



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Emma Väliaho

Jätevirtojen analysointi sekä jätehuollon kehitys

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Energia- ja ympäristötekniikka

Insinöörityö

13.01.2020

Tekijä Otsikko	Emma Väliaho Jätevirtojen analysointi sekä jätehuollon kehitys
Sivumäärä Aika	53 sivua + 7 liitettä 13.01.2020
Tutkinto	insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Energia- ja ympäristötekniikka
Ammatillinen pääaine	Ympäristötekniikka
Ohjaajat	Lehtori Ismo Halonen Ympäristöjohtaja Maija Leppänen
<p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli analysoida yrityksen jätevirrat tarkemmin syntypaikkojen mukaan ja selvittää eri osista taloa sekä eri toiminnoista syntyvät jätteet ja jätteen määrät. Tuotannosta, toimistoista ja keittiöstä syntyvien jätevirtojen osuudet määritettiin kokonaiskuvan hahmottamiseksi. Opinnäytetyö toteutettiin Vaisala Oyj:n toimeksiannosta. Analyysin perusteella selvitettiin jätehuollon ongelmakohdat sekä suurimpien jätevirtojen lähteet. Näiden pohjalta pystyttiin luomaan kehitysideoita jätehuollon kehittämiseksi noudattaen jätehierarkista etusijajärjestystä. Opinnäytetyössä perehdyttiin myös GRI-standardin mukaiseen vastuullisuusraportointiin sekä siihen, miten yrityksen tulee valmistautua tulevaan GRI306-standardin muutokseen.</p> <p>Suurimmiksi jätevirroiksi havaittiin biojäte, puujäte, pahvijäte sekä energia- ja sekajäte. Suurimmat jätevirrat tulevat tuotantorakennuksesta, näiden osuus on yli 50 %. Keittiöstä tulevien jätteiden osuus on 12 % ja päärakennuksesta 8 %, loput jätteet syntyvät vaihtelevasti eri puolelta rakennusta korjaustöiden seurauksena.</p> <p>Jätehuolto havaittiin pääosin toimivaksi, lukuun ottamatta muutamia epäkohtia, kuten väärin lajiteltuja jätejakeita tai vastuualueiden ja käytäntöjen epäselkeyttä. Näiden lisäksi jätteiden paremman hyötykäytön kannalta potentiaalia kehitykselle on puujätteen kierrättämisessä, muovin kierrätyksen tehostamisessa sekä kiertolaatikkotoiminnan kehittämisessä. Näiden pohjalta luotiin toimenpide-ehdotuksia, joilla jätehuollosta saa entistä toimivamman.</p> <p>Jätteiden määrät vaihtelevat jatkuvasti, mikä tuotti haasteita työn aikana. Toimiva jätehuolto vaatii jatkuvaa kehitystyötä sekä seurantaa ja tämä työ luo hyvän pohjan kehitykselle.</p>	
Avainsanat	jätehuolto, kierrätys, kiertotalous, lajittelu

Author Title	Emma Väliäho Waste Flow Analysis and Waste Management Improvement
Number of Pages Date	53 pages + 7 appendices 13 January 2020
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Energy and Environmental Engineering
Professional Major	Environmental Engineering
Instructors	Ismo Halonen, Principal Lecturer Maija Leppänen, Environmental Manager
<p>The aim of this thesis was to analyze waste flows based on their source and calculate the percentages of waste from factory, kitchen and the main building. By implementing this analysis, the issues in waste management and the largest waste streams were discovered, and based on those, ideas for waste management improvement were created considering waste hierarchy. Another aim of this thesis was to study the organization's sustainability reporting according to GRI-standard and to determine how organization should prepare for upcoming revised GRI306 waste-specific standard.</p> <p>The largest waste streams are biowaste, wood waste, cardboard waste, energy waste and mixed waste. Those waste streams come from the manufacturing building, which accounts for over 50 % of total amount of waste. Kitchen produces 12 % of waste while the main building produces 8 %. Rest of the waste originates from property repairs on different sites of the building.</p> <p>Waste management was mainly functional in spite of a few problems such as incorrectly sorted waste, ambiguity in responsibilities and procedures. In addition to these, potential for improvement was found in recycling wood waste and plastics more effectively and in developing the procedure for reused packages. On the basis of on these discoveries, suggestions for improvement were proposed.</p> <p>The amount of waste varies continuously, which created difficulties during the project. Effectively functional waste management demands continuous development and monitoring. This thesis creates a great foundation for development.</p>	
Keywords	waste management, recycling, circular economy, sorting

Sisällys

Käsitteet sekä lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Jätehuolto ja sen merkitys	2
2.1	Valtakunnallinen jätesuunnitelma	2
2.2	Jätehuoltomääräykset	3
2.3	Jätehuollon hiilijalanjälki ja kustannukset	3
3	Jätelaki ja standardit	4
3.1	EU:n jätedirektiivi	4
3.2	Jätelaki 646/2011	5
3.3	Jätehierarkia	6
3.4	ISO 14001 -standardi	7
3.5	GRI306 Waste standard	7
4	Tutkimuksen tarkoitus, tavoitteet ja toteutus	8
4.1	Tutkimuksen tarkoitus ja tavoitteet	8
4.2	Tutkimuksen toteutus	10
5	Analyysi jätehuollon nykytilanteesta	12
5.1	Jättemäärävertailu	14
5.2	Jättemäärät ja syntypaikat jätejakeittain	15
5.2.1	Biojäte	15
5.2.2	Puujäte	16
5.2.3	Sekajäte sekä rakennusjäte	17
5.2.4	Energiajäte	18
5.2.5	Pahvi	19
5.2.6	Metalli	19
5.2.7	Paperijäte	20
5.2.8	Vaarajäte	21
5.2.9	Lasi ja muovi	23

6	Tutkimuksen tulokset sekä toimenpide-ehdotukset	23
6.1	Kierrätysasteen nostaminen sekä jätteen synnyn ehkäiseminen	24
6.2	Raportoinnit, ohjeistukset sekä muut kehityskohteet	39
6.3	Yhteenveto kehitysehdotuksista	47
7	GRI306-standardiin valmistautuminen	48
8	Yhteenveto	49
	Lähteet	51
	Liitteet	
	Liite 1. Tuotannon jaottelu alueittain (salainen)	
	Liite 2. Energiajäteastiat ja tyhjennysvälit tehtaalla (salainen)	
	Liite 3. Ehdotus uusien keräysastioiden sijoittamisesta (salainen)	
	Liite 4. Kiertolaatikkomalliin hyödynnettävät nimikkeet (salainen)	
	Liite 5. Jätevirtakaavio (salainen)	
	Liite 6. GRI306-standardin mukainen raportointitaulukko (salainen)	
	Liite 7. Jätteiden käsittelyprosessit (salainen)	

Lyhenteet ja käsitteet

GRI Global Reporting Initiative. Järjestö, joka maailmanlaajuisesti luo ohjeita vastuullisuusraportoinnille.

HD-PE 02 High-Density Polyethylene. Käytetyin muovi läpinäkymättömissä muovipulloissa.

Jäte Aine tai esine, jonka sen haltija on poistanut tai aikoo poistaa käytöstä tai on velvollinen poistamaan käytöstä.

Jätejae Tällä tarkoitetaan jätettä, joka on osa isompaa materiaalivirtaa, esimerkiksi puujäte, biojäte, energijäte, SER-jäte, pahvijäte ovat jätejakeita. Niiden erilliskeräykseen tai jaotteluun on perusteltu syy.

Jätteen haltija Jätteen tuottaja, kiinteistön haltija tai muu taho, jonka hallussa jäte on.

Kierrätys Toiminta, jossa jäte valmistetaan tuotteeksi, materiaaliksi tai aineeksi alkuperäiseen tai muuhun tarkoitukseen, pois lukien jätteen hyödyntäminen energiana.

LD-PE 04 Low-Density Polyethylene. Pakkauskalvoissa yleisimmin käytetty muovilaatu, kirkas kestävä, joustava kalvomuovi.

PP05 Polypropylene. Useimmin naruissa ja rasioissa käytetty kova ja sitkeä muovilaatu.

SER Sähkö- ja elektroniikkalaiteromu.

Uudelleenkäyttö Tuotteen, tai sen osan käyttämistä samaan tarkoitukseen kuin mihin se on alun perin suunniteltu.

1 Johdanto

Jätehuolto toimivana kokonaisuutena nousee yhä tärkeämmäksi kiertotalousnäkökulman ajankohtaisuuden ja uusiutuvien kansallisten kierrätystavoitteiden sekä lakimääräysten takia. Ajankohtaisia aiheita ovat materiaalien ja resurssien väheneminen, ilmastomuutos sekä jatkuva jätemäärän kasvaminen. Maapallo elää niin sanotussa ylikulutuksen tilassa, erityisesti kehittyvät maat käyttävät luonnonvaroja yli maapallon kestävästä kapasiteetista. Suomen luonnonvarojen ylikulutuksen päivä oli vuonna 2019 jo 5. huhtikuuta (1). Ylikulutus tarkoittaa maapallon kykyä käsitellä ihmisen toiminnasta syntyvät kasvihuonepäästöt ja kyvyn tuottaa uusiutuvia luonnonvaroja. Ylikulutus nostaa motiivia saada materiaaleja kiertoon ja hyödynnettyä, jotta neitseellisten raaka-aineiden käytön tarve vähenisi.

Nämä ajankohtaiset aiheet pakottavat yrityksiä kiinnittämään yhä enemmän huomiota toiminnoista syntyviin jätevirtoihin ja kehittämään keinoja lajittelun, kierrätyksen sekä materiaalien uusiokäytön parantamiseksi. Resurssien ja materiaalien tehokas käyttö tuo kustannussäästöjä yritykselle, sekä vähentää toiminnasta syntyviä päästöjä.

Yrityksessä koettiin tarve jätevirtojen tarkempaan analyysiin ja jätehuollon kehittämiseen. Tutkimuksen tavoitteena oli analysoida nykyiset jätevirrat, niiden syntypaikat ja määrät, sekä tämän tiedon pohjalta luoda kehitysideoita ja toimenpide-ehdotuksia kierrätyksen ja lajittelun kehittämiseksi sekä keinoja materiaalien uusiokäytölle. Lisäksi tarkoitus oli perehtyä yrityksen vastuullisuusraportointiin liittyen jätteisiin ja tämän perusteella selvittää, miten GRI306-standardin muutokseen tulisi valmistautua.

Työn toimeksiantajana toimii Vaisala Oyj, joka valmistaa erilaisia mittalaitteita ja -järjestelmiä ympäristömittaukseen. Vaisalan historia johtaa juurensa 1930-luvulle, kun yhtiön perustaja Vilho Väisälä keksi radioluotaimen. Liiketoiminta lähti liikkeelle vuonna 1936 20 radiosondia kattavasta tilauksesta, jotka valmistettiin yksityisasunnon kellarissa Pasilassa. Vuoteen 2019 mennessä Vaisala on kasvanut yli 1800 henkilöä 30 eri maassa työllistäväksi yritykseksi. Vaisalan tuotteet antavat asiakkailleen valmiudet tarkkailla ympäristöään ja vaikuttaa siihen paremmin. Vaisala tuottaa mittalaitteita esimerkiksi ilmanlaadun valvontaan, meteorologisiin sovelluksiin, teollisuuteen ja biokaasutuotantoon. Vaisalan Vantaan toimipisteellä tapahtuu suurin osa Vaisalan tuotannosta ja kyseinen jätehuoltotutkimus sijoittuu kyseiselle toimipisteelle. (2.) Yrityksen toiveesta työssä

olevat liitteet on päätetty salata, sillä ne sisältävät vain yrityksen sisäiseen käyttöön tarkoitettua materiaalia.

2 Jätehuolto ja sen merkitys

Vastuu jätehuollon järjestämisestä on ensisijaisesti jätteen haltialla (3). Yritykset ovat vastuussa omien jätteidensä lajittelusta ja tunnistamisesta sekä toimittamisesta vastaanottajalle, jolla on asianmukaiset luvat jätteiden käsittelylle. Tehokkaalla jätehuollolla on iso merkitys, koska sillä voidaan nostaa yrityksen imagoa ja pienentää hiilijalanjälkeä sekä muita ympäristövaikutuksia.

Jätelain mukaan ympäristöministeriön on laadittava valtakunnallinen jätehuoltosuunnitelma, missä arvioidaan jätehuollon nykytila sekä tavoitteet jätteen määrän ja haitallisuuden vähentämiseksi. Alueellinen jätesuunnitelma on elinkeino-, liikenne ja ympäristöministeriön vastuulla. Siinä esitetään suunnitelma valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi sekä toimia jätehuollon kehittämiseksi tai jätteen määrän vähentämiseksi (3). Suomen jätehuoltoa ohjaa jätelaki, mikä perustuu EU:n jätedirektiiviin. Ministeriö seuraa jätehuollon Euroopan unionin laatimia velvoitteita jätehuoltoon sekä seuraa niiden soveltamista Suomen lainsäädäntöön ja laatii valtakunnallisen jätesuunnitelman. (4.)

2.1 Valtakunnallinen jätesuunnitelma

Valtakunnallisen jätesuunnitelman on laatinut Suomen ympäristöministeriö vuonna 2018, ja siinä sanellaan jätesuunnitelman tavoitetila vuonna 2023 sekä yksityiskohtaisia tavoitteita sekä ehdotuksia toimenpiteistä niiden saavuttamiseksi. Tavoite vuoteen 2023 mennessä on, että jätteen määrä on vähentynyt, jätehuolto on laadukasta, materiaalihokkuus säästää luonnonvaroja ja hillitsee ilmastonmuutosta, kierrätysmarkkinat ovat kehittyneet, materiaalikiertojen haittomuuteen sekä vaarajätteen määrään kiinnitetään huomiota sekä jäteosaaminen on laadukkaalla tasolla. Suunnitelmaan on asetettu neljä painopistettä ja niille yksityiskohtaisemmat tavoitteet. Erityinen huomio kohdistetaan rakentamisen jätteisiin, biohajoavaan jätteeseen, yhdyskuntajätteeseen sekä sähkö- ja elektroniikkalaiteromuun, sillä näiden jätevirtojen on havaittu aiheuttavan haasteita. (5.)

2.2 Jätehuoltomääräykset

Alueittaiset jätehuoltomääräykset ohjaavat jätehuoltoa jätelain mukaisesti. Esimerkiksi pääkaupunkiseudun jätehuoltomääräyksiä on tiukennettu maaliskuussa vuonna 2019, kiristyneen EU:n jätedirektiivin seurauksena. Pääkaupunkiseudun jätehuoltomääräyk-
sistä vastaa pääosin HSY (Helsingin seudun ympäristöpalvelut), sillä he järjestävät jäte-
huollon kaikissa pääkaupunkiseudun (Helsinki, Espoo, Vantaa, Kauniainen) sekä Kirk-
konummen asuinkiinteistöissä, julkisissa palveluissa sekä yksityisissä terveys- ja koulu-
tuspalveluissa. Yritykset ja yhteisöt ovat itse vastuussa jätehuollostaan ja sen toteutumi-
sesta jätehuoltomääräyksiä ja lakia noudattaen. (6.)

2.3 Jätehuollon hiilijalanjälki ja kustannukset

Jätehuolto vaikuttaa yrityksen hiilijalanjälkeen merkittävästi. Jätteiden hiilijalanjälki koos-
tuu niiden keräyksestä, kuljetuksista sekä käsittelyprosesseista. WWF:n käyttämien
päästökertoimien mukaan vaarajätteellä on korkein hiilijalanjälki, se tuottaa jopa 1500
grammaa CO₂-ekvivalenttia jätekiloa kohden. Toiseksi suurin hiilijalanjälki on paperijät-
teellä, jonka päästökerroin on 1120 gCO₂eq/kg. Seuraavaksi suurimmat päästöt ovat
lasi-, energia- sekä sekajätteellä. Pienimmät päästöt puolestaan ovat biojätteellä sekä
SER-jätteellä (64 gCO₂ eq/kg), kartongilla, pahvilla sekä muovilla (75 gCO₂ eq/kg). (7.)
Nämä päästökertoimet eivät kuitenkaan anna lopullista tulosta, millä jätteellä on isoim-
mat ympäristövaikutukset, sillä lopulliseen hiilijalanjälkeen vaikuttaa tapauskohtaisesti
jätteen kuljetus; minne kuljetetaan, millaisella ajoneuvolla, minkälaista polttoainetta käy-
tetty, sekä käsittelymetodilla saavutetut päästöhyvitykset. Esimerkiksi Julia 2030 -hank-
keessa on laskettu eri jätelajien tuomat vältetyt päästöt energian- tai raaka-aine tuo-
tannon avulla. Tämän mukaan SER-jätteellä, paperijätteellä sekä metallijätteellä saa-
daan eniten vältettyjä päästöjä, koska vältetään raaka-aineiden tuotannosta syntyvät
päästöt. Tästä syystä esimerkiksi paperijätteen hiilijalanjälki pienenee merkittävästi, kun
otetaan nämä huomioon. SER- ja metallijätteen käsittelystä saadaan talteen arvokkaita
materiaaleja, joita voidaan käyttää uusien tuotteiden valmistukseen, mikä kompensoi hii-
lijalanjälkeä. Lisäksi polttamalla puuta, energia- tai sekajätettä, vältetään energiantuo-
tannosta aiheutuvia päästöjä, koska näitä polttamalla saadaan tuotettua energiaa. Ener-
gijätteen polttamisella saavutetaan suurin hyöty, koska se on polttoaineena tehokkain.
(8.)

Jätehuollon toimivuuteen liittyy usein myös kustannukset, siksi kustannuksien avulla voidaan yrittää tehostaa lajittelua, sekä vähentää kaatopaikalle menevää jätettä. Jätelaki määrittelee jätemaksuihin liittyvät säädökset, mitkä kuuluvat kunnalle tai jätehuoltoyrityksille. Yritykset hinnoittelevat järjestämänsä jätehuollon, mutta jätelain mukaan sen täytyy vastata kunnan tarjoamaa palvelutasoa sekä kannustettava etusijajärjestyksen noudattamiseen sekä jätteen määrän ja haitallisuuden vähentämiseen. (3.) Tämän takia kunnat voivat hinnoitella hyötykäyttöön kelpaavista pienempää käsittelymaksua, esimerkiksi Vaisalan jätehuollosta vastaava yritys ei veloita paperijätteen tai muovin käsittelystä maksua, ja metallin, pahvin ja paalattun kirkkaan muovin keräämisestä saa hyvitystä. Kaatopaikalle sijoitettavista jätteistä tulee maksaa jäteveroa, joka on vuoden 2016 alusta lähtien ollut 70 e/tonni (9).

3 Jätelaki ja standardit

3.1 EU:n jätedirektiivi

EU:n jätelainsäädäntö uudistui vuonna 2018 kesällä, ja se velvoittaa jäsenmaita kiristämään kierrätystavoitteitaan sekä velvoitteita liittyen jätteeseen. Jäsenmaita ohjaavat velvoitteet kannustavat myös yrityksiä kohdistamaan enemmän huomiota näihin tavoitteisiin. Pääsääntöisesti uudistuksen tavoitteena on vähentää jätteen määrää ja nostaa kierrätysprosenttia sekä lisätä uudelleenkäyttöä. Tavoitteiden mukaisesti yhdyskuntajätteen kierrätysastetta on nostettava 50 prosenttiin vuoteen 2020 mennessä, 55 prosenttiin vuoteen 2025 mennessä ja 65 prosenttiin vuoteen 2035 mennessä. (10.)

Jätedirektiivin muutokset aiheuttavat toimenpiteitä jäsenmaille, ja välillisesti tätä kautta vaikuttavat myös yrityksiin. Jäsenmaiden on ehkäistävä jätteen syntyä ja kehitettävä kestäviä tuotanto- ja kulutusmalleja sekä edistettävä resurssitehokkaiden tuotteiden käyttöä. Yrityksessä on kehitettävä toimenpiteitä jätteen uudelleenkäytön tai kierrättämisen edistämiseksi ja materiaalit tulee aina erilliskerätä, jos mahdollista. Erilliskeräämisessä on kuitenkin otettava huomioon kokonaisvaikutus ympäristöön, kaikkien jätejakeiden erilliskerääminen ei aina ole paras vaihtoehto, kun ottaa huomioon jätehuollon kokonaisvaikutukset. Erilliskerättyä jätettä ei saa ohjata polttoon, lukuun ottamatta jätettä, joka syntyy materiaalien käsittelyssä eikä kelpaa hyödynnettäväksi. (10, 9 §; 10.)

Kierrätystavoitteita on kiristetty muillekin jätėjakeille, etenkin pakkausjätteenä syntyville jakeille. Kaikista pakkauksista 65 % on kierrätettävä vuoteen 2025 mennessä, ja 70 % vuoteen 2030 mennessä. Pakkausmuovista puolet tulee kierrättää seuraavan viiden vuoden sisällä ja 55 % vuoteen 2030 mennessä. Myös puun, rautametallien, alumiinin lasin, paperin ja kartongin kierrätystavoitteita on kiristetty (taulukko 1). (11.) Jäsenmaita koskevat kierrätystavoitteet kannustavat myös yrityksiä huomioimaan tavoitteet omassa toiminnassaan lajittelemalla jätteet jo syntyvaiheessa. Esimerkiksi puun, metallin ja muovien erottelu energiajätteestä tai sekalaisesta rakennusjätteestä jo syntyvaiheessa auttaa saavuttamaan kierrätystavoitteet.

Taulukko 1. Taulukko 1 Kierrätystavoitteet eri jätėjakeille

	2025	2030
Yhdyskuntajäte	55 %	60 %
Kaikki pakkaukset	65 %	70 %
Muovi	50 %	55 %
Puu	25 %	30 %
Rautametallit	70 %	80 %
Alumiini	50 %	60 %
Lasi	70 %	75 %
Paperi ja kartonki	75 %	85 %

3.2 Jätelaki 646/2011

Jätelain tarkoituksena on saada jätehuollosta mahdollisimman toimiva, sekä minimoida jätteiden aiheuttamat haitat ympäristölle sekä ihmisille. Suomen jätelaissa toimeenpannaan EU:n jätedirektiivin asettamat velvoitteet. Asetuksilla pyritään vähentämään syntyvän jätteen määrää, estämään roskaamista sekä edistämään luonnonvarojen kestäväää käyttöä. Jätelaki määrää jätteisiin liittyvät yleiset velvollisuudet, periaatteet sekä vastualueet. (3.)

Tuotteen valmistajan on yleisesti huolehdittava raaka-aineiden säästeliäs käyttö tuotteiden valmistusprosessien eri vaiheissa, sekä uusiokäyttää materiaaleja mahdollisuuksien mukaan. Tuotantomenetelmät valitaan siten, että valmistuksessa syntyy

mahdollisimman vähän jätettä ja se ei ole ympäristölle haitallista. Tuotteita ei saa pakata tarpeettomasti, tuotteista valmistetaan kestäviä ja uudelleenkäytettäviä, eikä niiden käytöstä saa syntyä tarpeetonta jätettä. Tuote jätteenä ei saa olla terveydelle tai ympäristölle vaarallinen eikä saa aiheuttaa vaikeuksia jätehuollolle. (3.)

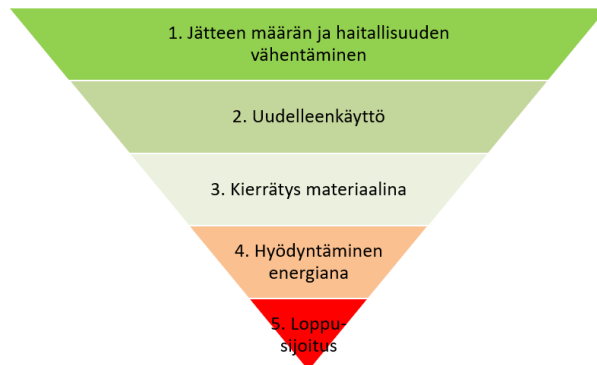
Tuottajavastuu määrittelee, että tuotteen markkinoille tuojan on vastattava tuotteiden jätehuollosta ja siitä aiheutuvista kustannuksista. Eri jätelajeille tulee olla järjestetty keräyspaikat, mihin jakeet pystytään lajittelemaan vaikeuksitta. Tuottajavastuun alla olevia jätelajeita ovat pakkausjätteet, sähkö- ja elektroniikkaromu, painekyllästetty puu, moottoriajoneuvojen renkaat, rekisteristä poistetut ajoneuvot, paristot, akut sekä keräyspaperi ja keräyskartonki. (12.) Tuottajavastuun voi hoitaa liittymällä tuottajayhteisön jäseneksi tai perustamalla tuottajayhteisön yhteistyössä muiden tuottajien kanssa. Yksittäisissä tapauksissa ELY-keskukselle voi lähettää tuottajarekisterihakemuksen ja järjestää tuotteiden kierrätys, keräys sekä muun jätehuolto omalla kustannuksella. (13.)

Yrityksen on lain mukaan myös pidettävä kirjaa jätteistään, jos jätettä syntyy vähintään 100 tonnia vuodessa tai jos toiminnassa syntyy vaarallista jätettä. Tällaisessa kirjanpidossa pitää säilyttää tiedot jätteen laadusta, määrästä, alkuperästä, toimituspaikasta sekä kuljetuksesta ja käsittelystä. Siirtoasiakirjat on laadittava vaarallisesta jätteestä, rakennus- ja purkujätteestä sekä pilaantuneesta maa-aineksesta, joka siirretään vastaanottajalle. Vastuu näistä asiakirjoista sekä niiden säilytyksestä on jätteen haltijalla, mutta allekirjoitus siihen tarvitaan sekä jätteen luovuttajalta, että noutajalta. Siirtoasiakirjasta tulee käydä ilmi jätteen laji, laatu ja määrä, ja sitä tulee säilyttää kolmen vuoden ajan allekirjoituksesta. (3.)

3.3 Jätehierarkia

Jätehierarkialla tarkoitetaan jätehuollon etusijajärjestystä. Vuonna 2016 voimaantulleeseen jätelakiin on otettu mukaan viisiportainen etusijajärjestys (14). EU:n direktiivin mukaan tätä tärkeysjärjestystä (kuva 1) tulee noudattaa mahdollisuuksien mukaan kaikessa toiminnassa. Ensisijaisesti tulee vähentää syntyvän jätteen määrää. Jos jätettä kuitenkin syntyy, se on mahdollisuuksien mukaan ensisijaisesti ohjattava uusiokäyttöön tai toissijaisesti materiaalinkierrätykseen. Uusiokäytettynä tuote palvelee uudessa roolissa olematta missään vaiheessa jätettä, kun taas kierrätettynä materiaali toimii raaka-aineena

uudelle tuotteelle. Kun kierrättäminen ei ole mahdollista, jätteet hyödynnetään energiana ja loppusijoitetaan, jos mikään edellä mainituista ei ole mahdollista. (3.)



Kuva 1. Jätehierarkkinen etusijajärjestys (14)

3.4 ISO 14001 -standardi

ISO 14001 -standardi toimii selkeyttävänä ympäristöjohtamisen välineenä yrityksessä tai organisaatiossa. Sen avulla ympäristöasioita on helpompi seurata ja kehittää tuloksellisesti. (15.)

Ympäristöpolitiikan mukaan ympäristöjärjestelmällä tavoitellaan ympäristönsuojelun tason parantamista, sitovien velvoitteiden täyttämistä sekä ympäristötavoitteiden saavuttamista. Ympäristöjärjestelmässä on saneltava tavoitteet mihin pyritään ja suunnitelma niiden toteutukselle. Jatkuvan parantamisen PDCA mallia käytetään (plan, do, check, act), mikä on koko järjestelmän perusta. (15.)

3.5 GRI306 Waste standard

GRI (Global Reporting Initiative) on järjestö, joka tarjoaa maailmanlaajuisesti ohjeita vastuullisuusraportoinnille. Standardit sisältävät ohjeen, jonka mukaan vastuullisuusraportointia pitää suorittaa ja mitä raportoinnin pitää sisältää. Näitä ohjeita noudattamalla saadaan globaalisti käyttöön yhtenäinen raportointitapa, mitä vastuullisuusraportointia harjoittavat tahot voivat käyttää. GRI-standardeja on kolmeen eri kategoriaan liittyen; ympäristö, ekonomia sekä sosiaaliset standardit. Ympäristöstandardit (GRI301-GRI308) käsittelevät erikseen muun muassa materiaalit, energian, vesistöt, biodiversiteetin, päästöt

sekä jätteen. GRI306-standardi käsittelee jätteitä ja jätevesiä. Tämän standardin mukaan raportoinnin pitää sisältää päästöt vesistöön, jätteiden kokonaismäärä jätejakeittain ja käsittelytavan mukaisesti, vuotojen määrä ja suuruus sekä päästöjen vaikutukset vesialueisiin. (16.)

Tällä hetkellä voimassa oleva GRI306-standardi, joka on laadittu vuonna 2016, käsittelee jätteitä sekä jätevesiä. Tämän standardin mukaan erikseen raportoitavia aiheita on viisi: jäteveden raportointi laadun sekä määränpuoleen mukaan, jätteet jätejakeiden sekä hävittämisen mukaan, merkittävät sivuvirrat, vaarallisten jätteiden kuljetus, sekä vesistöt, joihin jätevesi tai sen sivuvirrat saattavat vaikuttaa. (17.) GRI306-standardi uudistuu, ja vuonna 2019 julkaistiin luonnos uudesta standardista. Tämä keskittyy pelkän jätteen tarkasteluun ja raportointivaatimukset jätteen osalta ovat tiukemmat. Jätevedet sekä vesistövaikutukset käsitellään erillisessä standardissaan. GRI306-päivitetty standardi käsittelee kolmea osa-aluetta: sisään- ja ulostulojätevirrat, jätteisiin liittyvien ympäristövaikutusten tarkastelu sekä jätteiden käsittely. (18.)

4 Tutkimuksen tarkoitus, tavoitteet ja toteutus

4.1 Tutkimuksen tarkoitus ja tavoitteet

Vaisalassa syntyy merkittävä määrä jätettä, ja yrityksen kasvavan tuotannon takia myös jätemäärät ovat kasvussa. Vaisalalan ympäristöjohtaminen perustuu ISO 14001 -standardiin, joten ympäristöasioita kehitetään jatkuvasti. Myös laki velvoittaa yrityksiä seuraamaan jätevirtojaan ja hyödyntämään tekniikoita ja prosesseja, joista syntyisi mahdollisimman vähän jätettä ja yhä isompi osa jätteestä uusiokäytettäisiin tai kierrätettäisiin mahdollisuuksien mukaan noudattaen etusijajärjestystä. Organisaation jätevirtojen analysointi ja hallinta on tärkeää, jotta voidaan havaita mahdolliset kehityskohteet kierrätyksen ja uusiokäytön kehittämiseksi. Uusiokäyttö ja kierrättäminen pienentävät yrityksen hiilijalanjälkeä ja vapautuvia päästöjä ympäristöön. Materiaalien uusiokäytöllä ja kierrättämisellä on myös taloudellista hyötyä, jos uusiokäytöllä pystytään vähentämään uuden materiaalin valmistuksen tai ostamisen kustannuksia ja tehokkaalla jätehuollolla ja kierrätyksellä saadaan jätehuollon kustannuksia vähennettyä.

Lain mukaan yrityksen on pidettävä kirjaa jätteistään, jos jätemäärät vuosittain ovat vähintään 100 tonnia, tai jos yrityksen toiminnasta tulee vaarallista jätettä. Vaisalalan

jätehuollosta vastaava jätehuoltoyritys pitää kirjaa kaikista noutamistaan jätteistä, ja jätteiden määrät ovat nähtävissä asiakasraportointipalvelun kautta. Raportointisivu pitää sisällään myös asiakirjat, mitä vaaditaan siirrettäessä vaarallista jätettä, rakennusjätettä tai tietosuojamateriaalia. Kemikaalijätteen, sekä muun vaarajätteen osalta raportoinnista vastaa vaarajätteiden käsittelystä vastaava yritys ja Vaisalaan on nimetty kemikaalivas- taava, joka huolehtii kemikaaleihin liittyvistä asioista. Kemikaalien käytön seurantaan käytetään Vaisalassa EcoOnlinea, mistä työntekijät pääsevät käsiksi käyttöturvatiedot- teihin, käyttökohteisiin sekä riskikartoituksiin.

Jätteiden määrät ja jätelajit on nykyisin tiedossa jätteiden noutopaikkojen mukaan, joten tutkimuksen tarkoituksena oli analysoida jätteet syntypaikoittain. Noutopaikkakohtaisen tiedon ongelmana on vaikeus havaita kehitys- ja parannuskohteet, kun jätteen syntyperä ei ole selvillä. Siksi tarkoitus oli analysoida tarkemmin, mikä osuus jätteestä syntyy tuo- tannosta, mikä toimistotiloista ja mikä keittiöstä tai kahvihuoneista. Määrien lisäksi ana- lysoitiin jätelajit, mitä jätettä miltäkin alueelta syntyy. Yksi työn tavoitteista on myös Vai- salan kierrätysasteen nostaminen, ja sen saavuttamiseksi tiettyisiin jakeisiin kuten ener- gijakeeseen sekä puu- ja rakennusjätelavaan on kiinnitettävä erityistä huomiota. Ener- gijakeen seasta tulisi erotella kierrätyskelpoiset materiaalit, sekä kierrätykseen mene- vien jakeiden seasta käyttökelpoiset materiaalit. Henkilöstö on avainasemassa kierrätyk- sen toteutumiseksi, joten tavoitteena oli myös kartoittaa henkilöstön tietoisuus oikean- mukaiseen kierrätykseen liittyen sekä riittävä ohjeistus liittyen jätehuoltoon. Lisäksi pe- rehdyttiin GRI306 -standardin muutokseen, ja miten yrityksen tulee muuttaa raportointi- aan liittyen jätteisiin tämän muutoksen seurauksena.

Tutkimuksessa käsitellään seuraavia kysymyksiä ja selvitetään niihin vastaukset:

- Miltä alueilta eri jätejakeet ovat peräisin, mistä jätettä syntyy eniten? Mikä osuus syntyy tuotannosta, kahvihuoneista, keittiöstä ja toimistoista?
- Sisältääkö jätteet kierrätettävää materiaalia ja onko niiden seassa mahdollisuuksia uusiokäyttöön tai jätteen synnyn ehkäisyyn?
- Miten uusien materiaalien kierrätys on mahdollista toteuttaa?
- Onko lajitteluohjeet riittävät eri jakeiden oikeaoppiseen lajitteluun ja kuinka hen- kilöstö toteuttaa kierrätystä?

Erityishuomio tutkimuksessa pidetään jätejakeissa, joita tulee paljon, ja joiden osalta on tilaa kehitykselle. Esimerkiksi lasi- ja paperinkeräykset toimivat hyvin ja ne kierrätetään

oikein, joten tutkimuksessa nämä jakeet jäivät pienemmälle huomiolle. Tuotantorakennuksessa sijaitsevia toimistotiloja ei myöskään eritellä erikseen toimistotiloina, vaan tuotantoalue käsittää myös tässä rakennuksessa sijaitsevat toimistotilat ja niiden jätteet. Erikseen käsiteltäviä alueita ovat Rakennus 1 eli toimistotilat, Rakennus 2 eli tuotantotilat sekä Rakennus 3 eli ruokalarakennus. Tuotantorakennus on käsitelty alueittain tiettyjen jätejakeiden osalta, jos se on koettu merkitykselliseksi.

4.2 Tutkimuksen toteutus

Jätehuollon tilan arviointi aloitettiin kenttätutkimuksilla talossa. Paikkakohtaisia tutkimuksia tehtiin tehtaalla tiiminvetäjien ja esimiesten avustuksella, ja huomio kiinnitettiin jäte-
laatikoiden sijaintiin, erilliskerättäviin jätejakeisiin, eri jätejakeiden määrään sekä mahdollisiin ongelmakohtiin. Kenttätutkimusten lomassa arvioitiin myös kierrätyksen toteutumista sekä henkilöstön tietoisuutta kierrätyksestä.

Asiakasraportointisivun avulla pystyi määrittelemään jätteiden syntypaikat ja määrät melko tarkasti. Asiakasraportointi sivulta löytyy jokaisen tyhjennyspaikan alta jätejakeet, joita on kerätty, roska-astioiden määrät, sekä massat kaikkien muiden, paitsi pahvin ja energijakeen osalta, jotka punnitaan vasta puristimista. Jätehuoltoyritys käyttää määrien laskemiseen arviota astian koon ja jätejakeen keskimääräisen painon perusteella, poikkeuksena SER-jäte, sekä tietosuojapaperi ja -materiaali, joiden massat punnitaan aina. Energijakeen sekä pahvijätteen osalta tarkemmat syntypaikat määriteltiin astioiden sijainnin, koon ja tyhjennysvälien avulla. Jätteiden noutopaikat (kuva 2) on merkitty karttaan palloina. Kuvassa näkyy kolme aluetta: sininen alue tarkoittaa tuotannon jäte-
laatikoita, vihreät laatikot tarkoittavat rakennuksesta 1 tulevia jätteitä ja keltainen alue tarkoittaa keittiötä. Laatikoiden ulkopuolella sijaitseva noutopaikka on jätetty huomiomatta, sillä tältä paikalta ei ole dataa.



Kuva 2. Jätteiden noutopaikat alueittain

Tuotannon alue vaati tarkempaa analysointia, koska jätettä syntyy paljon ja myös noutopaikkoja on monta. Kartoittamalla jäteastioiden tarkat sijainnit ja tyhjennysvälit on pystytty arvioimaan jätteen määrän prosentuaaliset osuudet tehtaalla. Tuotantoalueen kartta ja erikseen tarkastellut alueet löytyvät liitteestä 1. Esimerkkinä pahvin syntypaikka-analyysi jäteastioiden koon ja tyhjennysvälin perusteella (taulukko 2). Tyhjennysvälit on saatu haastatteleamalla henkilöä, joka vastaa astioiden tyhjennyksestä. Oletetaan, että astiat tyhjenetään niiden ollessa lähes täynnä. Jätelajikohtaisen tilavuuspainokerroin pahville on $0,1 \text{ t/m}^3$.

Taulukko 2. Tehtaan pahviastioiden lukumäärät, koot ja tyhjennysvälit

Jätteen syntypaikka	Jäteastian koko l	Jäteastioiden määrä	Tyhjennysväli
Logistiikka inbound	800	3	Joka päivä
	660	4	Joka päivä
Instrumenttitehdas	660	3	2–3 kertaa/viikko
ABC rakennus	660	3	2–3 kertaa/viikko
	240	1	joka päivä
Säätetehdas	660	2	2 kertaa/viikko
	660	1	3 kertaa/viikko
	800	1	joka päivä
Maakalusto	800	1	joka toinen päivä
	660	1	2 kertaa/viikko
	660	1	joka toinen viikko
Logistiikka outbound	660	2	joka päivä

Laskemalla pahviastioiden keskimääräistä tilavuutta sekä tilavuuspainokerrointa käytäen saadaan arvioitu paino, ja kaikkien summaan vertaamalla tietyn alueen prosentuaalinen osuus.

Tutkimuksen aikana kartoitettiin myös tilannetta liittyen kierrätyksen ohjeistukseen ja tarvittavaan informaatioon liittyen jätehuoltoon. Kartoitusta tehtiin haastattelemalla eri osastojen esimiehiä, tiimien senioreja sekä työntekijöitä, ruokalan ravintolapäällikköä sekä siivouksesta vastaavan organisaation henkilöstöä. Lisäksi haastateltiin kiinteistöpalveluvastaavaa sekä jätehuoltoyritysten yhteyshenkilöitä liittyen jätehuollon kysymyksiin.

Nykytila-analyysin perusteella kehitettiin toimenpide-ehdotuksia jätehuollon kehittämiseksi niille osa-alueille, joissa havaittiin epäkohtia. Nämä toimenpiteet käsitellään luvussa 6 Tutkimuksen tulokset ja toimenpide-ehdotukset.

5 Analyysi jätehuollon nykytilanteesta

Vaisalan toiminta kasvaa jatkuvasti, ja vuonna 2018 yrityksen liikevaihto kasvoi 5 %. Vaisala osti ranskalaisen yrityksen Leosphere SAS:n sekä suomalaisen nestemittaukseen erikoistuneen K-Patents Oy:n sekä K-Patents Oy:n tuotekehitysorganisaation Janesko Oy:n, joiden toiminta siirtyi Vantaan toimipisteen tiloihin (2). Alueelle on rakenteilla kokonaan uusi rakennus, minne toimintaa laajennetaan.

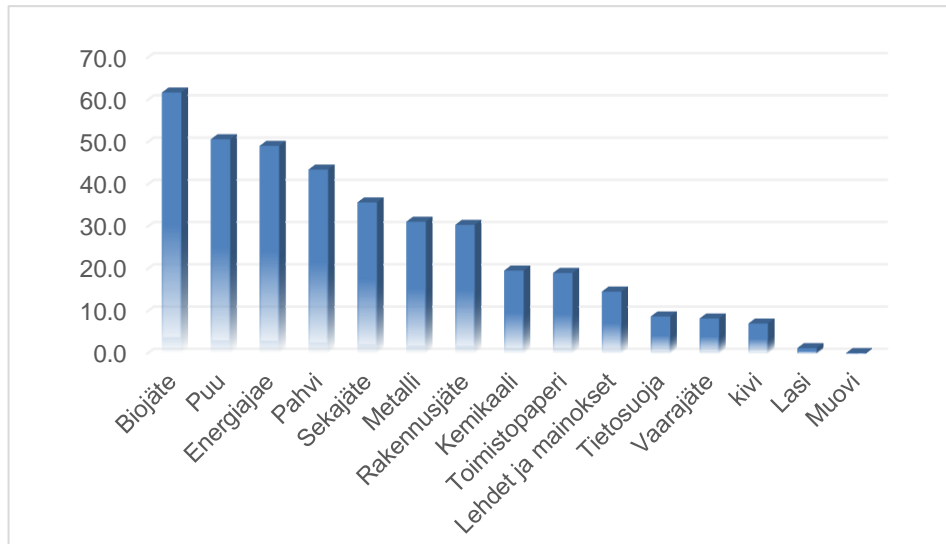
Toiminnan laajeneminen näkyy myös jätemäärien kasvuna. Vuodesta 2014 Vaisalan kokonaisjätemäärä on kasvanut 330 tonnista yli 400 tonniin vuoteen 2018 mennessä. Metallia, puujäte sekä biojäte ovat kasvaneet nousujohteisesti viimeisen neljän vuoden aikana, kun taas esimerkiksi sekajäte on vähentynyt huomattavasti. Muovin erilliskeräys aloitettiin vuonna 2018. Taulukossa 3 näkyy Vaisalan jätemäärien vaihtelut viiden vuoden ajalta.

Taulukko 3. Jättemäärät (tonneina) viiden vuoden ajalta

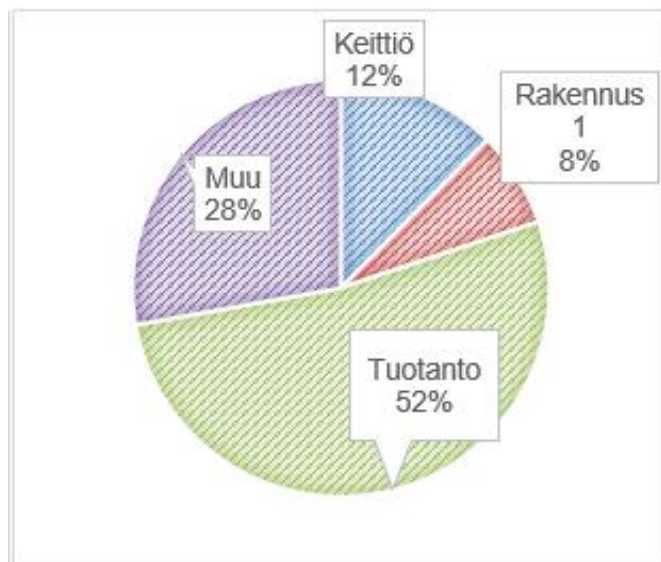
Jätejäte	2014	2015	2016	2017	2018	Keskiarvo
Lasi	0.00	0.29	0.00	1.728	2.304	0.86
Pahvi	40.39	41.27	38.64	51.519	40.663	42.49
Muovi					0.627	
Rakennusjäte	3.34	3.54	18.76	19.74	53.1	19.70

Kiviaines					21.5	
Lehdet ja mainokset	14.64	14.93	15.15	14.18	14.841	14.75
Tietosuoja	6.15	8.02	7.31	9.094	9.696	8.05
Metalli	26.40	17.15	20.91	34.728	38.15	27.47
Biojäte	40.85	39.83	59.36	62.38	63.84	53.25
Sekajäte	76.58	38.37	36.57	47.125	23.808	44.49
Toimistopaperi	22.16	22.25	22.41	18.288	16.726	20.37
Puu	46.02	36.40	39.46	52.06	60.83	46.95
Energiajäte	45.35	47.61	51.25	51.376	45.057	48.13
SER/Vaarallinen jäte	10.70	7.91	5.44	10.292	9.6	8.78
Kemikaalijäte	19.56	22.60	19.90	19.40	19.81	20.25
Yhteensä	332.58	277.57	315.26	372.51	420.6	355.54

Seuraaviin diagrammeihin on laskettu jätteiden määrät ja prosentuaaliset osuudet käyttäen kolmen vuoden keskiarvoa vuosilta 2016–2018. Kuten diagrammista voi huomata, biojätettä syntyy eniten, puu-, energia- ja pahvijätteen lisäksi (kuva 3). Tuotannosta syntyy suurin osa jätteestä, yli 50 % (kuva 4). Tämä johtuu komponenttien valmistuksen, pakkausten purkamisen, sekä tuotteiden pakkaamisesta syntyvästä jätteestä. Tuotannossa sijaitsee myös toimistotiloja, sekä kahvihuoneita, mistä biojätettä, energiajätettä ja paperijätettä syntyy. Keittiö tuottaa 12 % koko toimipaikan jätteestä. Tästä 12 %:sta 40 % on biojätettä, 30 % energiajätettä, 10 % pahvia sekä 4 % metallia ja loput sekajätettä ja lasia. Rakennus 1 on Vaisalan päärakennus, joka koostuu toimisto- ja kokoustiloista. Jätettä syntyy vähemmän ja se koostuu pääosin energia- ja sekajätteestä, paperijätteestä, biojätteestä sekä yksittäisistä tapauksista SER- tai metallijätettä. 28 % jätteestä tulee muualta, ja tämä tarkoittaa pääosin rakennusjätettä. Rakennusjätteen määrä on jätetty huomioimatta paikkakohtaisesti, sillä sen syntypaikat vaihtelevat rakennusprojektien mukaan ja arvioiminen on vaikeaa. Rakennusjätteen määrä on kasvanut huomattavasti (taulukko 3), ja vuosi 2018 oli poikkeuksellinen rakennusjätteen sekä kiviaineksen synnyssä.



Kuva 3. Jättemäärien paikkakohtaiset osuudet (kolmen vuoden keskiarvo)



Kuva 4. Kokonaisjättemäärät (kolmen vuoden keskiarvo)

5.1 Jättemäärävertailu

Jättemääriä seurattaessa mielenkiintoinen kysymys on, ovatko kyseiset jättemäärät suuria vai pieniä verrattuna muihin saman toimialan yrityksiin. HSY:n Petra -jätevertailua käyttämällä nähdään jättemäärien keskiarvot toimialakohtaisesti, ja vertailuyksikkönä on käytetty henkilöä kohden tuotettua jättemäärää vuodessa. Vaisalan keskiarvoinen jättemäärä vuosilta 2014–2017 on 358,5 kg/hlö vuodessa. Vaisala kuuluu mittaus-, testaus- ja navigointilaitteita valmistavaan toimialaan ja tämän toimialan keskiarvo on 354,5 kg/hlö.

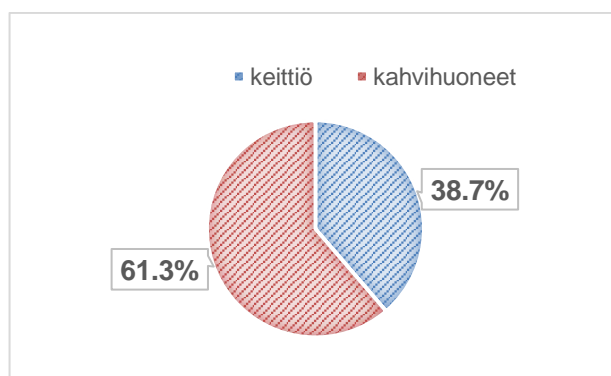
Epävarmuustekijän tähän tulokseen tuo pieni otanta, sillä Petra-jätevertailuun oli tältä toimialalta osallistunut vain neljä yritystä. Verrattuna koko sähkö- ja elektroniikkateollisuuden toimijoihin, Vaisalán jätemäärät ovat todella pienet, sillä keskiarvo tälle on 1085 kg/hlö (n=13). Jätejake -kohtaisesti Vaisalán jätemäärät ovat keskiarvon luokkaa, eikä mikään jake eroa huomattavasti keskiarvosta. Muutaman prosentin heittoja on puoleen ja toiseen, esimerkkinä energijakeen määrä on 4 % keskiarvoa alhaisempi, kun taas sekajäte 3 % keskiarvoa korkeampi.

5.2 Jättemäärät ja syntypaikat jätejakeittain

Syntypaikkamukainen jäteanalyysi tehtiin käyttäen vuoden 2018 dataa, sillä tutkimuksessa koettiin parhaaksi käyttää mahdollisimman viimeaikaista tietoa, kokonaisen kalenterivuoden ajalta. Vuosi 2018 on luvuiltaan poikkeuksellinen rakennusjätteen osalta. Kokonaisjättemäärän kasvu edellisvuoteen verrattuna johtuu pääasiassa rakennusjätteen kasvusta. Myös puu- ja metallijäte sisältävät kiinteistön korjaustöistä tulevaa jätettä, minkä takia näiden jättemäärät ovat nousseet merkittävästi.

5.2.1 Biojäte

Biojätettä syntyy ainoastaan kahvihuoneista ja keittiöstä. Biojäte Vaisalassa kerätään pakattuna biojätteenä, eli astioihin käytetään normaaleja muovisia pusseja. Muovit erotellaan jätteenkäsittelylaitoksella ja ohjataan polttoon, kun muu biomassa ohjautuu kompostointiin, josta valmistetaan bioetanolia tai biokaasua.



Kuva 5. Biojätteen jakautuminen

Biojätteestä 40 prosenttia syntyy keittiöstä ja loput kahvihuoneista (kuva 5). Vaisalan ruokalassa lounastaa päivittäin keskimäärin 585 ihmistä, ja suurin osa biojätteestä koostuu ruokahävikistä. Lautashävikkiä tulee noin 4-8 kg päivässä, ylimääräistä valmistettua ruokaa noin 4-10 kg ja valmistushävikkiä noin 3-15 kg, riippuen valmistettavan ruuan aineksista. Hävikkiruuan määrät Vaisalan lounasravintolassa ovat keskimääräistä alhaisemmat. (19.) Kahvihuoneista syntyvä biojäte koostuu pääosin ruokajätteestä, hedelmien kuorista sekä kahvinpuruista.

5.2.2 Puujäte

Vaisalassa on kaksi puujätelavaa, toinen sijaitsee etupihalla keskusvaraston sisäänkäyntien luona ja toinen sisäpihalla. Puujätettä syntyi vuonna 2018 kuusikymmentä tonnia (taulukko 3). Puujätelavan sisältö koostuu pääasiassa rakennusjätteestä sekä tavarankuljetukseen käytetyistä lavoista sekä lavakauluksista. Vaisalassa tavaralavoina käytetään standardisoituja EUR- ja FIN -lavoja, sekä kertalavoja, mistä suuri osa päätyy jätelavalle. Standardilavojen elinkaari pyritään päättämään vain niiden ollessa käyttökelvottomia, mutta käyttökelvottomina ne päätyvät jätelavalle. Kertalavat sen sijaan päätyvät lähes poikkeuksetta roskalavalle, sillä ne eivät kelpaa vientitoimituksiin sekä ovat kestävyydeltään heikompia. Lavojen mukana tulee usein myös EUR-lavojen kokoisia puisia reunuksia, mitkä päätyvät jätelavalle. Reunuksille tai kertalavoille ei ole Vaisalassa hyötykäyttökohdetta.

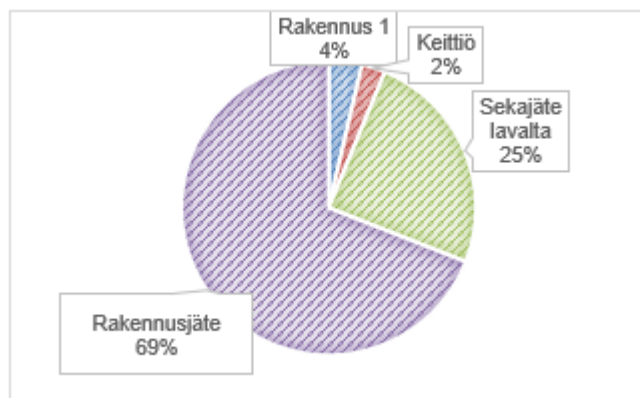
Osa puujätteestä on myös rakentamisesta tulevaa puista jätettä, kuten ovia, lastoja, ovien reunuksia, levyjä yms. Jätteeksi luokitellusta puusta tehdään haketta ja se poltetaan ja hyödynnetään 100-prosenttisesti energiana.

Puujätteen jakautumisen selvittämiseksi tehtiin seuranta kahden kuukauden ajalta, jolloin tarkkailtiin puujätelavojen tyhjennysrytmiä. Etupihan lavaa, joka sisältää vain lavoja sekä kauluksia, tyhjennetään useammin kuin takapihan lavaa, joka on tilavuudeltaan suurempi, mutta sisältää rakennusjätettä sekä lavajätettä. Lisäksi puujätteen määrä vaihtelee kuukausittain merkittävästi. Tyhjennyksien perusteella voidaan arvioida lavojen ja lavakauluksien osuudeksi noin 60 %.

5.2.3 Sekajäte sekä rakennusjäte

Vaisalan jatkuva kehittäminen ja laajentaminen näkyy rakennusjättemäärän kasvussa. Korjaustöitä tehdään jatkuvasti ympäri taloa. Vuonna 2018 oli käynnissä ainakin kaksi isompaa rakennusprojektia, jotka selittävät rakennusjätteen määrän kasvun. Säätehtaan ja varaston välissä oli käynnissä iso remontti, sekä B-rakennuksen kolmannessa kerroksessa, mistä alue uusittiin kokonaan. Nämä remontit voivat selittää puu-, metalli- sekä rakennusjätteen nousun, sekä epätavanomaisten jätejakeiden kuten tiili- ja kiviaineksen syntymisen.

Vaisalan rakennusjätelava tyhjenetään sisällöstä riippuen sekajätteenä tai rakennusjätteenä. Kuljettaja arvioi tyhjentäessään lavan sisällön ja sen sisältäessä hyödynnettävää materiaalia, se kuljetetaan rakennusjätteen käsittelylaitokselle, missä hyödynnettävät materiaalit erotellaan polttoon tai loppusijoitettavaksi menevästä jätteestä. Lavan sisältäessä vain poltettavaa jätettä se kuljetetaan suoraan polttolaitokselle sekajätteenä. Sekajätettä tulee lavan sisällön lisäksi keittiöstä sekä päärakennuksesta. Tehtaalla kerätään ainoastaan energiajätettä.



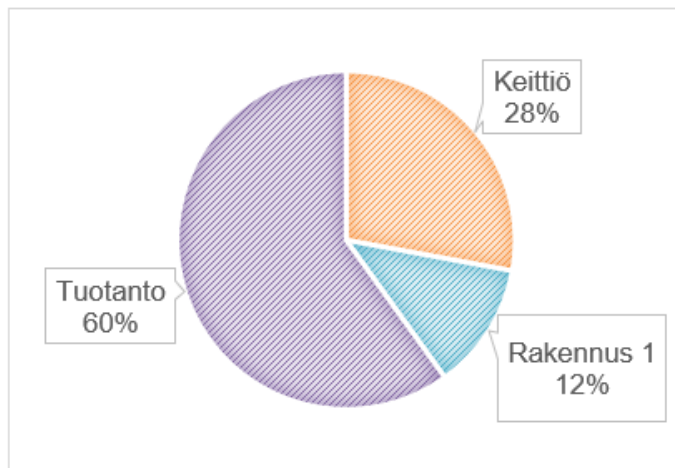
Kuva 6. Rakennus- ja sekajätteen jakautuminen

Keittiöstä sekajätettä tuli vuonna 2018 kaksi tonnia, ja päärakennuksesta 2,8 tonnia. Määrä on vähentynyt, kun kuluneen vuoden aikana siirryttiin kahvihuoneiden energia- ja sekajätteen erillislajittelusta pääasialliseen energiajakeen keräämiseen. Likaiset muovit, alumiinivuoratut muovit kuten kahvipaketit sekä siivousjätteet tulee kerätä sekajätteen.

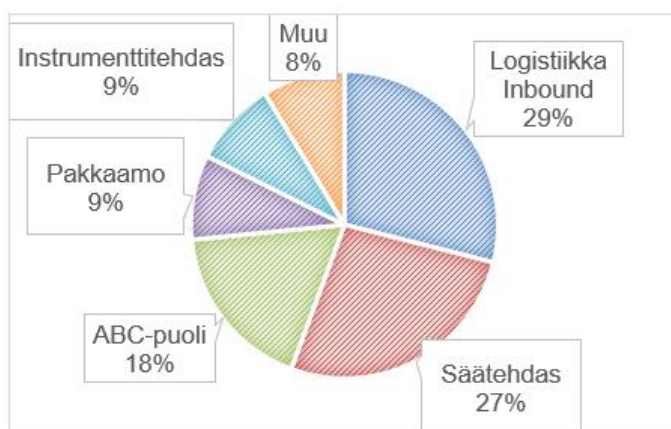
5.2.4 Energiajäte

Energiajäte koostuu puhtaammasta jätteestä kuin sekajäte, se poltetaan paremmalla hyötysuhteella murskattuna teollisuuden sivupolttoaineena, kun taas sekajäte poltetaan jätteenpolttolaitoksella. Energiajäte kuljetetaan murskaukseen ja poltetaan rinnakkais-polttoainetta käyttävissä laitoksissa.

Energiajakeesta 60 % syntyy tuotannosta, 28 % keittiöstä ja 12 % rakennuksesta 1 (kuva 7). Tuotannossa syntyvä energiajäte on jaoteltu tarkemmin kuvassa 8. Logistiikasta ja säätehtaalta syntyy suurin osa energiajätteestä. Yhteensä energiajätettä toimipisteellä syntyi 45 tonnia. Nämä tehtaan prosentuaaliset osuudet on arvioitu astioiden määrän sekä tyhjennysvälien avulla (liite 2).



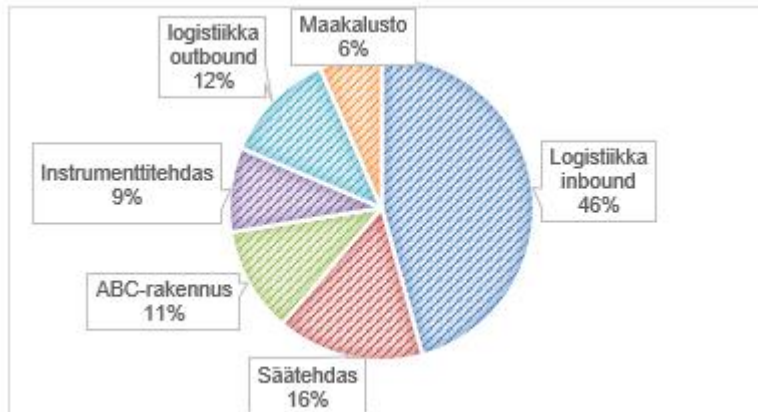
Kuva 7. Energiajätteen jakautuminen tuotannossa



Kuva 8. Energiajätteen jakautuminen

5.2.5 Pahvi

Pahvin osalta jakauma on selkeä, 10 % pahvista tulee keittiöstä ja loput muualta talosta, pääosin tuotannosta. Tuotannon osalta tehtiin tarkempi syntypaikka-analyysi jäteastioiden koon ja tyhjennysvälien mukaan (kuva 9).



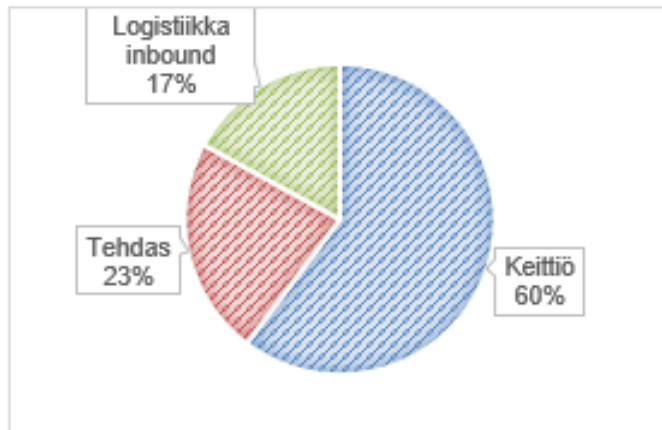
Kuva 9. Tuotannosta syntyvän pahvin prosentuaaliset osuudet

Pahvista lähes puolet syntyy logistiikan varastolta, mihin Vaisalan tuotantoon tulevat komponentit ja tavara vastaanotetaan. Suuri osa tavarasta tulee pakattuna pahviin ja muoviin, ja nämä puretaan ennen varastoautomaatiin tai hyllyihin asettamista, mistä syntyy paljon jätettä. 16 % pahvista syntyy säätehtaalta, ja pakkaamosta, anturitehtaalta, instrumenttitehtaalta sekä tuotekehityksestä syntyy loput pahvijätteestä.

Pahvijätteen kerääminen on tärkeää, sillä kierrätyspahvista voidaan valmistaa uusioraaka-ainetta ja valmistaa siitä hylsykartonkia. Lisäksi paalatun pahvin keräyksestä maksetaan yritykselle hyvitystä.

5.2.6 Metalli

Metallijätettä syntyy tuotannosta, keittiön metallisista pakkauksista sekä rakennusjätteenä. Keittiöstä syntyi jätettä vuonna 2018 yhteensä 1,38 tonnia ja tuotannosta 0,91 tonnia. Loput 35,86 tonnia on laskettu Vaisalan sisäpihalla sijaitsevalta metallilavalta, mistä suurin osa on korjaustöistä aiheutuvia metallisia komponentteja, tuotannosta pois heittyjä metallisia kärryjä tai tuoleja. Kaaviossa näkyy metallijätteen jakauma, lukuun ottamatta vaihtolavaa.



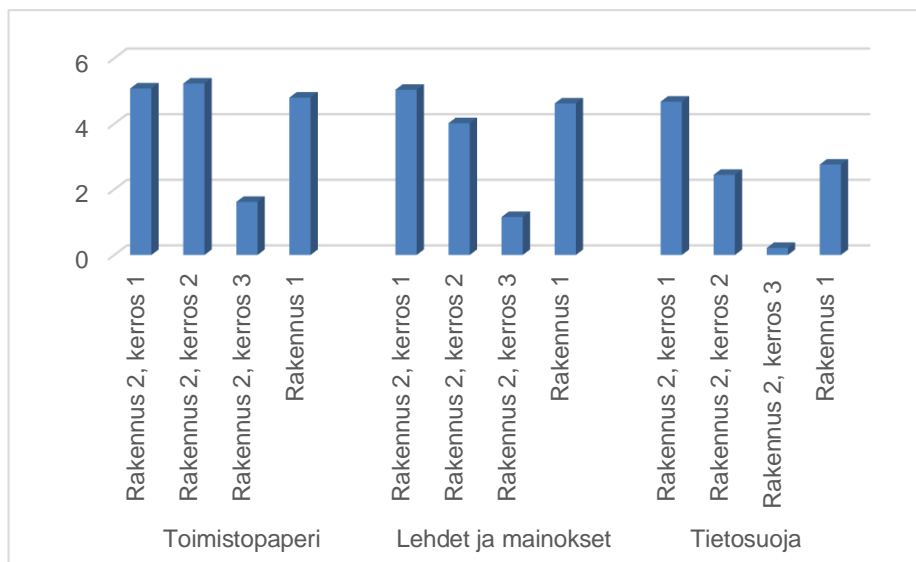
Kuva 10. Metallijätteen jakautuminen lukuun ottamatta vaihtolavaa

Metallijätteen kierrättämisestä maksetaan hyvitystä, koska se on raaka-aineena erittäin tärkeää. Metallit kuljetetaan metallien jalostuslaitokselle ja ne pystytään hyödyntämään kiertoon 100-prosenttisesti.

5.2.7 Paperijäte

Vaisalassa paperijäte lajitellaan kolmeen eri jakeeseen: lehdet ja mainokset, toimistopaperi sekä tietosuojapaperi salassa pidettävää tietoa sisältäville dokumenteille.

Paperijätettä syntyy tasaisesti suunnilleen saman verran ympäri taloa. Eniten toimistotiloja sijaitsee päärakennuksessa (rakennus 1). Paperijätettä syntyy kaikesta toiminnasta, toimistoista sekä myös tehtaalta. Tietosuoja-osio sisältää paperin lisäksi myös muut tietosuojamateriaalit, mitä tulee todella vähän, vuonna 2018 vain 29 kilogrammaa kymmenestä tonnista.

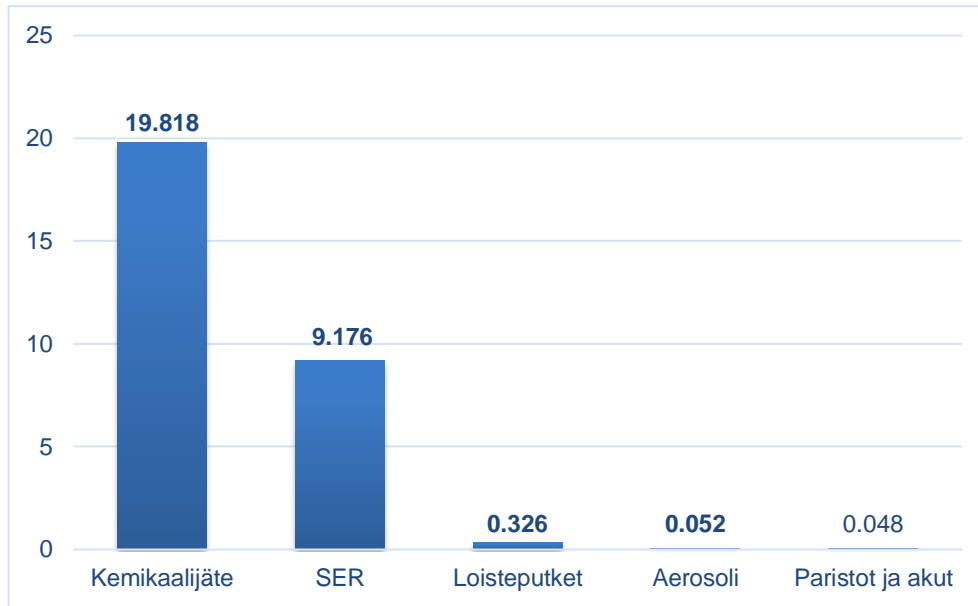


Kuva 11. Paperijätteen jakautuminen ja määrät tonneina

Paperijäte kierrätetään ja viedään hyötykäyttöön. Tietosuojapaperin sekaan saattaa päätyä myös sinne kuulumattomia dokumentteja, koska epävarmuuden takia osa dokumenteista laitetaan tietosuojapaperiin ”varmuuden vuoksi”. Tietosuojapaperin käsittelykulut ovat paljon korkeammat, ja se on ylivoimaisesti jätejakeista kallein käsitellä. Vuonna 2018 tietosuojapaperin kustannukset olivat jopa 7,7 kertaiset toimistopaperin ja lehtien ja mainoksien yhteen laskettuihin kuluihin verrattuna.

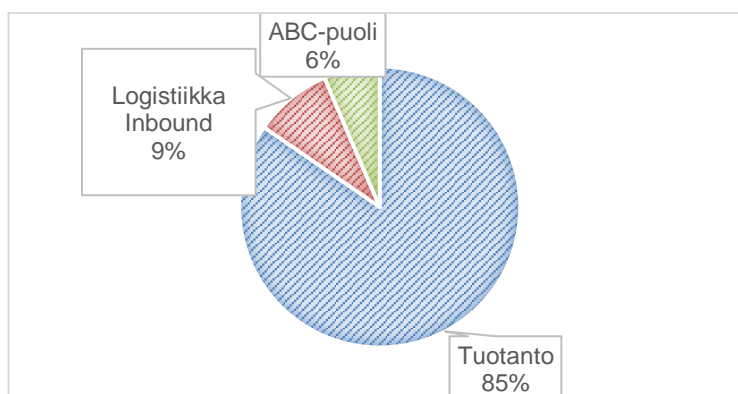
5.2.8 Vaarajäte

Vaarajätteen osalta nykytilan analysointi on haastavampaa, sillä jätehuolto ja käsittely jakautuu jopa kolmen eri toimijan kautta. Vaarajätteet käsittelevä yritys vastaa kaikesta vaarajätteen käsittelystä, lukuun ottamatta SER-jätettä ja osaa aerosolijätteestä. Paristoja kerää kummatkin jätehuoltoyritykset, ja osa paristoista toimitetaan paristonkierrätys Recser Oy:lle ja nämä paristot eivät näy tilastoissa. Vaarajätteelle on oma kontti Vaisalan sisäpihalla, minne osa kemikaaleista kerätään, ja loput kulkeutuvat suoraan anturitehtaan alaiseen jätekemikaalivarastoon. Anturitehtaalla kemikaaleja syntyy paljon, joten kemikaalit ohjautuvat suoraan putkistoa pitkin niille tarkoitettuun jättesäiliöön. Puhdas huoneet, laboratoriot, tuotekehitys sekä radiosondituotanto ovat myös kemikaalijätteen syntypaikkoja. Kemikaalijätettä syntyi vuonna 2018 yhteensä 19,818 tonnia, mikä koostuu muun muassa tyhjästä liuotinkanistereista, happojätteestä sekä liima-, maali- ja lakajätteestä. Muualta tehtaalta syntyy vain pieniä määriä kemikaalijätteitä esimerkiksi tyhjentyneiden liimapurkkien muodossa. Vaarajätteen määrät näkyvät kuvassa 12.



Kuva 12. Vaarajätteen määrät tonneina

SER-jätettä syntyy 9,176 tonnia vuodessa, ja se koostuu pääasiassa viallisista elektronisista komponenteista. Myös loisteputket, aerosolit sekä paristot ja akut, on hävitettävä vaarajätteenä. Suurin osa SER-jätteestä (sähkö- ja elektroniikkalaiteromu) tulee tuotannon kautta vioittuneista, tuotantoon kelpaamattomasta elektroniikasta. SER-jätteeseen menevien komponenttien massat vaihtelevat paljon, esimerkiksi ABC-puolen anturitehtaalta SER-jätteeseen menee paljon massaltaan pientä, mutta arvokasta komponenttia, kun taas esimerkiksi rikkinäinen tietokoneen näyttö on massaltaan paljon suurempi. SER-jätteen jakauma kuvassa 13.



Kuva 13. SER-jätteen jakauma

5.2.9 Lasi ja muovi

Lasia syntyi 2,3 tonnia vuonna 2018. Lasille löytyy kolme keräyspaikkaa: keittiöstä, tehtaalta, sekä 1 rakennuksen ensimmäisestä kerroksesta. Lasijäte sisältää tyhjiä puhdistettuja kemikaalipulloja ja keittiöstä tyhjentyneitä lasisia elintarvikepurkkeja.

Muovijätettä erilliskerätään vain instrumenttitehtaalla, logistiikassa, sekä erillisessä lähettämössä sisäpihalla. Sen erilliskeräys aloitettiin vasta vuonna 2018 ja muovijätettä syntyi yhteensä 627 kiloa. Suurin osa syntyy instrumenttitehtaalta, missä kuplamuovipusseihin pakattuja komponentteja käytetään paljon. Muovin keräyksiä on yhteensä viisi, ja näistä kolme on instrumenttitehtaalla ja kaksi logistiikassa. Erilliskerätty muovi on laadultaan LDPE-04 kirkasta kalvomuovia, mikä on yleisin muovilaatu, sillä kuplamuovit, minigrip-pussit ja pakkaamiseen käytetyt kelmut ovat yleensä tätä muovilaatua.

6 Tutkimuksen tulokset sekä toimenpide-ehdotukset

Vaisalan jätevirtoja tutkiessa ei huomattu suuria poikkeamia tai suurta epäkohtaa jätehuollossa. Jätehuollon kehittämiseen on panostettu, jopa viisitoista jätteetta kerätään erikseen ja kierrätetään ja tällä sekajätteen osuus on saatu pieneksi. Kuitenkin muutamia epäkohtia ja parannettavaa löytyi niin kierrättämiseen, uusiokäyttämiseen, ohjeistukseen sekä käytännöllisyyteen liittyen.

Suurin osa jätteestä syntyy tuotantorakennuksessa tapahtuvasta toiminnasta, kuten edellisessä luvussa todettiin. Kehitystoimenpiteiden miettiminen sijoittuu siis pääasiassa tuotantorakennuksen jätevirtoihin ja niiden hyödyntämiseen sekä lajittelukäytänteisiin. Lajittelukäytänteiden sekä oikeaoppiseen lajitteluun kouluttamisen tärkeys korostuu tuotannossa työskenteleville, sillä he ovat vastuussa jätteen syntypaikalla jätteen päätymisestä oikeaan jäteastiaan. Energijakeeseen päätyy kierrätettävää materiaalia, kuten muoveja tuotannossa, kahvihuoneissa sekä keittiössä, ja näitä on mahdollista hyödyntää. Myös sekajäte, rakennusjäte ja puujäte ovat massaltaan isoja jakeita, ja näiden synnyn ehkäisemiseksi sekä hyödyntämiseksi löytyy keinoja.

Henkilöstö on pääasiassa motivoitunut ympäristöasioihin, ja suhtautuvat avoimesti sekä mielenkiinnolla kierrätykseen sekä jätehuoltoon liittyviin asioihin. Kuitenkin lajittelussa havaittiin puutteita tehtaalla kiertäessä, esimerkiksi tyhjiä liimapurkkeja energijakeessa,

metallikappaleita SER-jätteessä, lasia metallijätteessä tai banaaninkuoria tai muuta biojätettä energijakeessa. Lajittelun epäkohdat voivat johtua tiedon puutteesta ja heikosta ohjeistuksesta, kierrätysastioiden kaukaisesta sijainnista tai viitsimättömyydestä, joten aihetta ohjeiden kehittämiseksi sekä koulutuksille löytyy. Kierrätyksen sekä kiertotalouden merkityksen painottaminen on tärkeää, sillä tämä on konkreettisin toiminta ympäristöasioihin liittyen, joka näkyy työntekijöille päivittäin kaikessa toiminnassa. Kun kierrätystä ja ympäristöasioiden merkitystä painotetaan, tämä motivoi myös työntekijöitä lajittelemaan oikein, kun lajittelua ja kierrätystä ei pidetä yhdentekeväenä.

Mahdollisia toimenpiteitä liittyen jätehuollon kehittämiseen, kierrätyksen tehostamiseen sekä jätteen synnyn ehkäisyyn käydään seuraavissa luvuissa yksityiskohtaisemmin läpi. Ensimmäinen kappale kattaa jätteen synnyn ehkäisyä, kierrätyksen tehostamisen sekä uusiokäyttömahdollisuudet, joiden avulla kierrätysastetta saataisiin nostettua. Seuraava kappale käsittelee raportointiin sekä ohjeistuksiin liittyviä parannuskohteita, ja viimeisessä kappaleessa on listattu kaikki toimenpiteet toteutettavuuden mukaan, jotta ne olisivat mahdollisimman helposti ymmärrettävissä.

6.1 Kierrätysasteen nostaminen sekä jätteen synnyn ehkäiseminen

Jätehierarkian mukaan ensisijainen vaihtoehto on vähentää jätteen syntyä ja tehdä siitä mahdollisimman ympäristölle haitatonta. Jätelaki velvoittaa ottamaan suunnitelmassa huomioon komponenttien vaarallisten aineiden pitoisuudet sekä suunnittelun niin, että vaarallisten jätteiden määrää voitaisiin vähentää, sekä tuotantoprosesseissa tai komponentin elinkaaren päässä syntyvän jätteen määrä olisi mahdollisimman pieni. Jätteen vähentäminen lähtee prosessien huolellisesta suunnittelusta ympäristönäkökohdat huomioon ottaen.

Kierrätysaste on konkreettinen todiste siitä, miten hyvin kierrätys yrityksessä toimii. Kierrätykseksi lasketaan kaikki jäte, joka ohjataan materiaalikiertoon sekä biojätteen kierrätys lasketaan materiaalinkierrätykseksi (taulukko 4).

Taulukko 4. Materiaalien kierrätysaste Vaisalassa neljän vuoden ajalta

	2015	2016	2017	2018
Materiaalikierrätys	57%	56,5%	56,7%	61%
Hyödyntäminen energiana	42.1%	42.4%	42.2%	36.5%
Kaatopaikkasijoitus	0.9%	1.1%	1.1%	2.5%

Vaisalalan keskimääräinen kierrätysaste neljän vuoden ajalta on 57,8 % ja vuoden 2018 prosentti oli korkea verrattuna aikaisempiin vuosiin. Tähän vaikuttaa tämän vuoden poikkeuksellisen korkeat luvut rakennusjätteessä, josta suurin osa menee materiaalinkierrätykseen ja näin nostaa kierrätysastetta. Tästä syystä myös kaatopaikalle menevän jätteen osuus on suurempi, koska 10 % rakennusjätteestä on loppusijoitettavaa.

Kierrätysasteen nostamisen kannalta potentiaali kohdistuu energia- ja puujätteeseen, joka poltetaan 100-prosenttisesti. Myös rakennusjätteestä 38 % poltetaan, mutta yli puolet soveltuu materiaalinkierrätykseen. Yhä isompi osa tästä jätteestä tulisi ohjata uudelleen käytettäväksi tai materiaalinkierrätykseen, jotta kierrätysastetta saataisiin nostettua.

Puujätteen hyödyntämismahdollisuudet

Puujätteen määrän vähentäminen on Vaisalassa potentiaalinen mahdollisuus nostaa kierrätysastetta sillä sen volyymit ovat suuret. Myös jätelaki velvoittaa nostamaan kierrätysastetta, 70 % rakennusjätteestä tulee kierrättää vuoteen 2020 mennessä, ja 25 % puisesta pakkausjätteestä vuoteen 2025 mennessä. Yrityksessä tavoitteet tulee ottaa huomioon jätteiden syntymisvaiheessa. Vaisalalan puujätteestä suurin osa on nimenomaan pakkausjätteeksi laskettavaa puujätettä: lavoja ja lavakauluksia. Loput, noin 40 % on korjaustöistä tulevaa puista purkujätettä. Puuta ei kierrätetä, ja lavoista ainoastaan EUR-lavat käytetään Vaisalalan vientitoimituksiin sekä joihinkin palautustoimituksiin. Kertalavat sen sijaan lähes poikkeuksetta päätyvät jätelavalle. Puujätelavat ohjataan muun puujätteen mukana polttoon ja hyödynnetään energiana. Energiana hyödynnettyä materiaalia ei lasketa materiaalihyödyntämiseksi, joten tälle olisi hyvä löytää korvaavia vaihtoehtoja.

Lavojen kierrättämiseen liittyy monia ongelmia. Tavarantoimitukset Euroopan ulkopuolelta tulevat kertalavoilla, esimerkiksi Yhdysvalloissa ei ole Euroopan standardin mukaisia lavoja käytössä. Vaisalalan vientitoimituksiin kierrätetään ainoastaan EUR-lavoja, ja lavoja joudutaan ostamaan myös uusina toimituksille, jotka vaativat priimakunnossa

olevan lavan. Erikoislavoja käytetään tilauksille, joiden kuljettamiseen tarvitsee esimerkiksi standardimittoja leveämmän lavan. Pusia lavakauluksia ei kierrätetä vientitoimituksiin, sillä toimituksille on omanlaisensa räätälöidyt suojaukset. FIN-lavat olisivat käyttökelpoisia kiertoon, mutta ne ovat kokonsa puolesta vaikeampi käsitellä, koska mitoitusta ei ole otettu huomioon esimerkiksi trukkihylyjä suunnitellessa.

Puun kierrättäminen raaka-aineena on Suomessa haastavaa. Sille on viime vuosina yritetty kehittää hyödyntämismahdollisuuksia polttamisen sijaan kiristyneiden kierrätystavoitteiden seurauksena. Suomi on olosuhteiltaan haasteellinen maa kierrättää puujätettä, sillä ongelmaksi muodostuu pitkät välimatkat ja suuri neitseellisen raaka-aineen tarjonta. Voi olla ympäristöystävällisempää kuljettaa puujäte lähimmälle polttolaitokselle, kuin kierrätettäväksi pidemmän välimatkan päähän. Puujätettä on mahdollista hyödyntää lastulevyteollisuuden raaka-aineena, mutta Suomessa tätä tekniikkaa ei juurikaan käytetä. Keski- ja Etelä-Euroopan korkeampi puun kierrätysprosentti johtuu nimenomaan sen hyödyntämisestä lastulevyteollisuuteen. Ongelmaksi on todettu materiaalin epäpuhtaus kuten metallijäämät, sekä lopputulos, joka ei juurikaan säästä ympäristövaikutuksia. Lastulevyt valmistetaan jo nykyisellään teollisuuden sivutuotteesta, puuhakkeesta, mikä muuten ohjautuisi energiana hyödynnettäväksi. Jätepuun käyttäminen materiaalina saattaa heikentää lastulevyjen laatua. (20.)

Destaclean-kiertotalousyhtiö, joka käsittelee rakennusjätteitä, on kehittänyt puujätteestä valmistettavan puukiven. Puukiven valmistamiseen käytetään puukuitua, jolla on EoW-status (End Of Waste), eli sitä ei luokitella enää jätteeksi. Puukuitua käytetään materiaalina kiviaineksen sijasta, mikä tekee tuotteista kevyempiä, sitkeämpiä sekä ekologisempia. Destaclean markkinoi kehittämään ratkaisua myös uusille toimijoille, jolloin puujätteen hyödyntämistä voitaisiin Suomessa kehittää. (21.) Puumuovikomposiitin valmistamiseen on myös mahdollista hyödyntää jätepuuta. Lappeenrannan teknillinen yliopisto on kehittänyt tekniikkaa puukuidun ja muovin yhdistämiseksi, ja tätä teknologiaa käyttää esimerkiksi Wimao Oy, kierrätetystä muovista sekä murskatusta jätepuusta. (22.)

Vaisalan kannalta puujätteen vähentämisen potentiaali on lavojen ja lavakauluksien kierrätyksessä, sillä jätehuoltajan prosesseihin ei voida vaikuttaa. Lavojen kierrättämiseksi Vaisalassa on kolme vaihtoehtoa:

1. EUR-lava -ehdotus toimittajille
2. lavojen kierrättäminen takaisin toimittajille
3. lavojen kierrättäminen ulkopuolisen toimijan kautta.

Ensimmäinen vaihtoehto olisi ehdottaa toimittajia toimittamaan tilaukset EUR-lavoilla, jolloin Vaisala pystyisi käyttämään lavat vientitoimituksiin sekä varastoimaan niitä paremmin. EUR-lavat kestävät paremmin kuin kertalavat, jolloin rikkinäistä lavajätettä vähennettäisiin huomattavasti. Suuri osa toimittajista kuitenkin toimittaa lavoja Euroopan ulkopuolelta, missä ei välttämättä ole standardilavoja käytössä. Osa kuljetuksista myös vaatii isompikokoisen lavan, jos kuljettava tavara ei mahdu standardilavan mittoihin. Kaikkia lavoja ei varmasti saa vaihdettua EUR-lavoiksi, mutta ainakin tästä voisi keskustella alihankkijoiden kanssa sopimuksia tehdessä sekä liittää tästä virallisen ehdotuksen sopimuksiin.

Toinen vaihtoehto on sopia tavarantoimittajan kanssa lavojen tai kauluksien palautuksesta. Tässä ongelmaksi muodostuu monen toimittajan kanssa yhteistyön tekeminen, sillä lavat pitäisi kasata omille merkityilleen paikoille, josta kuljettavat osaisivat ottaa ne kyytiinsä. Esimerkiksi yksi yritys tuo tavaraa Vaisalaan pääasiassa EUR-lavoilla sekä käyttää lavakauluksia tilauksiin lähes kymmenen viikossa. Tämän yrityksen kanssa kierrätys on mahdollista, jos lavat ja lavakaulukset kootaan ulos nimetyille paikoille, mistä heidän kuljettajansa noutaa ne kyytiinsä. Yritys maksaa hyvityksen Vaisalalle noutamistaan lavoista, sillä uusista veloitetaan 13 e/kpl. Heidän kanssaan on myös keskusteltu pakkaustapojen muuttamisesta, jotta lavakaulusten käyttöä vähennettäisiin.

Kolmas vaihtoehto on käyttää ulkopuolista toimijaa, ja tällaisia lavoja kierrätettäviä yrityksiä on monia. Muun muassa Lassila&Tikanoja, Woltter Oy sekä Encore Ympäristöpalvelut Oy vastaanottavat ja noutavat lavoja kierrätykseen. Lavoista maksetaan hyvitystä yritysten hinnoittelemana, esimerkkinä L&T:n ja Woltter Oy:n hyvityshinnat taulukossa 5. Rikkinäiset lavat kelpaavat korjattavaksi ja kierrätykseen, mutta perussääntönä on, jos lavassa on yli kolme osaa rikki, se kuuluu puujätteeseen. Kertalavoja on ajoittain vaikea korjata, ja esimerkiksi Woltter kuljettaa rikkinäiset kertalavat suoraan polttoon. Encore Oy ottaa vastaan standardilavoja, rikkinäiset pystytään myös korjaamaan, mutta kertalavojen tulee olla ehjiä.

Lavojen tulee olla lajiteltuna pinoihin koon mukaan, ja pienin mahdollinen noutomäärä Encorella on 100 lavaa ja Lassilta Tikanojalla 250 lavaa. Yhteen lavanippuun sopii 17

lavaa päällekkäin, joten kuusi lähes täyttä pinoa riittäisi, että noutaminen olisi kannattavaa. Pienemmistä kuormista Encore veloittaa 75 euroa, jolloin lavoista saatu hyvitys menetetään.

Taulukko 5. Lavojen ja lavakaulusten hyvityshinnat

lavatyyppi ja koko	ehjä/rikki	Hyvityshinta (€), L&T	Wolter (€)
<i>FIN</i>	ehjä	5	4
<i>1000x1200</i>	rikki	2.5	-
<i>EUR</i>	ehjä	2.5	3
<i>800x1200</i>	rikki	0.5	-
<i>Kuormalava</i>	ehjä	0.5	1
<i>800x1200</i>	rikki	-	-
<i>Kuormalava</i>	ehjä	0.5	1
<i>1000x1200</i>	rikki	-	-
<i>Kuormalava</i>	ehjä	0.2	1
<i>600x800</i>	rikki	-	-
<i>Kaulus</i>	ehjä	1.5	noin 2.5
<i>800/1000x1200</i>	rikki	-	kunnosta riippuen

Vaisalassa on käyty keskustelua jo aiemmin lavojen kierrätykseen liittyen, mutta ongelmaksi on muodostunut tilanpuute lavojen pinoamiselle. Lavat kerätään pinoittain varastossa jo tällä hetkellä, vasemmalla on roskalavalle menevät lavat ja oikealla pakkaamon käyttöön vietävät EUR-lavat (kuva 14). Sadan lavan erä vie tilaa noin seitsemän neliömetrin alueen. Suositeltu menetelmä olisi kerätä lavoja sisätiloissa, jolloin sääolosuhteet eivät niihin vaikuttaisi, mutta myös ulkona säilytetyt lavat otetaan vastaan, koska varastossa ei ole tilaa lavojen keräykselle. Sisäpihalla tai etupihalla voisi siis pinota lavoja sen sijaan, että niitä kippaisi jätelavalle, jolloin puujätteen määrää saisi vähennettyä huomattavasti. Liitteessä 3 ehdotus lavojen sijoittamisesta. Lavojen määrän arvioiminen on vaikeaa, sillä määrät vaihtelevat viikoittain ja kuukausittain. Yleensä kuvassa 14 näkyvät pinot tyhjennetään lähes päivittäin.



Kuva 14. Puulavojen keräyspiste

Jos kertalavoja saataisiin myytyä eteenpäin keskimäärin 40 kappaletta kuukaudessa, tästä saatu hyvitys olisi 240 euroa vuodessa. Tämä määrä hyvitettyjä lavoja tarkoittaisi 900 euron kustannussäästöjä vuosittaisissa jätehuoltomaksuissa puujätteen määrän vähentyessä. Nämä arviot olettaen, että yhdestä lavasta hyvitetään 50 senttiä ja lavoja saadaan kierrätettyä kymmenen viikossa. Standardilavojen kierrätyksellä saatu hyvitys on jopa kahdeksan kertaa suurempi kertalavoihin verrattuna.

Puujätteen osalta ehdotus on siis keskustella toimittajien kanssa EUR-lava -suosituksesta. Puulavojen kiertoprosessi tulisi ottaa käyttöön, jolloin ainakin lavakaulukset saataisiin ohjattua helposti kiertoon. Loput lavat tulisi kerätä pinoittain ulos, ja nouto tulisi sopia lavoja kierrättävän yrityksen kanssa. Vain käyttökelvottomat lavat ohjattaisiin roskalavalle.

Sekajätelavan hyödyntämismahdollisuudet

Poltettavan jätteen määrä on Suomessa jo ongelma, sillä sitä on yli polttolaitosten kestämisen kapasiteetin. Vaisalassa on yksi sekajätelava, joka sijaitsee talon sisäpihalla. Se sisältää sekalaista jätettä, joka ajoittain luokitellaan sekalaiseksi rakennusjätteeksi, mikä tarkoittaa, että joukossa on myös hyödynnettävää materiaalia. Ajoittain kaikki menee sekajätteenä poltettavaksi. Rakennusjätteestä 52 % hyödynnetään materiaalina ja 38 % energiana, loput 10 % sijoitetaan kaatopaikalle. Poltettavaa jätettä tulee siis paljon: vuonna 2018 lavalta tyhjennettiin 19 tonnia sekajätteenä, sekä 53 tonnia rakennusjätteenä, josta polttoon meni 17,5 tonnia. Yhteensä polttoon meni siis 36,5 tonnia jätettä. Kuvassa 15 näkyy Vaisalán jätelavat, joista sekajätelava on keskimmäisenä.



Kuva 15. Sekajätelava

Metalli ja puu erotellaan yleensä omille lavoilleen, mutta esimerkiksi pahvijätettä sekajätelavalle päätyy tarpeettomasti (kuva 15). Lajittelun toteutumiseksi ohjeistukset jätteen lajitteluun tulisi olla tarkat kiinteistön korjaustöissä työskenteleville henkilöille ja työnjohtajan tulee ohjeistaa oikeaoppiseen lajitteluun. Pahvinpuristin sijaitsee jätelavan vieressä, joten ohjeistuksessa tulisi sanella pahvin erottaminen puristimeen ja sen sisältö materiaalinkeräykseen. Puristimeen pitäisi liittää käyttöohje sen käytön helpottamiseksi. Jopa käyttökelpoisia huonekaluja ajoittain päätyy lavalle, joita pystyttäisiin kierrättämään käytettyjä kalusteita kierrättävien yritysten kautta. Ohjeistuksen tärkeyttä ei voi vähätellä,

sillä ohjeistuksen puute voi aiheuttaa sen, että hyödyntämiskelpoinen jäte heitetään sekajätelavalle, kun ei tiedetä minne se oikeasti kuuluisi.

Sekajätelava tulisi ajatella enemmän rakennusjätelavana kuin sekajätelavana, ettei sinne päätyisi sekalaista jätettä. Sekajätteelle on omat astiat, jonne siivousjätteet, tupakantumpit tai naisten vessojen hygienia roskakorit tulee tyhjentää. Lavan vieressä sijaitseva sekajäte -kyltti olisi hyvä vaihtaa rakennusjäte -kyltiksi. Jätteen syntypaikkalajittelua tulisi tehostaa, jotta sekajätelavalle ei kertyisi kierrätettävää materiaalia. Korjaustöihin rakennusjätteen syntypaikoille voi hyödyntää suursäkkiä, joka on tarkoitettu työmaiden lajitteluun, sillä sitä on helppo säilyttää ja kuljettaa, esimerkki keräyssäkistä kuvassa 16. Tämä helpottaa lajittelua jätteen syntymisvaiheessa, sekä sen oikeaoppista lajittelua. Esimerkiksi pahvin voi erotella tällaiseen jo syntypaikalla, ja myöhemmin käydä tyhjentämässä puristimeen tai muualle pahvinkeräykseen.



Kuva 16. Keräyssäkki (tilavuus 95l tai jopa 1000l)

Oikein lajittelu on tärkeää myös kustannuksia ajatellen. Sekajätteen käsittely on huomattavasti kalliimpaa verrattuna metalli-, puu- ja pahvijätteen keräykseen. Metallijätteestä maksetaan hyvitystä, koska metallin kierrätyksellä saa korvattua metallia raaka-aineena ja pahvijätteestä saa hylsykartongin raaka-ainetta, joten niiden hinta on alhainen. Taulukossa 6 on vertailtuna jätejakeiden hinnat sisältäen kuljetuksen, vuokrat sekä käsittelymaksut. Sekajätteen tehokkaampi lajittelu toisi Vaisalalle kustannussäästöjä.

Taulukko 6. Jätejakeiden hinnat

Jätejakee	€/tonni
Sekajäte	236.8
Metalli	43.9
Pahvi	75.2
Puu	98.9
Rakennusjäte	177.9

Energiajätteen vähentäminen

Energiajätteen vähentämisen kannalta tärkeää on saada hyödynnettävät materiaalit energiajätteen seasta lajiteltua kierrätettäväksi. Pääasiassa jätejakeet osataan jaotella oikein ja energiajakeeseen päätyy vain materiaaleja, joille ei ole kierrätysmahdollisuutta. Energiajätteen vähentämisen potentiaali on kierrättää muovijakeet sen seasta erikseen. Muovia kerätään tällä hetkellä vain kirkkaana muovilaatuna (LD-PE 04) logistiikassa sekä instrumenttitehtaalla, missä tätä muovia syntyy volyymiltaan suuria määriä. Muovin kierrätys on Vaisalassa vielä uusi käytäntö, ja erilliskerätyn muovin osuus energiajakeesta oli vuonna 2018 noin 1,4 prosenttia. Muovin kierrätys on tärkeää ympäristön kannalta, sillä sitä kierrättämällä säästetään muovin valmistukseen tarvittavaa öljyn käyttöä raaka-aineena sekä vältetään poltettaessa vapautuvat päästöt (23). Uusiomuovin hiilijalanjälki on paljon pienempi kuin neitseellisen muovin hiilijalanjälki. Kierrättäminen vie energiaa vain 15 prosenttia siitä, mitä uuden muovin valmistaminen vaatii (24).

Muovin kierrätys yrityksessä ei toimi samalla tavalla kuin kotitalouksissa. Kotitalouksissa on totuttu lajittelemaan kaikki muovilaadut paitsi PVC-muovin muovipakkaukset -jakeeseen, kuluttajana kierrätysmaksu maksetaan tuotteesta sitä ostaessa. Yrityksissä kaikkea muovia ei voida heittää samaan keräysastiaan, vaan muovijakeet tulee kerätä erikseen. Tuotannossa sekä keittiössä tuotetut muovit ovat eri tuottajavastuun alla kuin kuluttajamuovit. Vaisalassa jätteistä vastaava jätehuoltoyritys pystyy käsittelemään erikseen LD-PE 04, HD-PE 02, PP05-muovit sekä kuluttajamuovipakkaukset. Kahvihuoneista tuleva kuluttajamuovi sen sijaan voidaan kerätä muovipakkaukset -jakeena, kuten kotitalouksissa. Erikseen kerättyä muovien keräys tuo haasteita, sillä keräysastioita tarvitsee jokaiselle jakeelle erikseen, lajittelu vaatii tarkkuutta ja muovilajit tulee tunnistaa, sekä erikseen keräys tuo enemmän kuljetuspäästöjä. Muovin kierrätystä

elektroniikkateollisuudessa helpottaa muovin puhtaus. Se ei likaannu käytössä, joten se on helppo kierrättää.

Kirkas kalvomuovi LD-PE 04 on helppo tunnistaa ja sen keräämistä voi tehostaa helposti, sillä sitä kerätään jo. Keräyksen tehostaminen vaati astioiden tilaamisen, sekä ohjeistuksen työntekijöille sekä siivoojille. Kirkas muovi olisi tärkeä saada kerättyä energiajakeen joukosta, sillä sen keräämisellä saavutetaan ympäristöhyötyjä sekä se on niin yleinen muovilaji, että keräämiseen kannustetaan maksamalla yritykselle hyvitystä sitä palauttaessa. Kirkkaan muovin keräystä olisi hyvä laajentaa ainakin säätehtaalle, kuvassa 17 hyödynnettävää kirkasta muovia menee energiajakeen joukkoon, koska keräysastiat sijaitsevat toisella puolella taloa. Lisäksi havaittiin, että nykyiset muovinkeräysastiat logistiikassa eivät riitä, koska muovia menee edelleen energiajätteeseen. Ehdotus, minne muovinkeräykset voisi sijoittaa, löytyy kartasta liitteestä 3.



Kuva 17. Energiajake -astia tehtaalla

Tällä hetkellä muovin keräys on hinnakasta verrattuna energiajakeen keräykseen. Jotta muovinkeräyksellä saavutettaisiin kustannushyötyjä, kirkas muovi tulisi kerätä paalattuna. Hyvitys paalattusta muovista on noin 80 e/tonni. Paalaimen hankkiminen toisi myös tilansäästöä, säästäisi kuljetuskustannuksissa sekä niistä aiheutuviissa päästöissä. Tällä hetkellä juuri kuljetusmaksut ovat syy muovin keräyksen korkeaan hintaan. Lisäksi

paalaimen investoiminen voisi motivoida tehokkaampaan muovin keräykseen. Esimerkiksi Mil-tekniikan pystypaalain vie lattiapinta-alaa vain alle neliömetrin ja soveltuu suurelle määrälle muovia. Paalaimet maksavat noin 10 000–15 000 e.

Kirkkaan muovin lisäksi säätehtaalta syntyy paljon värillistä LD-PE 04 -muovia. Muovi on väriltään pinkkiä, koska se on tehty kemiallisesti antistaattiseksi (ESD-muovi), ja sitä käytetään elektronisten komponenttien suojaamiseen. Vaikka muovi on samaa muovilajia kuin kirkas kalvomuovi, sitä ei voida kierrättää samana jakeena. Värillinen kalvomuovi on jätteenkäsittelijöille vielä harvinainen muovilaatu, joten sen käsittely on haastavaa, eikä siitä makseta hyvitystä kuten kirkkaasta muovista. Sen kierrättäminen tulisi olemaan hinnakkaampaa. ESD-muovia käytetään pakkaamossa myös elektronisten komponenttien pakkaamiseen. Tätä muovia olisi siis hyödykkäämpää käyttää sivuvirtana pakkaamossa hyödyntäen kuin kierrätettynä. Logistiikasta sekä optiikkatiimistä tulee isoja kaisaleita tätä muovia, jotka voisi kerätä erilleen ja ohjata pakkaamon käyttöön. Näin vähennettäisiin myös uuden muovin käytön tarvetta pakkaamossa. ESD-muovien käyttö perustuu niiden antistaattisuuteen ja näitä käytetään elektroniikkateollisuudessa suojaamaan tuotteita sähköstaattisilta purkauksilta. Muoveista tehdään antistaattisia lisäämällä kemiallisesti antistaattisia kemikaaleja, kuten estereitä, amiineja tai amideja (25). Antistaattisuutta tuovat lisäaineet migraoituvat tuotteen pintaan, mikä pitää antistaattisuutta yllä. Kuitenkin antistaattisuus heikkenee ajan kuluessa. Tarkkaa aikaa tälle on vaikea arvioida, koska ominaisuuden heikkeneminen riippuu täysin käyttöolosuhteista, ilman- ja kosteudesta ja kulutuksesta. Tyypillisesti antistaattisten tuotteiden elinkaari on noin pari vuotta. (26.) Antistaattisuus ei heikkene niin nopeasti, etteikö pakkausmuoveja voisi kierrättää eteenpäin pakkaamossa. Loputtomiin kierto ei kuitenkaan onnistu.

Anturitehtaalta kerätään erikseen tyhjentyneet kemikaalipullot, pullot pestään ja kierrätetään energiajakeena. Pullot ovat muovilaatua HD-PE 02, ja pestynä ne kelpaavat muovinkierrätykseen. Pulloja syntyy anturitehtaan työntekijöiden mukaan noin yksi muovipussillinen päivässä, joten niiden erilliskeräys olisi kannattavaa. Pullot kerätään erikseen jo tällä hetkellä, joten vain siivoojien ohjeistus sekä keräyksen tilaus jätehuoltajalta puuttuu tämän toteuttamiseksi. Keittiössä toteutettiin seuranta, jossa keittiön työntekijät lajittelevat muovit erilleen kahden päivän ajalta ja lopuksi käytiin läpi millä volyyymilla muovilajeja keittiöstä syntyy. Vain kahden päivän aikana keittiöstä syntyi kuusi jättesäkillistä muoveja, josta noin puolet olivat kierrätettäviä muovilajeja. Erityisesti kanistereiden ja ämpäreiden volyyymi oli suuri. Nämä ovat samaa muovilaatua anturitehtaalta tulevien muovien kanssa. HD-PE 02 -keräyksen voisi keskittää keittiön jättepisteen luokse.

Anturitehtaalta on matkaa viedä muovit keittiön jätepileelle, joten oman keräyksen muo-
ville voisi keskittää lähemmäs syntypaikkaa, esimerkiksi sisäpihalle. HD-PE 02 -muovin
keräyksestä veloitetaan 7 euroa tyhjennykseltä, sekä astiavuokra. Sopiva astia muo-
ville olisi yksi 660 litran astia, jonka vuokra on 3,24 e/kk, tai kaksi 240 litran astiaa, joiden
vuokra on 1,67 e/kpl ja tyhjennysväliksi voisi kokeilla kerran viikossa. Tämä toisi kustan-
nuksia yhteensä noin 417 e, mutta myös säästöjä noin 370 e energijätteen vähentämi-
sen seurauksena. Muovikanisterit ja ämpärit tulee huuhtoa puhtaiksi ennen kuin ne ovat
kierrätyskelpoisia. Keittiöstä tulee myös kierrätykseen kelpaavaa PP05-muovia, esimer-
kiksi voipaketeista. Loput muovista oli sekalaisia muovipusseja, joita on vaikea erikseen
kierrättää.

Muovin kierrätystä voi tehostaa myös suosimalla sellaisia materiaaleja, joiden kierrätys
on helpompaa. Pakkauksissa suotavampi materiaali on kirkas muovi, jollei komponentti
vaadi antistaattista pakkausmateriaalia.

Pakkausjäte ja kiertolaatikkotoiminta

Hyödyllisin keino jätteen synnyn vähentämiseksi on pakkausjätteen vähentäminen, sillä
puu-, pahvi- sekä muovijätettä pakkausten mukana tulee paljon. Lähes kaikki komponentit
tulevat alihankkijalta, jolloin alihankkija on vastuussa pakkaustavasta sekä pakkaus-
materiaalien määrästä. Tästä syystä tavaran toimittajia tulisi motivoida kehittämään ja
muuttamaan heidän pakkaustapojaan materiaalitehokkaammiksi, vaarantamatta tuotteiden
laatua. Kuvassa 18 esimerkki kiertolaatikoista.



Kuva 18. Esimerkki kiertolaatikoista

Pakkausjätteen vähentämiseksi on kolme mahdollista keinoa: kiertolaatikko sekä EUR-lava ehdotus pakkausjätteen vähentämiseksi, kiertolaatikkotoiminnan kehittäminen sekä pakkausmateriaalin käytön optimointi. Kuten luvussa Puujätteen hyödyntämismahdollisuudet -mainittiin, EUR-lavoilla tavaroiden toimittaminen vähentäisi puujätteen määrää, joten tästä pitäisi keskustella tavarantoimittajien kanssa. Samalla toimittajia kehoitettiin pakkaamaan tuotteet kiertolaatikkoihin. Kiertolaatikkotoiminta on Vaisalassa todettu toimivaksi, ja tätä tulisi hyödyntää yhä useammille komponenteille. Tämä toimintamalli tarkoittaa, että tavarat toimitetaan pahvisessa tai muovisessa laatikossa, joka kiertää tuotannosta takaisin toimittajalle samaan käyttötarkoitukseen ja niin edelleen kiertää toimittajan sekä vastaanottajan välillä. Tästä hyötyy sekä tavarantoimittaja että toimittaja. Elektronisille komponenteille pahviset laatikot toimivat tähän käyttötarkoitukseen hyvin, sillä esimerkiksi piirilevyt saadaan kuljetettua vahingoittumatta lokeroidussa pahvilaatikossa tuotantoon, ja pahvilaatikko on kevyt ja helppo käsitellä kiertolaatikkona takaisin toimittajalle. Kuljetuslaatikoiden lisäksi kiertoon voi palauttaa suojaukseen käytetyt muovit. Pakkausmateriaalin optimoimisella tarkoitetaan turhien materiaalien, kuten muovipussien käyttämisen välttämistä tai pakkausmateriaalin vähentämistä kuljetuserien säätelyllä.

Koska pakkausmateriaalista ja -tavasta vastaa tavarantoimittaja, Vaisalassa tulee olla yhteydessä toimittajiin ja keskustella mahdollisista parannuksista, joita on tehtäällä havaittu. Toimittajille voisi luoda virallisen kirjeen, jossa sanellaan EUR-lava -vaatimus, suositeltu pakkausmuoto kiertolaatikko sekä pakkausmateriaalien käytön optimointi niiden komponenttien osalta, miltä se on havaittu mahdolliseksi. Tämä lähetettäisiin nykyisille toimittajille, jos heidän tuotteissaan on ilmennyt parannusmahdollisuuksia, sekä uusia komponentteja ostaessa tämä otettaisiin huomioon jo sopimuksia laatiessa.

Nykyinen kiertolaatikkoprosessi vaatii päivittämistä. Kiertolaatikkoprosessille on olemassa ohjeistus, jossa on ohjeistettu toimintatavat kiertoon kelpaavien nimikkeiden osalta, mutta ohjeistus ei ole ajantasainen. Tämän päivittäminen vaatii yhteistyötä tuotannon työntekijöiden, toimittajien sekä ostajien välillä. Liitteeseen 4 on listattu nimikkeitä, joiden osalta kiertotoimintaa voisi olla mahdollista kehittää.

Helppo kiertotoiminnan kehitystoimenpide on kierrättää instrumenttitehtaalla olevat muovipussit takaisin toimittajalleen. Näitä muovipusseja tulee jopa kuuden nimikkeen mukana ja volyyymi on suuri. Tällä kierrätystoimenpiteellä saavutettaisiin ympäristöhyötyjä, sillä materiaalit eivät päätyisi jätteeksi. Muovien palauttamisesta on jo sovittu toimittajan

kanssa, sillä tätä toimintamallia toteutettiin muutamia vuosia sitten. Toimintamalli vaatisi ohjeistuksen työntekijöille ja tuotantokäytänteisiin sopivan keräystavan sekä ohjeistuksen toimittajille pussien noutamisesta. Toinen potentiaali on radiosondin pahviset kiertolaatikat, joita menee päivittäin jopa kymmeniä, mikä kasvattaa pahvijätteen määrää huomattavasti. Näiden kierrättämistä ei ole toteutettu aikaisemmin, koska komponentit tuodaan Slovakiasta, ja on todettu, ettei kierrättäminen Slovakiaan asti ole kannattavaa. Kuitenkin Slovakiaan kuljetetaan tällä hetkellä komponenttien mukana tulevia muovisia alustoja, joten myös radiosondin laatikat voisi palauttaa samalla.

Kiertolaatikkomallia toteuttaessa tulee huomioida välimatka, tuotteiden palautuksella menetetään ympäristöhyödyt, jos joudutaan tekemään ylimääräisiä kuljetuksia. Jos palautus onnistuu samalla, kun rahtia tuodaan varastolle, ylimääräistä ajoa ei synny. Pakkaustapa ei saa vaikuttaa tuotteen laatuun kuljetuksen aikana ja pakkausmateriaalin keräys tulee suunnitella työtavat huomioon ottaen.

Ruokahävikki

Vaisalan lounasravintola tekee jo tällä hetkellä paljon työtä ruokahävikin minimoimiseksi. Marraskuun alusta ruokala liittyi ResQClub-sovellukseen, jonka kautta saa hävikkiruokaa ostettua sekä ruokalassa myydään hävikkiruokaa halvempaan hintaan lounasajan jälkeen. Kävijämäärät saattavat vaihdella ruokalassa ajoittain, ja tätä helpottaisi etukäteistieto lounaalla kävijöistä. Vaisala voisi ottaa käyttöön järjestelmän, jolla ilmoitettaisiin etukäteen lounaalla kävijät, ainakin niinä päivinä, kun lounastajia on reilusti normaalia vähemmän.

Kirpputori sekä jälleenmyynti

Toimistovälineitä, kalusteita sekä työkaluja uusitaan jatkuvasti kiinteistöä korjattaessa ja uudistaessa. Käytettyjä huonekaluja pyritään kierrättämään toimistovälineitä tai -kalusteita kierrättävien yritysten kautta. Uusittaessa huonekaluja tai työkaluja tulisi yrittää hyödyntää tavarat mitä talossa on jo käytössä sen sijaan, että ne heitettäisiin pois. Toimipisteen nettisivuilla on olemassa kirpputori -sivusto, jonka käyttöä voisi tehostaa, jottei käytökelpoista tavaraa heitettäisi pois.

Toinen merkittävä materiaalihukka tulee käyttökelpoisesta elektroniikkatavarasta, jolle ei ole käyttöä Vaisalassa. Esimerkiksi toimittajan vaihtuessa ja tuotannossa käytettyjen

komponenttien vaihtuessa vanhat elektronikat jäävät käyttämättä. Nämä elektronikat toimitetaan varastoon säilöön. Komponentit olisi hyvä saada lajiteltua käyttökelpoisiin ja -kelvottomiin, jotta käyttökelpoiset saataisiin myytyä edelleen ja kelvottomat kierrätettäväksi. Tällaisella toiminnalla olisi niin ympäristöhyötyä, kuin rahallistakin hyötyä yritykselle.

Toimenpiteillä saavutettu kierrätysasteen parannus

Taulukossa 7 on arvioitu toimenpiteiden avulla saavutetut jätteen määrän vähennykset sekä materiaalinkierrätykseen ohjautuvat osuudet.

Taulukko 7. Esimerkkiskenaariot kierrätysasteen parantamisesta

	Skenaario 1	Skenaario 2	Skenaario 3	Ka (2016–2018)
<i>Toimenpiteet:</i>	-Muovit (LDPE04, HDPE02) -Sekajätteen parempi lajittelu -Lavakaulusten kierrätys	-Skenaario 1 -Lavojen kierrätys -Muovien palautus toimittajalle	-Skenaario 1 ja 2 -Muu kiertolaatikotoiminta -Lajittelun tehostaminen -Kirpputori, ruokahävikki -Muut toimenpiteet	
<i>Materiaalin-kierrätys</i>	59.6%	61.2%	61.2% <	58%
<i>Jättemäärä</i>	360 tn	350 tn	350 tn >	363 tn

Ensimmäisessä skenaariossa otettiin huomioon vain kaikista helpoiten toteutettavissa olevat toimenpiteet: muovin kierrätyksen tehostaminen, sekajätteen parempi lajittelu sekä lavakaulusten kierrättäminen. Mallissa on arvioitu, että muovia saataisiin kierrätettyä tehokkaammin tehtaalta, logistiikasta sekä keittiöstä. Arvioiduksi määräksi on laskettu, että logistiikasta saadaan yksi muovisäkki (LD-PE 04) lisää viikossa, samaten säätehtaalta. Yksi muovisäkki painaa noin viisi kilogrammaa. HD-PE 02 -muovia tulee seurannan perusteella keittiöstä neljä säkkiä viikossa, samoin anturitehtaalta. Yhden arvioitu paino on 4 kg. Rakennusjätteen osalta on arvioitu, että jos saataisiin ohjattua 5 % materiaalinkierto, se olisi tuottanut vuonna 2018 kuukausittain 79 kg vähemmän jätettä. Lavakauluksia tulee viikossa noin 8 ja ne kierrätetään takaisin toimittajalle, yhden massa on noin 8 kg.

Toisessa skenaariossa aikaisempien lisäksi kertalavoja kierrätetään noin kymmenen kappaletta viikossa, yhden massa on 19 kg. Instrumenttitehtaan muovit ohjataan takaisin toimittajalle, jolloin muovijätteen määrä vähenee 11 kg viikossa. Viimeisessä vaihtoehdossa on mukana muut toimenpiteet, mutta näiden määrää ja vaikutusta on vaikea arvioida. Tämän laskennan perusteella jätettä saisi vähennettyä yli kymmenellä tonnilla ja kierrätysastetta parannettua kolmella prosentilla. Kun otetaan huomioon loput toimenpiteet kuten kiertolaatikkotoiminnan tehostaminen, parannus on vielä suurempi. Myös muovin osuuden energijätteestä saa nostettua näillä toimenpiteillä yhdestä prosentista yli seitsemään prosenttiin.

6.2 Raportoinnit, ohjeistukset sekä muut kehityskohteet

Tutkimuksessa oli myös tarkoitus selvittää ovatko ohjeistukset ajan tasalla, riittävätkö ne lajittelun oikeanlaiseen toteutukseen ja onko henkilökunnan tietoisuus jätehuollosta riittävä. Tässä luvussa käydään läpi toimenpiteitä ohjeistuksien sekä lajittelun tehostamisen parantamiseksi.

Jätehuoltokansio sekä ohjeistukset

Jätehuollon kehittämisen ja seurannan helpottamiseksi aiheeseen liittyvät dokumentit ja tiedot olisi hyvä koota yhteen kansioon jätehuoltoon liittyvien selvitysten pohjalta. Tähän tulisi sisällyttää suunnitelma tarvittavien toimenpiteiden toteuttamiseksi ja ottaa huomioon lainsäädäntö sekä kunnalliset jätehuoltomääräykset. Jätehuoltokansio voisi olla julkaistuna niin, että kaikki työntekijät pääsevät käsiksi tietoihin, mutta pääasiassa tämä palvelisi jätehuoltovastaavaa ja jätehuollon parissa työskenteleviä tulevaisuuden jätehuollon kehitystoimissa.

Kansioon sisällytettävät tiedot ja dokumentit:

- aiheesta jo tehdyt tutkimukset ja selvitykset
- jätehuollon vastuuhenkilöt ja heidän yhteystiedot
- jätehuoltokartat, jätevirtakaavio
- tarkat kierrätys- ja jätehuolto-ohjeet
- ajankohtaiset lakivaatimukset sekä kunnan jätehuoltomääräykset
- yrityksen omat tavoitteet jätehuollolle tai kierrätykselle

Vastuu tulee jakaa selkeästi, kuka on vastuussa mistäkin jätehuoltoon liittyvästä alueesta ja kuka jätehuoltokansiota päivittää. Tärkeää on, että tiedot kansiossa olisivat ajan tasalla. Tämä helpottaa tulevaisuudessa kehitystarpeita liittyen mille tahansa jätehuollon osa-alueelle.

Lajittelun onnistumiseksi jäteasiat kaipaavat päivitettyjä ohjeistuksia. Jäteasiat nykyisillään sisältävät lajitteluohjeet, mutta henkilöstön toiveena oli visuaalinen ohje, josta näkisi helposti, minne mikäkin jäte kuuluu. Lisäksi lajitteluohje tulee olla näkyvillä roska-astioiden yhteydessä selkeästi. Erityisesti energia- ja sekajätteen erottaminen sekä muovien lajittelu uutena jakeena havaittiin tarvitsevan lisäohjeistusta. Myös SER ja metallijätteen lajittelussa on parannettavan varaa. Lisäksi on tärkeä ohjeistaa, mikä paperijäte kuuluu tietosuojattaviin dokumentteihin. Ohjeistuksen tarkoituksena on saada poistettua väärin lajitellut jakeet, mikä on erittäin tärkeää jätteenkäsittelyprosessien toimivuuden kannalta. Päivitetyt ohjeet laadittiin osana tätä työtä.

Lajittelun tehostaminen kahvihuoneissa sekä tuotannossa

Opinnäytetyötä tehdessä huomattiin, että lajitteluastioiden sijaitseminen kaukana tuotantosolusta vaikeuttaa lajittelua. Erityisesti vaarajätteen, SER-jätteen sekä metallijätteen osalta, joita syntyy harvoin. Henkilöstön toiveena kierrätyksen tehostamiseksi oli lisätä keräysastioita tuotantosolujen läheisyyteen. Tällä hetkellä soluissa on vain energiajäte astiat, sekä tulostimien yhteydessä paperinkeräysastiat. Muut astiat, kuten pahvin-, metallin sekä elektroniikan keräysastiat sijaitsevat kauempana keräyspisteillä. Kynnys yksittäisten metalli tai SER-kappaleiden viemiseen oikeaan lajitteluastiaan on suuri. Soluihin voi hyödyntää kolmen jakeen keräysastiaa, minkä voi räätälöidä kunkin solun tarpeita vastaavaksi. Näihin mahtuisi keräämään energiajätettä ja esimerkiksi kirkasta muovia sekä metallijätettä, riippuen mitä jätettä kustakin solusta syntyy. Esimerkki tällaisesta astiasta kuvassa 19. Pyörillä oleva astia mahdollistaa liikuttelun työpisteen vaihtuessa. Sen tilavuus on 25 litraa ja mitat 560x400 mm. Saatavissa on myös kolmen jakeen lajittelukärry. Astian täyttyessä operaattorit voisivat tyhjentää astian isompaan jäteastiaan päivän päätteeksi. Radiosondin pakkaussoluissa yksi astia tulisi olla sekajätteelle. Tästä tulee luoda kysely tiimien esimiehille sekä itse tuotantosoluissa työskenteleville, minne astiat voidaan asettaa ja monelleko astialle on tarvetta.



Kuva 19. Tuotantosoluihin liikuteltava roska-astia

Laboratoriotiloihin sekä tuotantotiloihin, joissa vaarajätettä syntyy, kemikaali- tai liimapurkeille hyvä ratkaisu olisi suljettu astia, minne liimapurkin voi laittaa sen tyhjennyttyä. Vaarajätteenkeräyksille voi uusiokäyttää radiosondista tulevia metallisia astioita, joita päätyy metallijätelavalle (kuva 20). Vaarajätteen osalta luotiin kyselyä laboratoriotiloissa työskenteleville, mitkä tilat vaativat kierrätysastioita. Vastaukset saatiin vain neljästä laboratorionostosta: B2 engineering laboratorio sekä mekaniikkalaboratorio kaipaavat keräysastian. Puhdashuoneessa anturitehtaalla sekä polymeerilaboratoriossa keräys toimii jo mallikkaasti.



Kuva 20. Metallinen uusiokäytettävä astia, joka soveltuu keräysastiaksi

Kahvihuoneiden kierrätystä alettiin miettiä uusiksi, sillä tällä hetkellä niissä kerätään vain energiajätettä sekä biojätettä. Monet ovat tottuneet lajittelemaan jätteensä kotona ja siksi lajittelua olisi hyvä toteuttaa myös kahvihuoneissa. Kahvihuoneisiin voisi käyttää myös useamman jakeen keräysastiaa, jotta saataisiin erilliskerättyä energiajäte, muovit,

biojäte, lasi sekä metalli (kuva 21 ja 22). Sekajäte-keräys tulee olla kahvihuoneissa, jos likaista jätettä syntyy paljon tai esimerkiksi alumiinia sisältäviä pakkauksia käytetään. Tällaiset keräykset ainakin tehtaan isompiin kahvihuoneisiin (liite 3). Ohjeistuksen tulee olla tarkka, esimerkiksi muovit tulee huuhtoa huolellisesti ennen kierrätystä ja käsipaperit voi laittaa biojätteeseen. Sekajätettä ei tarvitse kerätä, jos ohjeistuksen avulla saadaan lajittelu toimimaan oikein, ja sekalaista jätettä ei päätyisi lajiteltavien jakeiden joukkoon.



Kuva 21. Viiden jakeen lajitteluryhmä kahvihuoneisiin (75 l).



Kuva 22. Ekologinen lajitteluastia (100 l).

Lajittelun tehostaminen tuo kustannuksia uusien astioiden hankkimisen takia. Esimerkiksi kuvan 20 lajittelukärry maksaa 50 e, sekä 14 e/astia. Metalliset uusiokäytettävät astiat eivät kustanna mitään, sillä ovat muuten pois heitettävää materiaalia. Kuvan 22 astiat maksavat 299 e/kpl ja kuvan 23 lajitteluastiat 120 e kymmenen kappaleen erissä. Tehokkaampi lajittelu tuo kustannussäästöjä: metallin hinta 43,9 e/tn, lasi 63 e/tn, biojäte 168 e/tn, kun energiajätteen hinta on noin 214,5 e/tn.

Asiakasdokumenttien ja siirtoasiakirjojen päivittäminen sähköiseen muotoon sekä paperijätteen minimoiminen

Paperilla jätteenä on iso hiilijalanjälki, mutta sitä kompensoi paperinkierrätyksellä vältetyt päästöt metsän kaatamisen sekä uuden paperimassan valmistuksen välttämisen johdosta. (27.) Erityisen tärkeää on saada päästöt kompensoitua kierrättämällä paperi tehokkaasti. Paperijätteen ympäristövaikutukset johtuvat keräyspaperin siistauksen tai mekaanisen puhdistuksen vaatimasta energiankulutuksesta, puhdistukseen käytettyjen kemikaalien käytöstä sekä siistauksesta aiheutuvasta jätteestä. (28.)

Paperijätettä syntyy toimistoissa sekä tuotannossa, ja sen vähentämiseksi työntekijöiden tulee kiinnittää huomiota toimintatapoihinsa. Tulostinta tulisi olla käyttämättä turhaan, tulostaa vain tarvittaessa sekä aina kaksipuoleisesti. Yhteisistä pelisäännöistä tulisi sopia, mikä asiakirja vaatii tulostuksen ja mikä ei. Tuotannossa esimerkiksi laitteiden komponenttistöjä tulostetaan usein, mikä ei aina ole tarpeellista. Ohjeet kaksipuoleisesta tulostuksesta sekä paperijätteen ympäristövaikutuksista tulisi liittää tulostimien läheisyyteen. Paperijätteen käsittelystä ei veloiteta maksua. Ainoastaan tietosuojapaperin jätemaksut ovat huomattavasti kalliimmat lehdet ja mainokset, ja toimistopaperi -jakeeseen verrattuna, ja tämä johtuu sen kalliimmista astiavuokrista, sekä kalliista kuljetusmaksuista. Taulukosta 8 näkee toimistopaperin, lehtien ja mainoksien, sekä tietosuojamateriaalin kokonaiskustannukset jätetonnina kohden. Lajittelun tärkeys korostuu, paperijätettä ei kannata heittää energijakeen joukkoon, ja tietosuojapaperin joukkoon lajitellaan vain sinne oikeasti kuuluvat dokumentit ja tästä selkeä ohjeistus tulisi olla saatavilla.

Taulukko 8. Paperijätteen kustannukset

JÄTEJAE	€/TONNI
TOIMISTOPAPERI	122.6
LEHDET JA MAINOKSET	170
TIETOSUOJA	1114

Useiden laitteiden manuaalit sekä ohjeet lähetetään paperisina vihkoina asiakkaalle. Manuaaleja tulee painettuna alihankkijalta, ja osa dokumenteista tulostetaan itse tuotannossa. Vaihtoehto manuaalien käyttämiselle olisi toimittaa asiakirjat sähköisessä muodossa asiakkaalle. Tämä välttäisi manuaalien päätyminen jätteeksi asiakkaalla. Myös pakkausjätteeltä välttyttäisiin varastossa, koska manuaalit tulevat pakattuna pahviin. Lisäksi tämä vähentäisi paperin käyttöä tuotannossa. Ympäristöministeriön toteuttaman

jätelakiuudistus-ehdotuksen mukaan jätelakiin ehdotettaisiin lisättäväksi tuotteen valmistajalle velvollisuus huolehtia avoimesta datasta liittyen laitteen teknisiin tietoihin, käyttöohjeisiin, varaosiin sekä välineiden ja ohjelmistojen saatavuuteen, mitkä mahdollistavat tuotteen uudelleenkäytön tai korjauksen (29). Tuotteiden mukana lähetettäviin dokumentteihin tulisi siis lisätä kattavat kierrätysohjeet, sekä muut tekniset tiedot ja korjausohjeet. Näillä tiedolla varmistettaisiin laitteiden oikeaoppinen kierrätys sekä pitkä käyttöikä.

Laki velvoittaa siirtoasiakirjojen laatimista rakennus- ja purkujätteestä, SER-jätteestä, vaarajätteestä sekä tietosuojamateriaalista. Lakiuudistuksen myötä siirtoasiakirjoihin liitetään velvollisuus laatia ne sähköisessä muodossa. Tällä hetkellä siirtoasiakirjat löytyvät asiakasraportointipalvelusta sähköisessä muodossa SER-, rakennus- ja purku- sekä tietosuojajätteestä. Muut vaarajätteet eivät ole vielä sähköisenä, vaan siirtoasiakirjoja säilytetään vaarajättekontissa kansiossa. Tämä ei ole paras mahdollinen säilytyspaikka paperisille dokumenteille, ne olisi hyvä säilyttää vähintään sisätiloissa. Vaarajätteiden käsittelystä vastaava jätehuoltoyritys suunnittelee siirtoasiakirjojen muuttamista sähköiseen tietokantaan. Tavoite on siirtää ne sähköiseksi kahden vuoden sisällä. Koska Vaisala on vastuussa siirtoasiakirjoista jätteen haltijana, vastuiden niiden allekirjoittamisesta tulee olla selvät. Vaarajätteen osalta vastuu on vaarajättekontin vastaavalla, mutta muiden siirtoasiakirjojen allekirjoittaminen ei ole kenenkään vastuulla.

Energia- ja sekajätteen erottelu

Energia- ja sekajätteen lajittelussa huomattiin olevan epäselvyyttä. Yleinen käsitys tuntui olevan, että kumpikin jae viedään poltettavaksi, jolloin lajittelulla ei ole merkitystä. Tämä käsitys on virheellinen. Energia- ja sekajätteen käsittelyprosessit ovat erilaiset ja niiden hyödyntäminen eroaa toisistaan. Sekajäte poltetaan jätteenpolttolaitoksella, ja siitä vapautuva polttolämpö otetaan talteen ja jalostetaan sähköksi ja lämmöksi. Energiajake sen sijaan murskataan ja siitä valmistetaan kierrätyspolttoainetta, joka poltetaan paremmalla hyötysuhteella oheispolttolaitoksella esimerkiksi puuhakkeen kanssa teollisuus- ja voimalaitoksissa. Esimerkiksi sekajätteen ja energiajätteen hiilijalanjälkeä vertaillen energiajakeella on positiivisempi hiilijalanjälki tuotetusta energiasta johtuen (27). Tämän takia energiajakeelle on tarkemmat laatuvaatimukset, eikä näitä kahta jakeita saa sekoittaa keskenään. On erittäin tärkeää, että energiajakeen joukkoon ei päädy likaista jätettä, sillä saatu teho perustuu jätteen puhtauteen. Tästä syystä esimerkiksi naisten hygieniaroskikset, siivousjätteet, likaiset muovit, biojätteet tai alumiinia tai PVC-muovia sisältävät

roskat eivät saa päätyä energiajakeeseen. Kuvissa 23 ja 24 on selkeytetty ero energia- ja sekajätteen välillä visualisoimalla kumpaankin jakeeseen lajiteltavia materiaaleja. Kuvissa näkyy tehtaalta syntyviä jakeita, joilla havainnollistetaan näihin kuuluvat jakeet. Tätä ohjetta tulee hyödyntää roska-astioissa ohjeistuksena ja nämä ovat osa päivitettyä visuaalista ohjeistusta.

Sekajäte	Mixed Waste
<p>Lajittele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suojahanskat • PVC-muovi • Alumiinivuoratut pakkaukset • Keramiikka • Siivousjäte • Likaiset muovit • Terveysiteet ja vaipat 	<p>ÄLÄ lajittele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vaaralliset jätteet tai muut kierrätettävät jakeet
	

Kuva 23. Sekajätteen lajitteluohje

Energiajäte	Energy Waste
<p>Lajittele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Styroksi • Muovit, jos ei erilliskeräystä (Ei PVC-muovi) • Pakkausnarut • Vaahtomuovi • Likaantuneet kahvimukit 	<p>ÄLÄ lajittele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suojahanskat • Biojäte • Alumiinivuoratut pakkaukset • Keramiikka • Siivousjäte ja muu epäpuhdas jäte
	

Kuva 24. Energiajakeen lajitteluohje

Sekajäteastioita sijaitsee päärakennuksessa ja keittiössä sekajätelavan lisäksi, tehtaalla ja kahvihuoneissa sijaitsevat astiat ovat kaikki energiajakeita. Sekajätteen kerääminen on tarpeellista keittiössä, naisten vessoissa sekä tietyissä osissa tuotantoa. Tuotantotiloissa sekajäteastiat tulisi lisätä ainoastaan tuotantotiloihin, missä käytetään suojahansikkaita

sekä radiosondin pakkaussoluihin, missä käytetään paljon suojahansikkaita, sekä alumiinia sisältäviä pakkauspusseja. Muuten pelkkä energijakeen kerääminen riittää. Sekajätteen kerääminen on kalliimpaa kuin energijätteen (sekajäte 369 e/tn, energijäte 214,5 e/tn), mutta erittely on välttämätöntä prosessien toimivuuden kannalta.

Lajittelun onnistumiseksi tärkeintä on opastaa siivoajat sekä henkilökunta huolellisesti lajitteluun, koska vastuu lajittelun toteutumisesta on heillä. Asia otettiin työn alle ja siivoojille tilattiin karrut, joihin saa kerättyä energijakeen ja sekajätteen erikseen. Naisten vessoihin on hyödyllistä tilata erilliset hygieniaroskikset, jotka eivät sekoitu tavalliseen roska-astiaan. Tuotannossa tehokkain tapa erottaa sekajäte ja erojäte toisistaan on erotella jäteastiat värikoodaamalla ne selkeästi ja lisäämällä tarkka ohjeistus. Värikoodaus ja jäteastiat olisi hyvä olla systemaattisesti samanlaiset koko tehtaalla. Lisäksi siivoojia tulisi ohjeistaa tyhjentämään roska-astiat vain niiden ollessa täysiä. Muovipussien käyttöä tulisi vähentää, sillä kaikki astiat eivät välttämättä tarvitse muovipussia. Tätä tapaa käytetään jo esimerkiksi instrumenttitehtaalla, koska sillä saadaan muovijätteen määrää vähennettyä.

Jäteastioiden kartoitus

Kaikki Vaisalan jäteastiat kartoitettiin yhteistyössä jätehuoltoyrityksen yhteyshenkilön kanssa, jotta saatiin kokonaiskuva jätehuollon tilanteesta ja asiakasraportoinnin ajankohitaisuudesta. Jäteastioiden kohdalle asiakasraportointiin päätettiin lisätä kohta, johon merkitään kunkin astian sijainti. Tämä helpottaa jatkossa jätteen määrän laskentaa syntypaikkojen mukaan sekä sijainnin hahmottamista. Myös väliaikaisesti erikseen tilatut keikka-astiat merkataan erikseen, jotta väliaikaiset astiat eivät mene sekaisin pysyvien kanssa. Puujätteen seurannan helpottamiseksi puujätelavat voisi lisätä eri asiakaskorttien alle, jolloin jokaisella tyhjennyskerralla raportoitaisiin massat erikseen. Tällä hetkellä ne ovat saman asiakaskortin alla, jolloin tyhjennyskerroista ei näe, kumpi lava milloinkin on tyhjennetty.

Kierroksen aikana huomattiin myös tarve puuttuville jäteasioille. Lisättiin kolme toimistopaperit -astiaa, yksi metalliastia sekä sekajätteet optiikkatiimin jäteasteelle sekä jätelavojen läheisyyteen (liite 3).

Kiinteistön remontteja tehdessä ja uusia alueita suunniteltaessa tulisi ottaa huomioon jäteastioiden vaatima pinta-ala. Tutkimuksen aikana huomattiin, että usein kierrätyksen

tehostamista miettiessä ongelmaksi nousee tilanpuute. Esimerkiksi lavojen kierrätystä ulkopuolisen toimijan kautta on mietitty jo aiemmin, mutta lavojen keräykselle ei ole löytynyt tilaa. Jäteastiat vievät tällä hetkellä lattiapinta-alaa tehtaalla yhteensä lähes 54 m². Esimerkiksi viiden 240-litraisen jäteastian keräyspiste vie lattiapinta-alaa 2,12 m², sillä yksi astia on kooltaan 580x731mm.

6.3 Yhteenveto kehitysehdotuksista

Jo käsitellyt tai käsiteltävänä olevat toimenpiteet:

- kaikkien jäteastioiden kartoittaminen ja puuttuvien tilaus
- asiakasraportointipalvelun tietojen päivittäminen
- energia- ja sekajätteen erottelu sekä lajitteluun ohjeistaminen

Helposti toteutettavat toimenpiteet:

- lavakaulusten kierrättäminen
- kierrätyksen tehostaminen kiinteistön korjaustöissä lajittelusäkkien avulla
- ESD-muovin uudelleenkäyttö pakkaamossa uuden muovin sijasta
- muovipussien kierrätys toimittajan kanssa
- lajittelun ohjeistuksen kehittäminen
- jätehuoltokansion laatuaminen ja ylläpitäminen
- muovinkierrätyksen tehostaminen
- lajittelun tehostaminen tuotantosoluissa sekä kahvihuoneissa
- muovipussien käytön vähentäminen roskiksissa sekä tyhjennysvälien optimointi

Kehitystyötä vaativat toimenpiteet:

- kerta- sekä standardilavojen kierrättäminen ulkopuolisen toimijan kautta
- EUR-lava sekä kiertolaatikko -ehdotus toimittajille
- kiertolaatikkoprosessin päivittäminen sekä kehittäminen
- ruokalan ilmoittautumisjärjestelmä
- asiakasdokumenttien siirtäminen sähköiseksi
- kirpputorin järjestäminen sekä elektroniikan jälleenmyynti

- siirtoasiakirjojen päivittäminen sähköiseen muotoon sekä vastuuhenkilöiden nimeäminen

7 GRI306-standardiin valmistautuminen

Kiertotaloutta edesauttavat toimenpiteet, kuten kiertolaatikkotoiminta ja materiaalien uusiokäyttö, ovat myös uudistuneen GRI306-standardin periaatteiden mukaisia. Vuosina 2016-2018 GSSB (Global Sustainability Standard Board) päivitti GRI303-standardin, joka käsittelee jätevesiä. Tämä johti tarpeeseen päivittää GRI306-standardi, koska osat siitä sisällytettiin 303-standardiin, mikä poisti tarpeen käsitellä vettä sekä jätettä samassa standardissa. Päivitetystä versiosta on julkaistu luonnos, ja tämä käsittelee jatkossa ainoastaan jätettä.

Alla lueteltuna tärkeimmät aihealueet, joihin tulee kiinnittää huomiota uuden standardin myötä:

- Keskitytään ymmärtämään, miten organisaatio käsittelee ja huolehtii jätteistään.
- Tuotteiden hankinnassa tulee ymmärtää minkä verran, sekä minkälaista jätettä materiaaleista syntyy.
- Huomio kiinnitetään organisaation koko tuotantoketjun aikana syntyviin jätteisiin. Tämä auttaa havainnoimaan, missä tuotantoketjun kohdassa syntyy suurimmat ympäristövaikutukset ja miten niitä voisi minimoida.
- Jätettä ei pidä ajatella jätteenä, vaan arvokkaana materiaalien lähteenä. Tämän tarkoitus on saada organisaatioita muuttamaan toimintatapojaan niin, että tuotannosta ja palveluista ei syntyisi jätettä.

Raportointiin liittyvät uudet vaatimukset:

- Jätevirroista tulee raportoida kokonaisuudessaan sekä massat jätejakeittain.
- Jätteiden raportointi käsittelytavan mukaan. Uusiokäyttöön, materiaalin kierrätykseen, energiahyödyntämiseen ja kaatopaikkasijoitukseen menevät jätteet tulee raportoida erikseen.
- Jätteiden käsittelyprosessin raportointi, jos jätettä käsittelee jätehuoltoyritys.

Jätteiden osalta aiemmin on raportoitu ainoastaan jätteiden kokonaismäärä sekä kierrätykseen, energiahyödynnettäväksi, uudelleenkäyttöön ja kaatopaikalle menevien jätteiden osuudet. Näiden lisäksi jatkossa tulee raportoida tarkemmin eri jätejakeiden massat sekä käsittelyprosessit. Koko tuotantoketjun aikana syntyviä jätteitä tulee tarkkailla, jotta ymmärretään mistä isoimmat ympäristövaikutukset syntyvät ja vaikutukset voidaan minimoida. Käsittelyprosessit tulee raportoida, jotta varmistetaan, että yritys on tietoinen jätteiden käsittelytavasta niiden siirtyessä toiselle toimijalle.

Standardissa on esitetty esimerkkejä, miten raportoida jätevirrat jätevirtakaavion avulla, sekä käsitellyt jätejakeet ja niiden määrät taulukon muodossa. Liitteessä 5 on ehdotus, miten Vaisala voisi kuvata jätevirtojaan. Jättemäärät ulostulovirroista voi kuvata taulukon muodossa (Liite 6). Lisäksi jätteen määrä, jonka syntyminen on toimenpiteillä estetty, tulisi raportoida, jotta nähdään konkreettinen tulos kiertotalouden toteutumisesta. Kierto-laattikkoprosessin tai pakkausjätteiden kierrättämisen toteutumista tulee seurata jatkossa tarkemmin, jotta voidaan ymmärtää miten jätteen synnyltä on vältytty ja mikä tämän materiaalin volyyymi on. Jätteiden käsittelyn ymmärtämiseksi liitteeseen 7 on listattu kunkin jätteen käsittelypaikat sekä prosessit, jotka standardin mukaan tulee jatkossa myös raportoida.

8 Yhteenveto

Opinnäytetyön tarkoituksena oli analysoida nykyiset jätevirrat syntypaikkojen mukaan, jotta havaittaisiin mahdolliset epäkohdat jätehuollon kehittämiseksi. Jätevirroista arvoitiin erikseen tehtaalta, päärakennuksesta, keittiöstä ja toimistoista syntyvien jätevirtojen osuudet. Suurimmiksi jätevirroiksi havaittiin biojäte, puujäte, pahvijäte, energia- sekä sekajäte. Isoimmat jätevirrat syntyvät tehtaalla varastossa, tavaran purkamisesta aiheutuvan pakkausjätteen johdosta.

Tavoitteena oli selvittää, onko jätehuollon osalta jäänyt selkeitä epäkohtia havaitsematta, mistä syntyisi suurta materiaalihukkaa tai materiaalien väärää kiertoa. Suuria piileviä ongelmia ei havaittu, mutta pienillä parannuksilla jätehuoltoa ja materiaalinkäyttöä on mahdollista saada tehokkaammaksi. Kierrätys on jo tällä hetkellä korkealla tasolla, sillä lähes kaikki jakeet kerätään erikseen. Kuitenkin sitä kehittämällä saadaan varmistettua, että kaikki jakeet päätyisivät oikeisiin lajitteluastioihin. Esimerkiksi tehostetulla muovinkeräyksellä, lajitteluastioiden lisäämisellä tuotantosoluihin sekä paremmalla ohjeistuksella

saadaan tehokas kierrätys varmistettua. Puulavojen kierrätyksellä sekä tehokkaalla kiertolaatikkotoiminnalla on mahdollista vähentää jätettä ja nostaa kierrätysastetta. Yhteisesti linjatut koko talon kattavat kierrätyskäytännöt ovat avainasiassa kierrättämisen toteutumiseksi.

Jätehuolto on asia, joka elää jatkuvasti. Käytännöt vaihtelevat ihmisten tottumusten mukaan sekä materiaalivirtojen määrät ja koostumukset vaihtelevat, mikä tuotti haasteita tutkimukselle. Esimerkiksi tämänhetkiset, vuoden 2019 jätemäärät eroavat edelliseen vuoteen reilusti. Jättemäärä on pienempi, mutta esimerkiksi energiajätteen, pahvijätteen sekä muovin määrä on kasvanut. Rakennusjätteen sekä sekajätteen määrä on huomattavasti alhaisempi. Tällaiset vaihtelut ovat vaikeuttava tekijä esimerkiksi toimenpiteiden vaikutusta arvioidessa.

Toimiva jätehuolto vaatii jatkuvaa seuranta- ja kehitystyötä, työntekijöiden motivaatiota sekä koulutusta. Tarkka seurantatyö on myös tärkeää, jotta voidaan toteuttaa vastuullista raportointia GRI-standardin mukaisesti. Tämän työn avulla saatiin luotua kuva tämän hetken jätehuollon tilanteesta, joka luo pohjan, mistä kehitystyötä voi lähteä toteuttamaan annettujen toimenpide-ehdotusten avulla. Näillä muutoksilla yrityksestä voi saada toiminnaltaan entistä materiaalitehokkaamman sekä ympäristövastuullisemman.

Lähteet

- 1 Ylikulutus. Verkkoaineisto. WWF. <<https://wwf.fi/uhat/ylikulutus/>>. Luettu 14.11.2019.
- 2 Observations for a Better World. Verkkoaineisto. Vaisala. <<https://www.vaisala.com/en>>. Luettu. 14.11.2019.
- 3 Jätelaki. 2011. 646/17.6.2011.
- 4 Jätteet. Verkkoaineisto. Ympäristöministeriö. <<https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Ymparisto/Jatteet>>. Luettu 16.9.2019.
- 5 Kierrätyksestä kiertotalouteen. 2018. Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2023. Helsinki: Ympäristöministeriö.
- 6 Jätteet ja jätehuolto. Verkkoaineisto. Helsingin kaupunki. <<https://www.hel.fi/helsinki/fi/kaupunki-ja-hallinto/hallinto/palvelut/palvelukuvaus?id=5196>>. Luettu 30.9.2019.
- 7 WWF. 2017. WWF's Climate Calculator Emission Factors – International 2017.
- 8 Dahlbo Helena, Myllymaa Tuuli, Manninen Kaisa, Korhonen Marja-Riitta. 2011. Julia 2030 -hanke. HSY:n alueella tuotettujen, käsiteltyjen ja hyödynnettyjen jätelajien khk-päästökertoimet – Laskelmien taustatietoa. Helsingin seudun ympäristöpalvelut.
- 9 Jättemaksut ja -verot. Verkkoaineisto. Ympäristö.fi. <https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kulutus_ja_tuotanto/Jatteet_ja_jatehuolto/Jatemaksu_ja_verot>. Luettu 30.9.2019.
- 10 Directive (EU) 2018/851 of The European Parliament and of the Council. 30.5.2018. EUR-Lex.
- 11 Jätehuolto ja kierrätys: Neuvostolta uudet säännöt. Verkkoaineisto. Eurooppa-neuvosto. <<https://www.consilium.europa.eu/fi/press/press-releases/2018/05/22/waste-management-and-recycling-council-adopts-new-rules/>>. Luettu 25.9.2019.
- 12 Tuottajavastuu. Verkkoaineisto. Kiertokapula. <<https://www.kiertokapula.fi/palvelut/jatteiden-vastaanotto/tuottajanvastuu/>>. Luettu 23.9.2019

- 13 Ympäristö.fi. Tuottajavastuu jätehuollossa. Verkkoaineisto. < https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kulutus_ja_tuotanto/Jatteet_ja_jatehuolto/Tuottajavastuu>. Luettu 10.10.2019.
- 14 Jätehierarkia ohjaa toimintaa. Verkkoaineisto. Etappi. <<https://www.etappi.com/fi/jateneuvonta/jatehierarkia-ohjaa-toimintaa/>>. Luettu 18.9.2019
- 15 SFS-EN ISO14001. 2015. Ympäristöjärjestelmät. Vaatimukset ja niiden soveltamisohjeita. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.
- 16 GRI Empowering Sustainable decisions. GRI standards download center. Verkko-dokumentti. <<https://www.globalreporting.org/standards/gri-standards-download-center/>>. Luettu 25.9.2019.
- 17 GRI 306: Effluents and Waste. 2016. Global Sustainability Standard Board.
- 18 Exposure Draft of GRI306: Waste. 2019. Global Sustainability Standard Board.
- 19 Laustela Eila. 2019. Ravintolapäällikkö, Sodexo, Vantaa. Haastattelu 1.10.2019.
- 20 Eero Myller. 2015. Sekalaisen puujätteen testaus erilaisten lopputuotteiden valmistuksessa. Ympäristöministeriön raportteja 28/2015. Puujätteiden hyödynnettävyys uusien tuotteiden raaka-aineena. Helsinki: Ympäristöministeriö.
- 21 Destaclean, puhtaasti parempi tulevaisuus. Puukivi. Verkkoaineisto. <<http://www.destaclean.fi/puukivi/>>. Luettu. 15.10.2019
- 22 Rakennustaito. Wimao tekee roskista komposiittia. Verkkoaineisto. <<https://rakennustaito.fi/wimao-tekee-roskista-komposiittia/>>. Luettu 24.10.2019
- 23 Hanna Eskelinen. 2016. Muovin kierrätyksen tilanne ja haasteet. Helsinki: Clic Innovation Oy, 11.4.2016.
- 24 Remeo. Muovin kierrätys säästää ympäristöä ja edistää kiertotaloutta. Verkkoaineisto. <<https://remeo.fi/kiertotalous/muovinkierratys-saastaa-ymparistoa-ja-edistaa-kiertotaloutta/>>. Luettu 24.10.2019
- 25 Nikala, Antti. 2017. Polymeerien lisäaineet ja lisäaineantioksidanttien kemialliset määritysmenetelmät. Pro gradu -tutkielma. Jyväskylän yliopisto.
- 26 Korpipää Ari. 2019. ESD-asiantuntija, Armeka Engineering, Espoo. Kysely 25.11.2019.
- 27 Dahlbo, Myllymaa, Manninen, Korhonen. 2011. Julia 2030 Project. GHG emission factors for waste components produced, treated and recovered in the HSY

area - Background document for the calculations. Helsingin seudun ympäristöpalvelut.

- 28 Risto Palanterä. 1996. Jätepaperin polton ympäristövaikutukset systeemiratkaisuna. Espoo: Valtion teknillinen tutkimuskeskus.
- 29 33. EU:n jätesäädös paketin täytäntöönpano. 2019. Ympäristöministeriö.

Liitteet

Liite 1 Tuotannon jaottelu alueittain

Liite salattu toimeksiantajan pyynnöstä.

Liite 2 Energiajäte astiat ja tyhjennysvälit tehtaalla

Liite salattu toimeksiantajan pyynnöstä.

Liite 3 Ehdotukset uusien keräysastioiden sijoittamisesta

Liite salattu toimeksiantajan pyynnöstä.

Liite 4 Kiertolaatikkomalliin hyödynnettävät nimikkeet

Liite salattu toimeksiantajan pyynnöstä.

Liite 5 Jätevirtakaavio

Liite salattu toimeksiantajan pyynnöstä

Liite 6 GRI306-standardin mukainen raportointitaulukko

Liite salattu toimeksiantajan pyynnöstä.

Liite 7 Jätteen käsittelyprosessit

Liite salattu toimeksiantajan pyynnöstä.

