksessa myös pehmopaperi, jota oli n. 7 %, mikä vaikuttaa osuuteen merkittävästi. Covid-19-viruksesta johtuen pehmopaperi on yleisesti ohjeistettu lajittelemaan sekajätteeseen.



KUVA 16. Lajittelututkimuksen tulokset massojen keskiarvona

Tutkimuskerroittain jätejakeissa nähdään vaihtelua (kuva 17). Erityisesti esille nousevat biojäte (14–52 %), paperi (7–25 %), muovi (14–27 %), metalli (1–16 %), tekstiili (0,3–19 %) ja sekalaiset polttokelpoiset jätteet (2–21 %). Jakeiden vaihteluun vaikuttavat yksittäiset roskapussit, koska yksittäisen tutkimusotoksen koko on verrattain pieni. Vaarallisten, SER-, lasi- ja puujätteiden määrät ovat melko pieniä, alle 5 %. Kierrätyskelpoista jätettä oli yhteensä n. 83 %.



KUVA 17. Lajittelututkimuksen tulokset massoina tutkimuskerroittain

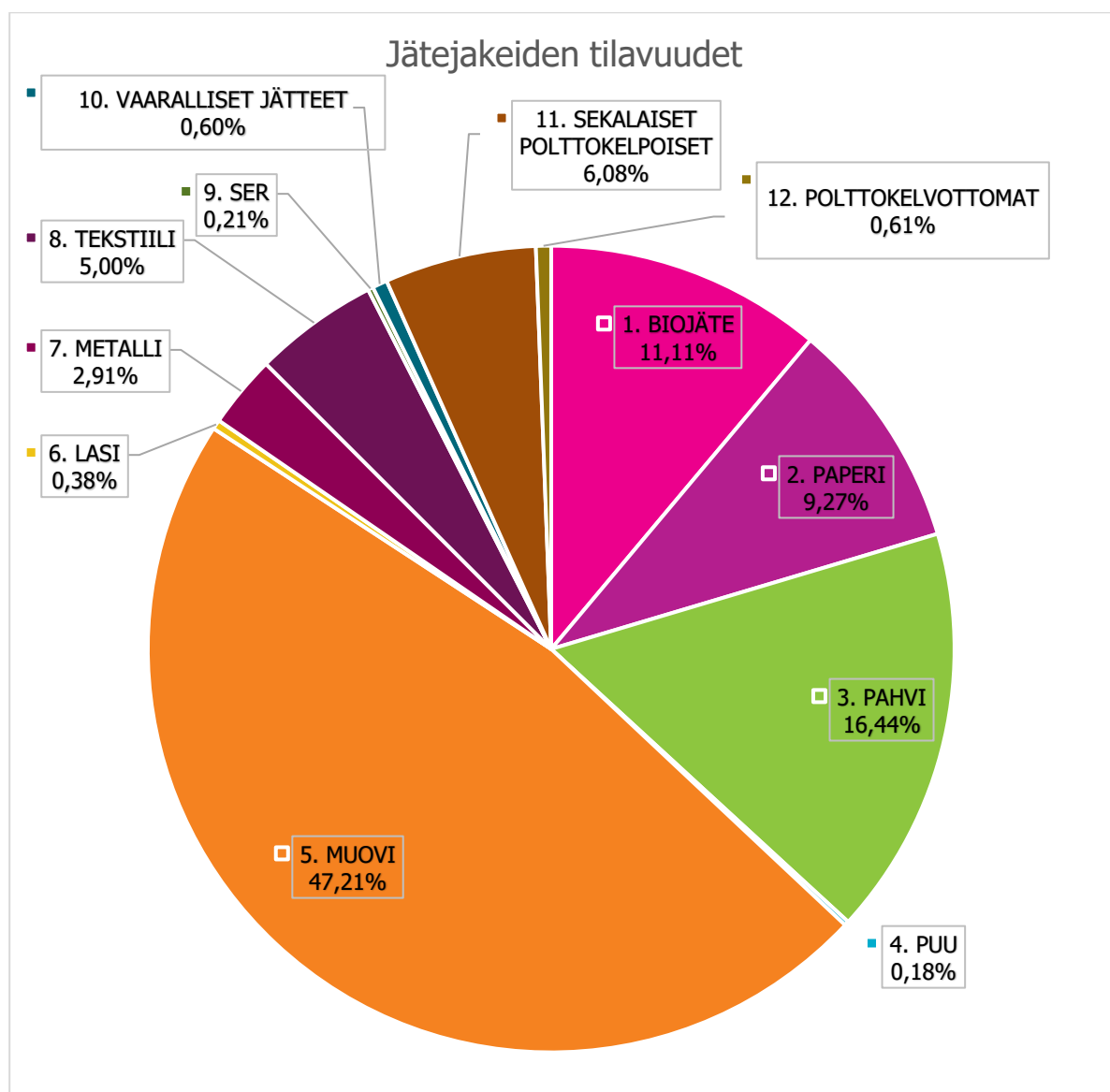
Vieremältä 29.6.2020 kerätty kuorma oli juhannuksen jälkeisellä viikolla, mikä voi vaikuttaa kuorman sisältöön. 24.7.2020 kuorma sisälsi todennäköisesti ison osan yrityksistä, kuten hoivakodista ja autokorjaamolta, peräisin olevaa jätettä. Lisäksi tässä otoksessa oli yksi säkki rakennusjätettä eli mm. kipsiä, villaa ja puuta. 31.7.2020 kuorma kerättiin sekä haja-asutuksen että taajaman alueelta, mutta purku pyrittiin tekemään niin, että tutkittava otos edustaisi mahdollisimman hyvin taajamaa. Tämä ei sulje pois kuitenkaan sitä mahdollisuutta, ettei lajitteluun olisi päätynyt haja-asutuksen jätteitä. 10.8.2020 sisälsi kotitalouksien lisäksi hieman yritysjetettä ja mm. öljynsuodattimen ja radion. Kesän kuormista vesisateessa kastui 24.7.2020 kerätty kuorma.

Talvella kerätyistä kuormista 20.11.2020 otoksessa oli yksi iso jätessäkillinen pehmopaperia, joka oli luultavasti peräisin jonkun yrityksen wc:stä. Lisäksi kuormassa oli erityisen paljon vaippoja ja pahvia. Erikoisuutena tässä otoksessa oli poikkeuksellisen suuri paristojen ja kolikoiden määrä. 27.11.2020 kuormassa ei ollut mitään poikkeavaa. 7.12.2020 kuorman otoksessa oli yksi jätessäkillinen keräyspaperia. Myöskään 14.12.2020 kerätyssä kuormassa ei ollut mitään poikkeavaa.

Tulosten tilastoinnissa huomion arvoista on se, että vaikka toimeksiantaja halusi tietoa PVC-muovin määrästä yhdyskuntajätteen joukossa, sitä ei olla erikseen eritelty. PVC-muovia oli käytännössä pelkästään tablettien läpipainopakkauksissa ja nämä on luokiteltu sekalaisiin pakkauksiin, muiden polttokelvottomien jätteiden alle. PVC-muovia ei siis ollut jätteenpolton kannalta merkittäviä määriä. Lisäksi JLY:n ohjeesta poiketen vaipat ja siteet on laskettu muihin polttokelpoisiin jätteisiin. Vertailuissa nämä molemmat kuuluvat sekalaisen jätteiden kategoriaan.

4.2.2 Tilavuudet

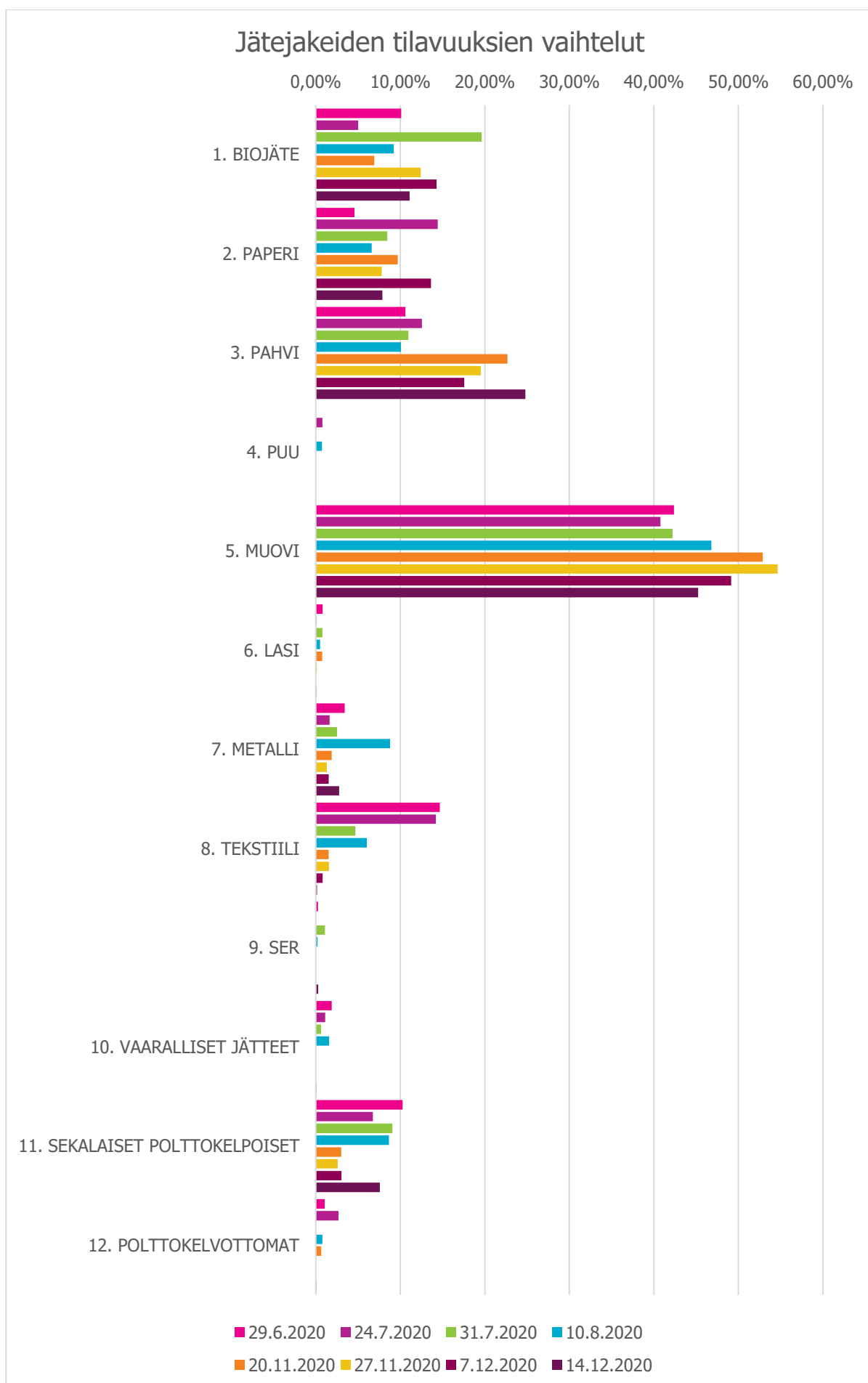
Kun tuloksia tarkastellaan tilavuuksien suhteen, nousee muovi suurimmaksi jakeeksi (kuva 18). Muovia on lähes puolet tutkituista jätteistä. Toiseksi suurin jae on pahvi ja kolmantena on biojäte. Neljäntenä olevan paperin osuus on hieman pienempi kuin biojätteen. Muovin osuutta suurimpana tilavuutena osaltaan selittää se, että kun muovia erotellaan muista jätteistä, se helposti palautuu muotoonsa ja niitä ei lajittelutilanteessa saada enää yhtä tiiviisti pakattua. Samoin käy suurempien pahvikappaleiden kanssa. Tästä kertoo myös se, että otosten yhteenlaskettu tilavuus lajittelun jälkeen oli lähes aina enemmän kuin kerätyn otoksen koko.



KUVA 18. Lajittelututkimuksen tulokset tilavuuksien keskiarvona

Tutkimuskerroittain tilavuuksia tarkastellessa (kuva 19) eniten vaihtelua on biojätteen (5–20 %), paperin (5–14 %), pahvin (10–25 %), muovin (42–55 %) ja tekstiilin (0,1–15 %) määrissä.

Biojätteen tilavuudet olivat talvella keskimäärin suuremmat, koska esim. suodatinpussit olivat jäässä ja niiden muoto pyöreä eli ne eivät mahtuneet yhtä tiiviiseen tilaan kuin kesällä, vaikka niitä olisikin ollut kappalemäärällisesti saman verran. Tekstiilien kokonaismäärä oli vähäinen, joten vaihteluväli kasvaa pientenkin muutosten myötä. Tilavuuksina mitattuna puu-, lasi-, SER- ja vaarallisia jätteitä sekä sekalaisia polttokelvottomia jätteitä oli vähän, alle 3 %. Kierrätyskelpoista jätettä oli yhteensä n. 88 %.

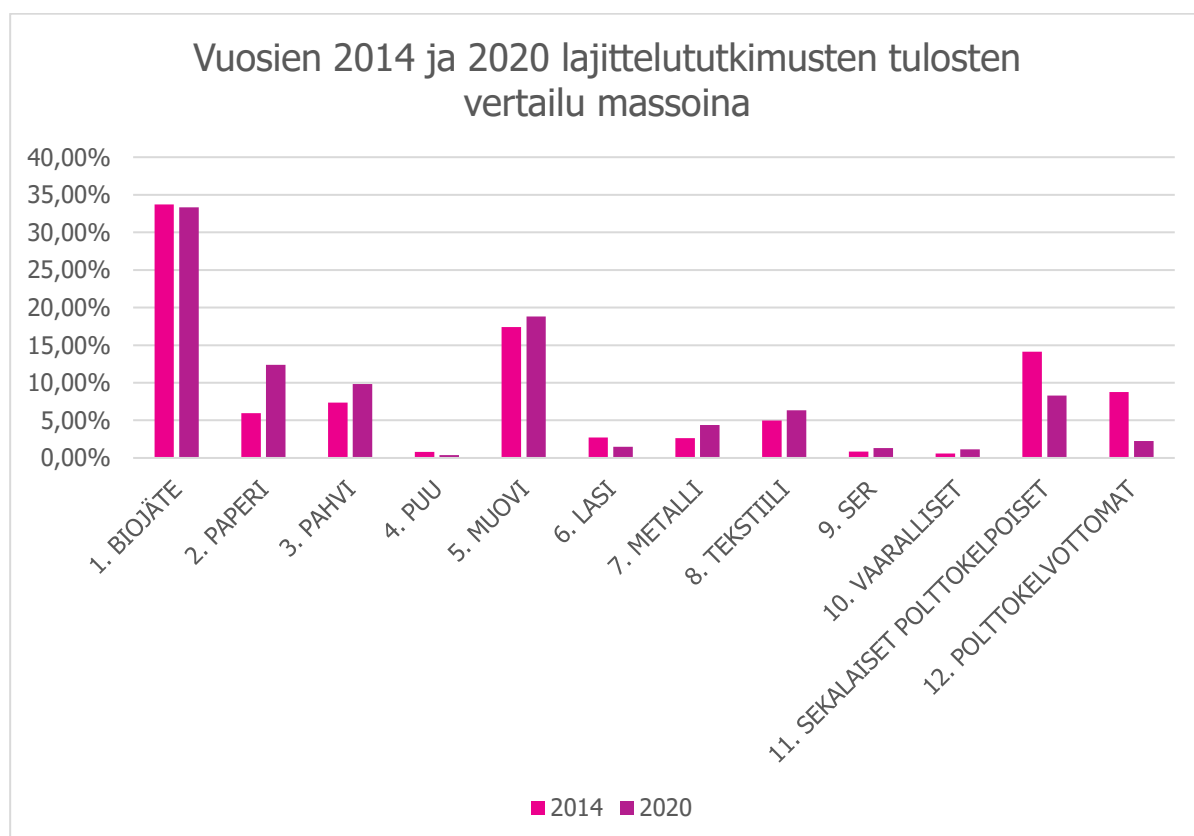


KUVA 19. Lajittelututkimuksen tulokset tilavuuksina tutkimuskerroittain

5 LAJITTELUTUTKIMUKSEN TULOSTEN TARKASTELU

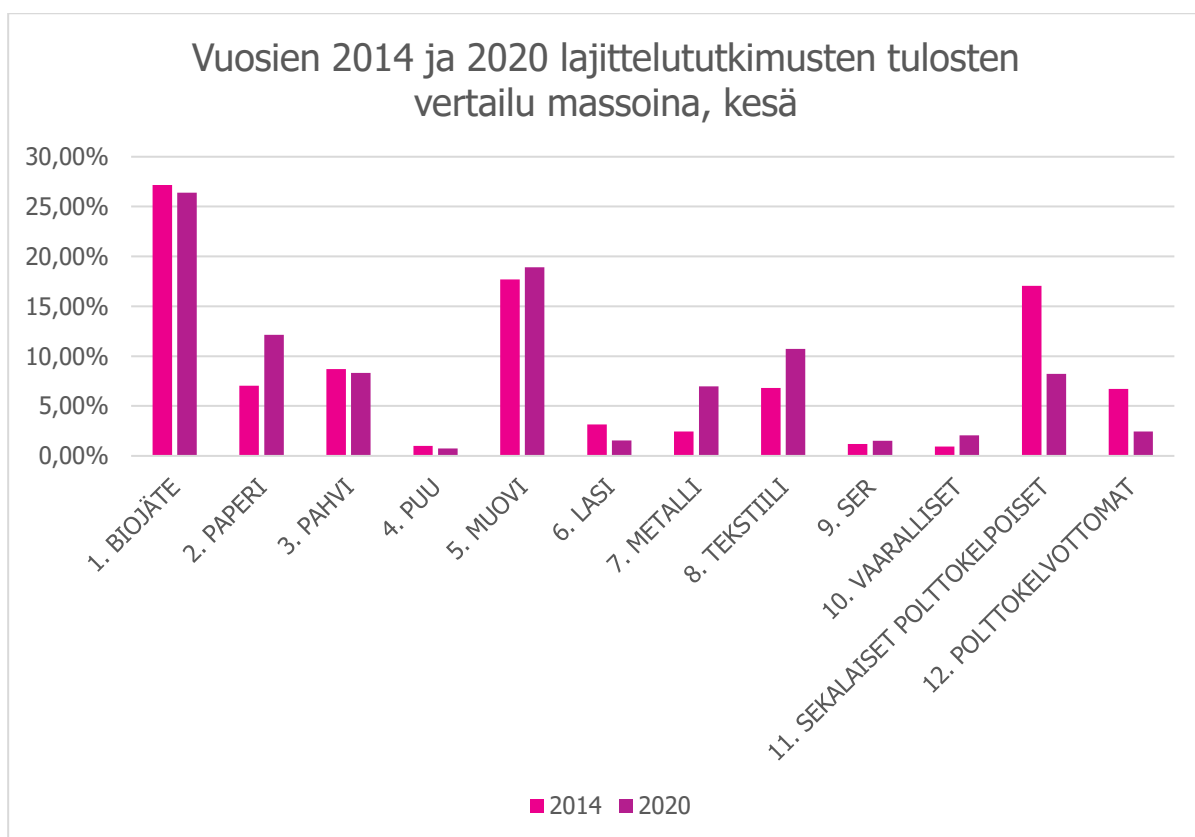
5.1 Vertailu vuoden 2014 tutkimukseen

Verrattaessa tutkimuksen tuloksia vuonna 2014 tehtyyn tutkimukseen, voidaan nähdä, ettei huomattavia muutoksia ole tapahtunut (kuva 20). Suurimmat erot ovat paperin (5,97 % ja 12,40 %) ja sekalaisten polttokelpoisten (14,15 % ja 8,29 %) ja sekalaisten polttokelvottomien (8,79 % ja 2,26 %) jätteiden kohdalla. Paperin määrän eroa selittää osaltaan se, että vuoden 2014 tutkimuksessa pehmopaperit lajiteltiin muuhun biojätteeseen ja vuonna 2020 papereihin. Sekalaisten jätteiden osuus oli kokonaismäärästä molemmissa tutkimuksissa niin pieni, että nämä erot selittyvät yksittäisten kuormien ja jätepussien sisällöillä.

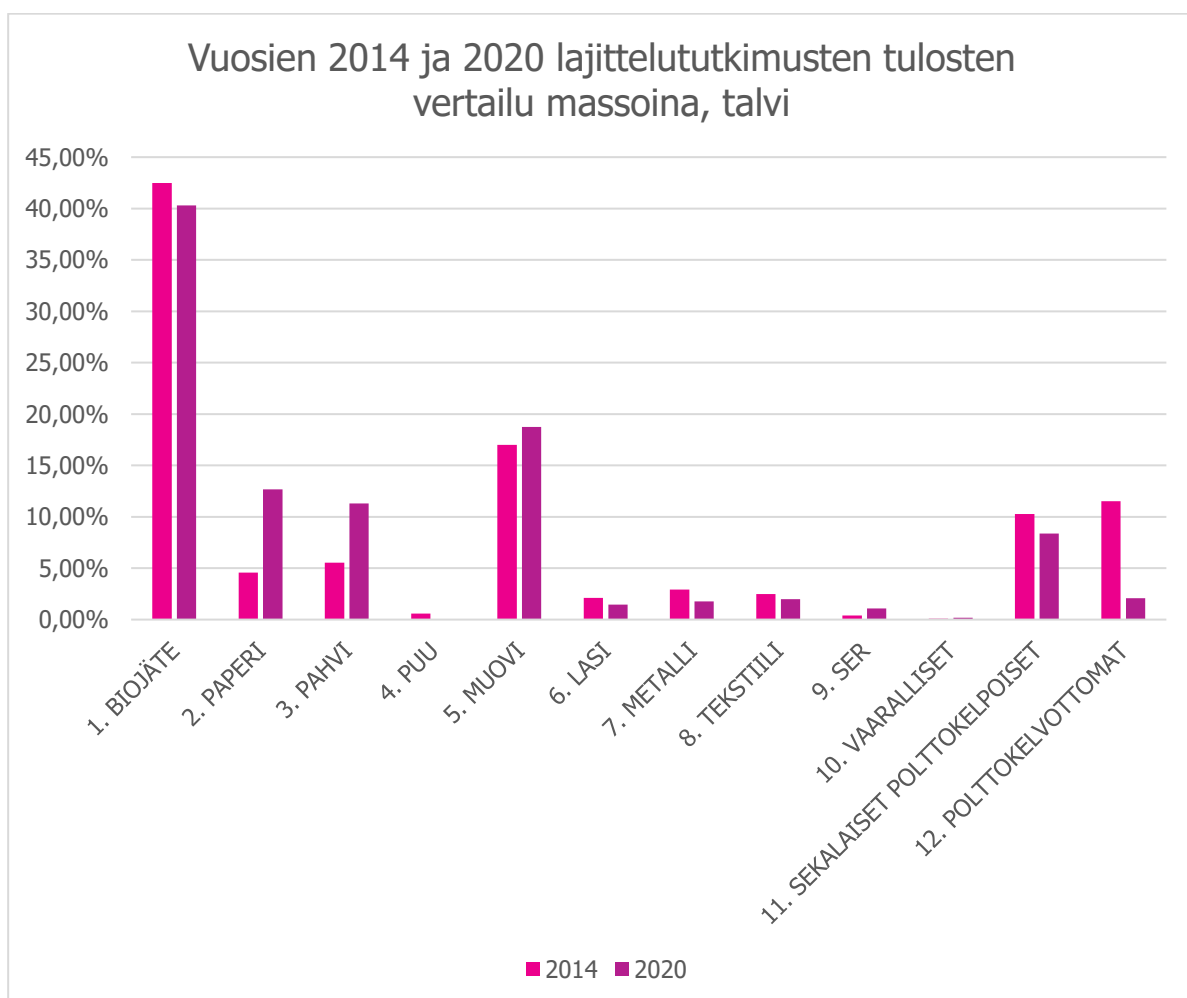


KUVA 20. Lajittelututkimustulosten 2014 ja 2020 vertailu (Krogerus 2015, 14-18)

Kun tuloksia vertaillaan vuodenajoittain, ei suuria eroja voi nähdä (kuva 21 ja kuva 22). Jätejakeiden määriin vaikuttavat todennäköisesti vain yksittäisten kuormien vaihtelut eikä niinkään syntypaikkalajittelun kehittyminen. Molemmissa tutkimuksissa suurimman jakeen eli biojätteen määrä on kesällä pienempi kuin talvella. Tämä johtunee siitä, että biojätettä kompostoidaan syntypaikassa ja talvella se päättyy sekajätteeseen, koska komposti ei pakkasella toimi. Molemmissa tutkimuksissa tutkimuskertojen määrä oli niin pieni, ettei tuloksista voi vetää tarkkoja johtopäätöksiä. Näyttää siltä, ettei kehitystä syntypaikkalajittelussa ole tapahtunut kuuden vuoden aikana juurikaan.



KUVA 21. Kesän lajittelututkimustulosten 2014 ja 2020 vertailu (Krogerus 2015, 4-16)



KUVA 22. Talven lajittelututkimustulosten 2014 ja 2020 vertailu (Krogerus 2015, 17-18)

5.2 Vertailu muihin Suomessa tehtyihin lajittelututkimuksiin

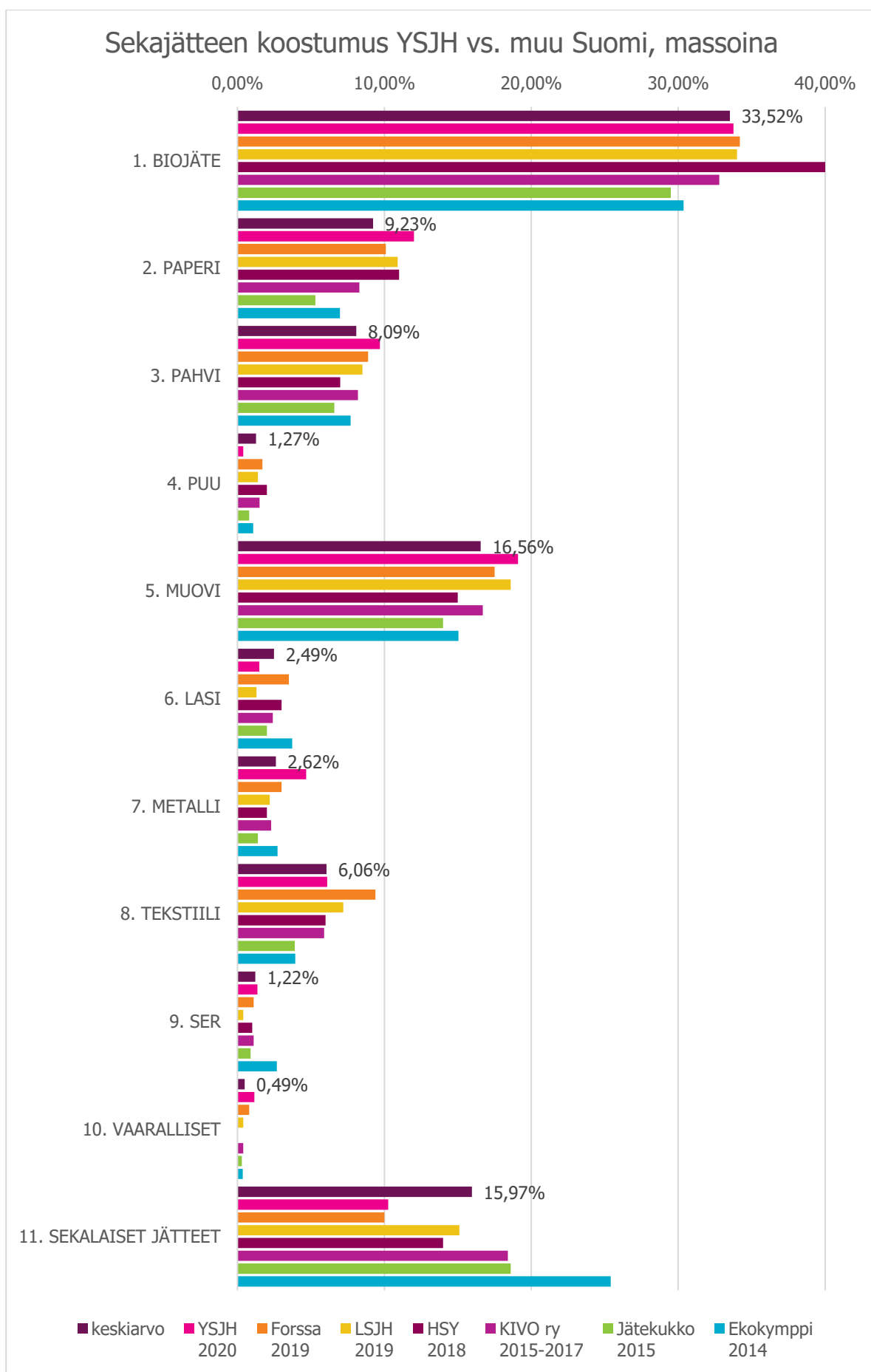
Kuvassa 23 on aiemmin esitetty kuvaaja (kuva 1), johon on lisätty tämän lajittelututkimuksen tulokset sekä kaikkien tutkimusten keskiarvo. Lisäksi tulokset on järjestetty aikajärjestykseen tuoreimmasta vanhimpaan.

Kaikissa tutkimuksissa biojäte oli suurin jätejake, vaihteluvälin ollessa 29,50–40,00 % ja keskiarvo 33,52 %. Toiseksi suurin jake oli muovi (14,00–19,09 %, ka. 16,56 %) ja kolmanneksi suurin sekalaiset jätteet (10,00–25,41 %, ka. 15,97 %). Tässä tapauksessa sekalaiset jätteet sisältävät sekä polttokelpoiset että -kelvottomat jätteet.

Kun Ylä-Savon alueen tuloksia verrataan kaikkien tutkimusten keskiarvoon, suurimmat erot löytyvät sekalaisen jätteen ja paperin määrissä. Sekalaisia jätteitä Ylä-Savon alueella oli vajaa 6 prosenttiyksikköä keskiarvoa vähemmän, kun taas paperia oli vajaa 3 prosenttiyksikköä keskiarvoa enemmän. Muovin ja metallin määrä oli Ylä-Savon alueella 2,00–2,50 prosenttiyksikköä keskiarvoa suurempi.

KIVO ry:n keskiarvoon verrattaessa Ylä-Savon alueen tutkimustulokset olivat hyvin samankaltaiset. Ainoastaan sekalaisen jätteen määrä erottuu joukosta: Ylä-Savon alueella se oli tässä tapauksessa yli 8 prosenttiyksikköä pienempi verrattuna KIVO ry:n koostamaan keskiarvoon.

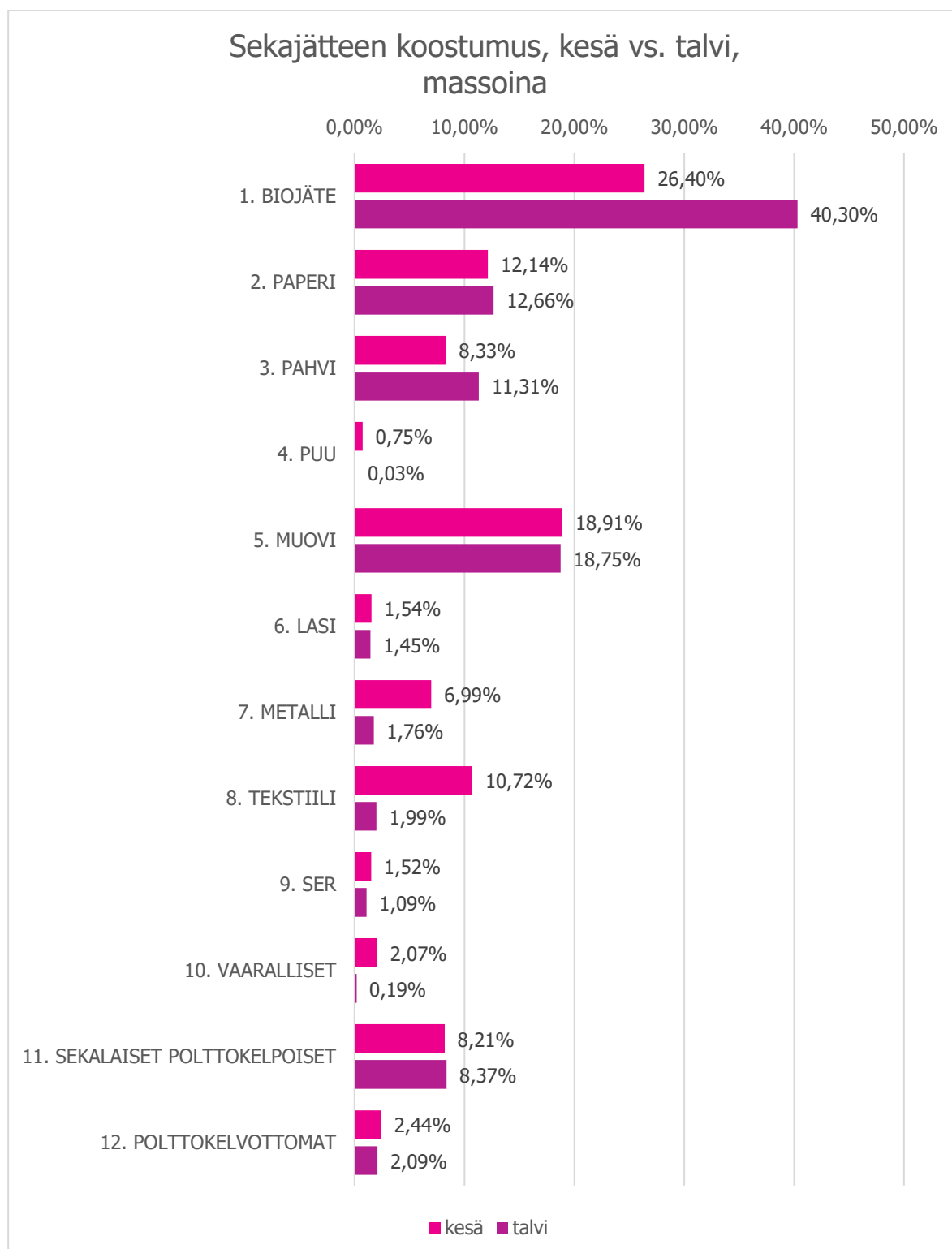
Sekalaisen jätteen määrään vaikuttaa se, mitä siihen luetaan kuuluvaksi. Osassa tutkimuksia esim. kahvipakkaukset laskettiin polttokelvottomiin jätteisiin, kun taas nykyään ne lajitteluohjeiden mukaan kuuluvat muovinkeräykseen. Tämä voi vaikuttaa yhtä lailla muovin määrään tutkimustuloksissa. Laajamittainen muovinkeräys alkoi Suomessa vuonna 2016 ja osa vertailtavista tutkimuksista on tehty ennen sitä. Metallin määrän vaihtelu voi selittyä sen tilavuuspainolla, koska pienetkin kappaleet erottuvat massoina mitattaessa helposti ja ero ei ole kovin mittava. Kuvasta 23 on havaittavissa, että mitä tuoreempi tutkimus, sitä vähemmän tuloksissa on sekalaisia jätteitä ja muiden jättejakeiden määrät kasvavat. Kaiken kaikkiaan Ylä-Savon alueen lajittelututkimuksen tulokset ovat samassa linjassa muiden Suomessa tehtyjen tutkimusten kanssa.



KUVA 23. Sekajätteen koostumustutkimuksien tuloksia eri puolilta Suomea vuonna 2020. Ylä-Savon alueen (YSJH) tulokset on esitetty pinkillä.

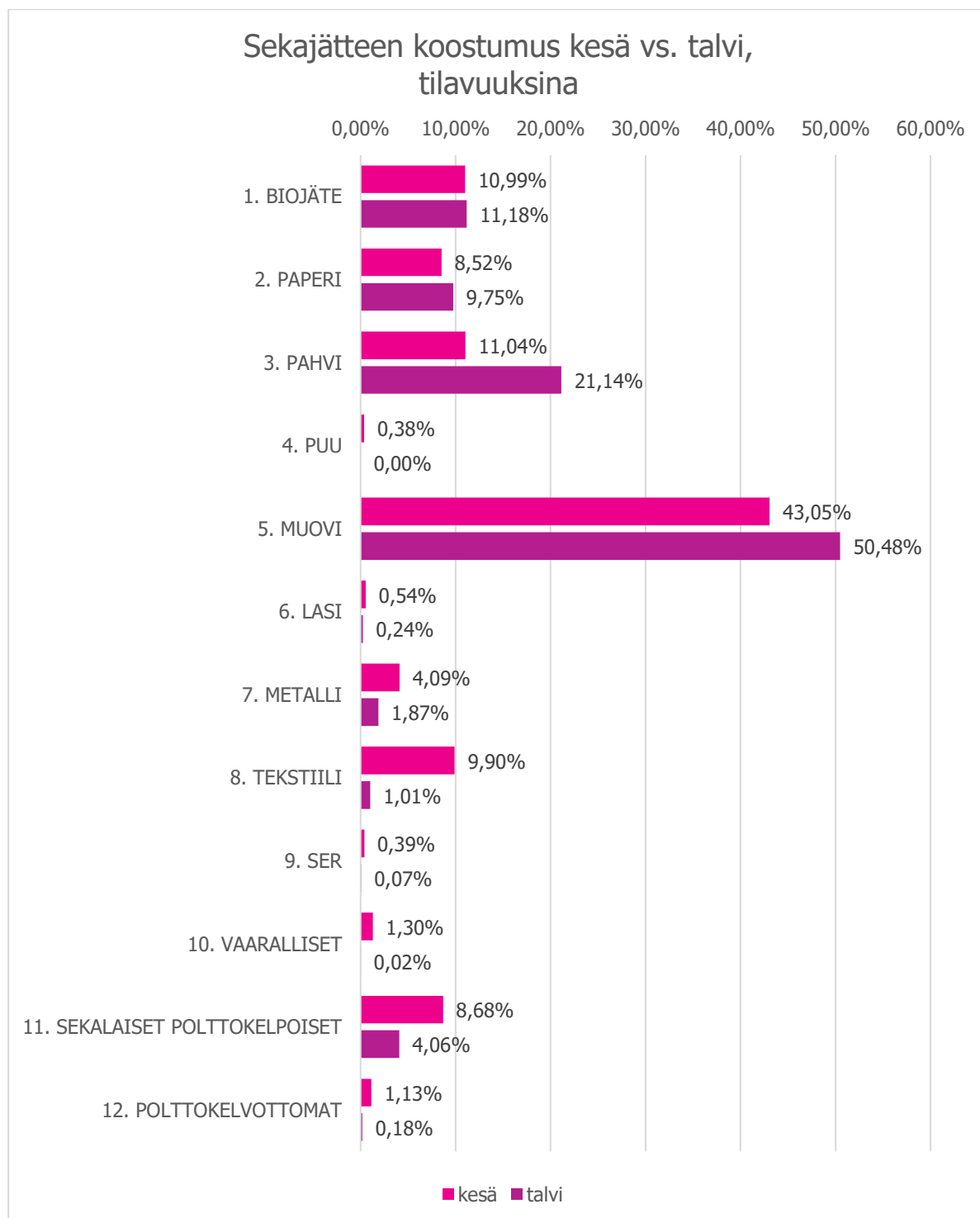
5.3 Vertailu vuodenaikojen perusteella

Vuodenaikojen perusteella verrattaessa jätejakeiden massoissa nähdään joitakin eroja (kuva 24). Suurimmat erot olivat biojätteen, metallin ja tekstiilien määrissä. Lisäksi eroavaisuutta oli pahvin ja vaarallisten jätteiden määrissä. Kuten jo aiemmin on todettu, biojätteen suurempaan määrään vaikuttanee kompostoinnin ongelmat talvisin. Biojätettä oli kaikissa talven kuormissa enemmän kuin kesällä. Metallia, tekstiilijätettä, pahvia ja vaarallisia jätteitä oli kutakin yhdessä tutkimuskuormassa runsaammin, mikä nostaa niiden osuutta tilastoissa.



KUVA 24. Jätejakeiden osuudet kesällä ja talvella massoilla mitattuna

Jätejakeiden tilavuuksia tarkasteltaessa nähdään suurimmat erot pahvin, muovin, tekstiilijätteen ja sekalaisten polttokelpoisten määrissä (kuva 25). Pahvien suurempaan tilavuuteen talvella vaikuttaa myös niiden jäätyminen: niihin oli imeytynyt nesteitä muista jätteistä eivätkä tiivistyneet yhtä hyvin kuin kesällä kosteina. Tilavuuden kannalta muovia oli talvella enemmän kuin kesällä, mutta massoina mitattuna määrät olivat lähes samat. Yksittäistä selitystä tälle on vaikea keksiä. Voi olla, että kesällä muovijätteen laatu oli pehmeämpää, jolloin se tiivistyy paremmin. Kyse voi olla myös arviointivirheestä. Sekalaisten polttokelpoisten jätteiden kohdalla tilanne on samankaltainen eikä siihenkään voi nimetä yhtä yksiselitteistä vastausta. Myös se, että alle 0,5 litran jakeita ei huomioitu, vaikuttaa osuuksiin.



KUVA 25. Jätejakeiden osuudet kesällä ja talvella tilavuuksilla mitattuina

Kun verrataan jäteastioiden täyttöasteita ja kuormien tilavuuspainoja vuodenajoin, voidaan huomata, että täyttöaste on lähes sama ja tilavuuspaino on talvella yli 15 kg/m³ pienempi (taulukko 11 ja taulukko 12). Talvella otanta oli hieman pienempi, koska kesäisin tyhjennysvälit ovat lyhyempiä ja kuljettajat myös sijaistavat kesälomia ja keräysalueet ovat laajempia. Keskimääräiseen tilavuuspainoon voi vaikuttaa se, että kesän kuormiin on sattunut tiheydeltään raskaampia kappaleita. Jäte tiivistyy kesällä talvea tehokkaammin jäteastioihin sekä jäteauton säiliöön, mikä johtaa suurempaan tilavuuspainoon. Massoittain mitattuna biojätettä oli talvella enemmän kuin kesällä, mutta kuormien tilavuuspainot olivat talvella pienemmät, mikä on ristiriitaista. Tämä ei tietenkään yksin vaikuta tilavuuspainoon, vaikka biojäte olikin jätelajista osuudeltaan suurin.

TAULUKKO 11. Jäteastioiden täyttöasteet ja tilavuuspainot kesällä 2020

pvm		29.6.2020	24.7.2020	24.7.2020	31.7.2020	10.8.2020	keskiarvo
reitti/keräysalue		Vieremä haja-asutus	Runni- Pielavesi	Iisalmi taajama	Runni-Iisalmi haja+taajama	Vieremä haja-asutus	
astioiden määrä	kpl	109	51	97	146	134	107,40
astioiden tilavuus yht.	m ³	49,46	28,34	47,54	68,02	64,66	51,60
täyttöaste yht.	m ³	39,20	23,11	36,19	55,56	45,25	39,86
täyttöaste prosentti	%	79,26 %	81,54 %	76,12 %	81,69 %	69,99 %	77,25 %
täyttöaste ka.	%	81,83 %	80,18 %	78,19 %	81,30 %	71,16 %	78,53 %
kuorman massa	kg	4360	2580	2920	5780	4280	3984,00
tilavuuspaino	kg/m ³	111,21	111,65	80,69	104,03	94,58	100,43

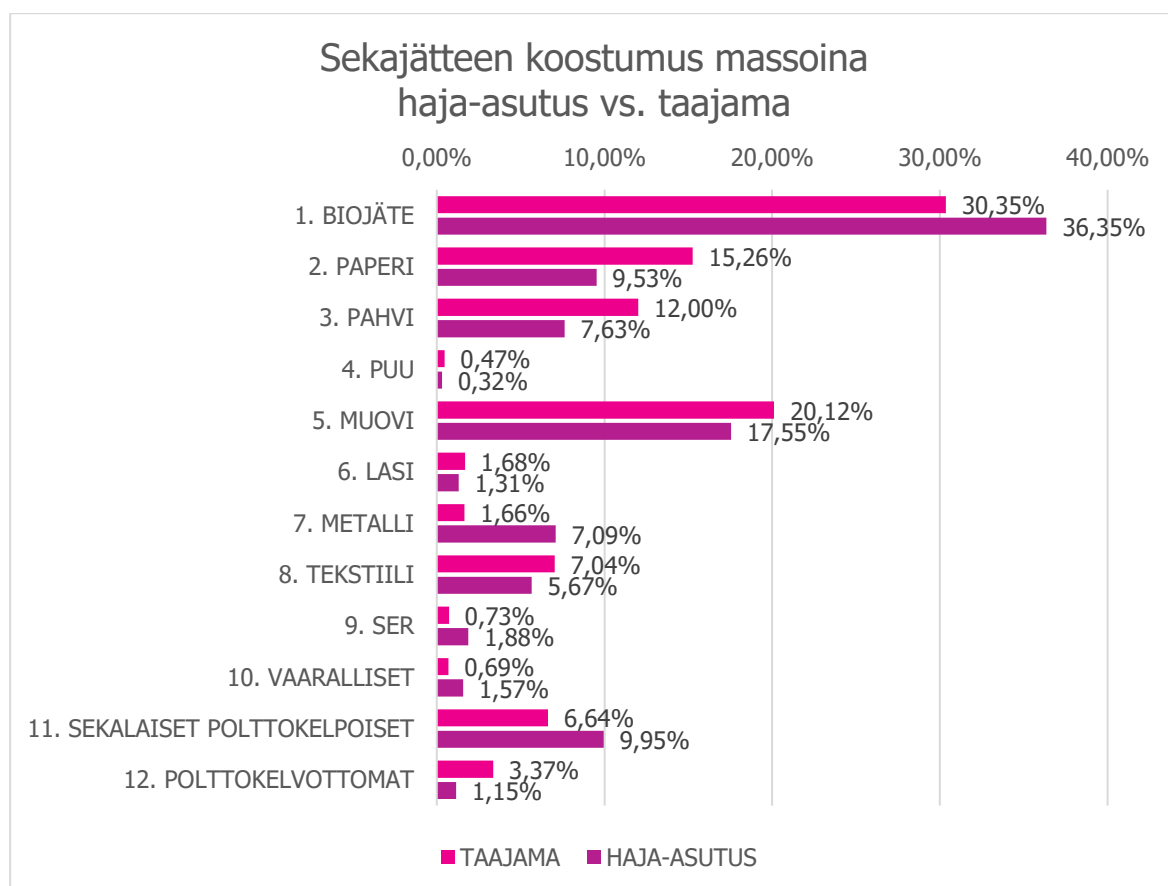
TAULUKKO 12. Jäteastioiden täyttöasteet ja tilavuuspainot talvella 2020

pvm		20.11.2020	27.11.2020	7.12.2020	14.12.2020	keskiarvo
reitti/keräysalue		Iisalmi taajama	Iisalmi taajama	Vieremä haja-asutus	Vieremä haja- asutus	
astioiden määrä	kpl	55	108	90	89	85,50
astioiden tilavuus yht.	m ³	26,78	46,32	39,96	40,04	38,28
täyttöaste yht.	m ³	21,80	35,04	31,29	29,97	29,52
täyttöaste prosentti	%	81,40 %	75,66 %	78,30 %	74,84 %	77,14 %
täyttöaste ka.	%	81,98 %	75,58 %	79,80 %	75,08 %	78,11 %
kuorman massa	kg	1760	2980	2720	2620	2520,00
tilavuuspaino	kg/m ³	80,74	85,03	86,93	87,43	85,03

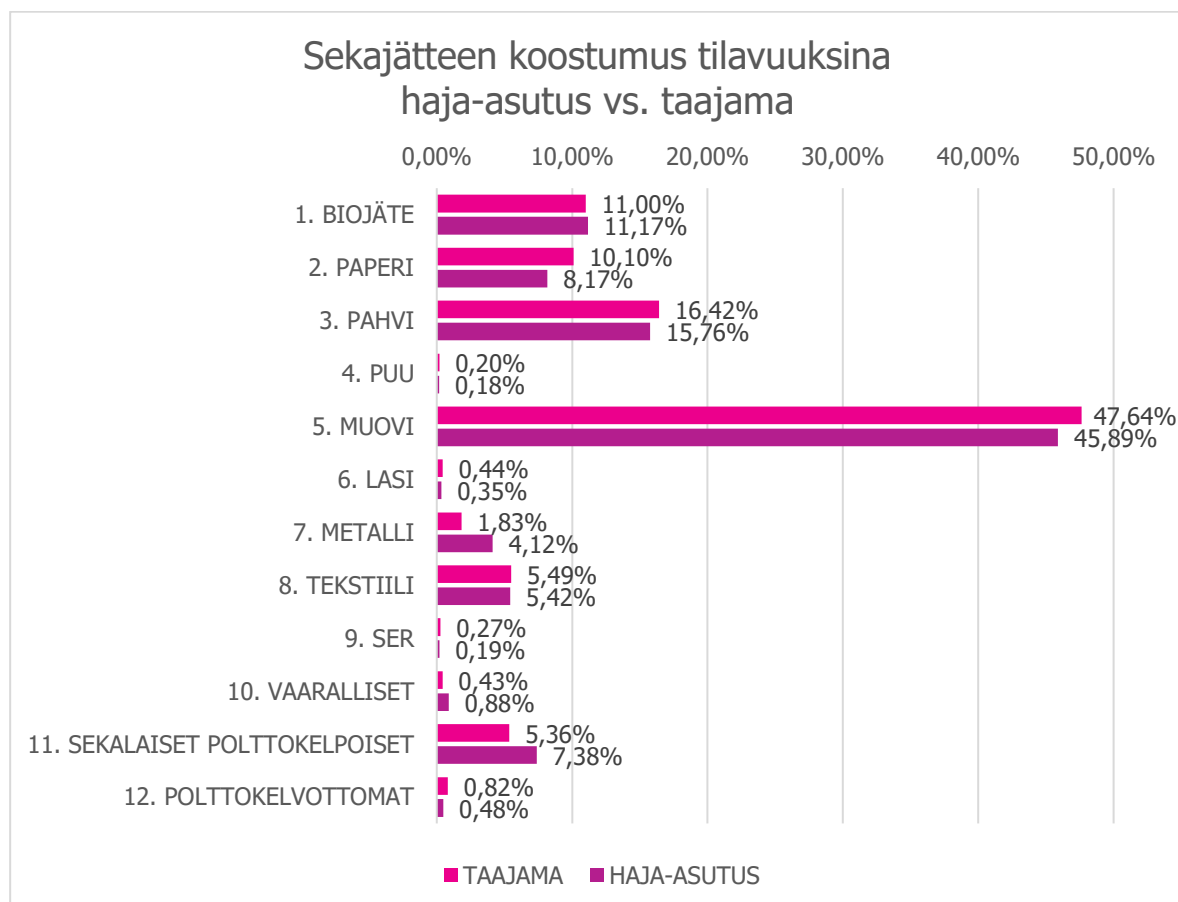
5.4 Vertailu keräysalueen perusteella

Kun tutkimuksien tuloksia vertaillaan syntypaikan perusteella, on varsinkin massoissa mitattuna, nähtävissä eroavaisuuksia (kuva 26 ja kuva 27). Tulokset ovat viitteellisiä, koska tutkimuskertojen määrä oli niin pieni. Haja-asutusalueella syntyi enemmän bio-, metalli-, SER- ja vaarallisia jätteitä sekä sekalaisia polttokelpoisia jätteitä. Haja-asutusalueen biojätteen määrään vaikuttaa kompostointi: talvella biojäte päätyy sekajätteeseen, koska komposti ei toimi. Taajama-alueella biojätteen keräys toimii ympäri vuoden sellaisissa kohteissa, joissa erilliskeräys on järjestetty ja määrä on tasaisempi. Tilavuuksina mitattuna biojätteen määrä oli lähes sama. Taajama-alueen biojätteissä oli enemmän ruokahävikiksi luokiteltavaa biojätettä, sisältäen mm. perunalastuja ja karkkipusseja, joiden tilavuuspaino on keittiöjätettä pienempi ja näin ollen tasoittaa tilavuuseroja. Metallin määrän eroon vaikuttaa yhden otoksen runsas metallin määrä, jolloin otoksessa oli lähes 12 kg metallia, kun muissa otoksissa sitä oli 0,5–5 kg. Vaarallisia ja SER-jätteitä kertyi haja-asutuksen piiristä hieman enemmän kuin taajamassa, kokonaismäärän ollessa kuitenkin hyvin pieni. Sekalaisten polttokelpoisten jätteiden määrän erolle ei ole yksiselitteistä selitystä.

Taajamassa syntyi puolestaan enemmän paperia, pahvia, muovia, tekstiilejä ja sekalaista polttokelvotonta jätettä. Yksi syy paperin ja pahvin runsaammalle määrälle taajamassa voi olla yritysten määrä. Monet roskapussit, jotka olivat peräisin eri yrityksistä, olivat sisällöltään huonosti lajiteltuja. Yrityksissä syntyy myös paljon kuitti- ja toimistopapereita sekä pakkauspahveja. Voi myös olla, että haja-asutusalueella hävitetään pahvit polttamalla esim. leivinuunissa ja siten sitä syntyy vähemmän. Muovin hieman pienempi määrä haja-asutusalueella on erikoista, koska kierrätyspisteet ovat siellä yleensä kauempana ja kierrättämisessä joutuu näkemään enemmän vaivaa. Toisaalta voi olla, että muovia kierrätetään ahkerammin haja-asutusalueella siksi, että se vie paljon tilaa jäteastiassa ja näin nostaa myös jätehuollon kuluja. Kulut tulevat suoraan kiinteistönomistajalle eikä taloyhtiön maksujen kautta, joten ne voivat tuntua konkreettisemmalle. Tekstiilin ja sekalaisten polttokelvottomien jätteiden kohdalla oli molemmissa parin prosenttiyksikön ero.



KUVA 26. Jätejakeiden osuudet taajamassa ja haja-asutusalueella massoilla mitattuina



KUVA 27. Jätejakeiden osuudet taajamassa ja haja-asutusalueella tilavuuksilla mitattuina

5.5 Täyttöastetutkimuksen tulosten tarkastelu

Taulukoissa 13 ja 14 on eritelty jäteastioiden täyttöasteet ja tilavuuspainot sijainnin mukaan. Tilastosta on poistettu haja-asutusalueen ja taajaman yhdistelmäkuormat 24.7.2020 ja 31.7.2020, jotta voidaan havaita eroja tarkemmin. Huonoin täyttöaste oli 10.8.2020 (69,99 %) Vieremällä ja paras (81,83 %) 29.6.2020 Vieremällä. Iisalmen taajamassa jäteastioiden täyttöaste oli hieman yli kaksi prosenttiyksikköä haja-asutusaluetta suurempi. Tähän voi vaikuttaa se, että alueella oli enemmän kerros- ja rivitalokohteita, joissa tyhjennysvälin optimointi on helpompaa kuin yksittäisellä asiakkaalla, jonka jätemäärät voivat vaihdella suurestikin. Täyttöasteen ja tyhjennysvälien optimointiin vaikuttaa myös jätteenkuljetusyrityksen oma tehokkuus. Haja-asutusalueella jätekuormien keskimääräinen tilavuuspaino oli vajaa 13 kg/m³ suurempi kuin taajama-alueella. Keskiarvoon vaikuttaa ensimmäisen tutkimuskerran muita huomattavasti suurempi tilavuuspaino, 111,21 kg/m³. Taajama-alueen kuormissa oli enemmän kevyitä jättejakeita kuten paperia, pahvia ja muovia, kun taas haja-asutusalueella oli enemmän biojätettä, joka nostanee kuormien tilavuuspainoja.

TAULUKKO 13. Jäteastioiden täyttöasteet ja tilavuuspainot haja-asutusalueella

pvm		29.6.2020	10.8.2020	7.12.2020	14.12.2020	keskiarvo
reitti/keräysalue		Vieremä haja-asutus	Vieremä haja-asutus	Vieremä haja-asutus	Vieremä haja- asutus	
astioiden määrä	kpl	109	134	90	89	105,50
astioiden tilavuus yht.	m3	49,46	64,66	39,96	40,04	48,53
täyttöaste yht.	m3	39,20	45,25	31,29	29,97	36,43
täyttöaste prosentti	%	79,26 %	69,99 %	78,30 %	74,84 %	75,06 %
täyttöaste ka.	%	81,83 %	71,16 %	79,80 %	75,08 %	76,97 %
kuorman massa	kg	4360	4280	2720	2620	3495,00
tilavuuspaino	kg/m3	111,21	94,58	86,93	87,43	95,04

TAULUKKO 14. Jäteastioiden täyttöasteet ja tilavuuspainot Iisalmen taajamassa

pvm		24.7.2020	20.11.2020	27.11.2020	keskiarvo
reitti/keräysalue		Iisalmi taajama	Iisalmi taajama	Iisalmi taajama	
astioiden määrä	kpl	97	55	108	86,67
astioiden tilavuus yht.	m3	47,54	26,78	46,32	40,21
täyttöaste yht.	m3	36,19	21,80	35,04	31,01
täyttöaste prosentti	%	76,12 %	81,40 %	75,66 %	77,11 %
täyttöaste ka.	%	78,19 %	81,98 %	75,58 %	78,58 %
kuorman massa	kg	2920	1760	2980	2553,33
tilavuuspaino	kg/m3	80,69	80,74	85,03	82,16

5.6 Tilavuuspainojen ja lajittelututkimuksen väliset erot

Kun verrataan lajittelututkimuksen tuloksia jätekuormien tilavuuspainoihin, voidaan huomata joitakin eroavaisuuksia. Tilavuuspainot olivat pienempiä talvella, vaikka biojätteen osuus oli huomattavasti kesää suurempi massoina mitattuna. Tämä voi johtua siitä, että satunnaisotantaan on valikoitunut keskimääräistä enemmän biojätettä sisältäviä jätepusseja, mikä vääristää tilastoja. Taulukkoon 15 on koottuna tutkimusotantojen massat, tilavuudet ja tiheydet ja verrattu niitä jätekuormien kokonaistiheyteen. Tästä nähdään, että otannat eivät täysin vastaa kuormien kokonaistilavuuspainoja. Erojen vaihteluväli on $42,79 \text{ kg/m}^3$. Toisaalta esim. kesää ja talvea verrattaessa molemmissa luvut ovat suurempia kesällä kuin talvella. Tutkimusotantojen tiheyksiin vaikuttavat tilavuuksien epätarkat arviot.

TAULUKKO 15. Tutkimusotantojen kokonaismassat, tilavuudet ja -tiheydet

	Vieremä 29.6.2020	Iisalmi 24.7.2020	Iisalmi 31.7.2020	Vieremä 10.8.2020	Iisalmi 20.11.2020	Iisalmi 27.11.2020	Vieremä 7.12.2020	Vieremä 14.12.2020
tilavuus, l	613,50	637,50	639,50	694,50	794,00	768,50	854,50	685,50
massa, g	57334	52902	82535	73220	50879	60837	62819	50708
tiheys, kg/m^3	93,45	82,98	129,06	105,43	64,08	79,16	73,52	73,97
kuorman tilavuuspaino, kg/m^3	111,21	80,69	104,03	94,58	80,74	85,03	86,93	87,37

Verrattuna taulukon 6 arvoihin, jossa puristamattoman yhdyskuntajätteen muuntokerroin on $0,1-0,2 \text{ t/m}^3$, kuormista vain 29.6.2020 on tällä välillä ja muut hieman alle. Muuntokertoimet ovat vuodelta 1997, joten tieto ei välttämättä kaikilta osin ole verrattavissa. Jos lasketaan astian sisältöä taulukon 5 mukaan, ovat saadut tulokset odotettavia. Esimerkiksi biojätteen tilavuuspaino 660 litran astiassa on 160 kg/m^3 ja sekajätteen 71 kg/m^3 . Näillä arvoilla ja lajittelun tuloksien avulla laskettuna jätteen tilavuuspainoksi saadaan $0,34 * 160 \text{ kg/m}^3 + 0,66 * 71 \text{ kg/m}^3 = 101,26 \text{ kg/m}^3$.

6 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia jätteiden lajittelun laatua ja tehokkuutta Ylä-Savon Jätehuolto Oy:n alueella. Lajittelututkimuksen osalta tämä tutkimus oli jatkoa vuonna 2014 samalla alueella tehdyille tutkimukselle. Jäteastioiden täyttöastetutkimus oli ensimmäinen laatuaan kyseisellä alueella. Tutkimuskertoja oli yhteensä kahdeksan ja niiden avulla saatiin melko kattavasti tietoa alueen sekajätteen laadusta ja lajittelun kehityskohteista.

Tutkimukseen vaikuttavat useat eri mahdolliset virhelähteet. Kun tarkastellaan jätelajeja pelkästään massojen mukaan, on kosteuspiitoisuudella suuri merkitys. Kun yhdyskuntajätteessä on seassa biojätettä, se usein kustuttaa muita jätelajeja, kuten pahvia ja paperia, jolloin niiden todellinen osuus kasvaa. Biojäte vääristää tuloksia myös siksi, että se tarttuu kiinni muihin jätelajeihin, sitä on vaikea saada irti ja täten nostaa muiden jätelajien massoja. Oli myös vaikeaa arvata joidenkin jätteiden lajia, kun se on biojätteen peitossa. Tässä tutkimuksessa biojätteen osuuteen vaikuttaa se, että ruokahävikki lajiteltiin pääsääntöisesti pakkauksissaan, ellei sitä ole saatu helposti purettua. Ruokahävikkiä oli välillä lasi- ja metallipurkeissa, joten se nostaa biojätteen massan osuutta. Näyteotokset kerättiin kuormista pääsääntöisesti vasta seuraavana arkipäivänä ja sääolosuhteista riippuen niihin saattoi kertyä ulkopuolista kosteutta vesi- tai räntäsateen takia. Roskapussit ja jätessäkit lajiteltiin pakkausmuoviin, millä ei tässä mittakaavassa ole massojen suhteen juurikaan merkitystä. Jos tuloksia skaalataan ylöspäin, vaikutus alkaa eittämättä näkyä. Toisaalta muovipussit kuuluu kierrättää pakkausmuovien joukossa. Lajittelussa talvella oli selvästi hankalampi erottaa jättejakeita toisistaan eikä jätteiden sulattaminen ei olisi ollut järkevää. Tästä johtuen tulokset olivat suurpiirteisempiä talvella.

Tilavuuksien arviointi oli hankalaa. Tutkimusta tehtäessä käytössä ei ollut mitään yksittäistä arviointiin käytettävää työkalua vaan tilavuudet arvioitiin jätessäkkien, sankkojen ja muiden astioiden avulla. Jättejakeiden keskinäiset mittasuhteet saatiin kyllä hyvin selville ja havainnollistettua lajittelun merkitystä jätteen tuottajille. Asiakas maksaa jätteistään tilavuuden perusteella. Tilavuuksien tilastointiin vaikuttaa mm. jätteiden elastisuus. Muovi palautuu muotoonsa helposti. Metallin laadusta riippuen saadaan puristettua pieneen tilaan tai se ei jousta juuri lainkaan. Talvella jäätyneet jätteet olivat vähemmän joustavia, jolloin niiden tilavuudetkin kasvoivat.

Täyttöaste- ja tilavuuspainotutkimuksessa jäteastioiden tilavuuden määrittäminen luo virhelähteitä. Jäteastiat eivät ole symmetrisesti muotoiltuja eivätkä sisäpuolelta tasaisia, joten täyttöasteen mittaaminen pelkällä pystysuuntaisella mittaamisella on epätarkkaa. Jäteastiat eivät ole standardoituja, joten tilavuudet on laskettu keskiarvojen perusteella. Osassa jäteastioita on tasaiset kannet, osassa kuperat ja tämän vaikutusta tässä tutkimuksessa ei huomioitu. Jätteen pinta ei ole koskaan jäteastiassa tasainen, mikä aiheuttaa lisää epätarkkuutta. Jäteastioiden ollessa ylitäysiä tai jos kohteesta kerättiin mukaan ylimääräisiä jätteitä, niiden tilavuudet on arvioitu silmämääräisesti ja se voi vääristää tuloksia. Lisäksi kuorman punnituksessa käytettävän autovaa'an tarkkuus on 20 kg, mikä voi aiheuttaa vääristymää tilavuuspainojen laskennassa.

Satunnaisotanta vaikuttaa myös tuloksiin. Näin vähäisillä tutkimuskertojen määrillä yksittäisten jättepussien sisällöt vaikuttavat tilastoihin. Esimerkkejä tästä ovat wc:n roskapussi, joka sisältää

pelkkää pehmopaperia, pussi, jossa on tyhjennetyn pakastimen sisältö tai yrityksen kirjanpitoapapereiden tuhoaminen. Kaikissa tapauksissa tiettyä jätelajia on paljon ja se näkyy myös keskiarvoisissa tuloksissa.

Yhdyskuntajätteen lajittelun tila Ylä-Savon Jätehuollon alueella ei ole tämän tutkimuksen mukaan merkittävästi parantunut viimeisen viiden vuoden aikana. Kun tuloksia verrataan muualla Suomessa saatuihin tutkimustuloksiin, ne ovat samankaltaisia. Täyttöaste- ja tilavuuspainotutkimuksen tulokset ovat ensimmäisiä tältä alueelta saatuja ja kertovat jätteenkuljetuksen tehokkuudesta. Tehokkuus on suhteellisen hyvä, mutta tilannetta voidaan aina yrittää parantaa. Tehokas ja toimiva jätehuolto on etu asiakkaille ja kuljetusyrityksille taloudellisesti sekä ympäristölle päästöjen vähenemisen myötä.

Tutkimuksen tulokset ovat suuntaa antavia otosten vähäisen määrän vuoksi. Jotta tilanteesta saataisiin kattavampi kuva, tulisi tutkimuksia tehdä ympäri vuoden ja pitkäjänteisemmin, jotta yksittäisten tutkimuskertojen painoarvo ei olisi niin suuri.

Lajittelun tilan parantamiseksi alueella voisi lisätä tiedotusta ja valistusta asiakkaiden suuntaan. Tuleva jätelainsäädännön uudistus ja keskitetty keräysvelvoite toivottavasti parantaa tilannetta. Jätteiden keräyksen tilanne on yritysten oman toiminnan kannalta melko hyvä. Ylä-Savon alueella asiakkaat tekevät omat sopimuksensa yritysten kanssa ja tämä aiheuttaa sen, että keräys ei jakaudu järkevästi alueittain. Eri yritykset keräävät jätteitä samoilta alueilta, mikä johtaa päästöjen kasvuun ja vähentää toiminnan tehokkuutta. Tutkimuksen tulosten perusteella alueen jätetaksoja ei ole tarvetta korottaa ainakaan keskiarvoisten astiapainojen perusteella. Koska biojätteen määrä nostaa astiapainoa, voitaisiin keskimääräisiä astiapainoja jopa laskea, jos halutaan parantaa lajittelun laatua jätetaksaohjauksella.

7 LÄHTEET

Haikonen, M. (2020a). *Lajittelututkimuksen suojavaarustusta*. Iisalmi.

Haikonen, M. (2020b). *Lajittelututkimuksen työpiste*. Iisalmi.

Haikonen, M. (2020c). *Tutkimusotantaa lajittelututkimukseen*. Iisalmi.

Hansen, T. (2019). Kotitalouksien polttokelpoisen sekajätteen koostumus LSJH:n toimialueella 2019. Turku: Turun ammattikorkeakoulu. Haettu 15.01.2021 osoitteesta

https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/335432/Hansen_Toni.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä HSY. (3.4.2018). Pääkaupunkiseudun sekajätteen koostumus vuonna 2018. Helsingin seudun ympäristöpalvelut. Haettu 27.01.2021 osoitteesta

<https://julkaisu.hsy.fi/paakaupunkiseudun-sekajatteen-koostumus-2018.html>

JLY Jätelaitosyhdistys. (31.1.2017). Opas sekajätteen koostumustutkimuksiin. Haettu 15. 09. 2020 osoitteesta

http://www.kivo.fi/wp-content/uploads/Opas_sekajatteen_koostumustutkimuksiin_versio2.pdf

Jätelaki 646/2011. (17.6.2011). Haettu 22.12.2020 osoitteesta <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110646>

Kohvakka, M. (28.01.2014). Sekajätteen polttokelpoisuus leijukattilassa. Savonia-ammattikorkeakoulu. Haettu 22.12.2020 osoitteesta

https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/70546/Kohvakka_Mari.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Koskela, A. & Elfving, A. (27.4.2015). Sekajätteen koostumustutkimus Kainuussa joulukuussa 2014. 15. Haettu

22.12.2020 osoitteesta http://kivo.fi/wp-content/uploads/ekokymppi_2015.pdf

Krogerus, R. (08.05.2015). Ylä-Savon yhdyskuntajätteen lajittelututkimus. Haettu 14.1.2021 osoitteesta

https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/91930/Krogerus_Roosa.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Merilehto, K. & Rytönen, T. (2001). Opas jätetietoa toimittavalle VAHTI-asiakkaalle. Helsinki: Oy Edita Ab. Haettu

14.1.2021 osoitteesta https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/40840/SYKEmo_225.pdf?sequence=1

Merilehto, K.; Rytönen, T. & Kaplas, M. (2007). Jätetietojen toimittaminen VAHTI-rekisteriin. Helsinki: Vammalan Kirjapaino Oy. Haettu 13.01.2021 osoitteesta

https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/38827/VAHTI_verkkoon.pdf?sequence=1

Pennanen, R. (2019). Sekajätteen koostumustutkimus Forssan suurissa taloyhtiöissä. Forssa: Hämeen Ammattikorkeakoulu. Haettu 20.01.2021 osoitteesta

https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/172707/Pennanen_Rami.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Pirkanmaan ELY-keskus. (18.12.2020a). *Pakkausjätetilastot*. Haettu 21.12.2020 osoitteesta

https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat_ja_tilastot/Jatetilastot/Tuottajavastuun_tilastot/Pakkausjätetilastot

Pirkanmaan ELY-keskus. (11.12.2020b). Pakkaustilastot 2003–2019 materiaalit eriteltynä. Haettu 28.1.2021

osoitteesta <https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BC394C7CD-0A72-46E5-A100-22A1FA22C250%7D/164465>

Riikinhoima Oy. (julkaisuaika tuntematon). *Voimalaitos*. Haettu 10.01.2021 osoitteesta <https://riikinhoima.fi/voimalaitos/>

Suomen Kiertovoima ry. (2015). *Sekajätteen koostumustutkimus Kuopiossa 2015*. (Jätekuikko Oy) Haettu 22.12.2020 osoitteesta https://kivo.fi/ymmaramme/koostumustietopankki/tutkimus_jatekuikko2015/

Suomen Kiertovoima ry. (9.8.2017). *Julkaisuja*. Haettu 15.6.2020 osoitteesta http://vanha.jly.fi/koostumustutkimusten_Excel-tyokalu_versio3.xlsm

Suomen Kiertovoima ry. (2019). Tietoa kotitalouksien jätehuollosta 2019. Haettu 13.1.2021 osoitteesta <https://kivo.fi/wp-content/uploads/KIVO-jatemaksut2019.pdf>

Suomen Kiertovoima ry. (julkaisuaika tuntematon). *Kotitalousjätteen keskimääräinen valtakunnallinen koostumus*. Haettu 27.01.2021 osoitteesta https://kivo.fi/ymmaramme/koostumustietopankki/kotitalousjätteen_koostumus_yhteenvedo/

Suomen Pakkauskierätyt RINKI Oy. (julkaisuaika tuntematon). *Mitä tarkoittaa pakkausten tuottajavastuu?* Haettu 20.12.2020 osoitteesta <https://rinkiin.fi/yrityksille/tuottajavastuu/>

Suomen virallinen tilasto (SVT): Jätetilasto [verkkajulkaisu].
ISSN=1798-3339. Yhdyskuntajätteet 2019. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 16.4.2021].
Saantitapa: http://www.stat.fi/til/jate/2019/13/jate_2019_13_2020-12-09_tie_001_fi.html

Tilastokeskus. (julkaisuaika tuntematon a). *Kuntien avainluvut*. Haettu 22.12.2020 osoitteesta <https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2020&active1=925>

Tilastokeskus. (julkaisuaika tuntematon b). *Yhdyskuntajäte*. Haettu 10.12.2020 osoitteesta <https://www.stat.fi/meta/kas/yhdyskuntajate.html>

Ylä-Savon Jätehuolto Oy. (julkaisuaika tuntematon). *Yhtiö*. Haettu 15.11.2020 osoitteesta <https://www.ylasavonjatehuolto.fi/yhtio.html>

Ylä-Savon jätehuoltolautakunta. (16.12.2015). Ylä-Savon jätehuoltomääräykset. 14–16. Haettu 21.12.2020 osoitteesta <https://www.jatehuoltolautakunta.fi/loader.aspx?id=9ea1fc81-87d2-48a6-a2fb-8b5e5f41f9bf>

Ylä-Savon jätehuoltolautakunta. (26.2.2020). Jätetaksa 1.5.2020 alkaen. Haettu 21.12.2020 osoitteesta <https://www.jatehuoltolautakunta.fi/loader.aspx?id=dd94de0c-1a9e-4e85-a9e7-ffd257479ba6>

Ylä-Savon jätehuoltolautakunta. (julkaisuaika tuntematon a). *Jätetaksa*. Haettu 21.12.2020 osoitteesta <https://www.jatehuoltolautakunta.fi/Lautakunnan-tehtavat/Jatetaksa>

Ylä-Savon jätehuoltolautakunta. (julkaisuaika tuntematon b). *Lautakunnan tehtävät*. Haettu 21.12.2020 osoitteesta <https://www.jatehuoltolautakunta.fi/Lautakunnan-tehtavat>

Ympäristöministeriö. (30.11.2020). *Jätelain uudistus etenee – erilliskeräyksen laajeneminen vauhdittaa kiertotaloutta*. Haettu 10.1.2021 osoitteesta <https://valtioneuvosto.fi/-/1410903/jatelain-uudistus-etenee-erilliskerayksen-laajeneminen-vauhdittaa-kiertotaloutta>

Ympäristöministeriö. (julkaisuaika tuntematon a). *Jätelainsäädäntö*. Haettu 22.12.2020 osoitteesta <https://ym.fi/jatelainsaadanto>

Ympäristöministeriö. (julkaisuaika tuntematon b). *Jättesäädöspaketti*. Haettu 22.12.2020 osoitteesta <https://ym.fi/jatesaadospaketti>

Ympäristöministeriö. (julkaisuaika tuntematon c). *Jätteet*. Haettu 22.12.2020 osoitteesta <https://ym.fi/jatteet>

LIITE 1: JÄTTEIDEN LUOKITTELU

1. BIOJÄTE	
	ruokahävikki
	muu keittiöjäte
	risut ja oksat
	muu puutarhajäte
	muu biojäte (lemmikkien purut)
2. PAPERI	
	paperipakkaukset
	pehmopaperit
	keräyspaperi (mainokset ja kirjat)
	muu paperi (piirustus, kuitit, lahjapaperit)
3. PAHVI JA KARTONKI	
	pahvi ja kartonki
4. PUU	
	puupakkaukset
	kyllästetty
	muu puu (lankut, kalusteet, sahanpuru)
5. MUOVI	
	pakkaukset
	muu muovi
6. LASI	
	pakkaukset
	muu lasi
7. METALLI	
	pakkaukset
	muu metalli
8. TEKSTIILI	
	kengät ja laukut
	vaatteet
	muut tekstiilit (matot, pyyhkeet)
9. SER	
	lamput
	muut sähkölaitteet
	paristot ja pienakut
	ajoneuvoakut
10. VAARALLISET	
	lääkkeet
	muut kemikaalit
11. SEKALAISET polttokelpoiset	
	pakkaukset
	vaipat ja siteet
	muut polttokelpoiset
12. SEKALAISET polttokelvottomat	
	kiviainekset
	muut polttokelvottomat

LIITE 2: LAJITTELUN TULOKSET MASSOINA

		290620		240720		310720		100820		keskiarvo		201120		271120		071220		141220		keskiarvo		kaikki
		massa, g	massa, %	massa, g	massa, %	massa, g	massa, %	massa, g	massa, %	massa, g	massa, %	massa, g	massa, %	massa, g	massa, %	massa, g	massa, %	massa, g	massa, %	massa, g	massa, %	massa, %
		57334	100,00 %	52902	100,00 %	82535	100,00 %	73220	100,00 %	265991	-	50879	100,00 %	60837	100,00 %	62819	100,00 %	50708	100,00 %	56310,75	-	-
1. BIOJÄTE		14604	25,47 %	7542	14,26 %	31880	38,63 %	19948	27,24 %	18493,5	26,40 %	16570	32,57 %	21872	35,95 %	33110	52,71 %	20280	39,99 %	22958	40,30 %	33,35 %
	ruokahävikki	7370	12,85 %	2025	3,83 %	17319	20,98 %	6530	8,92 %	8311	11,65 %	7350	14,45 %	12340	20,28 %	13520	21,52 %	4860	9,58 %	9517,5	16,46 %	14,05 %
	muu keittiöjäte	5840	10,19 %	2451	4,63 %	13300	16,11 %	12020	16,42 %	8402,75	11,84 %	9000	17,69 %	9290	15,27 %	19260	30,66 %	14880	29,34 %	13107,5	23,24 %	17,54 %
	risut ja oksat	4	0,01 %	3	0,01 %	0	0,00 %	0	0,00 %	1,75	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	19	0,03 %	0	0,00 %	4,75	0,01 %	0,01 %
	muu puutarhajäte	50	0,09 %	0	0,00 %	637	0,77 %	183	0,25 %	217,5	0,28 %	0	0,00 %	62	0,10 %	0	0,00 %	0	0,00 %	15,5	0,03 %	0,15 %
	muu biojäte (lemmikkien purut)	1340	2,34 %	3063	5,79 %	624	0,76 %	1215	1,66 %	1560,5	2,64 %	220	0,43 %	180	0,30 %	311	0,50 %	540	1,06 %	312,75	0,57 %	1,60 %
2. PAPERI		3364	5,87 %	13364	25,26 %	8188	9,92 %	5487	7,49 %	7600,75	12,14 %	8492	16,69 %	5581	9,17 %	10141	16,14 %	4373	8,62 %	7146,75	12,66 %	12,40 %
	paperipakkaukset	104	0,18 %	5160	9,75 %	538	0,65 %	456	0,62 %	1564,5	2,80 %	150	0,29 %	203	0,33 %	279	0,44 %	113	0,22 %	186,25	0,32 %	1,56 %
	pehmapaperit	1930	3,37 %	7130	13,48 %	5620	6,81 %	2820	3,85 %	4375	6,88 %	5692	11,19 %	3760	6,18 %	3170	5,05 %	3190	6,29 %	3953	7,18 %	7,03 %
	keräyspaperi (mainokset ja kirjat)	1092	1,90 %	980	1,85 %	1972	2,39 %	1960	2,68 %	1501	2,21 %	2260	4,44 %	1440	2,37 %	6460	10,28 %	859	1,69 %	2754,75	4,70 %	3,45 %
	muu paperi (piirustus, kuitit, lahjapaperit)	238	0,42 %	94	0,18 %	58	0,07 %	251	0,34 %	160,25	0,25 %	390	0,77 %	178	0,29 %	232	0,37 %	211	0,42 %	252,75	0,46 %	0,36 %
3. PAHVI JA KARTONKI		4410	7,69 %	5300	10,02 %	6960	8,43 %	5250	7,17 %	5480	8,33 %	5700	11,20 %	11170	18,36 %	4610	7,34 %	4220	8,32 %	6425	11,31 %	9,82 %
	pahvi ja kartonki	4410	7,69 %	5300	10,02 %	6960	8,43 %	5250	7,17 %	5480	8,33 %	5700	11,20 %	11170	18,36 %	4610	7,34 %	4220	8,32 %	6425	11,31 %	9,82 %
4. PUU		62	0,11 %	840	1,59 %	185	0,22 %	792	1,08 %	469,75	0,75 %	17	0,03 %	19	0,03 %	16	0,03 %	24	0,05 %	19	0,03 %	0,39 %
	puupakkaukset	47	0,08 %	22	0,04 %	100	0,12 %	33	0,05 %	50,5	0,07 %	17	0,03 %	19	0,03 %	16	0,03 %	0	0,00 %	13	0,02 %	0,05 %
	kyllästetty	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0,00 %
	muu puu (lankut, kalusteet, sahanpuru)	15	0,03 %	818	1,55 %	85	0,10 %	759	1,04 %	419,25	0,68 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	24	0,05 %	6	0,01 %	0,34 %
5. MUOVI		11964	20,87 %	7980	15,08 %	17310	20,97 %	13700	18,71 %	12738,5	18,91 %	8693	17,09 %	16620	27,32 %	10349	16,47 %	7166	14,13 %	10707	18,75 %	18,83 %
	pakkaukset	11300	19,71 %	5420	10,25 %	15500	18,78 %	9080	12,40 %	10325	15,28 %	7643	15,02 %	15770	25,92 %	9450	15,04 %	6310	12,44 %	9793,25	17,11 %	16,20 %
	muu muovi	664	1,16 %	2560	4,84 %	1810	2,19 %	4620	6,31 %	2413,5	3,63 %	1050	2,06 %	850	1,40 %	899	1,43 %	856	1,69 %	913,75	1,65 %	2,64 %
6. LASI		981	1,71 %	321	0,61 %	1478	1,79 %	1493	2,04 %	1068,25	1,54 %	1730	3,40 %	565	0,93 %	115	0,18 %	662	1,31 %	768	1,45 %	1,50 %
	pakkaukset	960	1,67 %	321	0,61 %	1403	1,70 %	948	1,29 %	908	1,32 %	1730	3,40 %	433	0,71 %	115	0,18 %	563	1,11 %	710,25	1,35 %	1,34 %
	muu lasi	21	0,04 %	0	0,00 %	75	0,09 %	545	0,74 %	160,25	0,22 %	0	0,00 %	132	0,22 %	0	0,00 %	99	0,20 %	57,75	0,10 %	0,16 %
7. METALLI		4768	8,32 %	663	1,25 %	1730	2,10 %	11920	16,28 %	4770,25	6,99 %	1097	2,16 %	684	1,12 %	1011	1,61 %	1097	2,16 %	972,25	1,76 %	4,37 %
	pakkaukset	1430	2,49 %	430	0,81 %	472	0,57 %	3050	4,17 %	1345,5	2,01 %	753	1,48 %	626	1,03 %	980	1,56 %	713	1,41 %	768	1,37 %	1,69 %
	muu metalli	3338	5,82 %	233	0,44 %	1258	1,52 %	8870	12,11 %	3424,75	4,98 %	344	0,68 %	58	0,10 %	31	0,05 %	384	0,76 %	204,25	0,39 %	2,68 %
8. TEKSTIILI		8190	14,28 %	10274	19,42 %	2696	3,27 %	4321	5,90 %	6370,25	10,72 %	1590	3,13 %	1424	2,34 %	1360	2,16 %	157	0,31 %	1132,75	1,99 %	6,35 %
	kengät ja laukut	920	1,60 %	54	0,10 %	1580	1,91 %	1920	2,62 %	1118,5	1,56 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0,78 %
	vaatteet	3270	5,70 %	2120	4,01 %	552	0,67 %	491	0,67 %	1608,25	2,76 %	1250	2,46 %	1042	1,71 %	1350	2,15 %	103	0,20 %	936,25	1,63 %	2,20 %
	muut tekstiilit (matot, pyyhkeet)	4000	6,98 %	8100	15,31 %	564	0,68 %	1910	2,61 %	3643,5	6,39 %	340	0,67 %	382	0,63 %	10	0,02 %	54	0,11 %	196,5	0,35 %	3,37 %
9. SER		447	0,78 %	71	0,13 %	923	1,12 %	2951	4,03 %	1098	1,52 %	724	1,42 %	137	0,23 %	134	0,21 %	1274	2,51 %	567,25	1,09 %	1,30 %
	lamput	0	0,00 %	0	0,00 %	68	0,08 %	0	0,00 %	17	0,02 %	45	0,09 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	11,25	0,02 %	0,02 %
	muut sähkölaitteet	184	0,32 %	71	0,13 %	844	1,02 %	2386	3,26 %	871,25	1,18 %	10	0,02 %	0	0,00 %	0	0,00 %	1128	2,22 %	284,5	0,56 %	0,87 %
	paristot ja pienakut	263	0,46 %	0	0,00 %	11	0,01 %	565	0,77 %	209,75	0,31 %	669	1,31 %	137	0,23 %	134	0,21 %	146	0,29 %	271,5	0,51 %	0,41 %
	ajoneuvoakut	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0,00 %
10. VAARALLISET		2086	3,64 %	774	1,46 %	708	0,86 %	1699	2,32 %	1316,75	2,07 %	133	0,26 %	111	0,18 %	104	0,17 %	71	0,14 %	104,75	0,19 %	1,13 %
	lääkkeet	83	0,14 %	6	0,01 %	39	0,05 %	0	0,00 %	32	0,05 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0,03 %
	muut kemikaalit	2003	3,49 %	768	1,45 %	669	0,81 %	1699	2,32 %	1284,75	2,02 %	133	0,26 %	111	0,18 %	104	0,17 %	71	0,14 %	104,75	0,19 %	1,10 %
11. SEKALAISET polttokelpoiset		5317	9,27 %	2404	4,54 %	10415	12,62 %	4697	6,41 %	5708,25	8,21 %	2553	5,02 %	2654	4,36 %	1760	2,80 %	10809	21,32 %	4444	8,37 %	8,29 %
	pakkaukset	290	0,51 %	96	0,18 %	255	0,31 %	227	0,31 %	217	0,33 %	111	0,22 %	84	0,14 %	278	0,44 %	161	0,32 %	158,5	0,28 %	0,30 %
	vaipat ja siteet	3260	5,69 %	8	0,02 %	6450	7,81 %	930	1,27 %	2662	3,70 %	2090	4,11 %	1130	1,86 %	1230	1,96 %	10220	20,15 %	3667,5	7,02 %	5,36 %
	muut polttokelpoiset	1767	3,08 %	2300	4,35 %	3710	4,50 %	3540	4,83 %	2829,25	4,19 %	352	0,69 %	1440	2,37 %	252	0,40 %	428	0,84 %	618	1,08 %	2,63 %
12. SEKALAISET polttokelvottomat		1141	1,99 %	3369	6,37 %	62	0,08 %	962	1,31 %	1383,5	2,44 %	3580	7,04 %	0	0,00 %	109	0,17 %	575	1,13 %	1066	2,09 %	2,26 %
	kiviainekset	251	0,44 %	196	0,37 %	46	0,06 %	557	0,76 %	262,5	0,41 %	0	0,00 %	0	0,00 %	109	0,17 %	575	1,13 %	171	0,33 %	0,37 %
	muut polttokelvottomat	890	1,55 %	3173	6,00 %	16	0,02 %	405	0,55 %	1121	2,03 %	3580	7,04 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	895	1,76 %	1,89 %

LIITE 3: LAJITTELUN TULOKSET TILAVUUKSINA

		290620		240720		310720		100820		keskiarvo		201120		271120		071220		141220		keskiarvo	
		tilavuus, /	tilavuus, %	tilavuus, /	tilavuus, %	tilavuus, /	tilavuus, %	tilavuus, /	tilavuus, %	tilavuus, /	tilavuus, %	tilavuus, /	tilavuus, %	tilavuus, /	tilavuus, %	tilavuus, /	tilavuus, %	tilavuus, /	tilavuus, %	tilavuus, /	tilavuus, %
		613,5	100,00 %	637,5	100,00 %	639,5	100,00 %	694,5	100,00 %	639	-	794	100,00 %	768,5	100,00 %	854,5	100,00 %	685,5	100,00 %	774,25	-
1. BIOJÄTE		62	10,11 %	32	5,02 %	125,5	19,62 %	64	9,22 %	70,875	10,99 %	55	6,93 %	95,5	12,43 %	122	14,28 %	76	11,09 %	87,125	11,18 %
	ruokahävikki	20	3,26 %	10	1,57 %	70,5	11,02 %	25	3,60 %	31,375	4,86 %	25	3,15 %	50	6,51 %	50	5,85 %	15	2,19 %	35	4,42 %
	muu keittiöjäte	20	3,26 %	10	1,57 %	40	6,25 %	30	4,32 %	25	3,85 %	25	3,15 %	40	5,20 %	67	7,84 %	55	8,02 %	46,75	6,05 %
	risut ja oksat	0,5	0,08 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0,125	0,02 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
	muu puutarhajäte	1,5	0,24 %	0	0,00 %	5	0,78 %	4	0,58 %	2,625	0,40 %	0	0,00 %	0,5	0,07 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0,125	0,02 %
	muu biojäte (lemmikien purut)	20	3,26 %	12	1,88 %	10	1,56 %	5	0,72 %	11,75	1,86 %	5	0,63 %	5	0,65 %	5	0,59 %	6	0,88 %	5,25	0,69 %
2. PAPERI		28	4,56 %	92	14,43 %	54	8,44 %	46	6,62 %	55	8,52 %	77	9,70 %	60	7,81 %	116,5	13,63 %	54	7,88 %	76,875	9,75 %
	paperipakkaukset	1	0,16 %	5	0,78 %	5	0,78 %	8	1,15 %	4,75	0,72 %	5	0,63 %	5	0,65 %	5	0,59 %	3	0,44 %	4,5	0,58 %
	pehmopaperit	12	1,96 %	75	11,76 %	30	4,69 %	18	2,59 %	33,75	5,25 %	52	6,55 %	40	5,20 %	50	5,85 %	35	5,11 %	44,25	5,68 %
	keräyspaperi (mainokset ja kirjat)	10	1,63 %	10	1,57 %	18	2,81 %	18	2,59 %	14	2,15 %	12	1,51 %	10	1,30 %	60	7,02 %	10	1,46 %	23	2,82 %
	muu paperi (piirustus, kuitit, lahjapaperit)	5	0,81 %	2	0,31 %	1	0,16 %	2	0,29 %	2,5	0,39 %	8	1,01 %	5	0,65 %	1,5	0,18 %	6	0,88 %	5,125	0,68 %
3. PAHVI JA KARTONKI		65	10,59 %	80	12,55 %	70	10,95 %	70	10,08 %	71,25	11,04 %	180	22,67 %	150	19,52 %	150	17,55 %	170	24,80 %	162,5	21,14 %
	pahvi ja kartonki	65	10,59 %	80	12,55 %	70	10,95 %	70	10,08 %	71,25	11,04 %	180	22,67 %	150	19,52 %	150	17,55 %	170	24,80 %	162,5	21,14 %
4. PUU		0	0,00 %	5	0,78 %	0	0,00 %	5	0,72 %	2,5	0,38 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
	puupakkaukset	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
	kyllästetty	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
	muu puu (lankut, kalusteet, sahanpuru)	0	0,00 %	5	0,78 %	0	0,00 %	5	0,72 %	2,5	0,38 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
5. MUOVI		260	42,38 %	260	40,78 %	270	42,22 %	325	46,80 %	278,75	43,05 %	420	52,90 %	420	54,65 %	420	49,15 %	310	45,22 %	392,5	50,48 %
	pakkaukset	250	40,75 %	180	28,24 %	230	35,97 %	265	38,16 %	231,25	35,78 %	380	47,86 %	390	50,75 %	410	47,98 %	300	43,76 %	370	47,59 %
	muu muovi	10	1,63 %	80	12,55 %	40	6,25 %	60	8,64 %	47,5	7,27 %	40	5,04 %	30	3,90 %	10	1,17 %	10	1,46 %	22,5	2,89 %
6. LASI		5	0,81 %	0,5	0,08 %	5	0,78 %	3,5	0,50 %	3,5	0,54 %	6	0,76 %	1	0,13 %	0	0,00 %	0,5	0,07 %	1,875	0,24 %
	pakkaukset	5	0,81 %	0,5	0,08 %	5	0,78 %	3	0,43 %	3,375	0,53 %	6	0,76 %	1	0,13 %	0	0,00 %	0,5	0,07 %	1,875	0,24 %
	muu lasi	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0,5	0,07 %	0,125	0,02 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
7. METALLI		21	3,42 %	10,5	1,65 %	16	2,50 %	61	8,78 %	27,125	4,09 %	15	1,89 %	10	1,30 %	13	1,52 %	19	2,77 %	14,25	1,87 %
	pakkaukset	20	3,26 %	10	1,57 %	9	1,41 %	21	3,02 %	15	2,31 %	15	1,89 %	10	1,30 %	13	1,52 %	18	2,63 %	14	1,83 %
	muu metalli	1	0,16 %	0,5	0,08 %	7	1,09 %	40	5,76 %	12,125	1,77 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	1	0,15 %	0,25	0,04 %
8. TEKSTILI		90	14,67 %	90,5	14,20 %	30	4,69 %	42	6,05 %	63,125	9,90 %	12	1,51 %	12	1,56 %	7	0,82 %	1	0,15 %	8	1,01 %
	kengät ja laukut	10	1,63 %	0,5	0,08 %	20	3,13 %	15	2,16 %	11,375	1,75 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
	vaatteet	40	6,52 %	20	3,14 %	5	0,78 %	5	0,72 %	17,5	2,79 %	10	1,26 %	7	0,91 %	7	0,82 %	0,5	0,07 %	6,125	0,77 %
	muut tekstiilit (matot, pyyhkeet)	40	6,52 %	70	10,98 %	5	0,78 %	22	3,17 %	34,25	5,36 %	2	0,25 %	5	0,65 %	0	0,00 %	0,5	0,07 %	1,875	0,24 %
9. SER		1,5	0,24 %	0	0,00 %	7	1,09 %	1,5	0,22 %	2,5	0,39 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	2	0,29 %	0,5	0,07 %
	lamput	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
	muut sähkölaitteet	1	0,16 %	0	0,00 %	7	1,09 %	1	0,14 %	2,25	0,35 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	2	0,29 %	0,5	0,07 %
	paristot ja pienakut	0,5	0,08 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0,5	0,07 %	0,25	0,04 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
	ajoneuvoakut	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
10. VAARALLISET		11,5	1,87 %	7	1,10 %	4	0,63 %	11	1,58 %	8,375	1,30 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0,5	0,07 %	0,125	0,02 %
	lääkkeet	0,5	0,08 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0,125	0,02 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
	muut kemikaalit	11	1,79 %	7	1,10 %	4	0,63 %	11	1,58 %	8,25	1,28 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0,5	0,07 %	0,125	0,02 %
11. SEKALAISET polttokelpoiset		63	10,27 %	43	6,75 %	58	9,07 %	60	8,64 %	56	8,68 %	24	3,02 %	20	2,60 %	26	3,04 %	52	7,59 %	30,5	4,06 %
	pakkaukset	5	0,81 %	2	0,31 %	3	0,47 %	5	0,72 %	3,75	0,58 %	2	0,25 %	2	0,26 %	5	0,59 %	1	0,15 %	2,5	0,31 %
	vaipat ja siteet	40	6,52 %	0	0,00 %	30	4,69 %	25	3,60 %	23,75	3,70 %	20	2,52 %	10	1,30 %	20	2,34 %	50	7,29 %	25	3,36 %
	muut polttokelpoiset	18	2,93 %	41	6,43 %	25	3,91 %	30	4,32 %	28,5	4,40 %	2	0,25 %	8	1,04 %	1	0,12 %	1	0,15 %	3	0,39 %
12. SEKALAISET polttokelvottomat		6,5	1,06 %	17	2,67 %	0	0,00 %	5,5	0,79 %	7,25	1,13 %	5	0,63 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0,5	0,07 %	1,375	0,18 %
	kiviainekset	1,5	0,24 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0,5	0,07 %	0,5	0,08 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0,5	0,07 %	0,125	0,02 %
	muut polttokelvottomat	5	0,81 %	17	2,67 %	0	0,00 %	5	0,72 %	6,75	1,05 %	5	0,63 %	0	0,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %	1,25	0,16 %

LIITE 4: TÄYTTÖASTETUTKIMUS

pvm	täyttöaste	pvm	täyttöaste	pvm	täyttöaste	pvm	täyttöaste	pvm	täyttöaste	pvm	täyttöaste	pvm	täyttöaste	pvm	täyttöaste
29.6.2020	96,44 %	29.6.2020	46,56 %	24.7.2020	100,00 %	24.7.2020	64,38 %	31.7.2020	100,00 %	31.7.2020	5,00 %	10.8.2020	100,00 %	10.8.2020	52,62 %
29.6.2020	100,00 %	29.6.2020	94,62 %	24.7.2020	73,08 %	24.7.2020	16,88 %	31.7.2020	100,00 %	31.7.2020	0,00 %	10.8.2020	100,00 %	10.8.2020	100,00 %
29.6.2020	85,75 %	29.6.2020	78,46 %	24.7.2020	56,93 %	24.7.2020	56,93 %	31.7.2020	100,00 %	31.7.2020	100,00 %	10.8.2020	56,93 %	10.8.2020	100,00 %
29.6.2020	0,00 %	29.6.2020	40,78 %	24.7.2020	100,00 %	24.7.2020	56,93 %	31.7.2020	0,00 %	31.7.2020	56,93 %	10.8.2020	100,00 %	10.8.2020	100,00 %
29.6.2020	67,70 %	29.6.2020	132,30 %	24.7.2020	100,00 %	24.7.2020	46,16 %	31.7.2020	52,50 %	31.7.2020	100,00 %	10.8.2020	89,23 %	10.8.2020	0,00 %
29.6.2020	34,69 %	29.6.2020	52,50 %	24.7.2020	52,50 %	24.7.2020	100,00 %	31.7.2020	100,00 %	31.7.2020	100,00 %	10.8.2020	70,31 %	10.8.2020	0,00 %
29.6.2020	58,44 %	29.6.2020	76,25 %	24.7.2020	89,23 %	24.7.2020	100,00 %	31.7.2020	67,70 %	31.7.2020	100,00 %	10.8.2020	100,00 %	10.8.2020	100,00 %
29.6.2020	94,62 %	29.6.2020	67,50 %	24.7.2020	100,00 %	24.7.2020	100,00 %	31.7.2020	67,70 %	31.7.2020	46,16 %	10.8.2020	19,24 %	10.8.2020	100,00 %
29.6.2020	82,19 %	29.6.2020	56,93 %	24.7.2020	100,00 %	24.7.2020	100,00 %	31.7.2020	46,16 %	31.7.2020	56,93 %	10.8.2020	0,00 %	10.8.2020	46,56 %
29.6.2020	100,00 %	29.6.2020	76,25 %	24.7.2020	100,00 %	24.7.2020	100,00 %	31.7.2020	100,00 %	31.7.2020	100,00 %	10.8.2020	100,00 %	10.8.2020	28,75 %
29.6.2020	89,23 %	29.6.2020	88,13 %	24.7.2020	100,00 %	24.7.2020	100,00 %	31.7.2020	100,00 %	31.7.2020	89,23 %	10.8.2020	100,00 %	10.8.2020	100,00 %
29.6.2020	86,85 %	29.6.2020	100,00 %	24.7.2020	100,00 %	24.7.2020	132,30 %	31.7.2020	78,46 %	31.7.2020	83,85 %	10.8.2020	0,00 %	10.8.2020	35,39 %
29.6.2020	100,00 %	29.6.2020	46,00 %	24.7.2020	100,00 %	24.7.2020	110,77 %	31.7.2020	100,00 %	31.7.2020	100,00 %	10.8.2020	0,00 %	10.8.2020	100,00 %
29.6.2020	73,08 %	29.6.2020	100,00 %	24.7.2020	100,00 %	24.7.2020	67,70 %	31.7.2020	100,00 %	31.7.2020	100,00 %	10.8.2020	0,00 %	10.8.2020	51,54 %
29.6.2020	51,54 %	29.6.2020	78,46 %	24.7.2020	100,00 %	24.7.2020	35,39 %	31.7.2020	46,16 %	31.7.2020	0,00 %	10.8.2020	88,13 %	10.8.2020	51,54 %
29.6.2020	82,19 %	29.6.2020	100,00 %	24.7.2020	100,00 %	24.7.2020	40,63 %	31.7.2020	78,46 %	31.7.2020	56,93 %	10.8.2020	46,56 %	10.8.2020	100,00 %
29.6.2020	100,00 %	29.6.2020	0,00 %	24.7.2020	78,46 %	24.7.2020	100,00 %	31.7.2020	100,00 %	31.7.2020	100,00 %	10.8.2020	30,01 %	10.8.2020	100,00 %
29.6.2020	83,85 %	29.6.2020	0,00 %	24.7.2020	51,54 %	24.7.2020	100,00 %	31.7.2020	0,00 %	31.7.2020	89,23 %	10.8.2020	5,24 %	10.8.2020	73,08 %
29.6.2020	100,00 %	29.6.2020	100,00 %	24.7.2020	0,00 %	24.7.2020	100,00 %	31.7.2020	46,16 %	31.7.2020	56,93 %	10.8.2020	67,70 %	10.8.2020	67,70 %
29.6.2020	100,00 %	29.6.2020	100,00 %	24.7.2020	51,54 %	24.7.2020	24,62 %	31.7.2020	0,00 %	31.7.2020	116,15 %	10.8.2020	100,00 %	10.8.2020	159,38 %
29.6.2020	82,19 %	29.6.2020	67,70 %	24.7.2020	78,46 %	24.7.2020	52,50 %	31.7.2020	110,77 %	31.7.2020	78,46 %	10.8.2020	46,16 %	10.8.2020	89,23 %
29.6.2020	19,24 %	29.6.2020	0,00 %	24.7.2020	62,31 %	24.7.2020	100,00 %	31.7.2020	105,38 %	31.7.2020	100,00 %	10.8.2020	46,56 %	10.8.2020	58,44 %
29.6.2020	132,30 %	29.6.2020	67,70 %	24.7.2020	73,08 %	24.7.2020	100,00 %	31.7.2020	100,00 %	31.7.2020	100,00 %	10.8.2020	100,00 %	10.8.2020	67,70 %
29.6.2020	154,00 %	29.6.2020	34,69 %	24.7.2020	100,00 %	24.7.2020	100,00 %	31.7.2020	100,00 %	31.7.2020	64,38 %	10.8.2020	35,39 %	10.8.2020	100,00 %
29.6.2020	218,96 %	29.6.2020	40,78 %	24.7.2020	0,00 %	24.7.2020	100,00 %	31.7.2020	100,00 %	31.7.2020	100,00 %	10.8.2020	46,56 %	10.8.2020	64,38 %
29.6.2020	64,38 %	29.6.2020	88,13 %	24.7.2020	73,08 %	24.7.2020	88,13 %	31.7.2020	132,30 %	31.7.2020	89,23 %	10.8.2020	70,39 %	10.8.2020	24,00 %
29.6.2020	82,19 %	29.6.2020	78,46 %	24.7.2020	78,46 %	24.7.2020	100,00 %	31.7.2020	110,77 %	31.7.2020	40,63 %	10.8.2020	35,39 %	10.8.2020	46,56 %
29.6.2020	0,00 %	29.6.2020	100,00 %	24.7.2020	73,08 %	24.7.2020	70,31 %	31.7.2020	116,15 %	31.7.2020	100,00 %	10.8.2020	105,94 %	10.8.2020	76,25 %
29.6.2020	100,00 %	29.6.2020	46,16 %	24.7.2020	100,00 %	24.7.2020	28,75 %	31.7.2020	121,54 %	31.7.2020	64,38 %	10.8.2020	78,46 %	10.8.2020	73,08 %
29.6.2020	89,23 %	29.6.2020	64,38 %	24.7.2020	100,00 %	24.7.2020	78,40 %	31.7.2020	116,15 %	31.7.2020	88,13 %	10.8.2020	100,00 %	10.8.2020	28,75 %
29.6.2020	82,19 %	29.6.2020	58,44 %	24.7.2020	0,00 %	24.7.2020	147,71 %	31.7.2020	110,77 %	31.7.2020	5,00 %	10.8.2020	24,62 %	10.8.2020	56,93 %
29.6.2020	100,00 %	29.6.2020	100,00 %	24.7.2020	83,85 %	24.7.2020	110,77 %	31.7.2020	114,05 %	31.7.2020	52,50 %	10.8.2020	89,23 %	10.8.2020	64,38 %
29.6.2020	76,25 %	29.6.2020	100,00 %	24.7.2020	100,00 %	24.7.2020	100,00 %	31.7.2020	52,62 %	31.7.2020	88,13 %	10.8.2020	89,23 %	10.8.2020	56,93 %
29.6.2020	100,00 %	29.6.2020	100,00 %	24.7.2020	67,70 %	24.7.2020	40,63 %	31.7.2020	76,25 %	31.7.2020	73,00 %	10.8.2020	62,31 %	10.8.2020	89,23 %
29.6.2020	72,67 %	29.6.2020	190,91 %	24.7.2020	100,00 %	24.7.2020	100,00 %	31.7.2020	40,78 %	31.7.2020	100,00 %	10.8.2020	100,00 %	10.8.2020	22,81 %
29.6.2020	143,07 %			24.7.2020	70,31 %	24.7.2020	100,00 %	31.7.2020	117,81 %	31.7.2020	76,25 %	10.8.2020	58,44 %	10.8.2020	100,00 %
29.6.2020	100,00 %			24.7.2020	126,92 %	24.7.2020	100,00 %	31.7.2020	40,78 %	31.7.2020	100,00 %	10.8.2020	67,70 %	10.8.2020	30,01 %
29.6.2020	67,70 %			24.7.2020	70,31 %	24.7.2020	100,00 %	31.7.2020	100,00 %	31.7.2020	100,00 %	10.8.2020	76,25 %	10.8.2020	73,08 %
29.6.2020	94,62 %			24.7.2020	70,31 %	24.7.2020	100,00 %	31.7.2020	100,00 %	31.7.2020	100,00 %	10.8.2020	64,38 %	10.8.2020	78,46 %
29.6.2020	94,62 %			24.7.2020	94,60 %	24.7.2020	8,47 %	31.7.2020	100,00 %	31.7.2020	100,00 %	10.8.2020	56,69 %	10.8.2020	100,00 %
29.6.2020	76,25 %			24.7.2020	100,00 %	24.7.2020	100,00 %	31.7.2020	52,50 %	31.7.2020	76,25 %	10.8.2020	100,00 %	10.8.2020	83,85 %
29.6.2020	82,19 %			24.7.2020	46,16 %	24.7.2020	0,00 %	31.7.2020	100,00 %	31.7.2020	40,63 %	10.8.2020	51,54 %	10.8.2020	100,00 %
29.6.2020	82,19 %			24.7.2020	100,00 %	24.7.2020	100,00 %	31.7.2020	100,00 %	31.7.2020	100,00 %	10.8.2020	83,85 %	10.8.2020	46,16 %
29.6.2020	76,25 %			24.7.2020	111,88 %	24.7.2020	88,13 %	31.7.2020	100,00 %	31.7.2020	100,00 %	10.8.2020	100,00 %	10.8.2020	78,46 %
29.6.2020	100,00 %			24.7.2020	78,46 %	24.7.2020	100,00 %	31.7.2020	100,00 %	31.7.2020	46,16 %	10.8.2020	83,85 %	10.8.2020	46,56 %
29.6.2020	100,00 %			24.7.2020	46,56 %	24.7.2020	100,00 %	31.7.2020	100,00 %	31.7.2020	100,00 %	10.8.2020	73,08 %	10.8.2020	121,54 %
29.6.2020	100,00 %			24.7.2020	46,56 %	24.7.2020	0,00 %	31.7.2020	100,00 %	31.7.2020	0,00 %	10.8.2020	175,00 %	10.8.2020	89,23 %
29.6.2020	35,39 %			24.7.2020	100,00 %	24.7.2020	35,39 %	31.7.2020	100,00 %	31.7.2020	121,54 %	10.8.2020	40,78 %	10.8.2020	100,00 %
29.6.2020	94,62 %			24.7.2020	16,88 %	24.7.2020	3,09 %	31.7.2020	100,00 %	31.7.2020	89,23 %	10.8.2020	67,70 %	10.8.2020	40,78 %
29.6.2020	121,54 %			24.7.2020	76,25 %	24.7.2020	100,00 %	31.7.2020	100,00 %	31.7.2020	100,00 %	10.8.2020	100,00 %	10.8.2020	34,69 %
29.6.2020	83,85 %			24.7.2020	190,91 %	24.7.2020	100,00 %	31.7.2020	100,00 %	31.7.2020	76,25 %	10.8.2020	73,08 %	10.8.2020	51,54 %
29.6.2020	70,31 %			24.7.2020	58,44 %	24.7.2020	100,00 %	31.7.2020	52,50 %	31.7.2020	100,00 %	10.8.2020	83,85 %	10.8.2020	76,25 %
29.6.2020	100,00 %			24.7.2020	89,23 %	24.7.2020	0,00 %	31.7.2020	100,00 %	31.7.2020	123,75 %	10.8.2020	16,88 %	10.8.2020	89,23 %
29.6.2020	78,46 %			24.7.2020	88,13 %	24.7.2020	100,00 %	31.7.2020	76,25 %	31.7.2020	83,85 %	10.8.2020	78,46 %	10.8.2020	89,23 %
29.6.2020	78,46 %			24.7.2020	64,38 %	24.7.2020	46,16 %	31.7.2020	52,50 %	31.7.2020	100,00 %	10.8.2020	100,00 %	10.8.2020	58,44 %
29.6.2020	100,00 %			24.7.2020	5,00 %	24.7.2020	100,00 %	31.7.2020	100,00 %	31.7.2020	82,19 %	10.8.2020	88,13 %	10.8.2020	46,70 %
29.6.2020	100,00 %			24.7.2020	78,40 %	24.7.2020	100,00 %	31.7.2020	89,23 %	31.7.2020	64,38 %	10.8.2020	5,00 %	10.8.2020	16,88 %
29.6.2020	100,00 %			24.7.2020	76,25 %	24.7.2020	100,00 %	31.7.2020	64,38 %	31.7.2020	67,70 %	10.8.2020	64,38 %	10.8.2020	100,00 %
29.6.2020	46,16 %			24.7.2020	100,00 %	24.7.2020	100,00 %	31.7.2020	70,31 %	31.7.2020	89,23 %	10.8.2020	100,00 %	10.8.2020	100,00 %
29.6.2020	100,00 %			24.7.2020	52,50 %	24.7.2020	100,00 %	31.7.2020	24,62 %	31.7.2020	46,16 %	10.8.2020	51,14 %	10.8.2020	200,00 %
29.6.2020	82,19 %			24.7.2020	78,46 %	24.7.2020	0,00 %	31.7.2020	100,00 %	31.7.20					

pvm	täyttöaste	pvm	täyttöaste	pvm	täyttöaste	pvm	täyttöaste	pvm	täyttöaste	pvm	täyttöaste	pvm	täyttöaste
20.11.2020	100,00 %	27.11.2020	56,93 %	27.11.2020	46,16 %	7.12.2020	82,19 %	7.12.2020	110,77 %	14.12.2020	88,13 %	14.12.2020	73,08 %
20.11.2020	51,54 %	27.11.2020	78,46 %	27.11.2020	28,75 %	7.12.2020	40,78 %	7.12.2020	64,38 %	14.12.2020	0,00 %	14.12.2020	100,00 %
20.11.2020	89,23 %	27.11.2020	78,46 %	27.11.2020	88,13 %	7.12.2020	76,31 %	7.12.2020	40,63 %	14.12.2020	70,31 %	14.12.2020	100,00 %
20.11.2020	100,00 %	27.11.2020	100,00 %	27.11.2020	3,09 %	7.12.2020	56,80 %	7.12.2020	58,54 %	14.12.2020	64,38 %	14.12.2020	100,00 %
20.11.2020	56,93 %	27.11.2020	89,23 %	27.11.2020	51,54 %	7.12.2020	16,88 %	7.12.2020	56,93 %	14.12.2020	0,00 %	14.12.2020	46,16 %
20.11.2020	56,93 %	27.11.2020	89,23 %	27.11.2020	100,00 %	7.12.2020	51,54 %	7.12.2020	82,19 %	14.12.2020	105,38 %	14.12.2020	100,00 %
20.11.2020	121,54 %	27.11.2020	100,00 %	27.11.2020	46,16 %	7.12.2020	94,62 %	7.12.2020	100,00 %	14.12.2020	100,00 %	14.12.2020	111,88 %
20.11.2020	56,93 %	27.11.2020	78,46 %	27.11.2020	76,25 %	7.12.2020	46,16 %	7.12.2020	100,00 %	14.12.2020	51,54 %	14.12.2020	100,00 %
20.11.2020	100,00 %	27.11.2020	78,40 %	27.11.2020	100,00 %	7.12.2020	100,00 %	7.12.2020	100,00 %	14.12.2020	94,08 %	14.12.2020	100,00 %
20.11.2020	100,00 %	27.11.2020	76,25 %	27.11.2020	76,25 %	7.12.2020	183,33 %	7.12.2020	100,00 %	14.12.2020	100,00 %	14.12.2020	100,00 %
20.11.2020	100,00 %	27.11.2020	67,70 %	27.11.2020	89,20 %	7.12.2020	100,00 %	7.12.2020	70,31 %	14.12.2020	76,25 %	14.12.2020	5,00 %
20.11.2020	78,46 %	27.11.2020	111,88 %	27.11.2020	52,50 %	7.12.2020	100,00 %	7.12.2020	76,25 %	14.12.2020	67,70 %	14.12.2020	175,38 %
20.11.2020	46,16 %	27.11.2020	46,16 %	27.11.2020	64,38 %	7.12.2020	16,88 %	7.12.2020	82,19 %	14.12.2020	100,00 %	14.12.2020	175,38 %
20.11.2020	100,00 %	27.11.2020	100,00 %	27.11.2020	46,56 %	7.12.2020	89,23 %	7.12.2020	100,00 %	14.12.2020	73,08 %	14.12.2020	186,15 %
20.11.2020	100,00 %	27.11.2020	100,00 %	27.11.2020	64,38 %	7.12.2020	183,33 %	7.12.2020	200,00 %	14.12.2020	40,78 %	14.12.2020	51,54 %
20.11.2020	67,70 %	27.11.2020	56,93 %	27.11.2020	94,06 %	7.12.2020	64,38 %	7.12.2020	200,00 %	14.12.2020	94,06 %		
20.11.2020	40,63 %	27.11.2020	110,77 %	27.11.2020	94,06 %	7.12.2020	100,00 %			14.12.2020	52,50 %		
20.11.2020	100,00 %	27.11.2020	89,23 %	27.11.2020	100,00 %	7.12.2020	70,31 %			14.12.2020	56,93 %		
20.11.2020	100,00 %	27.11.2020	67,70 %	27.11.2020	100,00 %	7.12.2020	78,46 %			14.12.2020	28,75 %		
20.11.2020	78,46 %	27.11.2020	100,00 %	27.11.2020	100,00 %	7.12.2020	0,00 %			14.12.2020	100,00 %		
20.11.2020	67,70 %	27.11.2020	100,00 %	27.11.2020	13,85 %	7.12.2020	0,00 %			14.12.2020	117,81 %		
20.11.2020	67,70 %	27.11.2020	78,46 %	27.11.2020	94,62 %	7.12.2020	73,08 %			14.12.2020	94,06 %		
20.11.2020	46,56 %	27.11.2020	100,00 %	27.11.2020	100,00 %	7.12.2020	94,06 %			14.12.2020	94,06 %		
20.11.2020	88,13 %	27.11.2020	76,25 %	27.11.2020	100,00 %	7.12.2020	88,13 %			14.12.2020	51,54 %		
20.11.2020	73,00 %	27.11.2020	100,00 %	27.11.2020	52,50 %	7.12.2020	40,78 %			14.12.2020	0,00 %		
20.11.2020	67,70 %	27.11.2020	76,25 %	27.11.2020	64,38 %	7.12.2020	100,00 %			14.12.2020	51,54 %		
20.11.2020	100,00 %	27.11.2020	-10,16 %	27.11.2020	40,63 %	7.12.2020	0,00 %			14.12.2020	83,85 %		
20.11.2020	100,00 %	27.11.2020	100,00 %	27.11.2020	76,25 %	7.12.2020	46,56 %			14.12.2020	89,23 %		
20.11.2020	46,16 %	27.11.2020	88,13 %	27.11.2020	56,93 %	7.12.2020	100,00 %			14.12.2020	0,00 %		
20.11.2020	100,00 %	27.11.2020	76,25 %	27.11.2020	100,00 %	7.12.2020	73,00 %			14.12.2020	0,00 %		
20.11.2020	52,50 %	27.11.2020	64,38 %	27.11.2020	100,00 %	7.12.2020	28,75 %			14.12.2020	88,13 %		
20.11.2020	88,13 %	27.11.2020	64,38 %	27.11.2020	64,38 %	7.12.2020	100,00 %			14.12.2020	94,62 %		
20.11.2020	100,00 %	27.11.2020	89,23 %	27.11.2020	28,75 %	7.12.2020	70,31 %			14.12.2020	82,19 %		
20.11.2020	100,00 %	27.11.2020	100,00 %	27.11.2020	24,62 %	7.12.2020	30,01 %			14.12.2020	13,85 %		
20.11.2020	56,57 %	27.11.2020	46,16 %			7.12.2020	58,44 %			14.12.2020	58,54 %		
20.11.2020	100,00 %	27.11.2020	78,40 %			7.12.2020	94,06 %			14.12.2020	78,46 %		
20.11.2020	100,00 %	27.11.2020	67,70 %			7.12.2020	78,46 %			14.12.2020	100,00 %		
20.11.2020	132,30 %	27.11.2020	28,75 %			7.12.2020	56,93 %			14.12.2020	100,00 %		
20.11.2020	132,30 %	27.11.2020	64,38 %			7.12.2020	56,93 %			14.12.2020	56,93 %		
20.11.2020	46,16 %	27.11.2020	88,13 %			7.12.2020	88,16 %			14.12.2020	88,16 %		
20.11.2020	46,16 %	27.11.2020	100,00 %			7.12.2020	19,24 %			14.12.2020	5,00 %		
20.11.2020	67,70 %	27.11.2020	111,88 %			7.12.2020	141,67 %			14.12.2020	100,00 %		
20.11.2020	78,46 %	27.11.2020	64,38 %			7.12.2020	100,00 %			14.12.2020	100,00 %		
20.11.2020	52,50 %	27.11.2020	70,31 %			7.12.2020	100,00 %			14.12.2020	100,00 %		
20.11.2020	100,00 %	27.11.2020	46,16 %			7.12.2020	100,00 %			14.12.2020	64,38 %		
20.11.2020	100,00 %	27.11.2020	100,00 %			7.12.2020	35,39 %			14.12.2020	70,31 %		
20.11.2020	100,00 %	27.11.2020	56,93 %			7.12.2020	58,44 %			14.12.2020	56,93 %		
20.11.2020	100,00 %	27.11.2020	94,62 %			7.12.2020	52,50 %			14.12.2020	100,00 %		
20.11.2020	88,13 %	27.11.2020	88,13 %			7.12.2020	100,00 %			14.12.2020	22,81 %		
20.11.2020	89,20 %	27.11.2020	67,70 %			7.12.2020	100,00 %			14.12.2020	76,31 %		
20.11.2020	64,38 %	27.11.2020	67,70 %			7.12.2020	88,13 %			14.12.2020	82,19 %		
20.11.2020	88,13 %	27.11.2020	89,23 %			7.12.2020	82,19 %			14.12.2020	51,54 %		
20.11.2020	89,23 %	27.11.2020	100,00 %			7.12.2020	100,00 %			14.12.2020	100,00 %		
20.11.2020	89,23 %	27.11.2020	88,13 %			7.12.2020	78,46 %			14.12.2020	100,00 %		
20.11.2020	46,16 %	27.11.2020	100,00 %			7.12.2020	62,31 %			14.12.2020	100,00 %		
		27.11.2020	76,25 %			7.12.2020	76,25 %			14.12.2020	56,93 %		
		27.11.2020	88,13 %			7.12.2020	35,20 %			14.12.2020	100,00 %		
		27.11.2020	100,00 %			7.12.2020	89,23 %			14.12.2020	46,16 %		
		27.11.2020	52,50 %			7.12.2020	83,85 %			14.12.2020	28,75 %		
		27.11.2020	100,00 %			7.12.2020	100,00 %			14.12.2020	0,00 %		
		27.11.2020	52,50 %			7.12.2020	51,54 %			14.12.2020	78,46 %		
		27.11.2020	100,00 %			7.12.2020	67,70 %			14.12.2020	100,00 %		
		27.11.2020	100,00 %			7.12.2020	86,50 %			14.12.2020	51,54 %		
		27.11.2020	40,63 %			7.12.2020	100,00 %			14.12.2020	58,44 %		
		27.11.2020	56,57 %			7.12.2020	94,62 %			14.12.2020	64,38 %		
		27.11.2020	78,40 %			7.12.2020	100,00 %			14.12.2020	110,77 %		
		27.11.2020	100,00 %			7.12.2020	88,13 %			14.12.2020	30,01 %		
		27.11.2020	28,75 %			7.12.2020	70,31 %			14.12.2020	28,93 %		
		27.11.2020	64,38 %			7.12.2020	105,38 %			14.12.2020	70,39 %		
		27.11.2020	78,46 %			7.12.2020	105,38 %			14.12.2020	100,00 %		
		27.11.2020	56,57 %			7.12.2020	62,31 %			14.12.2020	100,00 %		
		27.11.2020	64,38 %			7.12.2020	100,00 %			14.12.2020	100,00 %		
		27.11.2020	89,23 %			7.12.2020	76,25 %			14.12.2020	100,00 %		
		27.11.2020	100,00 %			7.12.2020	100,00 %			14.12.2020	100,00 %		