



Satakunnan ammattikorkeakoulu  
Satakunta University of Applied Sciences

NOORA RUUSKANEN

# **Ulkoistamisen mahdollisuus poltto- kelpoisen yhdyskuntajätteen väliva- rastoinnissa**

LOGISTIIKAN KOULUTUSOHJELMA

2021

Tekijä Ruuskanen, Noora	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä Joulukuu 2021
	Sivumäärä 33	Julkaisun kieli Suomi
Julkaisun nimi <b>Ulkoistamisen mahdollisuus polttokelpoisen yhdyskuntajätteen välivarastoinnissa</b>		
Tutkinto-ohjelma Logistiikan koulutusohjelma		
Tiivistelmä  Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia ulkoistamista vaihtoehtona polttokelpoisen jätteen välivarastoinnissa. Rauman seudun jätehuoltolaitoksen välivarastointiin käyttämän siirtokuormaushallin tila uhkaa käydä vähiin syksyisin Salon ekovoimalaitoksen vuosihuollon aikana.  Työn teoriaosuudessa perehdyttiin jätehuollon viitekehykseen eli kiertotalouteen, jätehierarkiaan, lainsäädäntöön ja historiaan. Lisäksi käytiin läpi ulkoistamisen teoriaa. Tutkimus oli luonteeltaan kvalitatiivinen, sillä aineistoa kerättiin enimmäkseen haastatteleamalla toimeksiantajaa ja etsimällä tietoa tavoitteena kokonaisuuden ymmärtäminen. Työssä käytettiin lisäksi kvantitatiivisena menetelmänä jätteen määristä saadun datan hyödyntämistä.  Työn tuloksena oli SWOT-analyysi ulkoistamisvaihtoehdon kannattavuudesta. Kannattamattomiksikin todetut ratkaisuvaihtoehdot esiteltiin, kuten myös tulevaisuudessa mahdollisesti yleistyvien älykkään jätehuollon innovaatioiden tarjoamia ratkaisuja. Paljon riippuu polttokelpoisen jätteen määrän trendistä, mutta myös ohjauskeinoista ja jätehuoltoalan kehityksestä. Välivarastoinnin ulkoistaminen voi olla kannattava vaihtoehto, mikäli jonain vuonna voimalan vuosihuolto on kestoaltaan pidempi.		
<a href="#">Asiasanat</a> jätehuolto, kiertotalous, logistiikka, ulkoistaminen		

Author Ruuskanen, Noora	Type of Publication Bachelor's thesis	Date December 2021
	Number of pages 33	Language of publication: Finnish
Title of publication <b>The possibility of outsourcing the temporary storage in the case of burnable municipal waste</b>		
Degree programme Logistics		
Abstract  <p>The objective of this thesis was to study the possibility of outsourcing the temporary storage of burnable municipal waste. The space of the transshipment facility of Rauma Regional Waste Management Facility threatens to run out of space in fall during the annual maintenance of Salo's Waste-to-Energy plant.</p> <p>In the theoretical part the framework for waste management was introduced: circular economy, waste hierarchy, legislation, and history. In addition, theory of outsourcing was introduced. The study was conducted mostly as a qualitative study by interviewing the client and searching for information with the aim of understanding the whole. In addition, quantitative methods were used in the study, utilizing data obtained from waste volumes.</p> <p>The result of the work was a SWOT analysis of the profitability of the outsourcing option. Alternative solutions that were found to be unprofitable were also presented, as were solutions offered by innovations in smart waste management that may become more widespread in the future. Much depends on the trend in the amount of burnable municipal waste, but also on the policy instruments and the development of the waste management industry. The conclusion of the thesis was that the outsourcing of temporary storage can be a viable option if the annual maintenance of the power plant is longer in the future.</p>		
<u>Key words</u> waste management, circular economy, logistics, outsourcing		

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
1.1	Työn tausta.....	6
1.2	Työn tarkoitus ja rajaus.....	8
1.3	Tutkimusmenetelmät ja -ongelma.....	8
1.4	Työn rakenne .....	9
2	TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT .....	9
2.1	Kiertotalous.....	9
2.2	Jätelainsäädäntö .....	11
2.3	Jätehierarkia .....	12
2.4	Suomen jätehuollon historiaa.....	13
2.5	Ulkoistaminen .....	15
2.5.1	Yleistä ulkoistamisesta .....	15
2.5.2	Ulkoistamisen vaiheet .....	16
3	TOIMINTAYMPÄRISTÖN KUVAUS.....	18
3.1	Toimeksiantaja ja lähtökohdat .....	18
3.2	Ongelma ennen vuosihuoltoa.....	19
3.3	Tilanne vuosihuollon jälkeen.....	20
4	KANNATTAMATTOMAT RATKAISUVAIHTOEHDOT.....	21
5	VAIHTOEHTONA ULKOISTAMINEN .....	22
5.1	SWOT-analyysi.....	22
5.2	Tavoitteet ulkoistamiselle .....	24
5.3	Jätteen paalaus .....	24
6	KIERRÄTYKSEN TEHOSTAMISEN KEINOT TULEVAISUUDESSA.....	25
6.1	Jätteenpolton ohjauskeinot.....	25
6.2	Älykäs jätehuolto .....	26
6.3	PAYT-järjestelmä .....	27
7	POHDINTA.....	28
	LÄHTEET .....	31

## LYHENTEET

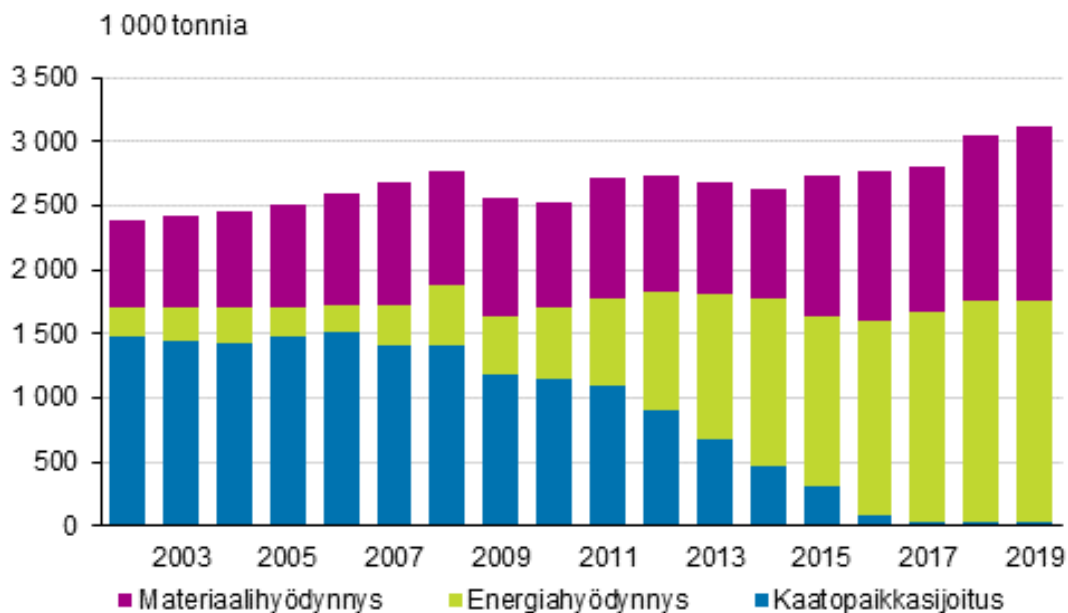
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
EMF	Ellen MacArthur Foundation
FIFO	First In, First Out
IoT	Internet of Things eli Esineiden Internet
ISO	International Organization for Standardization
LSJH	Lounais-Suomen Jätehuolto
PAYT	Pay As You Throw
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Työn tausta

Polttokelpoista yhdyskuntajätettä on kotitalouksilta, sosiaali- ja terveyspalveluilta, koulutustoiminnalta ja julkiselta palvelutoiminnalta kerätty, kierrätykseen kelpaamaton jäte (Suomen Kiertovoima, 2021). Polttokelpoisen yhdyskuntajätteen eli entisen sekajätteen määrä on nousussa. Tätä kehitystä havainnollistaa kuva 1. Siinä näkyy Suomen yhdyskuntajätteen kokonaismäärän jatkuva kasvu vuodesta 2015 alkaen ja kuinka jätteen energiahyödynnys eli poltto on korvannut kaatopaikkasijoituksen vuoden 2016 kaatopaikkakiellon myötä. Vuonna 2019 jätemäärä oli yli 3,1 miljoonaa tonnia. Määrä kasvoi kokonaisuudessaan edellisvuodesta 80 000 tonnilla eli lähes kolmella prosentilla. Kierrätyksen eli materiaalihyödynnyksen osuus kasvoi myös hie-man. (Tilastokeskus, 2020.)

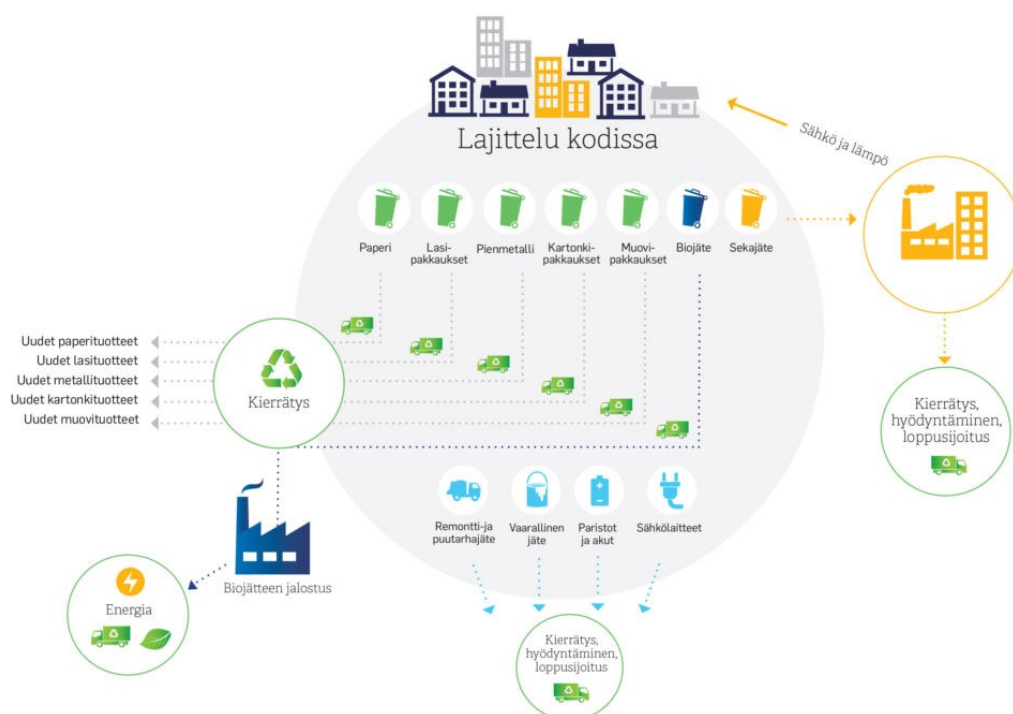
**Yhdyskuntajätteet käsittelytavoittain vuosina 2002–2019**



Kuva 1. Yhdyskuntajätteet käsittelytavoittain vuosina 2002–2019 (Tilastokeskus, 2020)

EU on asettanut materiaalien kierrätykselle tavoitteet ilmastonmuutoksen ehkäisemiseksi ja kiertotalouteen siirtymisen vauhdittamiseksi. Vuonna 2025 yhdyskuntajätteestä tulee EU:n jätedirektiivin mukaan kierrättää 55 prosenttia, vuoteen 2030 mennessä 60 prosenttia ja vuonna 2035 jo 65 prosenttia (Ympäristöministeriö, 2021). Vuonna 2019 Suomessa kierrätettiin vain noin 43 prosenttia yhdyskuntajätteestä (Bröckl ym., 2021, s. 17). Polttokelpoisen jätteen joukosta olisi yli puolet materiaalihyödynnykseen sopivaa jätettä: esimerkiksi biojätettä on kotitalouksien polttokelpoisen jätteen määrästä yli kolmannes ja lisäksi joukossa on merkittävästi mm. muovia, paperia ja kartonkia. (Salpakierto, 2021, s. 18.)

Jätteen määrän kasvu aiheuttaa ongelmia myös jätehuollolle, jonka tavoitteena on jätteen määrän vähentäminen ja ihmisten kannustaminen jätteidensä kierrättämiseen tiedottamisen ja neuvonnan keinoin. Lisäksi jätteet pyritään hyötykäyttämään kiertotalouden sekä kestävän kehityksen periaatteiden mukaisesti (Rauman kaupunki, 2021). Kuvassa 2 on kuvattu kotitalouksissa syntyvän, lajitellun jätteen määränpäätt ja tämän kokonaisuuden osa kiertotaloudessa.



Kuva 2. Syntypaikkalajittelu ja kierrätys ovat keskeinen osa kiertotaloutta (Suomen kiertovoima, n.d.b)

## 1.2 Työn tarkoitus ja rajaus

Työn tarkoituksena on selvittää Rauman seudun jätehuoltolaitokselle polttokelpoisen jätteen välivarastoinnin ulkoistamisen tarvetta. Lisäksi tutkitaan muita mahdollisia vaihtoehtoja välivarastoinnin tilan puutteeseen, joka on ongelmana jätteenpolttolaitoksen vuosihuoltojen aikana sekä muissa mahdollisissa poikkeustilanteissa.

Työssä käsitellään välivarastoinnin kapasiteetin riittämättömyyteen ratkaisuna enimmäkseen ulkoistamisen vaihtoehtoa, sillä se on kustannussyistä kannattavin ratkaisu. Muitakin harkittuja vaihtoehtoja käydään kuitenkin lyhyesti läpi ja poissuljetaan enimmäkseen kustannussyihin vedoten. Myös tulevaisuudessa yleistyviä, älykkään jätehuollon mahdollistamia innovaatioita esitellään, sekä ohjauskeinoja jätteen määrän vähentämiseksi. Työn ulkopuolelle on rajattu ulkoistamisprosessin tarjouspyyntöjen teko sekä sopimusneuvottelut, sillä ulkoistamisen vaihtoehtoa vasta kartoitetaan. Lisäksi työ on rajattu selvittämään vain voimalan vuosihuollon aikaisen välivarastoinnin tarvetta, sillä se on ajankohtaisin ongelma ja siitä on saatavilla ajantasaista dataa.

## 1.3 Tutkimusmenetelmät ja -ongelma

Työ on luonteeltaan laadullinen tutkimus, jonka tavoitteena on Hirsjärvi ym. (2009, s. 161) mukaan ongelman tutkiminen kokonaisvaltaisesti. Tutkimusmenetelminä käytetään enimmäkseen kvalitatiivisia menetelmiä eli haastatteluja ja tiedon etsimistä luotettavista ja mahdollisimman ajantasaisista lähteistä, mutta myös kvantitatiivisia menetelmiä eli jätteen määristä saadun datan analysointia.

Tavoitteena on saada vastaus ainakin seuraavaan tutkimusongelmaan:

- Kannattaako ulkoistaa vai ei?

Tutkimusongelmaa tukevinä alakysymyksinä ovat:

- Mitä vaatimuksia jätteen varastoinnille ja kuljetuksille on?
- Mitä ulkoistamisessa tulisi ottaa huomioon?
- Onko ulkoistamiselle muita vaihtoehtoja?



## 1.4 Työn rakenne

Työn teoriaosuudessa kuvataan jätehuollon viitekehystä eli kiertotaloutta, jätehierarkiaa ja jätelainsäädäntöä. Työssä käydään myös tiivistetysti läpi jätehuollon historiaa, sillä tieto siitä on tärkeää nykytilanteen ymmärtämisessä ja tulevaisuuden hahmottamisessa. Alan kehitys on ollut nopeaa ja on vaikeaa arvioida, miten ala kymmenessäkin vuodessa voi kehittyä uusien innovaatioiden avulla. Koska työssä tutkitaan ulkoistamisen vaihtoehtoa, käydään läpi myös olennaisimmat asiat ulkoistamisprosessista.

Tutkimusosuudessa kerrotaan ensin toimintaympäristöstä ja toimeksiantajasta, minkä jälkeen esitellään ongelma. Koska Salon voimalan ensimmäinen vuosihuolto tapahtui tätä opinnäytetyötä kirjoitettaessa, työssä kuvataan tilanne ennen vuosihuoltoa ja sen jälkeen. Ulkoistamisen kannattavuutta tutkitaan SWOT-analyysin avulla. Perustavaa ongelmaa eli polttokelpoisen jätteen kasvavaa määrää tutkitaan osana kokonaisuutta ja myös tulevaisuuden kierrätystä tehostavia keinoja esitellään. Lopun pohdinnassa kerrotaan tutkimuksen tulos.

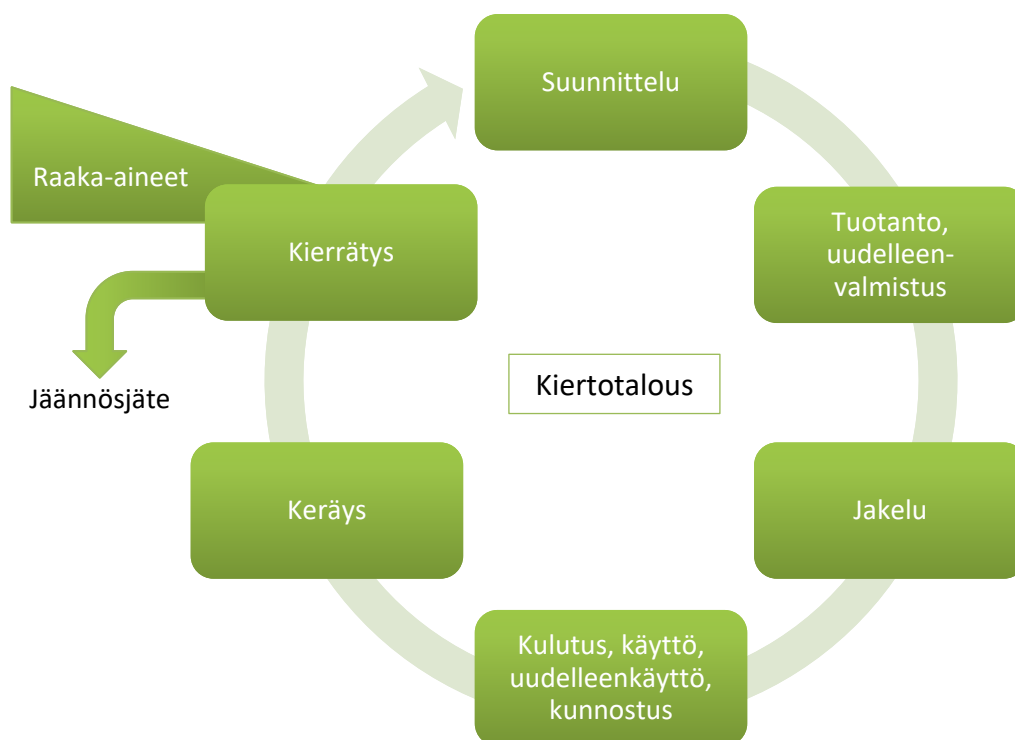
## 2 TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT

### 2.1 Kiertotalous

Vuonna 2005 Euroopan komissio antoi ehdotuksen uudeksi jätestrategiaksi ja tuolloin pitkän aikavälin tavoitteena oli Euroopan kehittyminen kierrätysyhteiskunnaksi (Euroopan komissio, 2005). Kierrätysyhteiskunnan sijaan EU:ssa alettiin kuitenkin 2010-luvulla puhua laajemmasta kokonaisuudesta eli kiertotaloudesta (Nygård, 2016, s. 162–163).

Kiertotalous on tuotanto- ja kulutusmalli, jossa tuotteiden ja materiaalien elinkaari pitenee ja luo uudelleen lisäarvoa esimerkiksi korjaamisen, lainaamisen, vuokraamisen, uudelleen käyttämisen ja kierrättämisen keinoin. Tällöin jätteen määrä vähenee. Kier-

totalouteen ollaan siirtymässä perinteisestä lineaarisesta taloudesta, jossa tuote tai materiaali vain kertaalleen valmistetaan, kulutetaan ja hävitetään. Kiertotaloudessa tuotteen koko elinkaari on otettava huomioon jo suunnitteluvaiheessa, jotta materiaalit pysyvät kierrossa mahdollisimman pitkään (kuva 3). Kiertotaloudesta on paljon hyötyjä, kuten esimerkiksi luonnonvarojen säästyminen, hiilidioksidipäästöjen ja energiankulutuksen vähentyminen, sekä talouskasvun ja työpaikkojen lisääntyminen. (Euroopan parlamentti, 2020.)



Kuva 3. Kiertotalous (mukaiillen Euroopan parlamentti, 2020)

Koska kulutustottumuksia on vaikeaa muuttaa ja jätteen määrä on vahvasti kytköksissä talouskasvuun ja kuluttamisen lisääntymiseen, onkin kiertotalous vaihtoehtona paras paitsi ympäristön myös talouden kannalta (Nygren, 2019). Kiertotalous kuitenkin vaatii toimiakseen kierrätyksen tehostumista jätehierarkian periaatteilla sekä raaka-aineiden säästämisen jatkuvaa huomioimista.

Kiertotalouteen siirtymisen kannalta merkittävä virstanpylväs on kiertotalouteen siirtymistä ajavan Ellen MacArthur Foundation (EMF) -säätiön perustaminen Isossa-Britanniassa vuonna 2010 (Ellen MacArthur Foundation, n.d.). Suomessa kiertotaloutta edistää vastaavasti tulevaisuustalonakin tunnettu Suomen itsenäisyyden juhlarahasto

Sitra, joka julkaisi vuonna 2016 maailman ensimmäisen kiertotalouden tiekartan, jota päivitettiin vuonna 2019 (Nygård, 2016, s. 164; Sitra, 2019). Suomen tavoitteena on myös uusimmassa hallitusohjelmassa olla kiertotalouden edelläkävijä (Valtioneuvosto, 2021, s. 8).

Kansainvälinen standardisointijärjestö ISO (International Organization for Standardization) alkoi vuonna 2019 työstää kiertotaloudelle useita standardeja sekä teknisiä raportteja, joiden on arvioitu valmistuvan vuoden 2023 aikana. Tärkein valmisteltava standardi tulee olemaan ISO 59004 eli kiertotalouden viitekehyksen ja toteuttamisen periaatteet määrittelevä standardi, jolle muut kokonaisuuden standardit pohjautuvat. Kiertotaloudelle standardit ovat hyödyllisiä, sillä ne luovat sille globaalisti sovitut, yhtenevät määritelmät sekä välineet sen kehityksen seurantaan. (SFS, 2019; Uusiouutiset, 2021.)

## 2.2 Jätelainsäädäntö

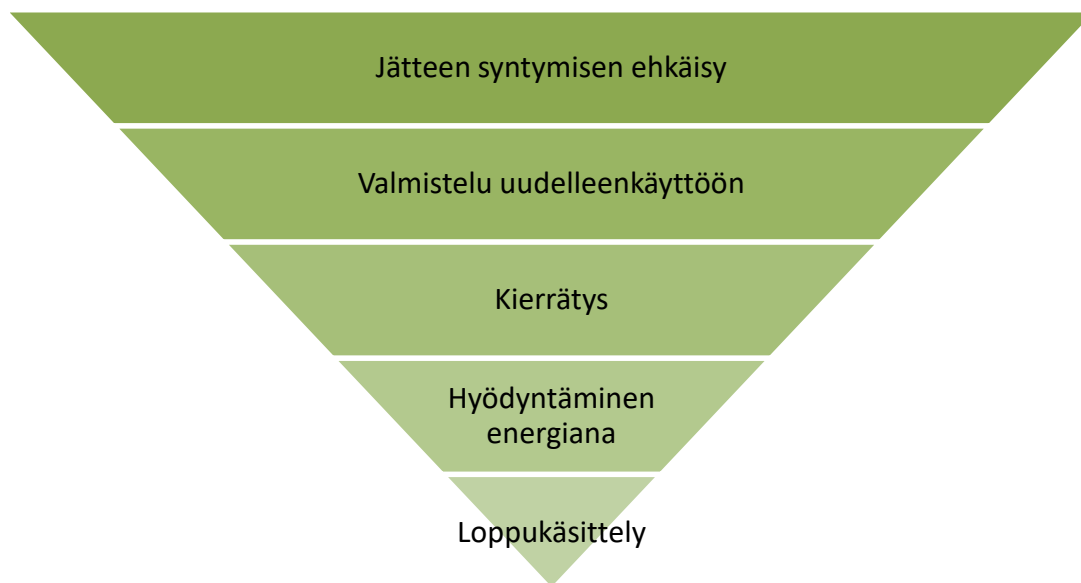
Jätehuolto on tärkeä osa kiertotaloutta, sillä vain oikein lajitellut jätteet saadaan hyödynnettyä kierrätyksen kautta uusiksi materiaaleiksi ja tuotteiksi. Jätehuollon järjestämisestä ohjaavat Euroopan unionin jätedirektiivit sekä jätelainsäädäntö (Kuntaliitto, 2021). Kansallista jätelainsäädäntöä valmistelee ympäristöministeriö, joka myös seuraa sen soveltamista (Ympäristöministeriö, 2021). Kunnan jätehuoltotoiminta perustuu jätelakiin ja kunnan jätehuoltomääräyksiin. (Rauman kaupunki, 2021.)

Jätelaissa (646/2011, 1 luku 5 §) jäte määritellään aineeksi tai esineeksi, jonka sen haltija on poistanut, aikoo poistaa tai on velvollinen poistamaan käytöstä. Lain tarkoituksena on sen ensimmäisen pykälän mukaan edistää kiertotaloutta, ehkäistä jätteestä aiheutuvaa haittaa ympäristölle ja terveydelle, sekä toimivan jätehuollon varmistaminen. Pykälässä mainitaan lain tarkoituksina myös jätteen määrän ja haitallisuuden vähentäminen sekä luonnonvarojen kestävä käytön edistäminen. (Jätelaki 646/2011, 1 luku 1 §.)

Laaja jätelain uudistus astui voimaan heinäkuussa 2021 ja uudet, jätelakia tarkentavat jäteasetukset tulivat voimaan 1.12.2021. Ne velvoittavat erilliskeräyksen tehostamiseen: kunnan tulee muun muassa järjestää viiden ja useamman huoneiston asuinkiinteistöille biojätteen erilliskeräys viimeistään 1.7.2022 alkaen, ja yli 10 000 asukkaan taajamissa kaikille asuinkiinteistöille viimeistään 19.7.2024 alkaen. Biojätteen voi erilliskeräyksen sijaan myös kompostoida kiinteistöllä. (Ympäristöministeriö, 2021.)

### 2.3 Jätehierarkia

Jätehierarkian eli jätteen etusijajärjestyksen (kuva 4) tarkoituksena on havainnollistaa tärkeysjärjestys, jota noudattamalla saadaan minimoitua jätteiden haitalliset ympäristövaikutukset (Euroopan komissio, 2017, viitattu lähteessä Bröckl ym., 2021, s. 37). Jätehierarkia on toiminut ohjenuorana jätehuollon järjestämiselle 1990-luvulta alkaen, mutta vuoden 2011 jätelakiin se kirjattiin velvoitteellisena (Nygård, 2016, s. 153).



Kuva 4. Jätehierarkia eli etusijajärjestys (mukaan Bröckl ym., 2021, s. 37)

Jätelaissa (646/2011) on määritelty, että etusijajärjestyksen mukaan tulee ensisijaisesti ehkäistä jätteen syntymistä ja vähentää sen haitallisuutta. Syntynyt jäte tulee valmistella uudelleenkäyttöön tai kierrättää oikeaoppisesti. Mikäli kierrätys ei ole mahdollista, tulee jäte hyödyntää energiana tai muulla tavoin, mikä tarkoittaa ensisijaisesti polttamista. (Bröckl ym., 2021, s. 37.)

Orgaanisen jätteen kaatopaikkakiellon tultua voimaan vuonna 2016 kaatopaikoille loppusijoitettavan biohajoavan ja muuta orgaanista ainesta sisältävän jätteen määrää on rajoitettu. Tämän johdosta jätteen poltto on nykyään yleisin käsittelymuoto kierrätykseen kelpaamattomalle yhdyskuntajätteelle. Suomessa onkin 2010-luvulta lähtien otettu käyttöön useita uusia jätteenpolttolaitoksia, joita on tällä hetkellä toiminnassa kymmenen. Lisäksi Vantaan jätevoimalaan on rakenteilla laajennus, jonka on arvioitu valmistuvan vuonna 2022. Loppukäsittelyyn kaatopaikalle päätyy nykyään alle yksi prosentti yhdyskuntajätteestä, joka on enimmäkseen polttamisesta syntyviä sivutuotteita kuten tuhkaa ja kuonaa. (Bröckl ym., 2021, s. 17; 20–24; Korhonen ym., 2018, s. 9; 86.)

#### 2.4 Suomen jätehuollon historiaa

Suomessa oli jo 1900-luvun alussa kiinnostusta polttolaitoksien rakentamiselle Tukholmaan vuonna 1907 rakennetun voimalan esimerkin myötä. Päälimmäisenä motiivina tuolloin oli kulkutautien ehkäiseminen. Vielä tuon aikaisen jätteen hyvän lannoitusarvon sekä polttolaitoksien korkeiden kustannusten vuoksi käytännöksi yleistyi kuitenkin jätteen kaatopaikkasijoitus, joka mahdollisti myös jätteen lannoitekäytön. Ensimmäinen ja toinen maailmansota hidastivat jätehuollon kehitystä Suomessa, vaikka toisaalta myös pakottivat uudelleenkäyttämään materiaaleja mahdollisimman paljon tavaroiden tuonnin vaikeuksien vuoksi. (Nygård, 2016, s. 47–62.)

Suomen jätehuollon merkittävä virstanpylväs oli vuonna 1927 eduskunnassa hyväksytty terveydenhoitolaki, jonka perimmäisenä tarkoituksena oli epidemioiden ehkäiseminen. Terveydenhoitolaissa velvoitettiin kuntia poistamaan jätteet kaupungista ja perustamaan esimerkiksi puhtaanapitolaitos näitä tehtäviä hoitamaan. Laki antoi kunnille myös mahdollisuuden periä kotitalouksilta maksut puhtaanapidon järjestämisestä. Terveydenhoitolaki ohjasi jätehuoltoa vuoteen 1979 saakka, jolloin tuli voimaan erillinen jätehuoltolaki. (Nygård, 2016, s. 56; 93.)

Kaatopaikkojen määrän kasvu jatkui edullisuutensa vuoksi sotien jälkeen vuosikymmenien ajan, mutta samalla lisääntyivät myös niistä koituvat haitat lähiseutujen asuk-

kaille. Jätteen tilavuuden pienentämiseksi ja näin ollen kaatopaikkojen määrän vähentämiseksi otettiin Suomen ensimmäinen jätteenpolttolaitos käyttöön Helsingin Kyläsaassa vuonna 1962. Sitä pidettiin aikanaan yhtenä Euroopan moderneimmista jätteenpolttolaitoksista. (Nygård, 2016, s. 76–78.)

Jättemäärät kasvoivat 1960- ja 1970-luvuilla nopeasti, mutta samaan aikaan lisääntyi myös yleinen ympäristötietoisuus (Nygård, 2016, s. 80; 91). Kaatopaikkasijoitus oli silti jätteiden ensisijainen käsittelymenetelmä. Jätteenpolttolaitoksien terveys- ja ympäristöhaitat johtivat 1980-luvun alkupuoliskolla Helsingin ja Lahden polttolaitoksien sulkemiseen. Vain paremmalla puhdistustekniikalla varustettu Turun Orikedon polttolaitos sai jatkaa toimintaansa aina vuoteen 2014 saakka. Kaatopaikkojen määrää onnistuttiin vähentämään vasta 1990-luvulla alueellisten jätelaitosten ansiosta, ja polttolaitoksia alettiin rakentaa uudelleen vasta 2010-luvulla. (Bröckl, ym., 2021, s. 24; Nygård, 2016, s. 95–102; 109; 156.)

Jätteiden hyötykäytölle ei vielä 1970- ja 1980-luvuilla ollut markkinoita, poikkeuksena suurikokoinen romu ja keräyspaperi, jonka keräys alkoi paperiteollisuuden toimesta jo 1940-luvulla. Pullonpalautusjärjestelmä otettiin Suomessa käyttöön 1950-luvulla. Jätehuoltolain ansiosta 1980-luvulla saatiin järjestettyä ongelmajätteen keräys Riihimäen ongelmajätelaitoksen valmistuttua. Myös lasin- ja metallinkeräystä aloitettiin 1980-luvulta alkaen. Biojätteen keräys tehostui 1990-luvulla ja vuonna 2016 aloitettiin pakkausmuovin keräys. (Nygård, 2016, s. 106; 168; KIVO, n.d.a.)

Euroopan unioniin liittyminen vuonna 1995 velvoitti Suomea etukäteen yhtenäistämään jätelainsäädäntöä ja uusi jätelaki astui voimaan vuonna 1993. Erona vanhaan jätelakiin oli jätteen määrän ehkäisemiseen liittyvien toimenpiteiden korostaminen, mikä perustui Euroopassa yleisesti hyväksytyyn jätehierarkiaan. Lisäksi tiedottamisesta ja neuvonnasta tuli tärkeä osa kuntien jätelaitosten tehtäviä. Jätelainsäädäntö uudistettiin seuraavan kerran 2010-luvun alussa ja sen jälkeen vuonna 2021 vastaamaan paremmin EU:n kunnianhimoisia kierrätystavoitteita. (Nygård, 2016, s. 111–112; 118; Molok, 2021.)

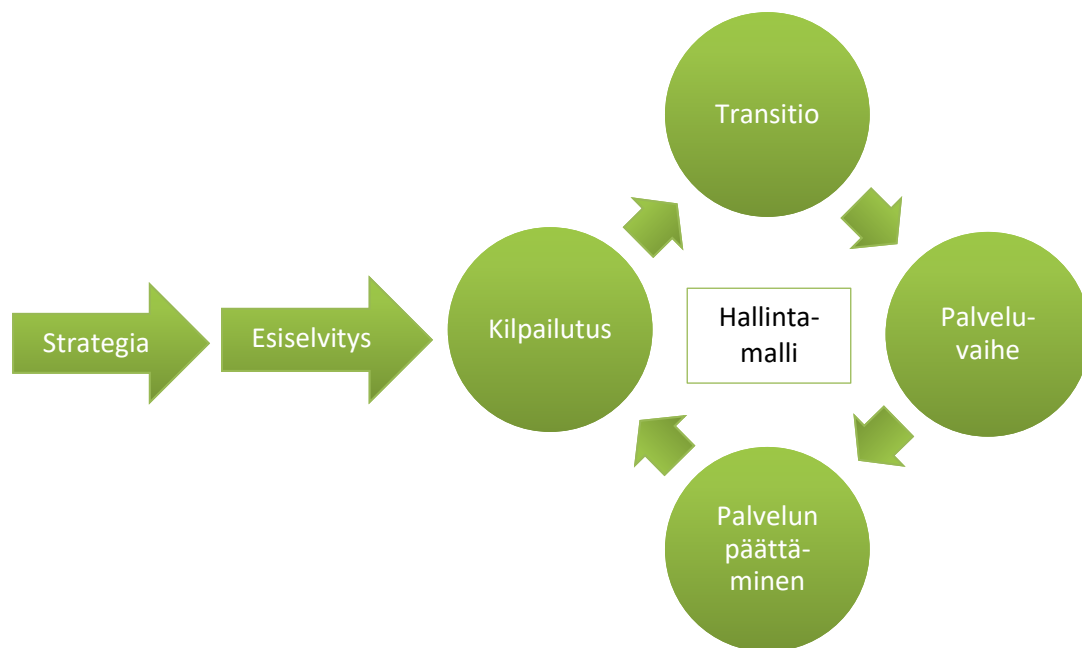
## 2.5 Ulkoistaminen

### 2.5.1 Yleistä ulkoistamisesta

Ulkoistamiseen ratkaisuna päädytään usein yrityksen tai muun toimijan selvittäessä mahdollisia kustannussäästöjä, jotka myös mahdollistavat omaan ydinosaamiseen keskittymisen. Tämän seurauksena ydinosaamista on myös mahdollista kehittää resurssien vapautuessa ulkoistettavasta toiminnosta. Ulkoistamisen vaihtoehtoa on kannattavaa tutkia myös esimerkiksi toimijan oman osaamisen tai resurssien riittämättömyyden tapauksessa.

Logistiikan ulkoistaminen voi laajuudeltaan olla ensimmäisen, toisen, kolmannen tai neljännen osapuolen logistiikkaa. Ensimmäisen osapuolen logistiikassa (1PL) yritys tai muu toimija vastaa itse omilla resursseillaan logistiikkatoimintansa suunnittelusta, toteutuksesta ja hallinnasta. Toisen osapuolen logistiikassa (2PL) ostetaan yksittäisiä palveluita, kuten kuljetus tai varastointi. Kolmannen osapuolen logistiikassa (3PL) palveluntarjoaja hallinnoi laajemmin asiakasyrityksen materiaalivirtoja tai toimintoja, mutta logistiikan ohjaus säilyy yhä asiakasyrityksellä. Neljännen osapuolen logistiikassa (4PL) palveluntarjoaja huolehtii jo kokonaisuutena asiakkaan toimintojen ohjauksesta ja kehittämisestä. (Logistiikan maailma, 2021.)

Ulkoistamisen perusteellinen valmistelu ja suunnittelu on erittäin tärkeää ulkoistamishankkeen onnistumisen kannalta. Tästä syystä prosessissa edetään vaihe vaiheelta (kuva 5) strategian miettimisestä aina palveluvaiheeseen ja mahdollisesti palvelun päättämiseen saakka.



Kuva 5. Ulkoistamisen vaiheet (mukaiillen Lehikoinen & Töyrylä, 2013, s. 43)

### 2.5.2 Ulkoistamisen vaiheet

*Strategia* määrittää sen, mitkä toiminnot voidaan ulkoistaa sekä yleiset tavoitteet ulkoistamiselle. Ulkoistettavia toimintoja tarkastellaan niin strategisen merkityksen kuin esimerkiksi resurssitarpeen sekä palvelukyvyn kannalta. Strategiatyön lopputulemana voi myös olla se, ettei ulkoistamiselle ole tarvetta. (Jalanka ym., 2003, s. 15; Lehikoinen & Töyrylä, 2013, s. 43–45.)

*Esiselvityksen* vaiheeseen siirrytään, mikäli strategia ulkoistamiselle vaikuttaa kannattavalta. Esiselvityksessä määritellään ulkoistamiselle lähtökohdat, tavoitteet ja rajoukset tarkastelemalla ulkoistettavaa toimintoa, mutta myös sitä ympäröivien toimintojen toimintamalleja. Esiselvityksen valmistuttua tehdään päätös siitä, jatketaanko ulkoistushanketta kilpailutuksen aloittamiseen vai luovutaanko hankkeesta. (Jalanka ym., 2003, s.15; Lehikoinen & Töyrylä, 2013, s. 50–64.)

*Kilpailutuksen* vaiheessa kartoitetaan tarjontaa ja tavoitteena on löytää yhteistyökumppani, joka vastaa ulkoistuksen tavoitteisiin palvelun sisällön, laadun ja kustannusten osalta. Kilpailutusprojektissa on monta vaihetta, joista ensimmäisessä eli valmistelu-



vaiheessa kartoitetaan mahdolliset palveluntarjoajat ja määritellään keskeiset sopimusehdot. Tämän jälkeen lähetetään ensin tietopyynnöt potentiaalisille palveluntarjoajille, ja niihin saatujen vastausten pohjalta lähetetään tarjouspyynnöt. Määräaikaan mennessä saapuneet tarjoukset vertaillaan ja näistä valitaan yleensä kaksi parasta yhteistyökandidaattia. Näiden kanssa edetään neuvotteluvaiheeseen, jossa tehdään tarkennuksia ja valmistellaan jo sopimuksen sisältöä. Neuvottelujen jälkeen on kilpailutusprosessin viimeinen osuus eli sopimusvaihe. (Lehikoinen & Töyrylä, 2013, s. 65–105.)

*Hallintamalli* tarkoittaa ulkoistetun palvelun päivittäistä johtamista ja kehittämistä yhteistyössä palveluntarjoajan kanssa. Säännölliset yhteistyökokoukset ovat tärkeä osa hallintamallia. Mallin käyttöönotto kannattaa aloittaa heti kilpailutuksen päättyttyä, ennen transiiovaihetta, jotta transition päätteeksi hallintamallin käyttö on rutinoitunut. (Lehikoinen & Töyrylä, 2013, s. 112–114.)

*Transitio-* eli käyttöönottovaiheessa palveluntuotanto siirtyy ulkoistavalta taholta palveluntarjoajalle. Transition sisältö ja kesto vaihtelevat huomattavasti riippuen ulkoistamisprosessin suuruusluokasta. Sen aikana rakennetaan onnistuneen palvelun edellyttämät kyvykkyydet ja kehitetään toimintoja, joista jälkimmäistä toki jatketaan myös seuraavassa eli jatkuvan palvelun vaiheessa. (Lehikoinen & Töyrylä, 2013, s. 125; 159.)

*Palveluvaihe* on hyvin toimiessaan koko ulkoistamisprosessin tavoite ja tarkoitus. Alkuvaiheessa on normaalia, että palvelu ei vielä suju täydellisesti sopimuksen mukaan. Ulkoistavan tahon onkin tällöin suotavaa varautua mahdollisiin häiriöihin. Palvelu tulee kuitenkin mielekkään ajan sisällä saada sopimuksessa määritellylle tasolle. (Lehikoinen & Töyrylä, 2013, s. 161–162.)

*Palvelun päättäminen* voi tapahtua sopimuskauden loppuessa, toistaiseksi voimassa olevassa sopimuksessa määritetyn irtisanomisajan mukaan, toisen osapuolen mennessä konkurssiin tai toisen osapuolen irtisanoessa sopimuksen kesken sopimuskauden. Tällöin palvelu joko kotiutuu takaisin sisäisesti tuotettavaksi palveluksi, siirtyy toiselle palveluntarjoajalle tai samalle yhteistyötaholle uuden sopimuksen tekemisen jälkeen. Palvelusopimukseen voidaan tällöin samalla tehdä tarvittavia muutoksia. (Lehikoinen & Töyrylä, 2013, s. 171–175.)

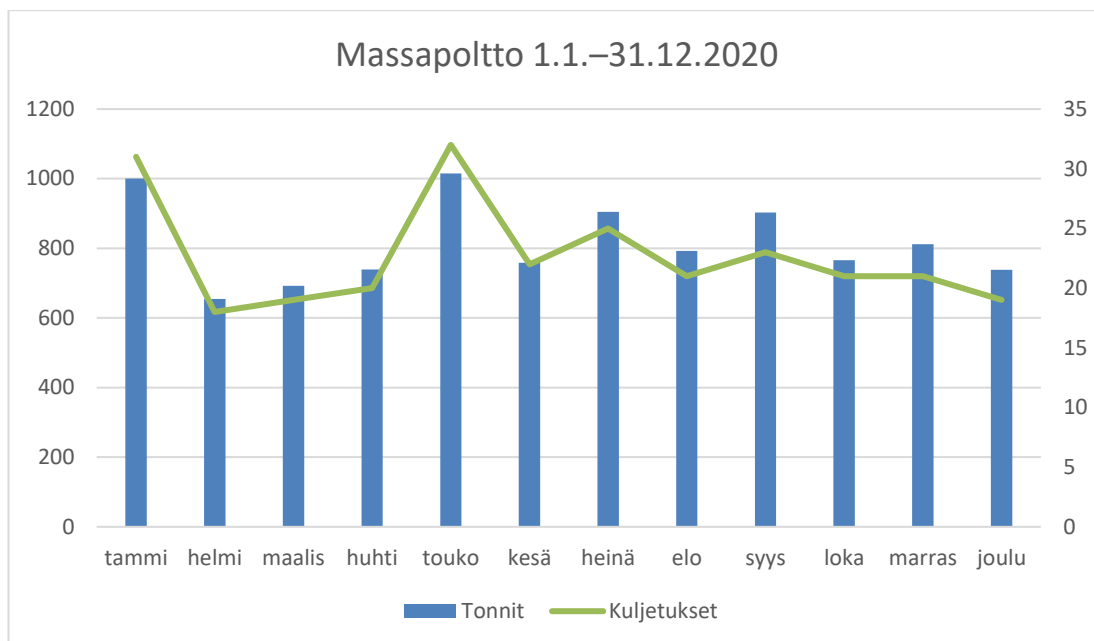
### 3 TOIMINTAYMPÄRISTÖN KUVAUS

#### 3.1 Toimeksiantaja ja lähtökohdat

Työn toimeksiantaja on Rauman seudun jätehuoltolaitos, joka on Rauman kaupungille kuuluva liikelaitos. Sen tehtäviin kuuluu Rauman Hevossuon jäteaseman ylläpitäminen sekä Rauman seudun yhdyskuntajätteen vastaanotosta, käsittelystä, hyödyntämisestä ja loppusijoittamisesta huolehtiminen jätelakia ja kunnan jätehuoltomääräyksiä noudattaen (Rauman kaupunki, 2021).

Polttokelpoista jätettä välivarastoidaan Raumalla Hevossuon jäteaseman siirtokuormaushallissa. Halli jakaantuu kahteen osaan: Siirtokuormaustuolella varastoidaan polttokelpoista jätettä kahdessa kasassa siten, että pakkaavat jäteautot tuovat kiinteistöiltä keräämänsä jätteet yhteen kasaan, ja toisesta kasasta lastataan jätekuormat massapoltttoon kuljetettavaksi. Jälkimmäisen kasan tyhjentäessä puolia vaihdetaan. Tämän FIFO (First In, First Out) -metodin ansiosta jätteet eivät seiso hallissa pitkiä aikoja. Hallin toinen puoli eli lajittelupuoli on tarkoitettu sellaisille jätekuormille, joille vielä suoritetaan lajittelua eri jakeisiin kyseisessä hallissa. Tarvittaessa eli poikkeustapauksissa tätä tilaa on kuitenkin suunniteltu käytettävän myös massapoltttoon menevän jätteen varastoinnissa. (Sillanpää, 2021c.)

Pakkaavaan jäteautoon mahtuu jätettä 5–15 t ja näitä kuormia saapuu siirtokuormaushalliin 5–10 kpl päivässä (Sillanpää, 2021b). Massapoltttoon puolestaan lähtee nykyään neljästä viiteen maksimissaan 40 t kuormaa. Kuvassa 6 näkyvät Rauman jätehuoltolaitoksen vuoden 2020 massapoltttoon Vaasan polttolaitokseen lähteneet kuljetukset ja jätemäärien kausivaihtelu. On huomioitava, että vuosi 2020 oli COVID-19-pandemian vuoksi poikkeuksellinen, mikä vaikuttanee lukuihin joissain määrin. Nykyään poltttoon menevä jäte viedään Vaasan sijaan Lounavoiman ekovoimalaitokselle Saloon.



Kuva 6. Rauman seudun jätehuoltolaitokselta massapolttoon kuljetetun jätteen määrät tonneina ja kuljetukset kappalemäärinä kuukausitasolla vuonna 2020 (Sillanpää 2021c)

### 3.2 Ongelma ennen vuosihuoltoa

Salossa sijaitsevalle, vuoden 2021 maaliskuussa käyttöön otetulle Korvenmäen ekovoimalaitokselle massapolttoon menevää yhdyskuntajätettä varastoidaan Hevossuolla siirtokuormaushallissa. Voimalaan lähtee hallilta keskimäärin neljästä viiteen 37–40 t kuormaa joka viikko, paitsi syksyisin voimalaitoksen vuosihuoltoseisokin aikana. Siirtokuormaushallin maksimikapasiteetti uhkaa ylittyä juuri syksyisin voimalan vuosihuollon aikana. Tulevaisuudessa uhkana on varastointitilan vähiin käyminen myös ke-säkuukausina, etenkin kun otetaan huomioon polttokelpoisen jätteen määrän tasainen kasvu vuositasolla tarkasteltuna. (Sillanpää, 2021a.)

Salon ekovoimalaitokselle menevän jätteen määrä on määritelty sopimuksessa tarkasti sesonkeihin suhteutettuna, joten sovittua määrää enempää polttokelpoista jätettä ei voida voimalaan kuljettaa. Tämä ei talvikuukausina koidu ongelmaksi, mutta kesäisin alueen polttokelpoisen jätteen määrän kasvaessa, ja erityisesti syksyllä voimalan vuo-

sihuollon aikana siirtokuormaushallin maksimikapasiteetti uhkaa täytyä. Lisäksi voimala voi kokea yllättäviä teknisiä ongelmia ja niistä koituvia, ylimääräisiä huolto-osisokkeja. (Sillanpää, 2021a.)

ELY-keskukselle (Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus) on annettu tieto, että siirtokuormaushallissa pystytään poikkeustilanteissa välivarastoimaan alueen polttokelpoista jätettä korkeintaan kuukauden määrän eli noin 800 t verran (Sillanpää 2021d; 2021e). Kolme viikkoa on siis jo koitos tilan riittävyydelle, varsinkin kun otetaan huomioon jätteen määrän vaihtelut ja ennustettavuuden vaikeus.

Rauman seudun jätehuoltolaitos kuului aiemmin lounaisen Suomen jätelaitosten hankintarenkaaseen. Tällöin polttokelpoinen yhdyskuntajäte jatkoi Hevossuolta matkaansa Vaasan Westenergyn jätevoimalaan. Hankintarenkaan tarjoamien yhteistyömahdollisuuksien ansiosta ennen ei ollut nykyisenkaltaista ongelmaa, sillä välivarastointi onnistui tarvittaessa Vaasassakin. Tänä vuonna välivarastointitilan puute on siis ensimmäistä kertaa ongelmana, sillä Rauman seudun jätehuoltolaitos on jäänyt yksin hankintarenkaan hajottua ja Lounais-Suomen Jätehuolto Oy:hyn (LSJH) liittymisen aiesopimuksen kaaduttua vuonna 2019 Rauman kaupunginhallituksen päätöksestä. Liittyminen LSJH:oon olisi tarjonnut enemmän joustavuutta mutta myös kustannustehokkuutta Rauman seudun jätehuoltolaitoksen toimintaan. (Sillanpää, 2021d.)

### 3.3 Tilanne vuosihuollon jälkeen

Vuosihuolto siirtyi syksyllä 2021 kuukaudella eteenpäin alun perin ilmoitetusta ajankohdasta, ja samalla sen ilmoitettiin lyhenevän alun perin suunnitellusta kolmesta viikosta vain kahden viikon mittaiseksi. Ennen vuosihuoltoa siirtokuormaushallin tilan riittävyttä poikkeustilanteissa saatiin testattua hallin asfaltoinnin uusimisen yhteydessä, mikä onnistui hyvin. Ennen vuosihuoltoa tehtiin lisäksi enemmän kuljetuksia massapoltttoon, jotta halli oli mahdollisimman tyhjänä vuosihuollon alkaessa. (Sillanpää 2021b; 2021d.)

Massapoltttoon jäi kahden viikon aikana menemättä kymmenen kuormaa, mikä tarkoittaa noin 370–400 t jätettä. Tilanne oli tämän kahden viikon jälkeen siedettävä, eli

vaikka jätteen kasaaminen oli vaikeampaa, niin jäteautot pääsivät edelleen kohtuullisen hyvin purkamaan kuormansa kasaan. Vuosihuollon keston lyhentyminen yhdellä viikolla johti siis merkittävään etuun hallin tilan riittämisen suhteen. (Sillanpää 2021d.)

Koska varmuutta tulevien vuosien huoltoseisokkien kestoista ei ole, on hyvä varautua siihen, että ne saattavat joskus kestää pidemmän aikaa. On myös syytä varautua muihin poikkeustilanteisiin, kuten polttolaitoksen yllättävään ja pidempikestoiseen häiriötilaan.

#### 4 KANNATTAMATTOMAT RATKAISUVAIHTOEHDOT

Jätteiden varastoinnin tapauksessa eivät päde kaikki normaalit varastoinnin ratkaisut, sillä laissa on tarkkaan määritelty, miten jätteen varastointi tehdään siten, ettei siitä ole haittaa ympäristölle. Siirtokuormaushallin laajennus tai toisen hallin rakentaminen ratkaisuna tilanpuutteeseen olisivat kustannuksiltaan liian suuria. Oman paalaimen hankintaa on joskus harkittu, mutta paalien säilytykseen hallin viereisellä asfalttialueella vaadittaisiin ympäristölupa, jonka hakeminen on pitkä ja epävarma prosessi. (Sillanpää, 2021a.)

Varastointi esimerkiksi kontteihin tai lavoille ei myöskään ole järkevää, sillä yhteen konttiin ei saataisi mahtumaan kuin suurin piirtein yhden pakkaavan jäteauton kuorman verran jätettä, ja näitä kuormia halliin saapuu päivittäin viidestä kymmeneen kappaletta. Myöskään erillinen jätepuristin ei toisi tarvittavaa etua, sillä se ei saisi jätettä enää juurikaan enempää tiivistettyä kuin pakkaavan jäteauton oma puristin. (Sillanpää, 2021b).

Koska muut vaihtoehdot eivät ole kannattavia, on syytä tutkia kahta jäljelle jäävää vaihtoehtoa, eli nykytilanteen jatkumista ja välivarastoinnin ulkoistamista. Tähän käytetään avuksi seuraavassa luvussa SWOT-analyysia.

## 5 VAIHTOEHTONA ULKOISTAMINEN

### 5.1 SWOT-analyysi

SWOT-analyysi arvioi organisaation vahvuuksia, heikkouksia, mahdollisuuksia ja uhkia (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) nelikenttäasettelua hyödyntäen (Lindroos & Lohivesi, 2010, s. 219). Taulukoiden pohjalta pystytään vertailemaan vaihtoehtoja ja päättämään kumpi olisi tulevaisuudessa kannattavampi. SWOT-tilukko koostuu neljästä osiosta: Vasemmanpuoleisessa sarakkeessa ovat positiiviset ja oikeanpuoleisessa negatiiviset asiat. Ylärivillä kuvataan yrityksen sisäisiä ja alarivillä ulkoisia tekijöitä, joista sisäisiin yritys voi itse vaikuttaa, mutta ulkoisiin tekijöihin ei. SWOT-analyysia on tarkoitettu käytettäväksi ensisijaisesti ideointiin ja se voi olla hyvinkin subjektiivinen, mikä on hyvä ottaa huomioon tuloksia tarkasteltaessa (Salmenperä ym., 2019, s. 49).

Tällä hetkellä polttokelpoisen jätteen välivarastoinnin ollessa omaa toimintaa joudutaan jännittämään polttolaitoksen vuosihuollon kestoa ja sitä, riittääkö siirtokuormaushallin välivarastokapasiteetti. Tämänhetkisen käytännön SWOT-analyysi on taulukossa 1. Sisäinen heikkous on varaston tilanpuute, joka hankaloittaa työskentelyolosuhteita ja loppuessaan vaatii pikaisia toimia, sillä jätettä ei voi tarpeen vaatiessa säilyttää nykypäivänä kaatopaikkaolosuhteissa. Sisäisenä vahvuutena on puolestaan se, että kuten vuoden 2021 vuosihuollon aika näytti, niin seisokin parin viikon pituus ei vielä ole ongelma, vaan tilanne pysyi hyvin hallinnassa eikä tarvetta välivarastoinnin ulkoistamiselle ollut. Ulkoisena mahdollisuutena onkin vuosihuollon pysyminen vastaisuudessaakin yhtä lyhyenä, sekä jätteen määrän väheneminen, mikäli kuntalaiset innostuvat paremmin ehkäisemään jätteen syntymistä ja lajittelemaan jätteensä paremmin. Ulkoinen uhka on puolestaan vuosihuollon piteneminen tai muut poikkeustilanteet, kuten odottamattomat häiriöt voimalan toiminnassa. Uhkana on tulevaisuudessa myös jätteen määrän kasvu entisestään, jolloin myös kesäkuukausina halli uhkaksi käydä ahtaaksi, sillä kesäkuukausina jätettä syntyy enemmän.

Taulukko 1. Nykytilanteen SWOT-analyysi

<b>Vahvuudet</b> Tilanne tällä hetkellä hallinnassa	<b>Heikkoudet</b> Välivarastokapasiteetin vähyyys
<b>Mahdollisuudet</b> Vuosihuollot tulevaisuudessakin lyhyet Jätteen määrän väheneminen	<b>Uhat</b> Vuosihuollon piteneminen Muut poikkeustilanteet Jätteen määrän kasvu

Taulukossa 2 puolestaan on esitetty SWOT-analyysi sille, että välivarastointi ulkoistetaan. Tällöin vahvuutena olisi välivarastointikapasiteetin riittäminen, joka helpottaa työskentelyä hallissa. Heikkouksina puolestaan ovat kustannusten kasvu ja kuljetusten sekä sitä kautta päästöjenkin lisääntyminen. Mahdollisuutena on saada ulkoistamisen tarjoamalta kumppanuussuhteelta hyötyjä, kuten tietoa alan uusista innovaatioista. Uhkana on se, että ulkoistaminen olisikin turhaa eli sille ei olisikaan ollut tarvetta.

Taulukko 2. Varastoinnin ulkoistamisen SWOT-analyysi

<b>Vahvuudet</b> Tilan riittäminen hallissa	<b>Heikkoudet</b> Kustannusten kasvu Kuljetusten lisääntyminen
<b>Mahdollisuudet</b> Hyödyt kumppanuussuhteesta	<b>Uhat</b> Ulkoistaminen turhaan Oman osaamisen heikkeneminen

Taulukoita vertailemalla on melko selvää, että paljon riippuu vuosihuollon pituudesta ja sitä kautta hallin tilan riittävydestä. Ulkoistamisvaihtoehdon uhka ei siis toteudu, mikäli on osattu arvioida varastotilan riittämättömyys oikein, eli voidaan olla varmoja siitä, että tila ei riitä. Tällöin ulkoistaminen kannattaisi. Vuosihuollon tulisi kuitenkin kestää tässä tapauksessa todennäköisesti yli kolme viikkoa. Tilannetta kannattaa arvioida tulevaisuudessa uudelleen, mikäli vuosihuollon ilmoitetaan kestävän kauemmin.

## 5.2 Tavoitteet ulkoistamiselle

Polttokelpoisen jätteen välivarastoinnin ulkoistamiselle olisi SWOT-analyysin pohjalta tarvetta siis mahdollisesti pidemmän vuosihuollon tapauksessa. Ulkoistaminen olisi tällöin toisen osapuolen logistiikkaa (2PL) ja ulkoistettavat palvelut olisivat jätteen paalaus ja todennäköisesti myös varastointi. Tarvetta paalaukselle olisi vuosihuollon aikana, mutta varastoinnille vielä vuosihuollon jälkeen, kunnes kaikki jätepaalit olisi saatu kuljetettua massapolttoon.

Jätteen varastointiin ja kuljetukseen liittyvä lainsäädäntö tulee ulkoistettaessa ottaa huomioon. Jätteen vastaanottajalla tulee olla jätehuoltorekisterin hyväksyntä tai oikeus vastaanottaa kyseistä jätettä, sekä ympäristölupa tai vaihtoehtoisesti ympäristösuojelulain perusteella annettu oikeus kyseisen jätteen vastaanottamiseen. Jätteen voi luovuttaa myös sellaiselle vastaanottajalle, jolla on riittävät valmiudet ja asiantuntemus jätehuollon järjestämiseen. Tällöin aikaisemmin mainittuja hyväksymisiä tai oikeuksia ei edellytetä. (Jätelaki 646/2011, 4 luku 29 §.)

Koska kyseessä on julkinen hankinta, on ulkoistamisessa noudatettava hankintalakia. Tällöin hankintamenettely on julkinen (Julkisten hankintojen neuvontayksikkö, 2020). Eräs mahdollinen yhteiskumppani jätteen paalauksen ja välivarastoinnin järjestämiseen olisi Remeo Oy, joka vastasi Lounais-Suomen Jätehuollon alueen polttokelpoisen jätteen paalauksesta Salon ekovoimalan rakennusprojektin aikana (Lounais-Suomen jätehuolto, 2020).

## 5.3 Jätteen paalaus

Polttokelpoista jätettä on järkevää varastoida pidempiaikaisesti paaleissa, sillä silloin se vie vähemmän tilaa ja sitä on helpompi siirrellä. Yksi paali sisältää jätettä noin 800 kiloa. Esimerkiksi Lounais-Suomen Jätehuollon Turussa sijaitsevassa Topinojan jätekeskuksessa on suuria välivarastokenttiä, jotka täyttyivät paaleista Salon ekovoimalaitoksen rakennusprojektin aikana, ja jotka saadaan purettua arviolta vuoden 2023 aikana. (Lounais-Suomen jätehuolto, 2020.)



Koska ympäristöluvan saaminen Hevossuon jäteasemalle paalien välivarastoimiseksi asfalttikentällä siirtokuormaushallin vieressä olisi pitkä ja epävarma prosessi, olisi paitsi paalaus myös välivarastointi järkevää ulkoistaa. Paaleja voisi toki mahdollisesti varastoida myös hallin lajittelupuolella, mutta tällöin lajittelutyötä tulisi suorittaa ulkotiloissa. Lisäksi paalien pinoaminen ja liikuttelu saattaa muodostua hankalaksi, eivätkä kaikki paalit välttämättä mahtuisi halliin. Tätä paalien varastoimista olisi syytä tutkia vastaisuudessa uudelleen, mikäli ulkoistamisvaihtoehto tulee ajankohtaiseksi.

Koska pohjimmainen syy tilanpuutteelle ja ulkoistamisen mahdolliselle tarpeelle tulevaisuudessa on polttokelpoisen jätteen määrän kasvu, tutkitaan seuraavassa luvussa mahdollisuuksia tämän jätteen määrän vähentämiseksi.

## 6 KIERRÄTYKSEN TEHOSTAMISEN KEINOT TULEVAISUUDESSA

### 6.1 Jätteenpolton ohjauskeinot

Polttokelpoisen jätteen kasvava määrä on ongelma, johon yritetään jatkuvasti löytää ratkaisuja. Mallia etsitään muiden maiden kierrätykseen kohdistuvista ohjauskeinoista ja niiden tuloksista. Kiertotalouden edistämiseen ja jätteenpoltosta aiheutuvien päästöjen pienentämiseen on ehdotettu ohjauskeinoksi jätteenpolttoveroa. Vero (EUR/tonni) suunnattaisiin polttolaitoksille, jota kautta se todennäköisesti nostaisi laitosten porttimaksuja ja mahdollisesti kaukolämmön hintaa.

Vuonna 2021 julkaistiin valtioneuvoston kanslian selvitys (Bröckl, ym.) aiheesta. Vaikka vero olisi järkevästi toteutettavissa, niin ennustettavissa olevat polttolaitoksen porttimaksujen nostot siirtyisivät todennäköisesti lopulta asiakkaiden jätemaksuihin. Tämä marginaalinen hinnannousu ei kannustaisi lajittelun lisäämiseen kotitalouksissa. Toisaalta yritysten tapauksessa hinnannousulla voisi olla vaikutusta jätekäyttäytymiseen kustannustehokkuustavoitteiden ansiosta. Ongelmana elinkeinotoiminnassa on

kuitenkin kierrätysmateriaalien markkinoiden kehittymättömyys, mitä jätteenpolttovero ei ratkaisisi. Verolla yksinään ei siis selvityksen mukaan olisi toivottavia vaikutuksia kiertotalouden ja ilmaston kannalta. (Bröckl, ym., 2021, s. 143–144.)

Toinen mahdollinen ohjauskeino, joka on toteutettavissa jätteenpolton verotuksen kanssa tai sen sijaan on ympäristöministeriön green deal eli vapaaehtoinen sopiminen (Bröckl, ym., 2021, s. 9). Green deal -sopimus tehdään valtion ja esimerkiksi elinkeinoelämän välillä tavoitteena edistää kestävästä kehitystä, muun muassa kiertotaloutta. Esimerkki green dealista on ensimmäisenä lajissaan Suomessa vuonna 2016 Kaupan liiton kanssa solmittu Muovikassisopimus. Sen tavoitteena on, että muovikasseja käytettäisiin vuoden 2025 loppuun mennessä 40 kappaletta henkilöä kohti vuosittain. (Bröckl, ym., 2021, s.114–116.)

Hyvin suunnitellut ja toteutetut, tarpeeksi kunnianhimoisilla tavoitteilla laaditut sopimukset voivat tehdä green dealista toimivan ohjauskeinon. Jätteenpoltoon kohdistuva green deal tarkoittaa poltosta syntyvän tuhkan hyödyntämisen lisäämistä, mutta pelkästään jätteenpoltoon kohdistuvalla green deal -sopimisella ei vielä välttämättä ole riittävästi toivottavia vaikutuksia, sillä toimia tarvittaisiin enemmän jätearvoketjun alkuun eli jätteen syntymisen vähentämiseen. Mitä laajempaa green deal -sopiminen on, sen tehokkaampi se on vaikutuksiltaan, mutta laajuus tuo myös omat haasteensa toteutukseen osallistujajoukon suuruuden vuoksi. Sopimusten vapaaehtoisuus on saanut osakseen kritiikkiä, sillä sen on katsottu johtavan turhan kunnianhimmottomiin tavoitteisiin. (Bröckl, ym., 2021, s. 118–119; 144–145.)

## 6.2 Älykäs jätehuolto

Esineiden Internetin (Internet of Things eli IoT) mahdollistamat älykkään jätehuollon ratkaisut saattavat tulevaisuudessa yleistyä. IoT-tekniikka mahdollistaa keräysastioihin sijoitettavat, täyttöastetta mittaavat anturit, joiden ansiosta jäteastioiden tyhjennysvälit ovat helposti optimoitavissa. Data kulkee langattoman verkon kautta pilvipalveluun, josta se on sovelluksen kautta luettavissa. Toistaiseksi tämä anturitekniikka on Suomessa jätehuollossa vasta kokeilun asteella Oulussa, mutta tulokset ovat lupaavia:

keräysastioita ei tekniikan ansiosta tule tyhjennettyä vajaina, eivätkä astiat pääse ylitäyttymään. Lisäksi reittioptimoinnin ansiosta kuljetuskustannukset pienenevät ja päästöt vähenevät. Anturit antavat myös tietoa jätteiden määristä ja kierrätysasteesta. (Digita, 2020; Logistiikan maailma, 2021.)

Älykäs jätehuolto mahdollistaa esimerkiksi jätteiden lajittelun pelillistämisen, joka voi motivoida aiemmin lajittelun suhteen välinpitämättömiä ihmisiä kiinnostumaan asiasta (Ailanto, 2021b, s. 31). Osana Circwaste-hanketta tehtiin vuoden 2021 helmikuussa Jyväskylän Kankaalla kokeilu, jossa tutkittiin pelillistämisen vaikutusta osallistujien jätekäyttäytymiseen. Osallistujien lajittelukäyttäytymisestä saatiin dataa huoneisto-kohtaisten, jäteastiat aukaisevien avainlätkien kautta. Osallistujat saivat kerran viikossa sähköpostiin muun muassa piirakkakaavion, josta näkyi heidän jättemääränsä eri jakeissa. Kotitalouksien jätteiden lajittelua onnistuttiin kokeilun aikana tehostamaan. Kokeilu loi myös hyödyllistä tietopohjaa jätteen määrään perustuvan hinnoittelun käyttöä ajatellen. (Ailanto, 2021a.)

### 6.3 PAYT-järjestelmä

Suomessa on pitkään ollut käytössä jäteastian tilavuuteen ja tyhjennysväliin perustuva jätemaksujärjestelmä, jonka on todettu olevan heikko kannustin jätteen lajittelun lisäämiseen kotitalouksissa. Kannustavampi taloudellinen ohjauskeino on painoon perustuva PAYT (Pay As You Throw) eli älykkääseen jätehuoltoon pohjautuva järjestelmä, jossa asiakas maksaa jätteestään painoperusteisesti: jätteet punnitaan ja mitä vähemmän polttokelpoista jätettä kotitaloudessa syntyy, sen pienempi on jätemaksu. (Salmenperä ym., 2019, s. 13.)

PAYT-järjestelmä on jo käytössä useassa maassa erilaisin toteutustavoin ja hyvin tuloksin. Esimerkiksi Alankomaissa kierrätysaste on usein yli 60 % niissä kunnissa, joissa PAYT-järjestelmä on käytössä, kun taas kiinteän jätemaksun kunnissa kierrätysaste on ollut pienimmillään vain seitsemän prosenttia (Bröckl, ym., 2021, s. 63.)

Punnitukseen perustuvan PAYT-järjestelmän käyttöönotto vaatisi vakiintuneiden käytäntöjen ja lainsäädännön muuttamista. Lisäksi tulisi suorittaa kokeiluja Suomen sääolojenkin vuoksi järjestelmän eri toteutusten toimivuudesta. Järjestelmään liittymisen vapaaehtoisuus olisi ongelmallista, sillä mikäli osallistujat olisivat hajautetusti eri puolilla aluetta, ei järjestelmästä tulisi kustannus- tai ympäristöhyötyjä. Osallistumisen tulisi siis olla pakollinen tietyllä alueella tai kiinteistöllä. Painoperusteinen jätemaksujärjestelmä on kuitenkin koettu oikeudenmukaiseksi osallistujien keskuudessa. (Salmenperä ym., 2019, s. 14; 46.)

## 7 POHDINTA

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää polttokelpoisen yhdyskuntajätteen välivarastoinnin ulkoistamisen tarvetta. Koska Salon ekovoimalaitoksen ensimmäinen vuosihoolto tapahtui tätä opinnäytetyötä kirjoitettaessa, työssä kuvattiin tilanne sitä ennen ja sen jälkeen. Poikkeustilanteen mentyä ohi havaittiin, ettei ongelma ollut tällä kertaa niin vakava kuin voitiin odottaa, johtuen huoltoseisokin lyhenemisestä alun perin suunnitellusta kolmesta viikosta kahden viikon pituiseksi. Tämä helpotti suuresti siirtokuormaushallin kapasiteetin riittävyttä.

Voimaloilla on tarkat kiintiöt massapolttoon meneville jätemäärille. Voimaloiden rakennus- ja laajennushankkeet ovat kalliita investointeja, jolloin niistä saadaan paras hyöty, mikäli jätettä menee polttoon voimaloiden kapasiteetin mukainen määrä koko niiden käyttöiän ajan. Tämä on kiertotalouden ja kestävä kehityksen periaatteiden kannalta ongelmallista, sillä jätteen määränhän tulisi kaikkien edun kannalta vähentyä, jolloin tarvetta polttolaitoksille ei olisi yhtä suuressa mittakaavassa kuin nyt. Salon ekovoimalaitosta voidaan kuitenkin ajaa myös noin 70 % kapasiteetilla, mikäli jätteen määrä tulevaisuudessa vähenee (Lounavoima, n.d.).

Tulevaisuudessa tekniikan kehittyttyä tarpeeksi otetaan myös mahdollisesti käyttöön polttokelpoisen jätteen esikäsitteilylaitoksia, joissa erotellaan robotiikan avulla polttoon menevän jätteen joukosta kierrätykseen soveltuvia materiaaleja (Lounavoima,

n.d.). Kierrätyksen tulisi kuitenkin entisestään lisääntyä kotitalouksissa, ja kierrättämiseen kannustaminen saattaisi käydä vaikeammaksi, mikäli koneet alkaisivat hoitaa lajittelua ainakin osittain ja vaikkakin vain osassa Suomea. Esikäsittelylaitos olisikin tarkoitettu lähinnä vahingossa kierrättämättä jääneille materiaaleille, sillä esimerkiksi paperin ja pahvin kuidut menevät pilalle joutuessaan kosketuksiin vaikkapa ruuantähtien kanssa, eikä niitä tällöin voida käyttää raaka-aineina uusille tuotteille (Louna-voima, n.d.).

Kiertotalouden periaatteiden ja EU:n tavoitteiden mukaisesti kierrätykseen kelpaamattoman jätteen määrän tulisi jo lähitulevaisuudessa kääntyä laskuun kierrätyksen lisääntyessä. Tällöin tarvetta välivarastoinnin ulkoistamiselle ei periaatteessa pitäisi olla. Mikäli tulevaisuudessa Rauman seudullakin kierrätysaste nousisi kotitalouksien lajittelun tehostumisen seurauksena etenkin biojätteen, muovin ja kartongin osalta, niin hallin varastointikapasiteetti saattaisi vastaisuudessaakin riittää. Jätelain uudistukset ohjaavat kuntia tulevaisuudessa järjestämään entistä laajemmin kierrätyskelpoisten jätteiden kuten biojätteen ja muovipakkausten erilliskeräystä. Uudet, älykkään jätehuollon innovaatiot saattavat yleistyessään paitsi auttaa jätteen keräyksen optimoinnissa myös kannustaa kotitalouksia tehostamaan jätteidensä kierrättämistä.

Keinoja kierrätyksen tehostamiseen tarvitaan, sillä huolimatta Suomen pyrkimyksestä olla monin tavoin kiertotalouden edelläkävijä, on Suomi joutunut EU:n varhaiseen varoitusmenettelyyn liian matalan kierrätysasteen takia (Lampinen, 2021). Kierrätysprosentti ei ole viime vuosina merkittävästi noussut. Ratkaisuksi Suomelle on EU:n taholta esitetty esimerkiksi jätteenpolton verotusta (Euroopan komissio, 2018). Loppujen lopuksi kierrätysastetta saadaan kuitenkin nostettua vain, mikäli ihmiset tehostavat lajitteluaan. Kansalaisten tiedottaminen pysyy siis jätehuoltolaitosten tärkeänä tehtävänä. PAYT-järjestelmä on muualla Euroopassa todettu tehokkaaksi, sillä sen ansiosta ihmiset voivat itse pienentää jätehuoltomaksunsa määrää lajittelemalla jätteensä paremmin.

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää polttokelpoisen jätteen välivarastoinnin ulkoistamisen tarve ja tavoite. Vaikka vuosihuollon lyheneminen viikolla selkeytti tämänhetkistä valintaa siihen, että ulkoistamiselle ei ole näillä näkymin tarvetta, niin se ei poissulje sen tarvetta tulevaisuudessa. Tutkimusongelmaan löytyi kuitenkin ratkaisu:

ulkoistamista kannattaa harkita, mikäli vuosihuollon pituus on jonain vuonna yli kolmen viikon mittainen, eikä polttokelpoisen jätteen määrä käänny laskuun. Mikäli välivarastoinnin ulkoistamiselle tulee tulevaisuudessa tarvetta esimerkiksi voimalan pidemmän vuosihuollon vuoksi, voisi aiheesta mahdollisesti tehdä jatkotutkimusta esimerkiksi liittyen siihen, miten paljon jätettä mahtuisi varastoimaan hallissa paaleina, eli riittäisikö pelkän paalauspalvelun ostaminen vai tarvitsisiko ulkoistaa myös varastointi. Lisäksi jatkotutkimuksen mahdollisuudet tulevaisuudessa voisivat liittyä jonkin älykkään jätehuollon innovaation käyttöönottoon.

## LÄHTEET

Ailanto, S. (17.5.2021a). Circwaste. Jyväskylän Kankaalla jätteiden kierrättämisestä tehtiin peli. Haettu 7.11.2021 osoitteesta [https://www.materiaalikierto.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Jyvaskylan\\_Kankaalla\\_jatteiden\\_kierratta\(60695\)](https://www.materiaalikierto.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Jyvaskylan_Kankaalla_jatteiden_kierratta(60695))

Ailanto, S. (2021b). Jätteiden lajittelun älykäs pelillistäminen. [pro gradu -tutkielma, Vaasan yliopisto] Osuva. <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe202103308868>

Bröckl, M., Kiuru, H., Heads, S., Kämäräinen, K., Patronen, J., Luoma-aho, K., Armila, N., Sipilä & E. Semkin, N. (2021). Jätteenpolton kiertotalous- ja ilmastovaikutuksiin vaikuttaminen eri ohjauskeinoin. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2021:8. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-093-6>

Digita. (29.10.2020). Älykkäämpi jätehuolto säästää ympäristöä ja rahaa – oululaisyrityksen innovaatio taklaa yleisimmät jätehuollon ongelmat. Haettu 28.11.2021 osoitteesta <https://www.digita.fi/asiakastarinat/alykkaampi-jatehuolto-saastaa-ymparistoa-ja-rahaa-oululaisyrityksen-innovaatio-taklaa-yleisimmat-jatehuollon-ongelmat/#/>

Ellen MacArthur Foundation. (n.d.). Media centre. Overview. Haettu 6.10.2021 osoitteesta <https://ellenmacarthurfoundation.org/media-centre/overview>

Euroopan komissio. (21.12.2005). Uusi jätestrategia: Euroopasta kierrätysyhteiskunta. Haettu 14.10.2021 osoitteesta [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fi/IP\\_05\\_1673](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fi/IP_05_1673)

Euroopan komissio. (24.9.2018). Commission Staff Working Document. SWD/2018/417. The early warning report for Finland. Haettu 30.11.2021 osoitteesta <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52018SC0417>

Euroopan parlamentti. (2020). Mitä kiertotalous on ja miksi sillä on merkitystä? Haettu 15.9.2021 osoitteesta <https://www.europarl.europa.eu/news/fi/headlines/economy/20151201STO05603/mita-kiertotalous-on-ja-miksi-silla-on-merkitysta>

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. (2009). Tutki ja kirjoita. Tammi.

Jalanka, J., Salmenkari, R. & Winqvist, B. (2003). Logistiikan ulkoistaminen – käsikirja ulkoistamisprosessista. Suomen logistiikkayhdistys, Liikenne- ja viestintäministeriö.

Julkisten hankintojen neuvontayksikkö. (21.10.2020). Mikä on julkinen hankinta? Haettu 28.11.2021 osoitteesta <https://www.hankinnat.fi/mika-julkinen-hankinta/mika-julkinen-hankinta>

Jätelaki 646/2011. Haettu 12.10.2021 osoitteesta <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110646#L4P29>

Korhonen, M-R., Pitkänen, K. & Niemistö, J. (2018). Selvitys orgaanisen jätteen kaatopaikkakiellon vaikutuksista. Ympäristöministeriö. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4800-2>

Kuntaliitto. (2021). Jätehuolto. EU:n jätesäännökset. Haettu 15.9.2021 osoitteesta <https://www.kuntaliitto.fi/yhdyskunnat-ja-ymparisto/tekniikka/jatehuolto>

Lampinen, T. (5.3.2021). Ajantasainen jätelaki – tämä sinun tulisi tietää. Molok. Haettu 19.10.2021 osoitteesta <https://www.molok.com/fi/blogi/ajantasainen-jatelaki>

Lehikoinen, R. & Töyrylä, I. (2013). Ulkoistamisen käsikirja. Talentum.

Lindroos, J-E., Lohivesi, K. (2004). Onnistu strategiassa. WSOY.

Logistiikan maailma. (2021). Esineiden Internet. Haettu 28.11.2021 osoitteesta <https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/digitalisaatio/esineiden-internet/>

Lounais-Suomen jätehuolto. (16.11.2020). Polttokelpoisen jätteen kasvavat paalivarastot konkretisoivat lajittelun merkityksen. Haettu 6.11.2021 osoitteesta <https://www.lsjh.fi/fi/polttokelpoisen-jatteen-kasvavat-paalivarastot-konkretisoivat-lajittelun-merkityksen/>

Lounavoima. (n.d.). Usein kysytyt kysymykset. Haettu 20.10.2021 osoitteesta <https://www.lounavoima.fi/yhteystiedot/usein-kysytyt-kysymykset/>

Nygren, J. (25.3.2019). Yle. Suomessa poltetaan päivittäin 800 rekallista jätettä, mutta tämäkään ei riitä – jätelasteja myös Ruotsiin ja Viroon poltettavaksi. Haettu 6.11.2021 osoitteesta <https://yle.fi/aihe/artikkeli/2019/03/22/sekajatteen-energia-poltto>

Nygård, H. (2016). Kuopasta kiertotalouteen: Suomen yhdyskuntajätehuollon historia. Jätelaitosyhdistys Ry.

Rauman kaupunki. (2021). Rauman seudun jätehuoltolaitos. Haettu 13.9.2021 osoitteesta <https://www.rauma.fi/raumanseudunjatehuoltolaitos/>

Salmenperä, H., Dahlbo, H., Turunen, S., Ukkonen, A., Hämäläinen, T., Nummela, E., Ojala, S., Haavisto, T., Laaksonen, J & Vanhatalo, M. (2019). Punnitukseen perustuva kotitalouksien jätemaksujärjestelmä – Toteuttajan tietopaketti. Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:1. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-000-2>

Salpakierto Oy. (2021). Seka- ja energiajätteen koostumustutkimus 2021. Haettu 6.11.2021 osoitteesta <https://salpakierto.fi/wp-content/uploads/2021/08/Loppuraportti-seka-ja-energiajätteen-koostumustutkimus-2021.pdf>

SFS ry – Suomen Standardisoimisliitto. (17.6.2019). Kiertotalouden ISO-standardisointi alkanut. Haettu 6.10. osoitteesta <https://sfs.fi/kiertotalouden-iso-standardisointi-alkanut/>

Sillanpää, T. (9.8.2021a). Henkilökohtainen keskustelu.

Sillanpää, T. (18.8.2021b). Sähköposti.



Sillanpää, T. (30.9.2021c). Henkilökohtainen keskustelu.

Sillanpää, T. (22.10.2021d). Henkilökohtainen keskustelu.

Sillanpää, T. (16.11.2021e). Sähköposti.

Sitra. (10.3.2019). Maailman ensimmäinen tiekartta loi lähtöruudun Suomen kierto-  
taloudelle. Haettu 22.11.2021 osoitteesta <https://www.sitra.fi/artikkelit/maailman-ensimmainen-tiekartta-loi-lahtoruudun-suomen-kiertotaloudelle/>

Suomen Kiertovoima. (n.d.a). Jätehuollon kehitys itsenäisen Suomen historiassa. Ha-  
ettu 14.10.2021 osoitteesta [https://kivo.fi/jatehuollon-kehitys-itsenaisen-suomen-his-  
toriassa/](https://kivo.fi/jatehuollon-kehitys-itsenaisen-suomen-historiassa/)

Suomen Kiertovoima. (n.d.b). Jätehuolto ja kiertotalous. Haettu 13.9.2021 osoitteesta  
<https://kivo.fi/yymmarramme/jatehuolto-ja-kiertotalous/>

Tilastokeskus. (9.12.2020). Yhdyskuntajätteen määrä kasvoi hieman vuonna 2019 –  
suurin osa jätteistä hyödynnettiin edelleen energiana. Haettu 4.11.2021 osoitteesta  
[https://tilastokeskus.fi/til/jate/2019/13/jate\\_2019\\_13\\_2020-12-09\\_tie\\_001\\_fi.html](https://tilastokeskus.fi/til/jate/2019/13/jate_2019_13_2020-12-09_tie_001_fi.html)

Uusiouutiset. (4.10.2021). Kiertotaloudelle tulossa standardoitu määritelmä. Haettu  
6.10.2021 osoitteesta [https://www.uusiouutiset.fi/kiertotaloudelle-tulossa-standar-  
doitu-maaritelma/](https://www.uusiouutiset.fi/kiertotaloudelle-tulossa-standar-<br/>doitu-maaritelma/)

Valtioneuvosto. (2021). Uusi suunta: Ehdotus kiertotalouden strategiseksi ohjel-  
maksi. Valtioneuvoston julkaisuja 2021:1. [http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-  
658-7](http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-<br/>658-7)

Ympäristöministeriö. (18.11.2021). Uusi jäteasetus velvoittaa nykyistä tehokkaam-  
paan erilliskeräykseen ja kierrätykseen. Haettu 28.11.2021 osoitteesta [https://ym.fi/-  
/uusi-jateasetus-velvoittaa-nykyista-tehokkaampaan-erilliskeraykseen-ja-kierratyk-  
seen](https://ym.fi/-<br/>/uusi-jateasetus-velvoittaa-nykyista-tehokkaampaan-erilliskeraykseen-ja-kierratyk-<br/>seen)