



**SAVONIA**

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO  
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

# SÄHKÖLAITTEIDEN KIINTEISTÖ- KOHTAINEN KERÄYSKOKEILU LOUNAIS-SUOMEN JÄTEHUOLTO OY:N TOIMIALUEELLA

TEKIJÄ:     Aleksi Karppinen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma/Tutkinto-ohjelma Ympäristötekniikan tutkinto-ohjelma	
Työn tekijä(t) Aleksi Karppinen	
Työn nimi Sähkölaitteiden kiinteistökohtainen keräyskokeilu Lounais-Suomen Jätehuolto Oy:n toimialueella	
Päiväys 4.10.2019	Sivumäärä/Liitteet 32/6
Ohjaaja(t) yliopettaja Pasi Pajula, tuntiopettaja Juha-Matti Aalto	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Lounais-Suomen Jätehuolto Oy, Tuomas Alijoki	
Tiivistelmä <p>Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli käsitellä ja analysoida sähkölaitteiden kiinteistökohtaisesta keräyskokeilusta muodostunutta numeerista aineistoa. Tavoitteena oli tuottaa hyödyllistä tietoa sähkölaitteiden kiinteistökohtaisesta keräämisestä Lounais-Suomen Jätehuolto Oy:lle, sähkö- ja elektroniikkalaitteiden tuottajayhteisöille sekä 6Aika: Tulevaisuuden kiertotalouskeskukset -hankkeelle.</p> <p>Opinnäytetyössä käsiteltiin ja analysoitiin sähkölaitteiden kiinteistökohtaisesta keräyskokeilusta muodostunutta aineistoa Microsoft Excel -taulukkolaskentaohjelmalla. Excelissä aineistosta tehtiin diagrammeja ja taulukoita, jotka helpottivat tulosten tulkintemista. Aineiston pohjalta selvitettiin, miten sähkölaitteiden kerääminen eri kiinteistöillä ja laiteluokissa oli keräyskokeilussa onnistunut. Aineistosta saatuja tuloksia verrattiin vuoden 2017 sähkö- ja elektroniikkalaitteiden tuottajavastuun tilastoon ja selvitettiin, onko kiinteistökohtainen kerääminen määrällisesti kannattava tapa kerätä kuluttajilta käytöstä poistettuja sähkölaitteita.</p> <p>Työn tuloksena saatiin selville, että sähkölaitteita oli keräyskokeilussa määrällisesti kannattavaa kerätä kiinteistöiltä, kun tuloksia vertaa vuoden 2017 sähkö- ja elektroniikkalaitteiden tuottajavastuun tilastoon. Sähkölaitteiden keräämistä kiinteistöiltä ei ollut Suomessa aikaisemmin tutkittu, joten opinnäytetyön tulokset antavat uutta tietoa sähkölaitteiden kiinteistökohtaisesta keräämisestä. Tuloksista ei kuitenkaan voida tehdä johtopäätöstä siitä, onko sähkölaitteiden kiinteistökohtainen kerääminen yleisesti kannattavaa ja voiko kerääminen olla kiinteistöillä kannattavaa pysyvillä ja vakiintuneilla keräysastiolla. Samanlaisia tutkimuksia tarvittaisiin lisää, jotta asiasta saataisiin varmuutta.</p>	
Avainsanat sähkö- ja elektroniikkalaiteromu, SER, tuottajavastuu, keräyskokeilu, kierrätys, jätehuolto	

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Environmental Technology			
Author(s) Aleksi Karppinen			
Title of Thesis Property-Specific Trial Collection of Electrical Devices in the Lounais-Suomen Jätehuolto Oy District			
Date	4 October 2019	Pages/Appendices	32/6
Supervisor(s) Mr. Pasi Pajula, Principal Lecturer and Mr. Juha-Matti Aalto, Lecturer			
Client Organisation /Partners Lounais-Suomen Jätehuolto Oy, Tuomas Alijoki			
<p><b>Abstract</b></p> <p>The aim of this thesis was to review and analyse numerical material collected by the property-specific trial collection of electrical devices. The goal was to produce useful information about the property-specific collection method of electrical devices for Lounais-Suomen Jätehuolto Oy, the producer organisations of electronic devices and the project called 6Aika: Tulevaisuuden kiertotalouskeskukset (Future circular economy hubs).</p> <p>First, the information collected by the property-specific trial collection of electrical devices was analysed and processed using Microsoft Excel- spreadsheet. On Excel the material was managed with diagrams and charts which helped interpret the results. Based on the compiled results it was sorted out how collecting electrical devices from different properties and equipment categories was working during the trial collection. Then, the results were compared to the statistics on the producer responsibility of electric and electronic devices in the 2017 chart to find out if a property-specific trial collection is a quantitatively cost-efficient way of collecting used electrical devices from consumers.</p> <p>As a result, it was found out that quantitatively it was cost-efficient to collect used electrical devices from properties when compared to the statistics on producer responsibility of electric and electronic devices in the 2017 chart. In Finland there was no previous research on collecting used electrical devices from properties so the thesis provides new information on the property-specific collection of electronic devices. However, the results cannot be used as a conclusion on whether it is generally cost-efficient to collect used electronic devices property-specifically or whether to use stationary established collection containers. Similar research programs would have to be conducted to find out further reliability on the matter.</p>			
<p><b>Keywords</b> waste electrical and electronic equipment, WEEE, producer responsibility, waste collection, recycling, waste management</p>			

## SISÄLTÖ

KÄSITTEET .....	6
1 JOHDANTO .....	7
1.1 Opinnäytetyön tausta .....	7
1.2 Opinnäytetyön sisältö .....	8
1.3 Toimeksiantajan esittely .....	8
2 LAINSÄÄDÄNTÖ SÄHKÖ- JA ELEKTRONIIKKALAITEROMUSTA .....	9
2.1 WEEE-direktiivi .....	9
2.2 Jätelaki ja etusijajärjestys .....	9
2.3 Valtioneuvoston asetus sähkö- ja elektroniikkalaiteromusta .....	10
2.4 RoHS-lainsäädäntö .....	11
2.5 Tuottajavastuu .....	12
3 TUTKIMUKSIA JA TILASTOJA SÄHKÖLAITEROMUN MÄÄRÄSTÄ .....	13
3.1 Sähkölaiteromun määrä maailmassa .....	13
3.2 Sähkölaiteromun määrän kehityssuunta .....	14
3.3 Sähkölaiteromun määrä Suomessa .....	14
3.4 Sähkölaitteiden todellinen määrä Suomessa .....	16
3.5 Metallijätteen lajittelututkimus .....	17
4 SÄHKÖLAITTEIDEN KIINTEISTÖKOHTAINEN KERÄYSKOKEILU .....	18
4.1 Keräyskokeilun valitut kiinteistöt .....	18
4.2 Keräysastiat ja jätepisteet .....	19
4.3 Keräysastioiden tyhjennykset .....	19
4.4 Materiaalien luokittelu ja punnitseminen .....	20
5 TULOKSET .....	22
5.1 Materiaalien määrät luokittain .....	22
5.2 Sähkölaiteromun määrä kohteittain .....	23
5.3 Sähkölaiteromun määrän vertaileminen .....	24
6 TULOSTEN VERTAAMINEN TUOTTAJAVASTUUN TILASTOON .....	25
6.1 Laiteluokkakohtainen vertailu tuottajavastuun tilastoon .....	25
6.2 Laiteluokkakohtainen vertailu kohteittain tuottajavastuun tilastoon .....	26
7 TULOSTEN TARKASTELU .....	27
8 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA .....	29

8.1	Sähkölaitteiden kiinteistökohtaisen keräämisen hyödyt .....	29
8.2	Tulosten epävarmuustekijät.....	29
8.3	Jatkoehdotuksia .....	29
8.4	Opinnäytetyön hyödyt .....	30
	LÄHDELUETTELO.....	31
	LIITE 1: SÄHKÖ- JA ELEKTRONIIKKALAITEROMUN LAJITTELUOHJE .....	33
	LIITE 2: LOMAKE MATERIAALIEN LAJITTELUUN .....	37
	LIITE 3: LASKUKAAVAT TULOSTEN VERTAAMISEEN TUOTTAJAVASTUUN TILASTOON.....	38

## KÄSITTEET

**ERILLISKERÄTTY JÄTE** = Erilliskerätyllä jätteellä tarkoitetaan jätettä, joka kerätään tiettyä tarkoitusta varten muusta jätteestä erilleen. Erilliskerätty jäte voi koostua useammasta kuin yhdestä jättejakeesta.

**JÄTE** = Aine tai esine, jonka sen haltija on poistanut käytöstä tai aikoo poistaa taikka on velvollinen poistamaan käytöstä.

**JÄTEJAE** = Jättejakeella tarkoitetaan jätettä, joka on osa isompaa tarkasteltavaa materiaalivirtaa ja sen erotteluun, jaotteluun tai erilliskeräykseen on perusteltu syy. Jättejakeita ovat esimerkiksi metallijäte, puujäte, biojäte, kartonki, paristot ja sähkö- ja elektroniikkalaiteromu.

**JÄTTEEN HALTIJA** = Jätteen tuottaja tai kiinteistön omistaja, jonka hallussa on jäte.

**JÄTTEEN KIERRÄTYS** = Jätteen kierrätys on toimintaa, jossa jäte valmistetaan tuotteena, materiaalina tai aineena alkuperäiseen tai muuhun tarkoitukseen. Jätteen kierrättämistä ei ole jättemateriaalin polttaminen, energiana käyttäminen tai jätteen hyödyntäminen maantäytteenä.

**KANNATTAVUUS** = Tässä opinnäytetyössä kannattavuudella tarkoitetaan keräyskokeilun aineistosta laskettua lukuarvoa, joka on suurempi kuin tilastosta laskettu vertailuarvo.

**KERÄYSASTE** = Tarkasteltavan vuoden kaikkien kotimaasta kerättyjen sähkö- ja elektroniikkalaiteromujen yhteenlaskettu paino, jaetaan keskimääräisellä kolmen edellisen vuoden kotimaanmarkkinoille toimitettujen sähkö- ja elektroniikkalaitteiden painolla ja tulos muutetaan prosenteiksi.

**RoHS** = Lyhenne, joka tulee englannin kielen sanoista: Restriction of Hazardous Substances.

**TUOTTAJAVASTUU** = Tuotteen valmistajalla tai maahantuojalla on lainsäädännöllinen vastuu järjestää kustannuksellaan tuottajavastuun piiriin kuuluvalla jätteelle asianmukainen jätehuolto, kun kuluttaja poistaa tuotteen käytöstä.

**UUELLEENKÄYTTÖ** = Käytöstä poistetun tuotteen tai materiaalin käyttäminen uudelleen kokonaisuutena tai osittain joko samaan tai muuhun tarkoitukseen kuin alkuperäisesti.

**KIINTEISTÖKOHTAINEN KERÄYS** = Kiinteistökohtainen keräys on yhden tai useamman kiinteistön yhdessä tilaama jätteenkeräyspalvelu, jossa jätteistä tyhjennetään kiinteistöltä säännöllisin väliajoin.

**SER** = Sähkö- ja elektroniikkalaiteromu (sähkölaiteromu).

**SÄHKÖ- JA ELEKTRONIKKALAITTE** = Sähkö- ja elektroniikkalaitteeksi luokitellaan kaikki ne laitteet, jotka tarvitsevat sähkövirtaa, paristoa, akkua tai aurinkoenergiaa toimiakseen. Lisäksi sähkö- ja elektroniikkalaitteiksi luokitellaan kaikki muut lamput paitsi halogeeni- ja hehkulamput.

**SÄHKÖ- JA ELEKTRONIKKALAITEROMU** = Käytöstä poistettu sähkö- ja elektroniikkalaitte.

**VERTAILUARVO** = Tässä opinnäytetyössä vertailuarvolla tarkoitetaan tuottajavastuun tilastosta laskettua lukuarvoa, johon keräyskokeilun aineistosta laskettua lukuarvoa verrataan.

**WEEE** = Lyhenne, joka tulee englannin kielen sanoista: Waste of Electrical and Electronic Equipment.

## 1 JOHDANTO

Suomessa voi kierrättää käytöstä poistettuja sähkölaitteita asianmukaisesti viemällä laitteet sähkölaitteiden tuottajien järjestämiin SER-keräyspisteisiin. Alueellisia SER-keräyspisteitä Suomesta löytyy kiertäys.info-verkkopalvelun mukaan yli 430 kappaletta. Lisäksi sähkölaiteromua otetaan vastaa ympäri vuoden elektroniikkaliikkeissä sekä kausiluonteisesti paikkakunnilla kiertävillä keräyspisteillä ja keräysautoilla. Vaikka sähkölaiteromun vastaanottopisteitä on kuluttajille tarjolla useita, jää arviolta jopa puolet syntyneestä sähkölaiteromusta vuosittain viemättä asianmukaiseen keräykseen. Kuluttajat kierrättävät sähkölaiteromua virheellisesti viemällä laitteita metallinkeräykseen ja laittamalla sähkölaitteita sekajätteen sekaan. Väärin kierrätettynä sähkölaiteromut voivat pilata muiden jätejakeiden laadun. Lisäksi kuluttajat keräävät koteihinsa pölyttymään sähkölaiteromuja, joita ei saada vietyä kierrätykseen.

Käytöstä poistetut sähkölaitteet on tärkeä saada kerättyä ja kierrätettyä asianmukaisesti, koska sähkölaitteissa on raskasmetalleja, palonestoaineita ja muovin pehmentimiä, jotka väärin kierrätettynä voivat olla haitallisia ihmisten terveydelle ja muulle ympäristölle. Lisäksi sähkölaitteissa on arvokkaita ja harvinaisia metalleja, jotka ovat taloudellisesta näkökulmasta ja ympäristösyistä saatava kiertoon. Teknologian jatkuvassa kehityksessä erilaisia sähkölaitteita valmistetaan entistä enemmän mitä erilaisempiin tarkoituksiin, jonka seurauksena sähkölaiteromun määrä jatkuvasti kasvaa. Sähkölaitteiden keräämiseen tarvitaan uusia innovatiivisia ratkaisuja, jotta kasvavaan sähkölaiteromun määrään pystytään vastaamaan ja sähkölaiteromut saadaan kerättyä asianmukaiseen kierrätykseen.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on käsitellä ja analysoida sähkölaitteiden kiinteistökohtaisesta keräyskokeilusta muodostunutta aineistoa. Opinnäytetyön toimeksiantaja on Lounais-Suomen Jätehuolto Oy. Opinnäytetyö on osa 6Aika: Tulevaisuuden kiertotalouskeskukset -hanketta, jonka yhtenä tavoitteena on kehittää uusia menetelmiä sähkölaitteiden kierrätyksen tehostamiseksi. Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää keräyskokeilun aineiston pohjalta, miten sähkölaitteiden kerääminen eri kiinteistöillä ja sähkölaiteluokissa on kokeilussa onnistunut. Lisäksi tavoitteena on selvittää, onko sähkölaitteiden kiinteistökohtainen kerääminen määrällisesti kannattava tapa kerätä kuluttajilta käytöstä poistettuja sähkölaitteita. Keräyskokeilun määrällisen kannattavuuden mittarina käytetään Pirkanmaan elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskuksen julkaisemaa sähkö- ja elektroniikkalaitteiden tuottajavastuun tilastoa vuodelta 2017. Aineiston käsittely ja analysointi tehdään Microsoft Excel -taulukkolaskentaohjelmalla.

### 1.1 Opinnäytetyön tausta

Lounais-Suomen Jätehuolto Oy:n toimialueella kokeiltiin käytöstä poistettujen sähkö- ja elektroniikkalaitteiden keräämistä suoraan kiinteistöjen jätepisteillä. Keräyskokeilun järjesti Lounais-Suomen Jätehuolto Oy, tuottajayhteisöt ERP Finland ry ja SER-tuottajayhteisö ry sekä sähkö- ja elektroniikka-alan tuottajayhteisöjen yhteinen palveluyhtiö Elker Oy. Keräyskokeiluun oli valittu Lounais-Suomen Jätehuolto Oy:n toimialueelta kymmenen kiinteistöä, joiden jätepisteille oli toimitettu sähkölaiteromuille tarkoitettu 660 litran keräysastia. Kokeilun aikana kiinteistöjen asukkaat saivat viedä keräysastiaan

ilmaiseksi kodin pienikokoisia sähkölaitteita. Lounais-Suomen Jätehuolto Oy huolehti kokeilun toteutuksesta, järjestämisestä, tiedottamisesta, keräysastioiden tyhjentämisestä sekä sähkölaiteromujen lajittelusta ja punnitsemisesta. Keräysastiat kuljetettiin tyhjennettäväksi Topinojan jätekeskukselle Turkuun. Jätekeskuksella sähkölaiteromut lajiteltiin kohteittain WEEE-direktiivin mukaisiin laiteluokkiin ja luokkien painot punnittiin. Kiinteistökohtaisesti kerättyjen ja luokittain lajiteltujen sähkölaiteromujen painoista muodostui numeerinen aineisto, jota käsitellään ja analysoidaan tässä opinnäytetyössä.

## 1.2 Opinnäytetyön sisältö

Opinnäytetyön alussa kerrotaan lyhyesti lakiasiaa, joka liittyy keskeisesti jätehuollon järjestämiseen. Lainsäädännön puolesta työssä kerrotaan jätelaista (646/2011), jätehierarkiasta eli jätehuollon etusijajärjestyksestä, valtioneuvoston asetuksesta sähkö- ja elektroniikkalaiteromusta (519/2014), RoHS-lainsäädännöstä ja Euroopan unionin tasolta säädetyistä direktiivistä sähkö- ja elektroniikkalaiteromusta 2012/19/EU. Työssä kerrotaan tuottajavastuusta, joka liittyy keskeisesti sähkölaitteiden markkinoille tuomiseen ja käytöstä poistettujen sähkölaitteiden keräämiseen ja kierrättämiseen. Opinnäytetyön teoriaosassa selvitetään sähkö- ja elektroniikkalaiteromun arvioidut määrät laiteluokittain maailmanlaajuisesti sekä sähkölaiteromun määrän kehityssuunta laiteluokittain. Työssä kootaan Pirkanmaan ELY-keskuksen julkaisemat sähkö- ja elektroniikkalaitteiden tuottajavastuun tilastot vuosilta 2008–2017 ja tehdään niistä lyhyt analyysi. Opinnäytetyössä kerrotaan, miten järjestetty sähkölaitteiden kiinteistökohtainen keräyskokeilun toteutettiin ja järjestettiin. Keräyskokeilun tulosten läpikäyminen alkaa tässä opinnäytetyössä sivulta 22. Työn lopussa on tulosten tarkastelua ja johtopäätöksiä keräyskokeilusta.

## 1.3 Toimeksiantajan esittely

Lounais-Suomen Jätehuolto Oy on 17 kunnan omistama jätehuoltoyhtiö Varsinais-Suomessa. Jätehuoltoyhtiön tehtävänä on järjestää kunnan vastuulla olevat yhdyskuntajätteiden ja yhdyskuntajätehuollon palvelutehtävät. Lounais-Suomen Jätehuolto Oy huolehtii toiminta-alueellaan kuntien lakisääteisistä jätehuollon käsittely- ja neuvontatehtävistä. Lisäksi Lounais-Suomen Jätehuolto Oy vastaanottaa jätettä toiminta-alueellaan 4:llä jätekeskuksella ja 8:lla lajitteluasemalla. Jätehuoltoyhtiön päätoimipaikat sijaitsevat Salon Korvenmäessä ja Turun Orikedolla. Jätehuoltoyhtiön toimialueella asuu noin 417 000 asukasta sekä alueella on noin 36 000 vapaa-ajan asuntoa. Lounais-Suomen Jätehuolto Oy:n omistajakunnat ovat Aura, Kemiönsaari, Kaarina, Lieto, Masku, Marttila, Mynämäki, Nousiainen, Naantali, Paimio, Pöytyä, Parainen, Raisio, Salo, Rusko, Sauvo ja Turku. (Lounais-Suomen Jätehuolto Oy 2019.)



## 2 LAINSÄÄDÄNTÖ SÄHKÖ- JA ELEKTRONIIKKALAITEROMUSTA

Sähkö- ja elektroniikkalaiteromua ohjaava lainsäädäntö perustuu Euroopan unionin tasolla säädettyyn WEEE-direktiiviin (waste of electrical and electronic equipment, 2012/19/EU), joka on otettu käyttöön kansalliseen lainsäädäntöön jätelailla (646/2011) ja sen nojalla säädetyllä valtioneuvoston asetuksella sähkö- ja elektroniikkalaiteromusta (519/2014). Sähkölaitteissa olevia vaarallisia aineita rajoitetaan RoHS (restriction of hazardous substances) -lainsäädännöllä.

### 2.1 WEEE-direktiivi

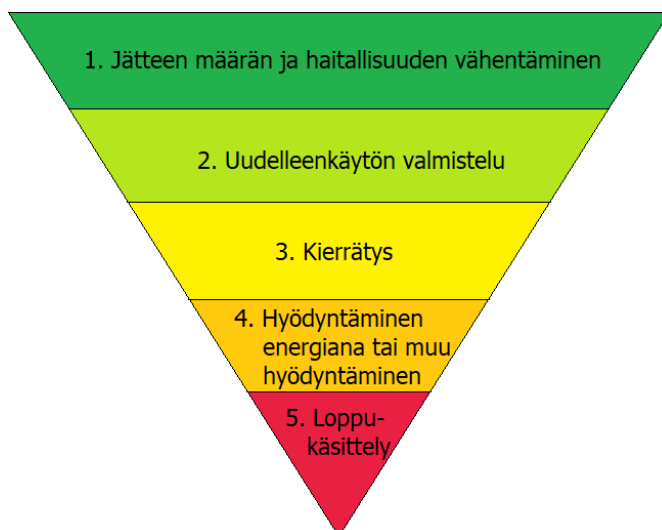
Sähkö- ja elektroniikkalaiteromusta säädetään Euroopan unionin tasolla WEEE-direktiivissä (waste of electrical and electronic equipment, 2012/19/EU). Direktiivin tarkoituksena on ohjata EU:n jäsenmaita kestäväan kulutukseen ja tuotantoon sekä suojella ihmisten terveyttä ja muuta ympäristöä. Lisäksi direktiivin tarkoituksena on ehkäistä sähkö- ja elektroniikkalaiteromun syntymistä sekä edistää sähkölaitteiden kierrätyksen ja uudelleenkäytön valmistelua. Direktiivillä tuetaan resurssitehokkuutta ja sekundaaristen raaka-aineiden hyödyntämistä. (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi, 2012/19/EU.) Suomessa WEEE-direktiivin määräykset ovat otettu käyttöön kansalliseen lainsäädäntöön jätelailla 646/2011 sekä valtioneuvoston asetuksella sähkö- ja elektroniikkalaiteromusta 519/2014.

WEEE-direktiivissä sähkö- ja elektroniikkalaitte määritetään laitteeksi, joka tarvitsee toimiakseen sähkömagneettisia kenttiä tai sähkövirtaa. Direktiivin mukaan sähkölaitteita ovat laitteet, joilla sähkömagneettisia kenttiä tai sähkövirtaa voidaan mitata, tuottaa tai siirtää. Lisäksi sähkölaitteita ovat laitteet, jotka tarvitsevat toimiakseen korkeintaan 1 000 voltin vaihtojännitettä tai korkeintaan 1 500 voltin tasajännitettä. (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi, 2012/19/EU.)

### 2.2 Jätelaki ja etusijajärjestys

Suomessa jätteistä ja jätehuollon järjestämisestä säädetään jätelaissa 646/2011. Jätelain tarkoituksena on estää jätteistä ja jätehuollosta aiheutuvaa haittaa ja vaaraa ihmisten terveydelle ja muulle ympäristölle. Lisäksi jätelain tarkoituksena on edistää luonnonvarojen kestävää käyttöä, vähentää jätteen haitallisuutta ja sen määrää, estää roskaantumista sekä varmistaa toimiva jätehuolto. (Jätelaki 646/2011, 1 §.) Jätteen keräyksessä, kuljetuksessa ja käsittelyssä on käytettävä parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa ja pyrittävä mahdollisimman pieniin ympäristöhaittoihin (Jätelaki 646/2011, 13 §). Jätteen haltijalla on ensisijainen vastuu järjestää syntyvälle jätteelle jätehuolto ja toissijainen vastuu jätehuollon järjestämisestä on kiinteistön haltijalla. Lisäksi eräiden tuotteiden valmistajilla ja maahan tuojilla on jätelain mukainen vastuu järjestää käytöstä poistetulle tuotteelle asianmukainen jätehuolto. (Jätelaki 646/2011, 28 §, 47 §.) Kunnilla on velvollisuus järjestää asumisessa syntyvälle jätteelle sekä kunnan hallinto- ja palvelutoiminnassa muodostuneelle yhdyskuntajätteelle jätehuolto. Kunta perii jätteen haltijalta jätemaksun, jolla se kattaa jätehuoltoon liittyvät kustannukset. (Jätelaki 2011, 34 §, 78 §.) Käytännössä monet kunnat ovat antaneet vastuullaan olevat jätehuoltotehtävät hoidettavaksi kuntien yhdessä omistamalle alueelliselle jätehuoltoyhtiölle (Ympäristöministeriö 2019).

Jätelaki velvoittaa kaikessa toiminnassa noudattamaan viisiportaista etusijajärjestystä (kuvio 1). Jätteen määrää ja haitallisuutta on vähennettävä kaikessa toiminnassa mahdollisuuksien mukaan. Mikäli jätettä syntyy, on jäte ensisijaisesti valmistettava uudelleenkäyttöä varten ja toissijaisesti kierrätettävä. Mikäli jätteen kierrätys ei ole mahdollista, on jäte hyödynnettävä muulla tavoin, mukaan lukien jätteen käyttäminen energiana. Viimeisenä vaihtoehtona on jätteen loppukäsittely ja loppusijoittaminen. (Jätelaki 646/2011, 8 §.)



KUVIO 1. Viisiportainen etusijajärjestys (Jätelaki 646/2011, 8 §)

Viisiportainen etusijajärjestys (kuvio 1) toimii sitovana veloitteena toimintoille, joissa syntyy jätettä. Lisäksi ammatinharjoittajat, jotka keräävät ja käsittelevät jätettä ovat velvollisia noudattamaan toimissaan etusijajärjestystä. Etusijajärjestystä on noudatettava toiminnoissa siten, että lain tarkoituksen kannalta saavutetaan kokonaisuutta arvioiden paras tulos. Kokonaisuutta arvioitaessa otetaan huomioon toiminnan elinkaaren aikaiset vaikutukset, ympäristösuojelun varovaisuus- ja huolellisuusperiaate sekä toiminnanharjoittajan taloudelliset ja teknilliset edellytykset noudattaa etusijajärjestystä. (Jätelaki 646/2011, 8 §.)

### 2.3 Valtioneuvoston asetus sähkö- ja elektroniikkalaiteromusta

Sähkö- ja elektroniikkalaiteromusta on tarkemmin säädetty valtioneuvoston asetuksessa 519/2014. Asetuksen tarkoituksena on vähentää sähkölaiteromun määrää ja haitallisuutta. Lisäksi asetus edistää sähkölaiteromun uudelleenkäytön valmistelua, kierrätystä ja muuta hyödyntämistä sekä parantaa sähkölaiteromun käsittelyn laatutasoa. (Valtioneuvoston asetus sähkö- ja elektroniikkalaiteromusta 519/2014, 1 §.) Asetuksessa sähkö- ja elektroniikkalaitteiden tuottajille on asetettu vaatimuksia erilliskerätyn sähkö- ja elektroniikkalaiteromun määrälle. Suomessa sähkölaiteromua on kerättävä kotitalouksista vuosittain henkilöä kohden vähintään yhdeksän kilogrammaa. Lisäksi kotitalouksista erilliskerätylle sähkölaiteromun määrälle on asetettu vuosittainen keräysaste, jonka täyttymisestä sähkölaitteiden tuottajien on yhdessä huolehdittava. Keräysaste on ollut 45 painoprosenttia 1.1.2016 alkaen ja se on nostettu 65 painoprosenttiin 1.1.2019 lähtien. (Valtioneuvoston asetus sähkö- ja elektroniikkalaiteromusta 519/2014, 4 §.)

Sähkö- ja elektroniikkalaitteet on luokiteltu 15.8.2018 lähtien kuuteen WEEE-laiteluokkaan valtioneuvoston asetuksen 519/2014 liitteen kaksi mukaisesti. Tätä ennen sähkölaitteet oli luokiteltu kymmeneen WEEE-laiteluokkaan. Lisäksi jokaiselle laiteluokalle on asetettu vähimmäistavoitteet laitteiden vuosittaiselle hyödyntämiselle, kierrättämiselle ja uudelleenkäytön valmistelulle valtioneuvoston asetuksen 519/2014 liitteen viisi mukaisesti. Sähkölaitteiden tuottajien on yhdessä huolehdittava, että jokaiselle WEEE-laiteluokalle määrätyt vähimmäistavoitteet täyttyvät vuosittain. Nykyiset kuusi WEEE-laiteluokkaa ja niille määrätyt vähimmäistavoitteet on esitetty taulukossa 1.

TAULUKKO 1. Sähkölaitteiden nykyiset WEEE-laiteluokat ja luokille asetetut vähimmäistavoitteet prosentteina (Valtioneuvoston asetus sähkö- ja elektroniikkalaiteromusta, 519/2014, Liite 2 ja Liite 5)

WEEE-laiteluokka	Valmistettava uudelleenkäyttö varten ja kierrätettävä (%)	Hyödynnettävä (%)
WEEE 1 Lämmitys- ja jäähdytyslaitteet	80	85
WEEE 2 Näyttöpäätteet, monitorit ja laitteet, joiden näyttöpäätteet yli 100 cm <sup>2</sup> pinta-alaltaan	70	80
WEEE 3 Lamput	80	-
WEEE 4 Suuret laitteet (joltain ulkomitaltaan yli 50 cm)	80	85
WEEE 5 Pienet laitteet (ei yhdeltäkään ulkomitaltaan yli 50 cm)	55	75
WEEE 6 Pienet tieto- ja teletekniset laitteet (ei yhdeltäkään ulkomitaltaan yli 50 cm)	55	75

## 2.4 RoHS-lainsäädäntö

Vaarallisten aineiden käyttöä rajoitetaan sähkö- ja elektroniikkalaitteissa RoHS -lainsäädännöllä (Restriction of Hazardous Substances). RoHS-lainsäädännöllä rajoitetaan tiettyjen metallien, palonestoainien ja muovien pehmentimien käyttöä sähkölaitteissa. Rajoitusten tarkoituksena on vähentää vaarallisten aineiden vaikutusta ihmisten terveydelle ja ehkäistä ympäristön saastumista sekä vähentää jätteiden käsittelystä aiheutuvaa haittaa. RoHS-lainsäädäntö perustuu Euroopan unionin asettamaan direktiiviin (ROHS-direktiivi, 2011/65/EU). RoHS-direktiivi on otettu käyttöön kansalliseen lainsäädäntöön lailla vaarallisten aineiden käytön rajoittamisesta sähkö- ja elektroniikkalaitteissa 387/2013 sekä ympäristöministeriön asetuksella vaarallisten aineiden käytön rajoituksista sähkö- ja elektroniikkalaitteissa 419/2013. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes) 2019.)

RoHS-lainsäädäntöä koskee lähes kaikkia sähkö- ja elektroniikkalaitteita 22.7.2019 alkaen. Poikkeuksena ovat eräät terveydenhuollon laitteet, jotka ovat rajattu soveltamisalueen ulkopuolelle. RoSH-lainsäädännöllä rajoitetaan elohopean, lyijyn, kadiumin, polybromattujen difenyylietterien, polybromattujen bifenyylin ja kuudenarvoisen kromin käyttöä sähkölaitteissa. Rajoitetun vaarallisen aineen enimmäispitoisuus sähkölaitteen homogeenisessä materiaalissa on kadiumilla 0,02 painoprosenttia ja muilla rajoitetuilla aineilla 0,1 painoprosenttia. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes) 2019.)

## 2.5 Tuottajavastuu

Tuottajavastuulla tarkoitetaan tuotteen valmistajan, maahantuojan ja myyjän velvollisuutta järjestää kustannuksellaan tuottajavastuun piiriin kuuluvalla tuotteella asianmukainen jätehuolto, kun tuote poistetaan käytöstä (Pirkanmaan ELY-keskus 2019a). Tuottajalla on lisäksi velvollisuus raportoida markkinoille toimitettujen ja käytöstä poistettujen tuotteiden määrät Pirkanmaan ELY-keskukselle kalenterivuosittain. Tuottajavastuun piiriin kuuluvia tuotteita ovat henkilöautot ja pakettiautot, renkaat, keräyspaperi ja keräyskartonki, pakkaukset, akut, paristot sekä sähkö- ja elektroniikkalaitteet. (Pirkanmaan ELY-keskus 2019b.) Tuottajavastuuta koskeva lainsäädäntö perustuu jätelakiin 646/2011 ja sitä täydentävään jätelajikohtaiseen asetukseen. Sähkölaitteiden tuottajavastuusta säädetään tarkemmin valtioneuvoston asetuksessa sähkö- ja elektroniikkalaiteromusta 519/2014. (Pirkanmaan ELY-keskus 2019c.)

Pirkanmaan ELY-keskus on Suomessa valvova viranomainen tuottajavastuun toteutumisen seurannassa. Pirkanmaan ELY-keskuksen tehtävänä on valvoa ja ohjata tuottajavastuun toteutumista koko Suomessa, lukuun ottamatta Ahvenanmaata. (Pirkanmaan ELY-keskus 2019a). Pirkanmaan ELY-keskus ylläpitää tuottajarekisteriä sekä tilastoi vuosittain tuottajien ja tuottajayhteisöjen raportoimia tuottajavastuun seurantatietoja. Pirkanmaan ELY-keskus julkaisee tuottajavastuun tilastoja Suomen markkinoille toimitettujen tuotteiden määristä ja niiden jätteiden määristä sekä jätteiden hyödyntämisen määristä. (Pirkanmaan ELY-keskus 2019b.) Pirkanmaan ELY-keskus toimittaa Suomen tuottajavastuun tilastot Euroopan komissiolle, joka kokoaa ja julkaisee jäsenmaidensa ilmoittamat tuottajavastuun tilastot (Pirkanmaan ELY-keskus 2019d).

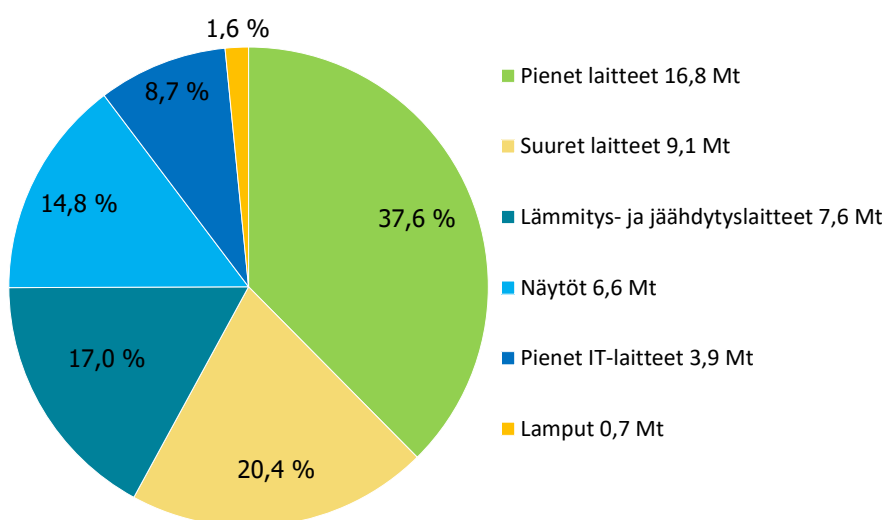
Sähkö- ja elektroniikkalaitteiden tuottajavastuu koskee sähkölaitteiden maahantuojia, valmistajia ja laitteita omalla tuotemerkillään myyviä yrityksiä. Yritys voi myydä tuotevalikoimassaan kuluttajille tarkoitettuja B2C-luokan sähkölaitteita sekä ammattikäyttöön tarkoitettuja B2B-luokan sähkölaitteita. Yrityksen tuottajavastuun velvoitteet ovat suuret kuluttajille tarkoitettujen B2C-luokan sähkölaitteiden myyjänä, joten näiden tuotteiden myyjät ovat yleensä tuottajayhteisön jäseniä. Kun yritys on tuottajayhteisön jäsen, hoitaa tuottajayhteisö yrityksen puolesta tuottajavastuuseen kuuluvat lakisääteiset jätehuolto toimenpiteet. Ammattikäyttöön B2B-luokan sähkölaitteiden myyjät voivat hoitaa tuotteisiin kuuluvat tuottajan velvollisuudet tekemällä hakemuksen Pirkanmaan ELY-keskuksen ylläpitämään tuottajarekisteriin tai liittymällä tuottajayhteisön jäseneksi. Lisäksi yritys voi perustaa tuottajayhteisön yhdessä saman alan tuottajien kanssa, mikäli se täyttää jätelain 646/2011, 102 §:ssä vaadittavat edellytykset. Suomessa rekisteröityneitä sähkö- ja elektroniikkalaitteiden tuottajayhteisöjä ovat Flip ry, SELT ry, SER-tuottajayhteisö ry, ERP Finland ry ja ICT-tuottajaosuuskunta -TY. (Pirkanmaan ELY-keskus 2019c.)

### 3 TUTKIMUKSIA JA TILASTOJA SÄHKÖLAITEROMUN MÄÄRÄSTÄ

#### 3.1 Sähkölaiteromun määrä maailmassa

Sähkö- ja elektroniikkalaiteromu on tällä hetkellä määrältään maailman nopeimmin kasvava jätevirta. Sähkölaiteromua muodostuu maailmanlaajuisesti noin 30–50 miljoonaa tonnia vuosittain. Maailmanlaajuisesti sähkölaiteromun määrä kasvaa 3–5 prosentin vuosivauhdilla. (Kavander 2016.) Sähkö- ja elektroniikkalaiteromua muodostui maailmanlaajuisesti vuonna 2016 arviolta 44,7 miljoonaa tonnia, joka vastaa noin 6,1 kilogrammaa SER:a jokaista maapallon ihmistä kohden. Sähkölaiteromun määrän odotetaan kasvavan maailmassa 52,2 miljoonaa tonniin vuoteen 2021 mennessä. Vuoteen 2017 mennessä sähkö- ja elektroniikkaromua koskevan kansallisen jätelainsäädännön alaisuudessa oli noin 66 prosenttia maapallon ihmisistä. Kuitenkin maailmanlaajuisesti tilastoiitiin vuonna 2016 sähkölaiteromua kerätyksi virallisiin keräysjärjestelmiin vain 8,9 miljoonaa tonnia, joka vastaa vain 20 prosenttia kyseisenä vuonna muodostuneesta sähkölaiteromun määrästä. Loput 35,8 miljoonaa tonnia sähkölaiteromua ovat jääneet virallisten keräysjärjestelmien ja tilastojen ulkopuolelle. (Baldé, Forti, Gray, Kuehr, Stegmann 2017.)

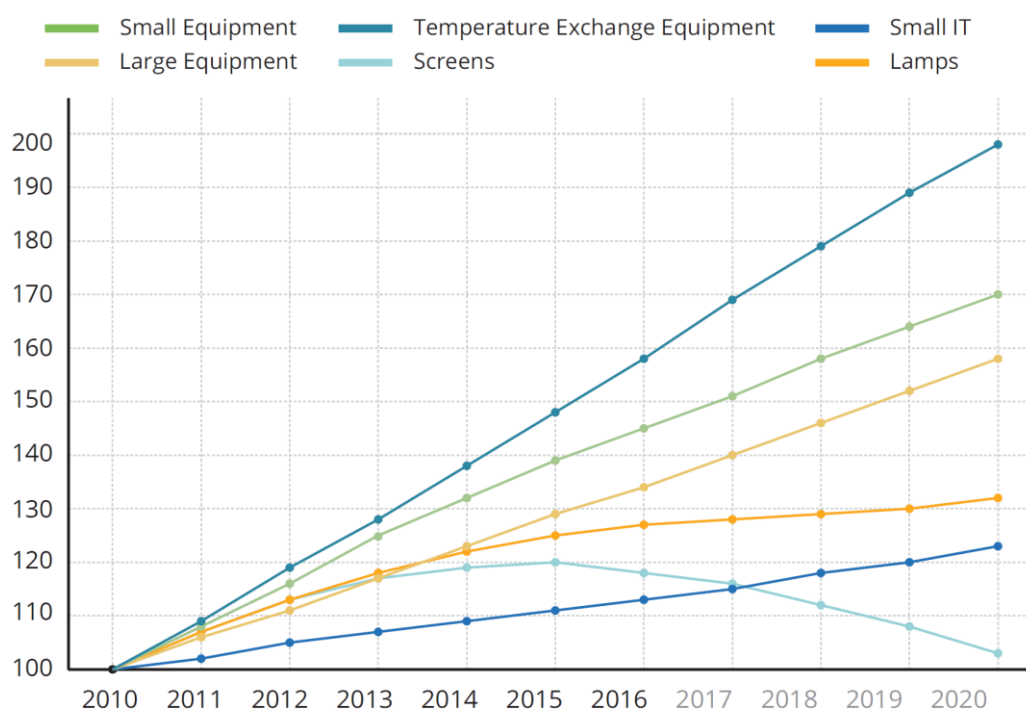
Sähkö- ja elektroniikkalaiteromua muodostui vuonna 2016 arviolta yhteensä 44,7 miljoonaa tonnia maailmanlaajuisesti (kuvio 2). Arvoilta eniten sähkölaiteromua muodostui pienistä laitteista 16,8 Mt, joiden osuus oli 37,6 prosenttia kaikesta muodostuneesta SER:sta. Toiseksi eniten SER:a muodostui suurista laitteista 9,1 Mt, joiden osuus oli 20,4 prosenttia kaikesta muodostuneesta SER:sta. Kolmanneksi eniten SER:a muodostui lämmitys- ja jäähdytyslaitteista 7,6 Mt, joiden osuus oli 17 prosenttia kaikesta muodostuneesta SER:sta. Loput SER:sta muodostui näytöistä (14,8 %), pienistä tieto- ja teleteknisistä laitteista (8,7 %) ja lamputta (1,6 %). (Baldé ym. 2017.)



KUVIO 2. Vuonna 2016 muodostuneen SER:n määrä maailmanlaajuisesti laiteluokittain (Baldé ym. 2017)

### 3.2 Sähkölaiteromun määrän kehityssuunta

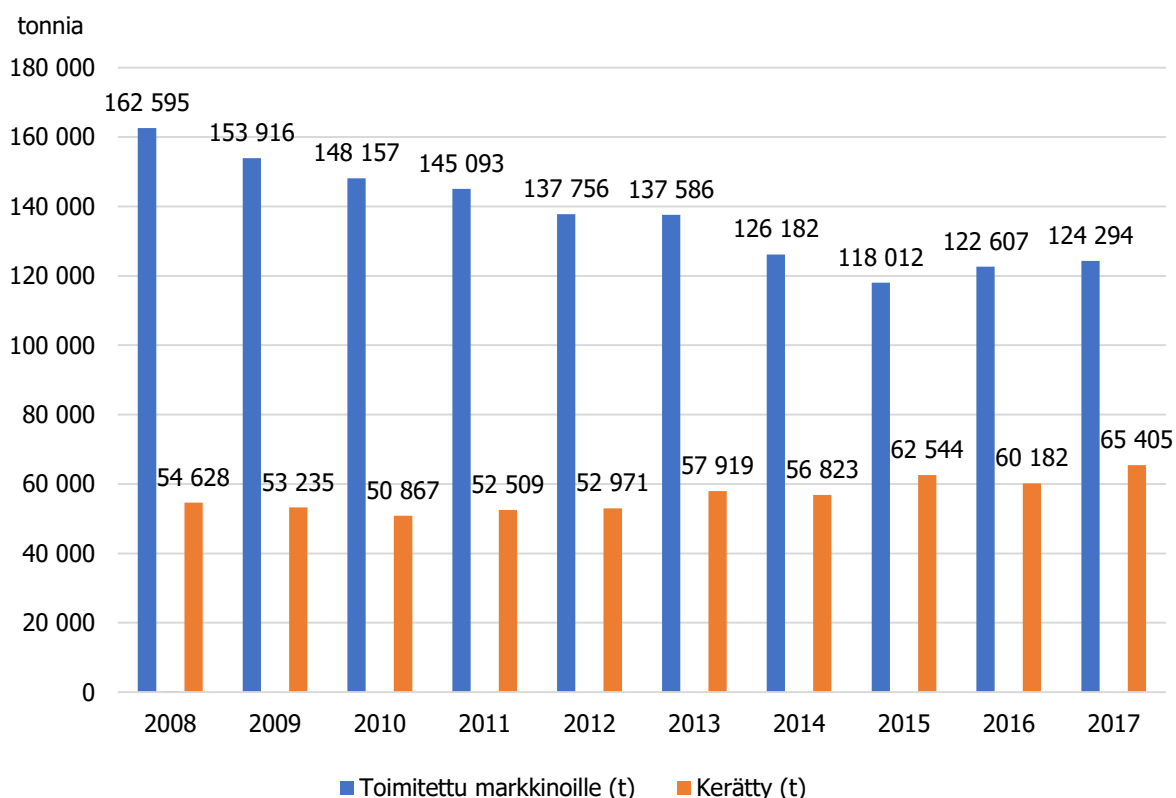
Sähkö- ja elektroniikkalaiteromun määrän odotetaan kasvavan maailmanlaajuisesti lähes jokaisessa kuudessa WEEE-laiteluokassa (kuvio 3). Jättemäärän kasvua odotetaan tapahtuvan eniten pienillä sähkölaitteilla, suurilla sähkölaitteilla sekä lämmitys- ja jäähdytyslaitteilla, koska näiden laitteiden käyttö on suurimmassa kasvussa ja näillä laitteilla ihmiset parantavat ja ylläpitävät eniten elintasoaan. Pienten tieto- ja teleteknisten sähkölaitteiden sekä lamppujen jättemäärien odotetaan jatkavan maltillisemmin kasvua, kuin edellä mainittujen muiden laiteluokkien. Näyttöpäätteiden ja monitoreiden jättemäärien odotetaan vähenevän, koska ihmiset ovat vaihtaneet viimeisen vuosikymmenen aikana aktiivisesti raskaita kuvaputkinäyttöjä kevyempiin ja tarkempiin nestekidenäyttöihin, joiden uusimistarve odotetaan olevan maltillista. (Baldé ym. 2017.)



KUVIO 3. Sähkölaiteromun määrän kehityssuunta maailmanlaajuisesti laiteluokittain (Baldé ym. 2017)

### 3.3 Sähkölaiteromun määrä Suomessa

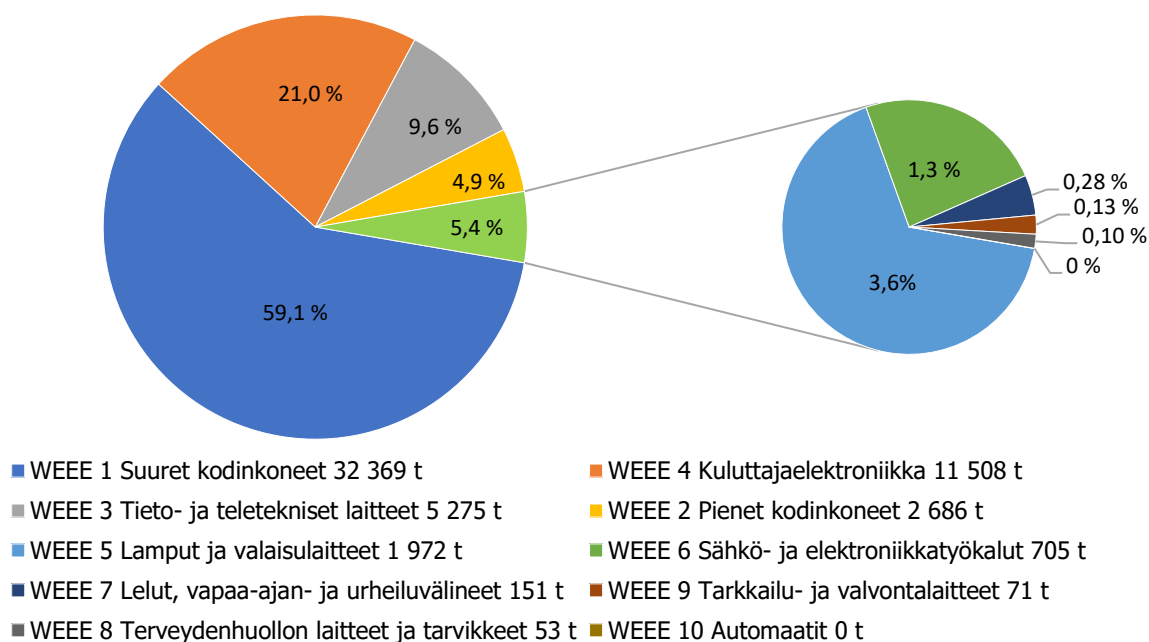
Pirkanmaan ELY-Keskuksen julkaisemien tuottajavastuun tilastojen mukaan (kuvio 4), Suomen markkinoilla toimitettujen sähkö- ja elektroniikkalaitteiden määrä on nousussa. Suomen markkinoille toimitettiin sähkölaitteita vuonna 2017 noin 124 300 tonnia, kun määrä oli vielä vuonna 2015 noin 118 000 tonnia. Lisäksi tuottajavastuun tilastoista käy myös ilmi, että kerätyn sähkölaiteromun määrä on loivassa nousussa (kuvio 4). Suomessa sähkölaiteromua kerättiin virallisiin keräysjärjestelmiin vuonna 2017 noin 65 400 tonnia, kun kerätty määrä oli vielä vuonna 2008 noin 54 600 tonnia. Kerätyn SER:n määrä on noussut vuosien 2008–2017 aikana keskimäärin 1 078 tonnilla vuodessa. Vuonna 2017 Suomessa kerättiin sähkö- ja elektroniikkalaiteromua suurimmaksi osaksi kotitalouksista (83,8 %) ja loput SER:sta (16,2 %) kerättiin muilta kuin kotitalouksista. (Pirkanmaan ELY-keskus 2019d.) Kuviossa 4 on esitetty Suomen markkinoille toimitettujen sähkö- ja elektroniikkalaitteiden ja kerätyn SER:n määrä vuosien 2008–2017 aikana.



KUVIO 4. Suomen markkinoille toimitettujen sähkölaitteiden määrä ja kerätyn SER:n määrä. Tiedot on koottu Pirkanmaan ELY-keskuksen julkaisemasta sähkölaitteiden keräys- ja kierrätystilastosta

Euroopan komission julkaisemasta tilastosta selviää, että Suomessa kerättiin sähkölaiteromua kotitalouksista vuonna 2016 henkilöä kohden noin 9,7 kilogrammaa (Eurostat 2019a). Määrä ylittää niukasti Suomen lainsäädännössä asetetun kotitalouksista kerättävän sähkölaiteromun alarajan, joka on yhdeksän kilogrammaa asukasta kohden vuodessa (Valtioneuvoston asetus sähkö- ja elektroniikkalaiteromusta 2014, 4 §). Kaiken kaikkiaan Suomessa kerättiin sähkölaiteromua vuonna 2016 henkilöä kohden noin 11 kilogrammaa, joka määrältään on viidenneksi eniten Euroopan Unionin maista (Eurostat 2019b).

Suomessa kerättiin kotitalouksista sähkö- ja elektroniikkalaiteromua vuonna 2017 yhteensä 54 791 tonnia, joka selviää Pirkanmaan ELY-keskuksen julkaisemasta tuottajavastuun tilastosta (Pirkanmaan ELY-keskus 2019d). Eniten kerättiin suuria kodinkoneita (59,1 %), joita kerättiin noin 32 400 tonnia. Toiseksi eniten kerättiin kuluttajaelektroniikkaa (21,0 %), joita kerättiin noin 11 500 tonnia. Kolmanneksi eniten kerättiin tieto- ja teleteknikkalaitteita (9,6 %) joita kerättiin noin 5 300 tonnia. Neljänneksi eniten kerättiin pieniä kodinkoneita (4,9 %), joita kerättiin noin 2 700 tonnia. Lopun kerätyn SER:n osuus oli 5,4 prosenttia, joita kerättiin yhteensä noin 3 000 tonnia. Suomessa kotitalouksista kerätyn SER:n määrä vuonna 2017 on esitetty tarkemmin kuviossa 5.



KUVIO 5. Suomessa kotitalouksista kerätyn SER:n määrä laiteluokittain vuonna 2017 (Pirkanmaan ELY-keskus 2019d)

### 3.4 Sähkölaitteiden todellinen määrä Suomessa

Pirkanmaan ELY-keskuksen julkaisemista tuottajavastuun tilastoista ei selviä todellista laitemäärää, joka Suomen markkinoille vuosittain toimitetaan. Tuottajavastuun tilastot edustavat vain tuottajavastuunvelvoitteensa hoitaneiden yritysten ilmoittamat laitemäärät. Lisäksi internetin välityksellä ulkomailta tilattujen sähkölaitteiden kohdalla ei aina vaadita tulliselvitystä ja usein ulkomailta tilatut laitteet toimitetaan suoraan kuluttajalle ilman yksityiskohtaista tilastointia. (Toppila 2011.) Edellä mainitun takia, Suomen markkinoille toimitettujen sähkölaitteiden tarkkaa määrää ei tiedetä. Suomen markkinoille toimitettujen sähkölaitteiden määrät ovat kuitenkin todellisuudessa suurempia, kuin mitä Pirkanmaan ELY-keskuksen tuottajatilastoihin on vuosittain merkitty.

Suomessa sähkö- ja elektroniikkalaiteromua kulkeutuu vuosittain suuria määriä virallisten keräysjärjestelmien ulkopuolelle. Anu Toppilan Jyväskylän yliopiston Pro gradu -tutkielman mukaan, vuosien 2008 ja 2009 aikana virallisten keräysjärjestelmien ulkopuolelle kulkeutui Suomessa jopa 40–50 prosenttia kaikesta jätteeksi muodostuneesta sähkölaiteromusta. Sähkölaiteromun positiivisen rahallisen arvon takia sähkölaiteromua päätyy virallisten keräysjärjestelmien ulkopuolisille toimijoille, joilla ei ole sopimussuhdetta tuottajien ja tuottajayhteisöjen kanssa. Näiden toimijoiden keräämiä sähkölaiteromun tarkkoja määriä ei tiedetä eikä niitä tilastoida. Lisäksi kuluttajien koteihin ja varastoihin kasaantuu vuosittain rikkiäisiä ja käytöstä poistettuja sähkölaitteita, joita kuluttajat eivät vie SER-keräyspisteeseen. (Toppila 2011.) Kuluttajat kierrättävät myös käytöstä poistettuja sähkölaitteita väärin laittamalla laitteita kodin sekajätteen joukkoon (Suomen Kiertovoima ry 2019) sekä viemällä sähkölaitteita virheellisesti metallinkeräysastiaan (Lounais-Suomen Jätehuolto Oy 2018). Edellä mainittujen takia, Suomessa muodostuvan SER:n määrä on todellisuudessa suurempi, kuin mitä Pirkanmaan ELY-keskuksen tuottajatilastoihin on vuosittain kerätyksi merkitty.



### 3.5 Metallijätteen lajittelututkimus

Lounais-Suomen Jätehuolto Oy, Mepak-Kierrätys Oy ja Lassila & Tikanoja toteuttivat yhdessä vuonna 2017 metallijätteen lajittelututkimuksen, jossa selvitettiin kotitalouksien metallijätteen koostumusta. Tutkimus toteutettiin Lounais-Suomen Jätehuolto Oy:n toimialueella. Tutkimuksessa lajiteltiin yhteensä noin 5 500 kiloa kotitalouksien metallinkeräykseen kertynyttä materiaalia. Tutkittavien materiaalien osuudet laskettiin painoon perustuen. Tutkimuksen mukaan yli puolet tutkitusta materiaalista oli pienmetallia ja kolmannes metallipakkausjätettä. Tutkitusta materiaalista 15 prosenttia oli metallinkeräykseen kuulumatonta materiaalia, kuten biojätettä, tekstiilejä ja muuta pakkausjätettä. Sähkölaitteita metallinkeräykseen oli viety noin 6 prosenttia tutkittavasta materiaalista. (Lounais-Suomen Jätehuolto Oy 2018.) Tutkimuksesta voidaan todeta, että keskimäärin kotitalouksien metallinkeräysastiaan kertyy noin 60 kiloa sähkölaiteromua 1 000 kiloa materiaalia kohden.

## 4 SÄHKÖLAITTEIDEN KIIINTEISTÖKOHTAINEN KERÄYSKOKEILU

Lounais-Suomen Jätehuolto Oy:n ja sähkö- ja elektroniikkalaitteiden tuottajayhteisöjen yhdessä järjestämä sähkölaitteiden kiinteistökohtainen keräyskokeilu oli nimeltään SERkele!. Keräyskokeilun ajanjaksona oli 7.1.–15.5.2019. Kokeilun aikana kiinteistöjen asukkaat saivat viedä ilmaiseksi jätepiesteelle tuotuun keräysastiaan käytöstä poistettuja kodin pienikokoisia sähkö- ja elektroniikkalaitteita, kuten televisioita, tietokoneita, tulostimia, puhelimia, kahvinkeitinmiä, pölynimureita ja valaisimia. Keräyskokeilussa ei otettu vastaan suuria kodinkoneita, kuten jääkappeja, pyykinpesukoneita, sähkökiukaita ja ilmalämpöpumppuja. Suuret kodinkoneet ohjeistettiin viemään lajitteluasemalle, kierrätyskeskukseen tai elektroniikkaliikkeeseen. Kokeiluun osallistuneille asukkaille oli tiedotettu keräyskokeilusta koteihin jaetulla infokirjeellä, ilmoituksella kiinteistön infotaululla sekä sosiaalisen median kautta. Lisäksi Lounais-Suomen Jätehuolto Oy oli tiedottanut keräyskokeilusta yhtiön verkkosivulla ja paikallisessa päivälehdessä.

### 4.1 Keräyskokeilun valitut kiinteistöt

Sähkölaitteiden kiinteistökohtaiseen keräyskokeiluun oli valittu kymmenen kiinteistöä, jotka sijaitsivat kahden kaupungin eri asuinalueilla. Kohteet oli valittu keräyskokeiluun siten, että kohteiden jätepiestet olivat rauhallisissa paikoissa, eivätkä suoraan näkyvissä tieltä tai vilkkaalta kadulta. Talotyypeiltään kolme kohdetta olivat rivitaloja ja kuusi kohdetta olivat kerrostaloja sekä yksi kohde oli puukerrostalo. Asumismuodoltaan kaksi kohdetta olivat vuokra-asuntokiinteistöjä, kuusi kohdetta olivat omistusasuntokiinteistöjä ja kahden kohteen kiinteistöllä oli sekä vuokra-asuntoja että omistusasuntoja. Keräyskokeiluun valituista kiinteistöistä saatiin tarkat asukasmäärät opinnäytetyön toimeksiantajalta. Kohteiden yhteenlaskettu asukasmäärä oli 615 asukasta. Taulukossa 2 on esitetty tarkemmin tiedot keräyskokeiluun osallistuneista kiinteistöistä.

TAULUKKO 2. Kohteiden jätepiestet, talotyypit, asumismuodot ja asukasmäärät

Kiinteistö	Jätepiste	Talotyyppi	Asumismuoto	Asukkaita
Kohde 1	Katollinen, L	Kerrostalo	O	94
Kohde 2	Avoin	Rivitalo	V	43
Kohde 3	Avoin	Rivitalo	V ja O	35
Kohde 4	Avoin	Kerrostalo	O	18
Kohde 5	Avoin	Kerrostalo	V	129
Kohde 6	Katollinen, L	Puukerrostalo	O	28
Kohde 7	Avoin	Kerrostalo	O	148
Kohde 8	Katollinen	Kerrostalo	V ja O	30
Kohde 9	Katollinen	Rivitalo	O	32
Kohde 10	Avoin	Kerrostalo	O	58
L = lukittu                      O = omistusasunto                      V = vuokra-asunto				

## 4.2 Keräysastiat ja jätepisteet

Keräyskokeiluun oli valittu kymmenen kohdetta Lounais-Suomen Jätehuolto Oy:n toimialueelta. Jokaiseen kohteeseen oli toimitettu yksi 660 litrainen keräysastia, jota tyhjennettiin aina tarpeen mukaan. Toimitettu keräysastia oli nelipyöräinen, kannellinen ja yleisesti jätepisteissä käytetty astia. Keräysastia oli tarroitettu edestäpäin keräysteeman mukaisella tarralla (kuva 1), jossa oli lyhyt ohjeistus sähkölaiteromun kierrättämisestä. Keräysastiat olivat sijoitettu kohteiden jätepisteisiin. Jätepisteistä osa olivat katollisia ja osa olivat avonaisia. Kahden katollisen jätepisteessä ovenssa oli lukko, jolloin vain kiinteistön omilla asukkailla oli katokseen pääsy. Loput jätepisteet olivat lukottomia, osa katollisia ja osa avonaisia, jolloin kenellä tahansa ulkopuolisella henkilöllä oli niihin mahdollista päästä. Keräyskokeilussa oli mukana työntekijä, joka kävi säännöllisin väliajoin tarkistamassa keräysastioiden täyttymisen tilanteen. Samalla työntekijä tarkisti silmämääräisesti jätepisteiden muut jäteastiat; oliko niihin virheellisesti viety keräyskokeiluun kuuluvaa sähkölaiteromua.



KUVA 1. Keräyskokeiluteeman mukaisesti tarroitettu keräysastia (Karppinen 2019-05-16)

## 4.3 Keräysastioiden tyhjennykset

Lounais-Suomen Jätehuolto Oy:n huolehti keräyskokeilun järjestämisestä, keräysastioiden tyhjennyksestä ja kerättyjen materiaalien lajittelemisesta ja punnitsemisesta. Lounais-Suomen Jätehuolto Oy kuljetti omalla kalustollaan keräysastiat kohteista tyhjennettäväksi Topinojan jätekeskukselle Turkuun,

jossa jokainen keräysastia käsiteltiin yksitellen. Kohteeseen vaihdettiin aina uusi keräysastia, astian tyhjennyksen yhteydessä. Taulukossa 3 on esitetty keräysastioiden tyhjennyspäivät kohteittain.

TAULUKKO 3. Keräysastioiden tyhjennyspäivät kohteittain

Kiinteistö	Tyhjennyspäivä					
	15.1.2019	1.2.2019	8.3.2019	5.4.2019	2.5.2019	15.5.2019
Kohde 1	x	x	x		x	x
Kohde 2			x			x
Kohde 3				x		x
Kohde 4				x		x
Kohde 5	x	x	x	x	x	x
Kohde 6				x		x
Kohde 7		x	x			x
Kohde 8			x			x
Kohde 9				x		x
Kohde 10		x				x

#### 4.4 Materiaalien luokittelu ja punnitseminen

Keräysastioiden materiaalit luokiteltiin ja punnittiin Topinojan jätekeskuksessa asfaltoidulla kentällä. Astiat käsiteltiin yksitellen ja niiden materiaalit luokiteltiin omiin luokkiinsa sähkö- ja elektroniikkalaitteiden tuottajayhteisöiltä saadun lajitteluohjeen mukaan. Lajitteluohjeessa oli kaksitoista luokkaa, jotka oli tarkkaan ohjeessa määritetty. Sähkölaitteille oli ohjeessa yhdeksän laiteluokkaa, jotka perustuivat WEEE-direktiivin kymmeneen laiteluokkaan. Lisäksi lajitteluohjeessa oli laiteluokka sähkölaitteille, jotka eivät sopineet yhteenkään muuhun laiteluokkaan. Keräyskokeiluun kuulumattomille jättejakeille oli yksi luokka, mihin kuuluivat pahvit, muovit, metallit, lasit, paristot, roskat ja kaikki muut jätteet. Lisäksi ammattikäyttöön tarkoitetuille B2B-laitteille oli lajitteluohjeessa yksi luokka. Lajitteluohjeen kaksitoista materiaaliluokkaa on esitetty taulukossa 4.

TAULUKKO 4. Lajitteluohjeen kaksitoista materiaaliluokkaa

WEEE1 Suuret kodinkoneet	WEEE7 Lelut, vapaa-ajan ja urheiluvälineet
WEEE2 Pienet kodinkoneet	WEEE8 Terveystieteiden laitteet
WEEE3 Tieto- ja teletekniset laitteet	WEEE9 Tarkkailu- ja valvontalaitteet
WEEE4 Kuluttajaelektronikka ja aurinkosähköpaneelit	X Sälä (SER-jäte, jolle ei löytynyt omaa luokkaa)
WEEE5 Lamput ja valaistuslaitteet	XX Roskat (Muu jäte)
WEEE6 Sähkö- ja elektroniikkatyökalut	XXX (Yksinomaan yritys- ja teollisuuskäyttöön tarkoitetut laitteet [B2B-SER])

Materiaalit punnittiin Rocla RHW-22 punnitsevalta haarukkavaunulla, jonka punnitustarkkuus oli 0,1 prosenttia punnittavasta kuormasta (Rocla 2015). Mikäli haarukkavaunulla ei saatu painoa punnittavan kuorman vähäisen painon takia, merkittiin kuorman painoksi 0,1 kilogrammaa, joka oli haarukkavaunun pienin näytämä lukema. Sähkölaitteiden lajittelu ja punnitseminen tehtiin jokaiselle keräysastialle seuraavasti:

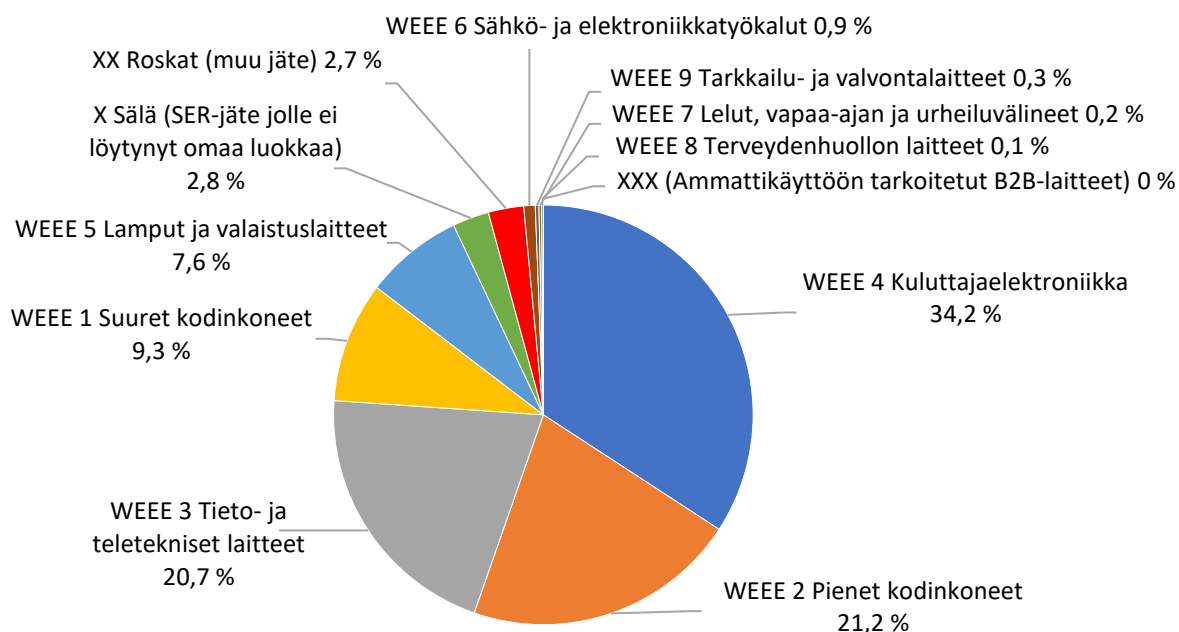
1. Keräysastia punnittiin keräysmateriaaleineen ja tuloksesta vähennettiin tyhjän keräysastian paino. Tulokseksi jäi keräysastian sisältäneiden materiaalien kokonaispaino, joka kirjattiin ylös.
2. Keräysastiassa olevat materiaalit lajiteltiin omiin luokkiinsa lajitteluohjeen mukaisesti.
3. Luokan kaikki materiaalit punnittiin kerralla ja paino kirjattiin ylös. Jos luokan punnituksessa käytettiin erillistä punnitusastiaa, astian paino vähennettiin pois luokan painosta.
4. Kohta kolme toistettiin jokaiselle luokalle, johon oli kertynyt materiaalia.
5. Lopuksi laskettiin, että luokkien yhteispaino täsmäsi ensimmäisessä kohdassa selvitettyyn keräysastian materiaalien kokonaispainoon.

## 5 TULOKSET

Tässä opinnäytetyössä käsiteltiin ja analysoitiin sähkölaitteiden kiinteistökohtaisessa keräyskokeilussa muodostunutta aineistoa. Aineisto koostui numeerisesta datasta, jota käsiteltiin ja analysoitiin Microsoft Excel -taulukkolaskentaohjelmalla. Aineistoon oli taulukoitu keräyskokeiluun osallistuneiden kiinteistöjen keräysastioiden materiaalien painot luokittain astioiden tyhjennyspäiviltä. Aineisto ei sisältänyt kerättyjen laitteiden kappalemääriä tai tarkkoja materiaalitietoja kerätyistä laitteista. Keräyskokeilun tulokset on esitetty tässä työssä kirjallisessa muodossa, diagrammeina ja taulukoina.

### 5.1 Materiaalien määrät luokittain

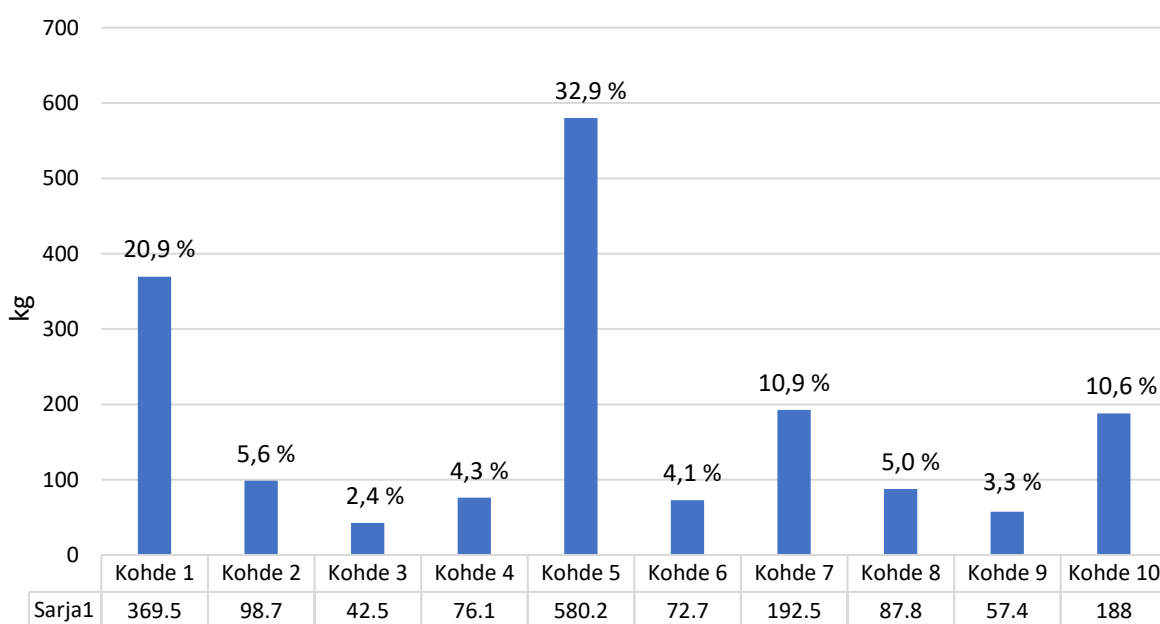
Sähkölaitteiden kiinteistökohtaisessa keräyskokeilussa kerättiin materiaalia kymmenestä eri kohteesta yhteensä 1 814,9 kg, josta sähkö- ja elektroniikkalaiteromua oli 1 765,4 kg eli 97,3 prosenttia kaikesta kerätystä materiaalista. Keräyskokeilussa eniten kerättiin kuluttajaelektroniikkaa (34,2 %), joiden määrä oli 620,6 kg. Toiseksi eniten kerättiin pieniä kodinkoneita (21,2 %), joiden määrä oli 383,9 kg. Kolmanneksi eniten kerättiin tieto- ja teleteknisiä laitteita (20,7 %), joiden määrä oli 376,3 kg. Neljänneksi eniten kerättiin suuria kodinkoneita (9,3 %), joiden määrä oli 168,9 kg. Seuraavaksi eniten kerättiin lampuja ja valaisinlaitteita (7,6 %), joiden määrä oli 137,5 kg. Irralliset sähköjohdot ja jatkojohdot kuuluivat luokkaan X Sälä (SER-jäte, jolle ei löytynyt omaa luokkaa) ja niitä kerättiin yhteensä 51 kg eli 2,8 prosenttia kaikesta kerätystä materiaalista. Keräyskokeiluun kuulumattomat jättejakeet kuuluivat luokkaan XX Roskat (muu jäte), joita kerättiin yhteensä 49,5 kg eli 2,7 prosenttia kaikesta kerätystä materiaalista. Loput kerätyt materiaalit olivat sähkö ja elektroniikkatyökaluja (0,9 %), tarkkailu ja valvontalaitteita (0,3 %), leluja, vapaa-ajan ja urheiluvälineitä (0,2 %) sekä terveydenhuollon laitteita (0,1 %). Ammattikäyttöön tarkoitettuja B2B-laitteita ei keräysastioihin kertynyt lainkaan. Kuviossa 6 on esitetty keräyskokeilussa kerättyjen materiaalien prosenttiosuudet kerättyjen materiaalien kokonaismäärästä.



KUVIO 6. Keräyskokeilussa kerättyjen materiaalien prosenttiosuudet kerättyjen materiaalien kokonaismäärästä

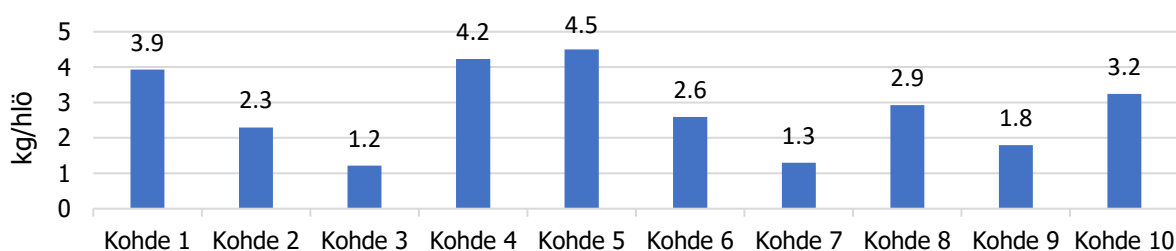
## 5.2 Sähkölaiteromun määrä kohteittain

Sähkö- ja elektroniikkalaiteromua kerättiin kymmenestä eri kohteesta yhteensä 1 765,4 kg. Kohteet yksi, viisi, seitsemän ja kymmenen muodostivat 75,3 prosenttia kerätyn SER:n kokonaismäärästä. Eniten sähkölaiteromua kerättiin kohteesta viisi (32,9 %), joka oli vuokra-asuntokiinteistö ja jonka jätepiiste oli avoin. Toiseksi eniten SER:a kerättiin kohteesta yksi (20,9 %), joka oli omistusasuntokiinteistö ja jonka jätepiiste oli lukollinen. Kolmanneksi eniten SER:a kerättiin kohteesta seitsemän (10,9 %), joka oli omistusasuntokiinteistö ja jonka jätepiiste oli avoin. Neljänneksi eniten kerättiin SER:a kohteesta kymmenen (10,6 %), joka oli omistusasuntokiinteistö ja jonka jätepiiste oli avoin. Loput sähkölaiteromut (24,7 %) kerättiin lopuista kuudesta eri kohteesta. Kuviossa 7 on esitetty sähkölaiteromun määrä kohteittain ja kohteen SER:n %-osuus kerätyn SER:n kokonaismäärästä.



KUVIO 7. Kerätyn SER:n määrä kohteittain ja %-osuudet kerätyn SER:n kokonaismäärästä

Keräyskokeilun piiriin kuului yhteensä 615 asukasta. Tarkat asukasmäärät oli saatu kohteittain alkutietona opinnäytetyön toimeksiantajalta. Keräyskokeilussa kerättiin sähkölaiteromua keskimäärin 2,9 kg henkilöä kohden. Kohteittain kerätyn SER:n määrä suhteessa kohteen asukasmäärään, eniten SER:a kerättiin henkilöä kohden kohteesta viisi (4,5 kg/hlö). Toiseksi eniten SER:a kerättiin henkilöä kohden kohteesta neljä (4,2 kg/hlö). Kolmanneksi eniten SER:a kerättiin henkilöä kohden kohteesta yksi (3,9 kg/hlö). Vähiten SER:a kerättiin henkilöä kohden kohteesta kolme (1,2 kg/hlö) ja seuraavaksi vähiten kohteesta seitsemän (1,3 kg/hlö). Kohteiden asukasmääriin suhteutetut sähkölaiteromujen määrät on esitetty kuviossa 8.



KUVIO 8. Kerätyn SER:n määrä kohteittain suhteessa kohteen asukasmäärään

## 5.3 Sähkölaiteromun määrän vertaileminen

Jätepisteiden vertailussa eniten sähkölaiteromua kerättiin jäteposteiltä, jotka olivat lukollisia ja joihin vain kiinteistön omilla asukkailla oli mahdollista päästä. Lukollisia jäteposteitä oli kaksi ja ne muodostivat 25 prosenttia kerätyn SER:n kokonaismäärästä. Lukollisissa jäteposteissä kerättiin SER:a 3,6 kg henkilöä kohden. Lopuissa kahdeksassa kohteessa ei ollut lukkoa, joten niihin kenellä tahansa ulkopuolisella henkilöllä oli mahdollista päästä. Avoimia jäteposteistä oli keräyskokeilussa kuusi ja ne muodostivat 66,7 prosenttia kerätyn SER:n kokonaismäärästä. Avoimissa jäteposteissä kerättiin SER:a 2,7 kg henkilöä kohden. Katollisia jäteposteitä oli kaksi ja ne muodostivat 8,2 prosenttia kerätyn SER:n kokonaismäärästä. Katollisissa jäteposteissä kerättiin SER:a 2,3 kg henkilöä kohden. Jätepisteiden vertailu on esitetty taulukossa 5.

TAULUKKO 5. Jätepisteiden vertailu

Jätepiste	Asukkaita	SER:a (kg)	SER:a (%)	SER:a (kg/hlö)
Katollinen ja lukittu (n=2)	122	442,2	25,0	3,6
Avoim (n=6)	431	1178	66,7	2,7
Katollinen (n=2)	62	145,2	8,2	2,3

Asumismuotojen vertailussa eniten sähkölaiteromua kerättiin henkilöä kohden kiinteistöiltä, joissa oli ainoastaan vuokra-asuntoja. Vuokra-asuntokohteita oli kaksi ja ne muodostivat 38,5 prosenttia kerätyn SER:n kokonaismäärästä. Vuokra-asuntokohteissa kerättiin SER:a 3,9 kg henkilöä kohden. Omistusasuntokohteita oli kuusi ja ne muodostivat 54,2 prosenttia kerätyn SER:n kokonaismäärästä. Omistusasuntokohteissa kerättiin SER:a 2,5 kg henkilöä kohden. Vähiten SER:a kerättiin kohteissa, joissa oli vuokra-asuntoja että omistusasuntoja. Vuokra- ja omistusasuntokohteita oli kaksi ja ne muodostivat 7,4 prosenttia kerätyn SER:n kokonaismäärästä. Vuokra- ja omistusasuntokohteissa kerättiin SER:a 2,0 kg henkilöä kohden. Taulukossa 6 on esitetty asumismuotojen vertailu.

TAULUKKO 6. Asumismuotojen vertailu

Asumismuoto	Asukkaita	SER:a (kg)	SER:a (%)	SER:a (kg/hlö)
Omistusasunto (n=6)	378	956,2	54,2	2,5
Vuokra-asunto (n=2)	172	678,9	38,5	3,9
Vuokra- ja omistusasunto (n=2)	65	130,3	7,4	2,0

Talotyyppien vertailussa eniten sähkölaiteromua kerättiin henkilöä kohden kerrostaloista. Kerrostalo-kohteita oli kuusi ja ne muodostivat 84,6 prosenttia kerätyn SER:n kokonaismäärästä. Kerrostaloista kerättiin SER:a 3,1 kg henkilöä kohden. Rivitalokohteita oli kolme ja ne muodostivat 11,2 prosenttia kerätyn SER:n kokonaismäärästä. Rivitaloista kerättiin SER:a 1,8 kg henkilöä kohden. Puukerrostalo-kohteita oli vain yksi ja sieltä muodostui 4,1 prosenttia kerätyn SER:n kokonaismäärästä. Puukerrostalosta kerättiin SER:a 2,6 kg henkilöä kohden. Talotyyppien vertailu on esitetty taulukossa 7.

TAULUKKO 7. Talotyyppien vertailu

Talotyyppi	Asukkaita	SER:a (kg)	SER:a (%)	SER:a (kg/hlö)
Rivitalo (n=3)	110	199	11,2	1,8
Kerrostalo (n=6)	477	1494,1	84,6	3,1
Puukerrostalo (n=1)	28	72,7	4,1	2,6



## 6 TULOSTEN VERTAAMINEN TUOTTAJAVASTUUN TILASTOON

Keräyskokeilun tuloksia verrattiin vuoden 2017 sähkö- ja elektroniikkalaitteiden tuottajavastuun tilastoon. Tilasto oli Pirkanmaan ELY-keskuksen uusiin julkaisema tilasto kerätyistä sähkölaitteista kotitalouksista. Tilasto on esitetty tässä opinnäytetyössä kuviossa 5. Tuottajavastuun tilastossa sähkölaiteromut oli lajiteltu kymmeneen WEEE-laiteluokkaan, jotka olivat yksikössä tonnia vuodessa. Excelissä tilaston laiteluokkien painot muunnettiin tonneista kilogrammoiksi ja laskettiin henkilöä kohden Suomen väkilukuun verrattuna vuonna 2017 sekä tulos suhteutettiin keräyskokeilun ajanjaksoon (129 vrk). Tilastokeskuksen mukaan Suomen virallinen väkiluku vuonna 2017 oli 5 513 130 henkilöä (Tilastokeskus 2018). Tuottajavastuun tilaston vertailuaineistoksi muodostui; kerätyn sähkölaiteromun määrä kotitalouksista laiteluokittain 129 vuorokaudessa, yksikössä kilogrammaa per henkilö.

Tuottajavastuun tilaston vertailussa selvitettiin, kerättiinkö keräyskokeilussa sähkölaiteromua kilogrammoina henkilöä kohden enemmän, kuin mitä kotitalouksista oli kerätty sähkölaiteromua kilogrammoina henkilöä kohden samassa ajassa vuonna 2017. Jos keräyskokeilun aineiston lukuarvo oli vertailussa suurempi kuin tuottajavastuun tilastosta vertailuarvo, pidettiin keräyskokeilua siltä osin kannattavana. Tuottajavastuun tilaston vertailuarvoa merkittiin taulukkoon punaisena numerona ja keräyskokeilun kannattavuutta merkittiin taulukkoon vihreänä laatikkona.

Keräyskokeilussa ei varsinaisesti kerätty laiteluokan WEEE 1 suuria kodinkoneita ja laiteluokassa otettiin kokeilussa vastaan vain mikroaaltouuneja. Koska WEEE 1-laiteluokan laitteita ei keräyskokeilussa varsinaisesti kerätty, jätettiin laiteluokka vertailusta kokonaan pois. Myös luokkaa X Sälä (SER-jäte, jolle ei löytynyt omaa luokkaa) sekä luokkaa XX Roskat (muu jäte) ei vertailuun otettu mukaan, koska luokkia ei voitu verrata tuottajavastuun tilaston yhteenkään luokkaan.

### 6.1 Laiteluokkakohtainen vertailu tuottajavastuun tilastoon

Keräyskokeilun aineistoa verrattiin kahdeksassa laiteluokassa tuottajavastuun tilastoon (taulukko 8). Vertailun tuloksena voidaan todeta, että sähkölaiteromua oli kannattavaa kerätä keräyskokeilussa kuudessa eri laiteluokassa. Keräyskokeilun laiteluokkien yhteenlaskettu lukuarvo on 2,51 kg/hlö, joka on huomattavasti suurempi kuin tuottajavastuun tilaston vertailuarvo 1,44 kg/hlö.

Keräyskokeilussa oli selvästi kannattavaa kerätä WEEE 2-laiteluokan laitteita, koska laiteluokan lukuarvo 0,62 kg/hlö on huomattavasti suurempi kuin tuottajavastuun tilaston vertailuarvo 0,17 kg/hlö. WEEE 3-laiteluokan laitteita oli myös selvästi kannattavaa kerätä keräyskokeilussa, koska keräyskokeilun lukuarvo 0,61 kg/hlö on suurempi kuin vertailuarvo 0,34 kg/hlö. WEEE 4-laiteluokan laitteita oli kannattavaa kerätä keräyskokeilussa, koska keräyskokeilun lukuarvo 1,01 kg/hlö on suurempi kuin vertailuarvo 0,74 kg/hlö. WEEE 5-laiteluokan laitteita oli selvästi kannattavaa kerätä keräyskokeilussa, koska keräyskokeilun lukuarvo 0,22 kg/hlö on suurempi kuin vertailuarvo 0,13 kg/hlö. Muut laiteluokat, joita oli kannattavaa kerätä keräyskokeilussa, olivat WEEE 8 ja WEEE 9-laiteluokka. Keräyskokeilussa kannattavuuden rajaa eivät ylittäneet WEEE 6 ja WEEE 7-laiteluokka. Taulukossa 8 on esitetty keräyskokeilun aineiston laiteluokkakohtainen vertailu tuottajavastuun tilastoon.

TAULUKKO 8. Laiteluokkakohtainen vertaaminen tuottajavastuun tilastoon

WEEE-laiteluokka	Tuottajavastuun tilasto 129 vrk: kg/hlö	Keräyskokeilun aineisto 129 vrk: kg/hlö
WEEE 2 Pienet kodinkoneet	0,17	0,62
WEEE 3 Tieto- ja teletekniset laitteet	0,34	0,61
WEEE 4 Kuluttajaelektronikka	0,74	1,01
WEEE 5 Lamput ja valaisulaitteet	0,13	0,22
WEEE 6 Sähkö- ja elektroniikkatyökalut	0,05	0,03
WEEE 7 Lelut, vapaa-ajan ja urheiluvälineet	0,010	0,006
WEEE 8 Terveydenhuollon laitteet ja tarvikkeet	0,003	0,004
WEEE 9 Tarkkailu- ja valvontalaitteet	0,005	0,008
<b>Yhteensä</b>	<b>1,44</b>	<b>2,51</b>

## 6.2 Laiteluokkakohtainen vertailu kohteittain tuottajavastuun tilastoon

Keräyskokeilun aineistoa verrattiin kohteittain tuottajavastuun tilastoon (taulukko 9). Vertailun tuloksena voidaan todeta, että sähkölaiteromua oli määrällisesti kannattavaa kerätä seitsemässä keräyskokeiluun osallistuneessa kohteessa. Näiden seitsemän kohteen laiteluokkien yhteenlasketut lukuarvot ovat kohteittain 1,73 - 4,05 kg/hlö välillä, jotka lukuarvoina ovat suuremmat kuin tuottajavastuun tilaston vertailuarvo 1,44 kg/hlö. Kohde kohtaisessa vertailussa määrällisen kannattavuuden rajaa eivät ylittäneet kohteet kolme, seitsemän ja yhdeksän, joiden laiteluokkien yhteenlasketut lukuarvot ovat 0,99 - 1,28 kg/hlö välillä.

Keräyskokeilussa oli kannattavaa kerätä WEEE 2-laiteluokan laitteita yhdeksässä kohteessa. WEEE 3-laiteluokan laitteita oli kannattavaa kerätä seitsemässä kohteessa. WEEE 4-laiteluokan laitteita oli kannattavaa kerätä neljässä kohteessa. WEEE 5-laiteluokan laitteita oli kannattavaa kerätä yhdeksässä kohteessa. WEEE 6-laiteluokan laitteita oli kannattavaa kerätä kahdessa kohteessa. WEEE 7, WEEE 8 ja WEEE 9-laiteluokan laitteita oli kannattavaa kerätä kolmessa kohteessa. Taulukossa 9 esitetty laiteluokkien vertailut kohteittain tuottajavastuun tilastoon.

TAULUKKO 9. Laiteluokkien vertaaminen kohteittain tuottajavastuun tilastoon

WEEE-laiteluokka	Tuottajavastuun tilasto 129 vrk: kg/hlö	Keräyskokeilun aineisto 129 vrk: kg/hlö									
		Kohde 1	Kohde 2	Kohde 3	Kohde 4	Kohde 5	Kohde 6	Kohde 7	Kohde 8	Kohde 9	Kohde 10
WEEE 2 Pienet kodin koneet	0,17	0,71	0,45	0,09	0,93	0,72	0,69	0,57	1,18	0,25	0,66
WEEE 3 Tieto- ja teletekniset laitteet	0,34	0,97	0,72	0,33	0,49	0,92	0,36	0,45	0,30	0,25	0,37
WEEE 4 Kuluttajaelektronikka	0,74	1,82	0,34	0,55	1,40	2,11	0,59	0,11	0,26	0,16	1,23
WEEE 5 Lamput ja valaisulaitteet	0,13	0,14	0,15	0,02	0,31	0,24	0,32	0,14	0,27	0,33	0,58
WEEE 6 Sähkö- ja elektroniikkatyökalut	0,05	0,01	0,05	0,20	0,00	0,04	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
WEEE 7 Lelut, vapaa-ajan ja urheiluvälineet	0,010	0,000	0,016	0,000	0,000	0,011	0,007	0,005	0,000	0,000	0,010
WEEE 8 Terveydenhuollon laitteet ja tarvikkeet	0,003	0,000	0,000	0,003	0,011	0,007	0,000	0,003	0,000	0,000	0,014
WEEE 9 Tarkkailu- ja valvontalaitteet	0,005	0,002	0,002	0,006	0,000	0,000	0,143	0,001	0,000	0,000	0,007
<b>Yhteensä</b>	<b>1,44</b>	<b>3,66</b>	<b>1,73</b>	<b>1,19</b>	<b>3,14</b>	<b>4,05</b>	<b>2,11</b>	<b>1,28</b>	<b>2,02</b>	<b>0,99</b>	<b>2,87</b>

## 7 TULOSTEN TARKASTELU

Kiinteistökohtaisessa keräyskokeilussa kerättiin sähkö- ja elektroniikkalaiteromua kymmenestä eri kohteesta yhteensä 1 765,4 kg eli 97,3 prosenttia kaikesta kerätystä materiaalista. Kohteet yksi, viisi, seitsemän ja kymmenen muodostivat 75,3 prosenttia kerätyn SER:n kokonaismäärästä. Nämä neljä kohdetta muodostivat myös 70 prosenttia keräyskokeiluun osallistuneiden henkilöiden kokonaismäärästä. Ammattikäyttöön tarkoitettuja B2B-luokan sähkölaitteita ei keräysastioihin kertynyt lainkaan. Keräyskokeiluun kuulumatonta materiaalia keräysastioihin oli viety yhteensä 49,5 kg eli 2,7 prosenttia kaikesta kerätystä materiaalista. Keräyskokeiluun kuulumatonta materiaalia olivat yksittäiset paristot ja paristopussit, muovijäte, metallipurkit, pakkausmateriaalit, lääkkeet sekä kaikki muut jätet, jotka eivät tarvinneet toimiakseen sähkövirtaa tai eivät kuuluneet yhteenkään keräysastiassa olevaan sähkölaitteeseen. Pääasiassa keräysastioihin oli viety juuri niitä sähkölaitteita, joita kokeilussa pyrittiinkin keräämään.

Keräyskokeilussa laiteluokat WEEE 2 pienet kodinkoneet, WEEE 3 tieto- ja teletekniset laitteet ja WEEE 4 kuluttajaelektroniikka muodostivat 76,1 prosenttia kerätyn materiaalin kokonaismäärästä. Keräyskokeilussa eniten kerättiin kuluttajaelektroniikkaa, joita kerättiin 34,2 kerätyn materiaalin kokonaismäärästä. Tuottajavastuun tilastoon verrattuna, kuluttajaelektroniikkaa oli kannattavaa kerätä neljässä kohteessa. Keräyskokeilussa toiseksi eniten kerättiin pieniä kodinkoneita, joita kerättiin 21,2 prosenttia kerätyn materiaalin kokonaismäärästä. Tuottajavastuun tilastoon verrattuna, pieniä kodinkoneita oli kannattavaa kerätä jopa yhdeksässä kohteessa. Keräyskokeilussa kolmanneksi eniten kerättiin tieto- ja teleteknisiä laitteita, joita kerättiin 20,7 prosenttia kerätyn materiaalin kokonaismäärästä. Tuottajavastuun tilastoon verrattuna, tieto- ja teleteknisiä laitteita oli kannattavaa kerätä seitsemässä kohteessa.

Keräyskokeilussa kerättiin WEEE 5 lamput ja valaisulaitteet luokan laitteita 7,6 prosenttia kerätyn materiaalin kokonaismäärästä. Tuottajavastuun tilastoon verrattuna, lamppuja ja valaisulaitteita oli kannattavaa kerätä jopa yhdeksässä kohteessa. Kohteessa kymmenen kerättiin lamppuja ja valaisulaitteita jopa 0,58 kg/hlö, joka määrältään on paljon, kun tulosta vertaa tuottajavastuun tilaston vertailuarvoon 0,13 kg/hlö. Kohteen kymmenen keräysastian tyhjennysten yhteydessä astiasta löydettiin kylpyhuonevalaisimia ja sähkökytkimiä, jotka eivät kuulu tavallisen kuluttajan vaihdettaviin sähkölaitteisiin. Kohteen kymmenen keräysastiaan oli mahdollisesti yrittäjä tai kiinteistönhoitaja vienyt valaisinlaitteita.

Keräyskokeilussa laiteluokat WEEE 7, WEEE 8 ja WEEE 9 muodostivat yhteismäärältään vain 0,6 prosenttia kerätyn materiaalin kokonaismäärästä. Laiteluokkien WEEE 7 - WEEE 9 punnituksessa ei saatu aina painoa punnittavan kuorman vähäisen painon takia. Kun painoa ei saatu, merkittiin painoiksi vaa'an pienin näyttämä lukema, joka oli 0,1 kg. Tästä johtuen, laiteluokkien WEEE 7 - WEEE 9 painot eivät ole täysin oikein. Laiteluokkien WEEE 7 - WEEE 9 kokonaispainot olivat kuitenkin pieniä, joten laiteluokkien painot eivät ole vaikuttaneet merkittävästi lopputuloksiin. Tämä on kuitenkin otettava huomioon laiteluokkien WEEE 7 - WEEE 9 kannattavuuden arvioinnissa.

Sähkölaiteromua kerättiin eniten kohteesta viisi, jossa SER:a kerättiin jopa 34,2 prosenttia kaikesta kerätystä SER:sta. Kohteen viisi asukkaat muodostivat 21 prosenttia keräyskokeiluun osallistuneiden asukkaiden kokonaismäärästä. Kohteesta viisi kerättiin sähkölaiteromua jopa 4,5 kg/hlö. On mahdollista, että kohteen viisi keräysastiaan oli viety sähkölaiteromua muualtakin kuin keräyskokeiluun osallistuneesta kiinteistöstä, koska kohteen viisi jätepiste oli avoin ja melko näkyvällä paikalla. Kohteen viisi SER:n tulos mahdollisesti vääristää asumismuotojen vertailussa (taulukko 6) vuokra-asuntokohteiden vertailun tulosta, koska vain kohteet kaksi ja viisi olivat kokonaan vuokra-asuntokohteita. Toisaalta varmuutta asiaan ei saatu, joten tulos voi olla myös oikein.

Sähkölaiteromua kerättiin toiseksi vähiten henkilöä kohden kohteessa seitsemän, jossa SER:a kerättiin vain 1,3 kg/hlö. Kohteessa seitsemän kerättiin sähkölaiteromua 10,9 prosenttia kaikesta kerätystä SER:sta. Kohteen seitsemän asukkaat muodostivat 24 prosenttia keräyskokeiluun osallistuneiden asukkaiden kokonaismäärästä. Kohteesta seitsemän kerätyn vähäisen sähkölaiteromun määrään vaikutti todennäköisesti se, että kohteessa oli laaja putkiremontti samanaikaisesti keräyskokeilun kanssa. On mahdollista, että kohteen seitsemän asukkaista osa oli muuttanut pois asunoltaan putkiremontin ajaksi ja eivätkä kaikki asukkaat siksi osallistuneet keräyskokeiluun. Putkiremontti mahdollisesti vaikutti myös asukkaiden aktiivisuuteen osallistua keräyskokeiluun. Kohteesta seitsemän olisi kerätty todennäköisesti enemmän SER:a, mikäli kiinteistössä ei olisi ollut putkiremonttia samanaikaisesti keräyskokeilun kanssa.

Keräyskokeilussa oli mukana työntekijä, joka kävi säännöllisin väliajoin tarkistamassa keräysastioiden täyttymisen tilanteen. Samalla työntekijä tarkisti silmämääräisesti jätepisteiden muut jäteasiat; oliko niihin virheellisesti viety keräyskokeiluun kuuluvaa sähkölaiteromua. Työntekijä totesi, että kohteiden muihin jäteastioihin ei ollut silmämääräisesti lainkaan viety sähkölaiteromua. Yhden kohteen keräysastian viereen oli viety pyykinpesukone, jota ei keräyskokeilussa kuitenkaan otettu vastaan, koska pyykinpesukone kuului laiteluokkaan WEEE 1 suure kodinkoneet, jotka oli ohjeistettu viedä muualle kierrätettäväksi. Työntekijä oli havainnut, että osassa keräysastioissa oli selvästi havaittavissa materiaalien järjestelmällistä kaivamista ja materiaalien siirtelyä. Lisäksi työntekijä oli havainnut, että erään kohteen keräysastiassa oli tietyn merkinen taulutietokone, jota ei kuitenkaan enää löytynyt astian tyhjennyksen yhteydessä. Edellä mainitut asiat viittaavat siihen, että materiaaleja olisi kaivettu ja jopa otettu osasta keräysastioista.

## 8 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Sähkölaitteiden kiinteistökohtainen keräyskokeilu todistaa hyvin epäilykset, joiden mukaan kuluttajien koteihin olisi kerääntynyt vuosien ajalta käytöstä poistettuja sähkölaitteita, joita ei ole viety kierrätykseen. Keräyskokeilussa oli mukana kymmenen kiinteistöä, joista seitsemässä kerättiin sähkölaiteromia henkilöä kohden määrällisesti enemmän kuin mitä tuottajat olivat keränneet samassa ajassa vuonna 2017 (taulukko 9). Myös laiteluokko-kohtaisessa vertaamisessa (taulukko 8) keräyskokeilun lukuarvo 2,51 kg/hlö on huomattavasti suurempi kuin tuottajavastuun tilaston vertailuarvo 1,44 kg/hlö. Opinnäytetyön tulosten mukaan sähkölaitteita oli määrällisesti kannattavaa kerätä tässä keräyskokeilussa kiinteistöiltä. Tuloksista ei kuitenkaan voida tehdä johtopäätöstä siitä, onko sähkölaitteiden kerääminen kiinteistökohtaisesti yleisesti kannattavaa, koska kokeiluun osallistuneiden kiinteistöjen lukumäärä oli melko pieni. Samanlaisia tutkimuksia tarvittaisiin lisää, jotta asiasta saataisiin varmuutta.

### 8.1 Sähkölaitteiden kiinteistökohtaisen keräämisen hyödyt

Sähkölaitteiden kiinteistökohtaisella keräämisellä kuluttajat voisivat todennäköisesti nykyistä useammin käytöstä poistettuja sähkölaitteita asianmukaiseen kierrätykseen. Sähkölaitteiden kiinteistökohtaisella keräämisellä voitaisiin parantaa sähkölaitteiden keräysastetta ja kierrätysastetta, kun sähkölaitteet saataisiin kerättyä nykyistä useammin asianmukaiseen kierrätykseen. Sähkölaitteiden kiinteistökohtaisella keräämisellä voitaisiin mahdollisesti vähentää sähkölaiteromun päätymistä virheellisesti väriin jäteastioihin, koska keräyskokeilussa huomattiin, ettei jäteasteiden muihin jäteastioihin ollut viety silmämääräisesti yhtään sähkölaiteromu kokeilun aikana. Sähkölaitteiden kiinteistökohtaisella keräämisellä voitaisiin parantaa muiden jätejakeiden laatua, kun sähkölaitteet saataisiin ohjattua pois vääristä jäteastioista asianmukaiseen kierrätykseen.

### 8.2 Tulosten epävarmuustekijät

Tulosten vertailussa käytettiin vuoden 2017 sähkö- ja elektroniikkalaitteiden tuottajavastuun tilastoa, joka tuo pientä epävarmuutta määrällisen kannattavuuden arvioinnissa, koska keräyskokeilu toteutettiin vuonna 2019. Lisäksi vuoden 2017 tuottajavastuun tilastosta lasketut vertailuarvot olivat keskiarvoja laiteluokkien koko vuoden keräysmääristä. Edellä mainitut asiat vaikuttava vertailun tulosten tarkkuuteen ja todenmukaisuuteen.

### 8.3 Jatkoehdotuksia

Keräyskokeiluun valittujen kiinteistöjen lukumäärä oli pieni, vain kymmenen kiinteistöä. Jos samanlainen keräyskokeilu toistettaisiin, kannattaisi kokeiluun valita enemmän kiinteistöjä, jolloin tulokset olisivat kattavampia. Keräysastioiden olisi hyvä olla lukollisia, jolloin kenelläkään ei olisi mahdollista ottaa keräysastiaan vietyjä sähkölaitteita. Lukollisia jäteasteita kannattaisi olla kokeilussa enemmän, koska tässä keräyskokeilussa saatiin hyviä tuloksia juuri lukollisilta jäteasteilta. Kokeiluajanjakso voisi olla pidempi, koska sähkölaitteiden määrällistä kehitystä olisi kiinnostavaa seurata pitkällä ajanjaksolla. Pitkällä ajanjaksolla saataisiin tietoa siitä, onko sähkölaitteiden kerääminen kiinteistöillä kannattavaa pysyvillä ja vakiintuneilla keräysastioilla.

Sähkölaitteiden kiinteistökohtaisen keräämisen kannattavuuden arvioinnissa on otettava huomioon, että kuluttajien koteihin on kerääntynyt vuosien aikana paljon sähkölaiteromua. Sähkölaiteromun syntymiseen vaikuttaa monet asiat, kuten sähkölaitteen käyttöikä, kulutustottumukset, taloudelliset asiat, yms., jonka takia sähkölaiteromua muodostuu eri kotitalouksissa epäsäännöllisesti. Mikäli sähkölaiteromua kerättäisiin vakiintuneesti kiinteistöillä, voisi käydä niin, että kuluttajat voisivat keräykseen kerralla pois vuosia nurkissa kertyneet sähkölaiteromut, jonka jälkeen sähkölaiteromun määrä vähenisi näillä kiinteistöillä huomattavasti. Edellä mainitun takia, sähkölaitteita kannattaisi kerätä kiinteistöillä myös lyhyinä ajanjaksoina, kuten muutamasta päivästä muutamaan viikkoon kestävillä keräyemspauksilla.

#### 8.4 Opinnäytetyön hyödyt

Sähkölaitteiden keräämistä kiinteistökohtaisesti ei ollut Suomessa aikaisemmin tutkittu, joten opinnäytetyön tulokset antavat uutta tietoa sähkölaitteiden keräämisestä kiinteistöiltä. Opinnäytetyön tuloksista on hyötyä Lounais-Suomen Jätehuolto Oy:lle, ERP Finland ry:lle, SER-tuottajayhteisö ry:lle ja Elker Oy:lle, jotka saavat tukoksista tärkeää tietoa sähkölaitteiden kiinteistökohtaisen keräämisen toimivuudesta ja kannattavuudesta. Lisäksi työn tuloksista on hyötyä 6Aika: Tulevaisuuden kiertotalouskeskukset -hankkeelle.

## LÄHDELUETTELO

- BALDÉ, Kees, FORTI, Vanessa, GRAY, Vanessa, KUTHER, Ruedige, STERGMANN, Paul 2017. The Global E-waste Monitor 2017. [Verkkoaineisto]. [viitattu 2019-04-04]. Saatavissa: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Climate-Change/Pages/Global-E-waste-Monitor-2017.aspx#FullReport>
- EUROOPAN PARLAMENTIN JA NEUVOSTON DIREKTIIVI 2012/19/EU. Edilex. Lainsäädäntö. [viitattu 2019-03-20]. Saatavissa: <https://www.edilex.fi/eu-lainsaadanto/32012L0019>
- EUROSTAT 2019a. [verkkoaineisto]. [viitattu 2019-04-06]. Saatavissa: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/waste/key-waste-streams/weee>  
Polku: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/waste>. Key Waste streams. Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE).
- EUROSTAT 2019b [verkkoaineisto]. [viitattu 2019-05-08]. Saatavissa: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Waste\\_statistics\\_-\\_electrical\\_and\\_electronic\\_equipment](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Waste_statistics_-_electrical_and_electronic_equipment)
- JÄTELAKE 646/2011. Finlex. Lainsäädäntö. [viitattu 2019-03-16]. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20110646>
- KARPPINEN, Aleks. [valokuva]. [2019-05-16]. Sijainti: Turku.
- KAVANDER, Kim 2016. Kullan syanidivapaa liuotus piirikorttiroimusta. Aalto-yliopisto kemian tekniikan korkeakoulu. Materiaalitekniikan tutkinto-ohjelma. Diplomityö. [viitattu 2019-03-18]. Saatavissa: <https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/20940>
- LOUNAIS-SUOMEN JÄTEHUOLTO OY 2019. [verkkoaineisto]. [viitattu 2019-03-16]. Saatavissa: <https://www.lsjh.fi/fi/yritys-ja-ymparisto/lounais-suomen-jatehuolto-oy/>  
Polku: <https://www.lsjh.fi>. Yritys ja ympäristö. Lounais-Suomen Jätehuolto Oy.
- LOUNAIS-SUOMEN JÄTEHUOLTO OY 2018. [verkkoaineisto]. [viitattu 2019-03-16]. Saatavissa: <https://www.lsjh.fi/fi/kotitalouksilta-kerattya-metallia-tutkittiin-lounais-suomessa/>  
Polku: <https://www.lsjh.fi>. Yritys ja ympäristö. Uutiset. 2018. Kotitalouksilta kerättyä metallia tutkittiin Lounais-Suomessa.
- PIRKANMAAN ELY-KESKUS 2019a. Tuottajavastuu jätehuollossa. [verkkoaineisto]. [viitattu 2019-03-30]. Saatavissa: [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kulutus\\_ja\\_tuotanto/Jatteet\\_ja\\_jatehuolto/Tuottajavastuu](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kulutus_ja_tuotanto/Jatteet_ja_jatehuolto/Tuottajavastuu)  
Polku: <https://www.ymparisto.fi>. Kulutus ja tuotanto. Jätteet ja jätehuolto. Tuottajavastuu.
- PIRKANMAAN ELY-KESKUS 2019b. Tuottajavastuun tilastot. [verkkoaineisto]. [viitattu 2019-03-30]. Saatavissa: [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat\\_ja\\_tilastot/Jatetilastot/Tuottajavastuun\\_tilastot](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat_ja_tilastot/Jatetilastot/Tuottajavastuun_tilastot)  
Polku: <https://www.ymparisto.fi>. Kartat ja tilastot. Jätetilastot. Tuottajavastuun tilastot.
- PIRKANMAAN ELY-KESKUS 2019c. [verkkoaineisto]. [viitattu 2019-03-16]. Saatavissa: [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kulutus\\_ja\\_tuotanto/Jatteet\\_ja\\_jatehuolto/Tuottajavastuu/Sahko\\_ja\\_elektroniikkalaitteet](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kulutus_ja_tuotanto/Jatteet_ja_jatehuolto/Tuottajavastuu/Sahko_ja_elektroniikkalaitteet)  
Polku: <https://www.ymparisto.fi>. Kulutus ja tuotanto. Jätteet ja jätehuolto. Tuottajavastuu. Sähkö- ja elektroniikkalaitteet
- PIRKANMAAN ELY-KESKUS 2019d. [verkkoaineisto]. [viitattu 2019-07-20]. Saatavissa: [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat\\_ja\\_tilastot/Jatetilastot/Tuottajavastuun\\_tilastot/Sahko\\_ja\\_elektroniikkalaitetilastot](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat_ja_tilastot/Jatetilastot/Tuottajavastuun_tilastot/Sahko_ja_elektroniikkalaitetilastot)  
Polku: <https://www.ymparisto.fi>. Kartat ja tilastot. Jätetilastot. Tuottajavastuun tilastot. Sähkö- ja elektroniikkalaitetilastot.
- ROCLA 2015. Roclan käsikäyttöiset tuotteet. [verkkoaineisto]. [viitattu 2019-06-07]. Saatavissa: <http://www.rocla.fi/sites/default/files/content/attachments/rocla-kasikayttoiset-esite.pdf>
- SUOMEN KIERTOVOIMA RY 2019. [verkkoaineisto]. [viitattu 2019-05-15]. Saatavissa: [https://kivo.fi/yymmarramme/koostumustietopankki/kotitalousjätteen\\_koostumus\\_yhteenveto/](https://kivo.fi/yymmarramme/koostumustietopankki/kotitalousjätteen_koostumus_yhteenveto/)

TILASTOKESKUS 2018. [verkkoaineisto]. [viitattu 2019-06-07]. Saatavissa: [https://www.stat.fi/til/vaerak/2017/vaerak\\_2017\\_2018-03-29\\_tie\\_001\\_fi.html](https://www.stat.fi/til/vaerak/2017/vaerak_2017_2018-03-29_tie_001_fi.html)

TOPPILA, Anu 2011. Jätehuollon tuottajavastuun jätevirrat. Jyväskylän yliopisto. Yritysten ympäristöjohtaminen. Pro gradu -tutkielma. [viitattu 2019-03-18]. Saatavissa: [http://www.elker.fi/img\\_main/originals/jatehuollontuottajavastuunjatevirrat\\_toppila.pdf](http://www.elker.fi/img_main/originals/jatehuollontuottajavastuunjatevirrat_toppila.pdf)

TURVALLISUUS- JA KEMIKAALIVIRASTO (TUKES) 2019. [Verkkoaineisto]. [viitattu 2019-03-22]. Saatavissa: <https://tukes.fi/tuotteet-ja-palvelut/sahkolaitteet/sahkolaitteiden-vaatimuksia/vaaralliset-aineet-sahko-ja-elektroniiikkalaitteissa-rohs>  
Polku: <https://tukes.fi>. Tuotteet ja palvelut. Sähkölaitteet. Vaaralliset aineet sähkö- ja elektroniikka laitteissa – RoHS.

VALTIONEUVOSTON ASETUS SÄHKÖ- JA ELEKTRONIIKKALAITEROMUSTA 519/2014. Finlex. Lain säädäntö. [viitattu 2019-03-18]. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20140519>

YMPÄRISTÖMINISTERIÖ 2019. Jätehuollon vastuut ja järjestäminen. [verkkoaineisto]. [viitattu 2019-03-30]. Saatavissa: [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kulutus\\_ja\\_tuotanto/Jatteet\\_ja\\_jatehuolto/Jatehuollon\\_vastuut\\_ja\\_jarjestaminen](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kulutus_ja_tuotanto/Jatteet_ja_jatehuolto/Jatehuollon_vastuut_ja_jarjestaminen)  
Polku: <https://www.ymparisto.fi>. Kulutus ja tuotanto. Jätteet ja jätehuolto. Jätehuollon vastuut ja järjestäminen.



## LIITE 1: SÄHKÖ- JA ELEKTRONIikkALAITEROMUN LAJITTELUOHJE

<b>WEEE1 Suuret kodinkoneet</b>	
<b>Suuret kodinkoneet</b>	
	Astian- ja pyykinpesukoneet Liedet, uunit ja mikrot sekä muut ruuanlaittoon käytettävät laitteet Kuivauskaapit ja -rummut Metallirunkoiset lämmittimet, huoneiden lämmittämiseen käytettävät laitteet Kiukaat
<b>Lämpöpumput ja kompressiokäyttöiset laitteet</b>	
	Maalämpöpumput Ilmalämpöpumput, teho max. 5 kW, poistoilmalämpöpumput Laitteet, jotka ottavat lämpöenergian ilmasta ja siirtävät sen lämminvesivaraajaan Pistotulppaliitännäiset lämmittimet/jäähdyttimet Kompressiokäyttöiset kosteudenpoistimet Huoneilman jäähdytyslaitteet (Split-laitteistot), jäähdytysteho max. 5 kW Absorboivat, kosteuden poistavat laitteet
<b>Lämminvesivaraajat, ruostumattomat</b>	
<b>Lämminvesivaraajat, pinnoitetut</b>	
<b>Muovi- ja kivirakenteiset tai nestetäytteiset lämmittimet</b>	
<b>Jää-, viileä- ja pakastinkaapit/-arkut</b>	
	Jääkaapit, pakastimet ja muut suuret laitteet, joita käytetään elintarvikkeiden ym. jäähdyttämiseen, säilyttämiseen ja varastointiin
<b>Talotekniikkalaitteet</b>	
	Huippuimurit, liesituulettimet ja pienet ilmastointilaitteet
<b>WEEE2 Pienet kodinkoneet</b>	
<b>Pienet kodinkoneet</b>	
	Hiustenleikkuukoneet, hiustenkuivaimet, sähköhammasharjat, parranajokoneet, sähköhierojat ja muut vartalonhoitovälineet Kahvinkeitin, kahvimyllyt ja laitteet purkkien tai pakkausten avaamiseen tai sulkemiseen Leivänpaahtimet ja pöytägrillit Pölynimurit, mattoharjat ja muut siivouskoneet Ompelukoneet, silitysraudat, mankelit ja muut koneet tekstiilien huoltoa varten Sauvasekoittimet, sähköveitset Vaa'at Raskaat Espressokeitin
<b>Kellot</b>	
	Pöytä-, seinä- ja rannekellot
<b>WEEE3 Tieto- ja teletekniset laitteet</b>	
<b>Laitteet, joissa vallitsevana ominaisuutena piiri-/älykortti, paino yli 500 g ja niihin liitettävät oheislaitteet</b>	
	PC-palvelimet ja PC:n keskusyksiköt Kannettavat tietokoneet ja taulumikrot

### Laitteet, joissa vallitsevana ominaisuutena piiri-/älykortti, paino enintään 500 g ja niihin liitettävät oheislaitteet

	<p>Lanka- ja muut kotipuhelimet</p> <p>Puhelinvastaajat</p> <p>Langattomat puhelimet (DECT, VoIP, Skype)</p> <p>Matkapuhelimet</p> <p>LA- ja satelliittipuhelimet</p> <p>Tietoa keräävät ja jalostavat laitteet, esim. GPS navigointilaitteet ja lukijalla varustetut käsitteetokoneet</p> <p>Kämmenmikrot ja taskulaskimet</p> <p>Verkkolaitteet (laajakaistareitittimet, tukiasemat ja kytkimet)</p> <p>Tablettitietokoneet</p> <p>Viivakoodinlukijat</p>
<b>Monitoimikoneet</b>	
	<p>Kopiokoneet, tulostimet, telefaksit, sähkökirjoituskoneet ja skannerit</p> <p>Monitoimilaitteet (faksi, skanneri, tulostin, kopiokone)</p>
<b>Kuvaputkelliset monitorit</b>	
	<p>Kuvaputkelliset monitorit</p> <p>Päätelaitteet ja -järjestelmät (vain kuvaputkelliset monitorit)</p>
<b>LCD- ja plasmanäytöt (eivät sis. TV-viritintä)</b>	
	<p>LCD- ja plasma- ja muut litteät näytöt (eivät sis. TV-viritintä)</p> <p>Dataprojektorit</p>
<b>Muut alle 0,5 kg laitteet (oheislaitteet, näppäimistöt jne.)</b>	
	<p><b>EI MOBIILILAITTEITA</b></p> <p>Oheislaitteet, muistitikut, muistikortit</p> <p>Hiiret ja näppäimistöt</p> <p>Tietokonekaiuttimet</p> <p>Nauhatalentimet</p> <p>Pöytä- ja tietelaskimet</p> <p>Viivakoodin levy</p> <p>Puhelimien tukiasemat</p>

### WEEE4 Kuluttajaelektronikka ja aurinkosähköpaneelit

#### Kuluttajaelektronikkalaitteet

	<p>Digi-, verkko- ja videokamerat</p> <p>Radiot, stereoyhdistelmät (FM/CD/MP3/AV) ja autostereot</p> <p>Videotoistolaitteet (DVD-soittimet, VHS-nauhurit ja DVD/VHS-yhdistelmät), DVD/kotiteatteriyhdistelmät ja -kaiuttimet, digiboksit</p> <p>Kannettavat mediatoistolaitteet (MP3, FM radio, DVD/CD-soitin)</p> <p>AV-vahvistimet</p>
<b>Kuvaputkelliset televisiolaitteet</b>	
	<p>Kuvaputkelliset televisiot (DVD/VHS-yhdistelmätelevisiot)</p>
<b>Taulutelevisiot (TV-virittimellä varustetut LCD- ja plasmanäytöt)</b>	
	<p>Taulutelevisiot (TV-virittimellä varustetut LCD- ja plasma- ja muut näytöt)</p> <p>Videoprojektorit</p>
<b>Musiikki-instrumentit ja kaiuttimet</b>	

Musiikkisoittimet (kosketinsoittimet ja sähkökitarat)
Kaiuttimet (yli 50kg/kpl kaiuttimet luokitellaan yritystuotteiksi)

### Aurinkosähköpaneelit

### WEEE5 Lamput

#### Loisteputket

Loisteputket, pitkät ja lyhyet
--------------------------------

#### Energiansäästölamput

Energiansäästölamput ja muut lamput (pois lukien hehkulamput)
Pienloistelamput ja lamppukantaiset LEDit

### WEEE5 Valaistuslaitteet

#### Käsivalaisimet ja joulukoristevalot

#### Muut valaisimet

#### LED-putket

### WEEE6 Sähkö- ja elektroniikkatyökalut

#### Sähkö- ja elektroniikkatyökalut

Laitteet, joilla sorvataan, jyrsitään, hiotaan, sahataan, leikataan, porataan, rei'itetään, lävistetään, taitetaan, taivutetaan tai työstetään puuta, metallia tai muita aineita.
Nestemäisten tai kaasumaisten aineiden ruiskutus-, levitys- ja dispergointilaitteet sekä muut käsittelylaitteet
Niittaus-, naulaus- tai ruuvauskoneet tai koneet niittien, naulojen ja ruuvien poistamiseen
Hitsaus-, juotto- tai vastaavat laitteet
Ruohonleikkurit ja muut puutarhatyökalut
Porat ja sahat

### WEEE7 Lelut, vapaa-ajan ja urheiluvälineet

#### Lelut, vapaa-ajan ja urheiluvälineet

Videopelilaitteet ja niiden kädessä pidettävät ohjauspäätteet
Sähkö- tai elektroniikkakomponentteja sisältävät urheiluvälineet
Sähköjunat ja kilpa-autoradat
Tietokoneet pyöräilyä, sukellusta, juoksua, soutuja jne. varten

### WEEE8 Terveystieteiden laitteet

#### Terveystieteiden laitteet

Esimerkiksi laitteet sairauden, vamman tai vajavuuden diagnosointiin, ehkäisyyn, tarkkailuun, hoitoon tai lievittämiseen
--

**WEEE9 Tarkkailu- ja valvontalaitteet****Tarkkailu- ja valvontalaitteet (kotitaloudet) ml. Termostaatit**

Kotitalouksissa käytettävät mittaus-, punnitus- ja säätölaitteet  
Kiinteistöjen yksittäiset huone- ja lattiatermostaatit

**Palovaroittimet: Ionisoivat (keskipaino 200 g/kpl)****Palovaroittimet: Muut laitteet**

<b>X</b>	<b>Sälä</b>
	SER-jäte jolle ei löydy omaa luokkaa
<b>XX</b>	<b>Roskat</b>
	Sekajäte, pahvit yms.
<b>XXX</b>	<b>Yksinomaan yritys- ja teollisuuskäyttöön tarkoitetut laitteet (B2B-SER)</b>
	Kaikki ei-kuluttaja SER: "Kaikki laitteet joita ei voi kuvitella kotiin käytettäväksi"; Yritystulostimet, kopiokoneet yms. kotikäyttöön soveltumattomat tulostinlaitteet. Palvelimet ja reitittimet. Virvoitusjuoma-, karkki- ja peliautomaatit

## LIITE 2: LOMAKE MATERIAALIEN LAJITTELUUN

Kohde:							
Tyhjennyspäivä:							
WEEE1 Suuret kodinkoneet							
WEEE2 Pienet kodinkoneet							
WEEE3 Tieto- ja teletekniset laitteet							
WEEE4 Kuluttajaelektroniikka							
WEEE5 Lamput ja valaistuslaitteet							
WEEE6 Sähkö- ja elektroniikkatyökalut							
WEEE7 Lelut, vapaa-ajan ja urheiluvälineet							
WEEE8 Terveystieteiden laitteet							
WEEE9 Tarkkailu- ja valvontalaitteet							
X Sälä, SER-jäte jolle ei löydy omaa luokkaa							
XX Roskat (Sekajäte, pahvit yms.)							
XXX (Yksinomaan yritys- ja teollisuuskäyttöön tarkoitetut laitteet [B2B-SER])							
Lisätietoja:							

## LIITE 3: LASKUKAAVAT TULOSTEN VERTAAMISEEN TUOTTAJAVASTUUN TILASTOON

Esimerkki 1. Vuoden 2017 tuottajavastuun tilastosta vertailuarvon laskeminen WEEE 2-laiteluokan sähkölaiteromuille (taulukko 8 ja taulukko 9).

Lähtötiedot:

- Kotitalouksista kerätty vuonna 2017 WEEE 2 Pienet kodinkoneet laitteita yhteensä: 2 686 000 kg
- Suomen virallinen väkiluku vuonna 2017: 5 513 130 hlö
- Keräyskokeilun ajanjakso: 129 vrk

$$\text{Vertailuarvon laskeminen: } \frac{2\,686\,000\text{ kg} / 5\,513\,130\text{ hlö}}{365\text{ vrk}} \times 129\text{ vrk} \approx 0,17\text{ kg/hlö}$$

Esimerkki 2. Keräyskokeilun aineistosta lukuarvon laskeminen laiteluokakohtaiseen vertaamiseen WEEE 2-laiteluokan sähkölaiteromuille (taulukko 8).

Lähtötiedot:

- Keräyskokeilussa kerätty WEEE 2-laiteluokan sähkölaiteromua yhteensä: 383,9 kg
- Keräyskokeiluun osallistuneiden asukkaiden lukumäärä: 615 hlö

$$\text{Lukuarvon laskeminen: } \frac{383,9\text{ kg}}{615\text{ hlö}} \approx 0,62\text{ kg/hlö}$$

Esimerkki 3. Keräyskokeilun aineistosta lukuarvon laskeminen laiteluokakohtaiseen vertaamiseen WEEE2-laiteluokan sähkölaiteromuille kohteessa 1 (taulukko 9).

Lähtötiedot:

- Keräyskokeilussa kerätty kohteessa 1 WEEE 2-laiteluokan sähkölaiteromua yhteensä: 66,3 kg
- Kohteen 1 asukkaiden lukumäärä: 94 hlö

$$\text{Lukuarvon laskeminen: } \frac{66,3\text{ kg}}{94\text{ hlö}} \approx 0,71\text{ kg/hlö}$$