



Keskiraskaan konepajan jätteiden lajitte- lun ja keräyksen uudelleenjärjestäminen

Veli-Matti Pitkänen

Opinnäytetyö, AMK

6/2024

Energia- ja ympäristötekniikka

Pitkänen, Veli-Matti

Keskiraskaan konepajan jätteiden lajittelun ja keräyksen uudelleenjärjestäminen

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Kesäkuu 2024, 50 sivua

Energia- ja ympäristötekniikan tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö AMK.

Julkaisun kieli: suomi

Julkaisulupa avoimessa verkossa: kyllä

Tiivistelmä

Opinnäytetyön taustalla on toimeksiantajayritys Javasko Oy:n halu ja tarve parantaa tuotantohalleissaan syntyvän jätteen lajittelua ja kierrätystä. Toimeksiantaja on sitoutunut parantamaan ympäristönäkökulmien huomioonottamistaan vuosi vuodelta kierrätyksen ollessa yksi merkittävistä tekijöistä sillä saralla. Opinnäytetyön aihe ja lopputulos tukevat yrityksen päämääriä kestävän kehityksen tukemisen parissa. Työn tulokset parantavat myös yrityksen imagoa asiakkaiden ja työntekijöiden näkökulmasta.

Opinnäytetyö toteutettiin perehtymällä jätelakiin ja asetuksiin Suomen ja EU:n tasolla. Selvitettiin, mitä laki vaatii teollisuuden yrityksiltä nykypäivänä ja tulevaisuudessa sekä laadittiin teorian pohjalta kirjallisuuskatsoaus. Tutkittiin toimeksiantajan tarjoamia asiakirjoja yrityksen jätehuollosta sekä suoritettiin haastatteluja, analysoitiin niiden tuloksia ja laadittiin tarvittavat kehitystoimet jätteiden lajittelun ja kierrätyksen uudelleenjärjestämiseksi. Harjoitettiin vuoropuhelua teorian ja käytännön kehitystoimien välillä.

Opinnäytetyön tuloksina saatiin uudet toimintaohjeet ja -mallit yritykselle ja sen työntekijöille, suunniteltiin uudet opasteet jätteiden lajitteluun sekä havainnollistettiin tuotannossa syntyviä jätemääriä ja -virtoja visuaalisten havainnointityökalujen avulla. Tarjottiin toimeksiantajalle vaihtoehtoja kehitystoimiin, joista yritys toteuttaa haluamansa toimet oman harkintansa mukaan. Helpotettiin ohjeistuksin jätehuollon kehittämistä tulevaisuudessa muun muassa erilliskeräyksen osalta.

Avainsanat (asiasanat)

Teollisuuden jätehuolto, resurssitehokkuus, erilliskeräys, tuotantojätteiden lajittelu

Muut tiedot (salassa pidettävät liitteet)

Ei muita tietoja tai salassa pidettäviä liitteitä.

Pitkänen, Veli-Matti

Reorganization of waste sorting and recycling in a medium heavy machine workshop

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, June 2024, 50 pages

Degree Programme in Energy and Environmental Technology. Bachelor's thesis.

Permission for open access publication: Yes

Language of publication: Finnish

Abstract

The background of this thesis stems from the commissioning company, Javasko Oy's desire and need to improve waste sorting and recycling in their production halls. The company is committed to improving environmental considerations year by year, with recycling being one of the most significant factors in this area. The thesis topic and its outcomes support the company's goals in promoting sustainable development. Additionally, the results of the thesis enhance the company's image from the perspective of customers and employees.

The thesis was carried out by studying the Waste Act and regulations at both the Finnish and EU levels. The legal requirements for industrial companies were identified, and a literature review was conducted based on the theory. The company's waste management documents provided by the client were examined, interviews were conducted, their results were analyzed, and the necessary development actions for reorganizing waste sorting and recycling were drafted. Dialogue between theoretical insights and practical development actions were conducted during the thesis.

The results of the thesis include new operational guidelines and models for the company and its employees, new visualized signs for waste sorting, and visual tools illustrating the amounts and flows of waste produced during production. The client was provided with options for development actions, from which the company could implement the desired measures at their own discretion. Guidelines were provided to facilitate future improvements in waste management, particularly regarding separate collection.

Keywords/tags (subjects)

Industrial waste management, resource efficiency, separate collection of waste, sorting of production waste

Miscellaneous (Confidential information)

No additional information or confidential attachments.

Sisältö

1	Johdanto	6
1.1	Opinnäytetyön tausta ja aiheen rajaus	6
1.2	Tutkimuskysymykset ja tavoitteet	7
1.3	Javasko Oy	7
1.4	Työn luotettavuus, eettisyys ja tiedonhankinta.....	8
1.5	Tutkimusmenetelmät.....	9
2	Kirjallisuuskatsaus	11
2.1	Jätelaki.....	11
2.2	Kestävä kehitys ja jätehuollon merkitys teollisuudessa.....	13
2.3	Vastuullisuus ja ESG-raportointi.....	15
2.4	Kierrätys Euroopassa.....	17
3	Tilannekatsaus	19
3.1	Yrityksen nykytilanne	19
3.2	Energijäteraportit	23
3.3	Vaarallisen jätteen raportit	24
4	Tiedonhankinta ja datan analysointi	27
4.1	Henkilöhaastattelujen tiedonhankintamenetelmät	27
4.2	Haastattelut ja niiden laatiminen.....	28
4.3	Kerätyn datan ja tulosten esittely	28
4.4	Tulosten analysointi ja kehityssuunnitelma	31
5	Kehitystyön tulokset	33
5.1	Kehitystoimet	33
5.2	Jätevirrat ja jätepistelayoutit	35
5.3	Visuaaliset opasteet ja jätepisteiden alueet	37
5.4	Ohjeistukset.....	40
6	Pohdinta ja yhteenveto	46
	Lähteet	48

Kuviot

Kuvio 1.	Yhdyskuntajätteen käsittelytavat ja kierrätysaste Suomessa 2010-2021	12
Kuvio 2.	Yhdyskuntajätteen kierrätyksen kehitys Euroopassa	18
Kuvio 3.	Koskihallin kokoonpano	19
Kuvio 4.	Puutteellista lajittelua	20

Kuvio 5. Työstömateriaaleja muovipakkauksissa	21
Kuvio 6. Puutteita astioiden tyhjennyksessä	21
Kuvio 7. Täynnä olevia aerosolijätepisteitä	22
Kuvio 8. Aerosolitölkkien hävitysjärjestelmä	26
Kuvio 9. Koskihallin pohjapiirustus ja jätevirrat.....	35
Kuvio 10. Jokihallin uudet tuotantotilat ja jätevirrat.....	36
Kuvio 11. Jokihallin vanhat tuotantotilat	37
Kuvio 12. Jätteenkeräyspisteen visualisoinnin luonnos.....	38
Kuvio 13. Ohjetarroja keräyspisteisiin	39
Kuvio 14. Pahvijätteen symboli.....	43
Kuvio 15. Muovijätteen symboli	43
Kuvio 16. Energiajätteen symboli	44
Kuvio 17. Puujätteen symboli	44
Kuvio 18. Kiinteän öljyisen jätteen ohjetarra.....	45
Kuvio 19. Metallijätteen symboli	46

Taulukot

Taulukko 1 Vuoden 2021 jäteraportti.....	23
Taulukko 2. Vuoden 2022 jäteraportti.....	23
Taulukko 3. Vaarallisen jätteen vuosiraportti 2023, Jokihalli	24
Taulukko 4. Vaarallisen jätteen vuosiraportti 2023, Koskihalli.....	25
Taulukko 5. Haastattelutulokset Koskihalli	30
Taulukko 6. Haastattelutulokset Jokihalli	31

1 Johdanto

1.1 Opinnäytetyön tausta ja aiheen rajaus

Opinnäytetyön aiheena on keskiraskaan konepajan jätteiden lajittelun ja keräyksen uudelleenjärjestäminen. Työssä tullaan kartoittamaan teollisuusyrityksen tuottamat jätemäärät, niiden syntypaikat sekä laadut. Näiden pohjalta suunnitellaan ja toteutetaan kehitystyö, jonka tuloksena tuotantojätteiden lajittelu paranee, jätteenkeräys saadaan toimivaksi ja hiilijalanjälkeä sitä kautta tulevaisuudessa pienennettyä. Opinnäytetyön taustalla on yrityksen halu parantaa mahdollisuuksien mukaan jätteiden lajitteluaan, omaa toimintaansa ympäristönäkökulmasta ja pienentää ympäristön kuormitusta jätteiden osalta. Sitä kautta yritys saa myös uutta positiivista imagoa tuotantotilojen parantuneen ulkoasun myötä, joka vaikuttaa positiivisesti niin yrityksen asiakkaiden kuin työntekijöidenkin asenteisiin.

Ympäristön huomioiminen ja kestävän kehityksen edistäminen ovat tällä hetkellä maailman tärkeimpiä yksittäisiä aiheita, joihin halutaan kiinnittää huomiota varsinkin suomalaisissa yrityksissä toimialasta riippumatta. Myös kuluttajat ohjautuvat yhä enemmän vähäpäästöisempiin valintoihin ja muovaavat kulutustottumuksiaan kohti yrityksiä, joiden näkyvinä arvoina ovat ympäristöystävällisyys ja kestävän kehityksen tukeminen.

Kehittämistyö palvelee yrityksen kehitystä kohti ympäristöystävällisempää toimintaa. Suomen jätelaki 646/2021 asettaa vaatimukset jätteiden käsittelylle ja hallinnalle koko maassa. Jäteasetus, pakkausjäteasetus sekä muut lakia täydentävät asetusmuutokset astuivat voimaan 1.12.2021 (Ympäristöministeriö n.d.). Uudet asetukset velvoittavat teollisuuden yrityksiltä porrastetusti kehittyvää kierrätystä ja jätteiden käsittelyä. Toimeksiantajayritys Javasko Oy aikoo sitoutua jatkuvaan, vuosi vuodelta parantuvaan ympäristönsuojelun tehokkuuteen ja sen tasoon yrityksen kokonaistoiminnassa, jossa jätepuoli on yksi merkittävimmistä tekijöistä. Lisäksi opinnäytetyön tuoma uudistus palvelee yrityksen työntekijöitä parantamalla työpisteiden siisteyttä, työturvallisuutta sekä selkeyttämällä työssä syntyvän jätteen lajittelua muun muassa uusien jätteenkeräysohjeiden myötä. Työssä kuunneltiin työntekijöiltä saatuja kommentteja ja kehitysideoita, joiden perusteella suunnitelmia laadittiin niin, että se tuki työvaiheiden sujuvuutta, eivätkä kehitystoimet tuoneet mukanaan ylimääräisiä haasteita.

Opinnäytetyön aihe rajattiin koskemaan ainoastaan yrityksen kahden tuotantohallin työpisteissä syntyvää jätettä. Tarkasteltiin vaarallisen jätteen määriä, mutta rajattiin kaiken muun vaarallisen jätteen paitsi aerosolijätteen kierrätyksen kehitys pois työstä, sillä havaittiin sen toimivan nykytilassa hyvin. Suoritettiin myös pintapuolista tarkastelua yrityksen toimistotiloihin, mutta rajattiin tilat pois kehitystyön kohteista ja päätettiin keskittyä ainoastaan tuotantojätteiden lajittelun parantamiseen. Kehitystyö tulee näkymään yrityksen tuotantotilojen yleisilmeen parannuksena, työntekijöille esiteltyinä uusina ohjeistuksina sekä Javasko Oy:n imagon positiivisena muutoksena.

1.2 Tutkimuskysymykset ja tavoitteet

Työssä oleellista oli hankkia laajasti tietoa tuotannosta syntyvästä jätteestä. Oleellisiin tutkimuskysymyksiin etsittiin vastauksia pääasiassa tuotannon työntekijöiden haastattelujen kautta. Opinnäytetyön tutkimuskysymykset, joihin muun muassa haastatteluiden avulla haluttiin löytää vastauksia olivat:

- Minkä verran kussakin työpisteessä syntyy jätettä ja millaista sen laatu on?
- Mitä materiaaleja on järkevää erilliskerätä ja voidaanko jonkin keräämisestä ja oikein käsittelystä hyötyä?
- Kuinka yrityksen työntekijät saadaan sitoutumaan hankkeeseen ja kehitystyön tuloksista saadaan pysyviä?

Opinnäytetyön tavoitteeksi asetettiin selkeä tuotantojätteiden lajittelun ja kierrätyksen kehityssuunnitelman luominen. Tuotantohalleihin suunniteltiin visualisoidut, selkeästi opastetut kyltit ja informaatio siitä, mihin keräysastiaan jokainen materiaali kuuluu lajitella. Jätekeräyspisteille määriteltiin järkevät sijainnit ja suunniteltiin niille merkityt alueet tuotantotilojen layout-pohjiin. Työntekijöille laadittiin ohjeistukset uuteen käytäntöön suomeksi ja englanniksi.

1.3 Javasko Oy

Javasko Oy on vuonna 1985 perustettu, Mänttä-Vilppulalainen keskiraskaan teollisuuden konevalmistaja. Yritys valmistaa alihankkijana eri teollisuuden aloille koneita, laitteita ja koneenosia. Javaskon tuotantohalleissa hitsataan, koneistetaan sekä kokoonpannaan tuotteita useille teollisuuden yrityksille. Yritys tuottaa asiakkaansa tarpeisiin niin massatuotannolla tuotettuja tuotteita kuin asiakkaan yksilöllisiä tarpeita vaativia, suuriakin kokonaisuuksia. Javasko Oy:n konepaja toimii kahdessa eri toimipisteessä, Joki- ja Koskihallissa. Mäntässä sijaitsevassa Jokihallissa toimii koneistus,

Vilppulan Koskihallissa kokoonpano, levytyö ja hitsaus. Yrityksessä työskentelee noin 80 työntekijää, Koskihallin työllistäessä suuremman osan tuotannon työntekijöistä (Javasko Oy n.d.).

Yritys ei ole ympäristöluvan piirissä, eli luvan hankkimista ei nykytoiminnalla velvoiteta. Javaskon johto ja työntekijät ovat sitoutuneet ympäristöasioiden huolelliseen hoitamiseen ja jatkuvaan parantamiseen. Yrityksen ympäristöjärjestelmä on ISO 14001 -sertifioitu, ja työntekijöiden kerrotaan huomioivan ympäristönäkökohtia omassa työssään (Javasko Oy n.d.).

1.4 Työn luotettavuus, eettisyys ja tiedonhankinta

Toimeksiantajayritys tarjosi tämän opinnäytetyön aihetta Jyväskylän ammattikorkeakoululle, jolloin aihe todettiin ammattikorkeakoulun puolesta Energia- ja ympäristötekniikan koulutusohjelmaan sopivaksi. Työn toteuttamisesta on allekirjoitettu kirjallinen sopimus toimeksiantajan, opinnäytetyöohjaajan ja tekijän välillä. Työssä noudatettiin hyvää tieteellistä käytäntöä ja Jyväskylän ammattikorkeakoulun raportointiohjeiden käytäntöjä lähdeviitteiden merkitsemisessä. Opinnäytetyö tehtiin rehellisyyttä ja huolellisuutta kunnioittaen. Aikataulusuunnitelmalla ohjattiin työn edistymistä. Kehitystyössä kunnioitettiin tietosuojaa, tutkimusdataa ja työntekijöiden yksityisyyttä sekä varmistettiin työn tulosten uskottavuus.

Työn toteuttamiseen ei liittynyt eettisiä ongelmia. Haastattelut tehtiin haastateltavien ehdoilla eikä mitään sellaisia tietoja vuodettu julkiseksi, mihin toimeksiantajayritys tai sen henkilökunta eivät ole antaneet suostumustaan. Tutkimuslupamenettelyä ei työssä tarvittu, sillä yrityssalaisuuksia tai muuta salaista tietoa tässä kehitystyössä ei käsitelty. Asia on toimeksiantajan puolelta varmistettu ja allekirjoitettu. Varmistettiin, ettei myöskään työn havainnekuivissa esiinny tahattomasti sisältöä, joka voisi vaarantaa yrityssalaisuuksia. Haastateltavilta saatiin lupa tallentaa haastatteluvastaukset, käsitellä tuloksia ja tuoda niitä ilmi opinnäytetyössä. Salassapitokysymyksiä ei tässä työssä ollut tarpeen selvittää.

Opinnäytetyötä tehdessä tarkasteltiin tiedonhankinnan ja lähteiden paikkaansapitävyyttä kriittisesti ja päädyttiin käyttämään ainoastaan varmasti luotettavia lähteitä. Luotettavuuden arvioinnissa otettiin huomioon lähteiden julkaisijat, niiden tieteellinen taso ja ajantasaisuus. Lähteinä tässä työssä käytettiin ainoastaan alkuperäisiä lähteitä, ei esimerkiksi muita opinnäytetöitä.

Tiedonhankintaa tehdessä noudatettiin Jyväskylän ammattikorkeakoulun opinnäytetyön ohjeistusta, jossa korostetaan lähteiden kriittisen arvioinnin tärkeyttä (Jyväskylän ammattikorkeakoulu). Tässä opinnäytetyössä tiedonhankintaa tehtiin järjestelmällisesti käyttäen hakusanoja, kuten "Suomen jätelaki", "EU-direktiivit", "kestävyysraportointi", "resurssitehokkuus", "jätteiden erillis-keräys", "tuotantojätteiden kierrätys", ja "jätteiden käsittely teollisuudessa." Hakusanojen valinta perustui työn keskeisiin käsitteisiin ja ilmiöihin.

Tiedonhankinta tapahtui internetin erilaisia tietokantoja hyödyntämällä. Ulkoisia tietolähteitä haettiin Googlen hakukoneella hyödyntäen myös Google Scholar:n tietokantaa. Sisäisiä tietolähteitä tämän opinnäytetyön käyttöön saatiin toimeksiantajayritykseltä OneDriveen jaettuna. Tietoa hankittiin myös kansainvälisistä lähteistä mahdollisuuksien mukaan. Hakuprosessissa käytettiin apuna tiedonhaun kompassia, joka auttoi järjestelmällisen tiedonhaun suunnittelussa ja toteutuksessa (Jyväskylän ammattikorkeakoulu).

Monipuolinen tiedonhankinta oli keskeisessä roolissa tämän opinnäytetyön laatimisessa. Tiedonlähteinä on käytetty sähköisiä aineistoja, kuten artikkeleita, lakitekstiä, tutkimuksia ja sekä ulkoisia että Javasko Oy:n sisäisiä raportteja. Näin varmistettiin, että tiedonhankinta oli kattavaa ja monipuolista, mahdollistaen syvällisen ja laaja-alaisen ymmärryksen tutkittavasta aiheesta (Jyväskylän ammattikorkeakoulu).

1.5 Tutkimusmenetelmät

Opinnäytetyön tyypiksi valittiin tuotannon kehittäminen. Tämän tyyppisen opinnäytetyön aihe on saanut alkunsa toimeksiantajayrityksen tarpeesta, joka tässä tapauksessa on teollisuusyrityksen halu parantaa tuotantojätteiden kierrätystä ja lajittelua. Kyseisen opinnäytetyötyypin valinta perustui tarpeeseen luoda konkreettisia ratkaisuja ja toimintamalleja kierrätysongelmien ratkaisemiseksi. Hankkeessa syvennyttiin tiettyyn käytännön ongelmaan myös yleisesti ilmiönä ja tarkasteltiin asiaa niin Suomen mittakaavassa kuin globaalistikin. Työn lopputuloksen tavoitteeksi asetettiin toimintaohjeistuksien laatiminen ja jätteenkeräyksen kehittäminen konepajan tuotantotiloissa niin, että tulos tarjoaa hyvät lähtökohdat kehittää yrityksen toimintaa yhä kestävämpään ja resurssitehokkaampaan suuntaan tulevaisuudessa.

Tämä opinnäytetyötyyppi mahdollisti käytännön lähestymistavan ongelmien ratkaisemiseen ja uusien toimintamallien luomiseen. Se tarjosi mahdollisuuden toteuttaa järkeviä kehitystoimia ja soveltaa teoreettisia näkökulmia käytännön tilanteisiin jokapäiväisessä toiminnassa konepajaympäristössä. Opinnäytetyön lopputuloksena pyrittiin luomaan pysyviä ja toimivia ratkaisuja työntekijöiden tarpeet sekä näkemykset huomioonottaen.

Opinnäytetyö koostuu seuraavista työvaiheista, jotka yhdessä muodostavat kehitystyöprosessin: teoriaosuuden kirjoittamisesta ja sen aikana syventymisestä aiheen pariin, henkilökunnan haastatteluiden järjestämisestä, tulosten analysoinnista ja lopuksi kehitystoimien laatimisesta. Olemassa olevaan aineistoon perehdyttiin huolellisesti sekä arvioitiin jätteiden synnyn nykytilaa tulkitsemalla toimeksiantajayrityksen hallussa olevia, vuosittaisia paikallisen jätehuollon toimittamia raportteja. Saatiin käsitystä mittasuhteista, kuinka paljon ja missä suhteessa eri jätelaatuja vuositasolla syntyy. Tutustuttiin jätelakiin ja sen asetuksiin, sekä selvitettiin mitä se vaatii tänä päivänä ja tulevaisuudessa teollisuuden yrityksiltä. Näiden tietojen pohjalta laadittiin opinnäytetyön kirjallisuuskatsoaus.

Tämän jälkeen luotiin haastattelupohja kysymyksineen, joiden tavoitteina oli löytää vastauksia asetettuihin tutkimuskysymyksiin. Haastatteluita pyydettiin Javasko Oy:n työntekijöiltä sekä havainnoitiin jätteiden syntyä paikan päällä. Tiedusteltiin ja kuunneltiin haastattelutilanteissa kehitysideoita ja otettiin huomioon henkilökunnan ajatukset kehitystoimien suunnittelussa. Haastattelujen lomassa ideoitiin ja pohdittiin konkreettisia kehitystoimia paikan päällä työpisteillä. Haastatteluiden tulokset tallennettiin kirjallisina muistiinpanoina. Henkilökunnalta pyydettiin suostumus haastattelujen suorittamiseen sekä luvat tulosten julkaisuihin. Haastattelujen jälkeen tuloksia purettiin ja analysoitiin muun muassa havainnollistavien taulukoin. Prosessin eteneminen kirjattiin työn edetessä vaiheittain opinnäytetyöhön. Valmisteltiin tulosten pohjalta tarvittavat kehitystoimet ja laadittiin tuotantohallien pohjapiirustuksiin layout-suunnittelulla sijainnit tuleville jätepisteille.

Työn viimeinen vaihe oli kehitystoimien yksityiskohtainen suunnittelu. Kartoitettiin mahdolliset uudet hankinnat muun muassa visualisointien, kylttien ja opasteiden muodossa. Tarjottiin toimek-

siantajalle vaihtoehtoja tietyille kehitystoimille ja annettiin hyvät lähtökohdat toteuttaa niitä yrityksen oman harkinnan mukaan. Lopuksi esiteltiin tulokset toimeksiantajalle ja laadittiin uuden käytännön mukaiset ohjeistukset tuotannon työntekijöille.

2 Kirjallisuuskatsaus

2.1 Jätelaki

Suomen jätelain 646/2021 15§ Jätteiden erilliskeräysvelvollisuus velvoittaa teollisuuden yrityksiä noudattamaan tiettyjä erilliskeräyskäytänteitä. Erilliskeräysvelvoite sisältää myös teollisuuden prosesseissa syntyvän jätteen. Merkittävässä määrin syntyvä tasalaatuinen jäte on lajiteltava materiaaleittain (Finlex 2021). Vuonna 2021 voimaan tullut jätelain asetus myötäilee EU:n jäsenmaille asetettavia tavoitteita. Niiden mukaan valtioiden jätteiden kierrätysasteen tulisi nousta 55 %:iin vuoteen 2025 mennessä. Vuonna 2030 vaatimuksia tullaan nostamaan 60 %:iin ja yhä 65 %:iin vuoteen mennessä 2035. Asetukset pyrkivät muuttamaan asteittain jäsenmaiden käytäntöjä kohti kestävämpää jätteiden käsittelyä. Suomessa kaatopaikkajätteen määrää on onnistuttu vähentämään merkittävästi, noin miljoonalla tonnilla vuodesta 2010 vuoteen 2021. Tästä huolimatta jätteen kierrätysasteen tasainen kehitys on pysähtynyt ja jopa kääntyntyt laskuun viime vuosina (Kuvio 1).

Yritysten on lajiteltava jätteet erilleen muista jätteistä, jos niitä syntyy vähintään alla ilmoitettu määrä viikossa:

biojäte: 10 kg

kuitupakkausjäte: 5 kg

muovipakkausjäte: 5 kg

lasipakkausjäte: 2 kg

metallipakkausjäte ja pienmetalli: 2 kg

Jätteistä on pidettävä kirjaa ja huolehdittava jäteraportit kuntoon, esim. silloin, kun:

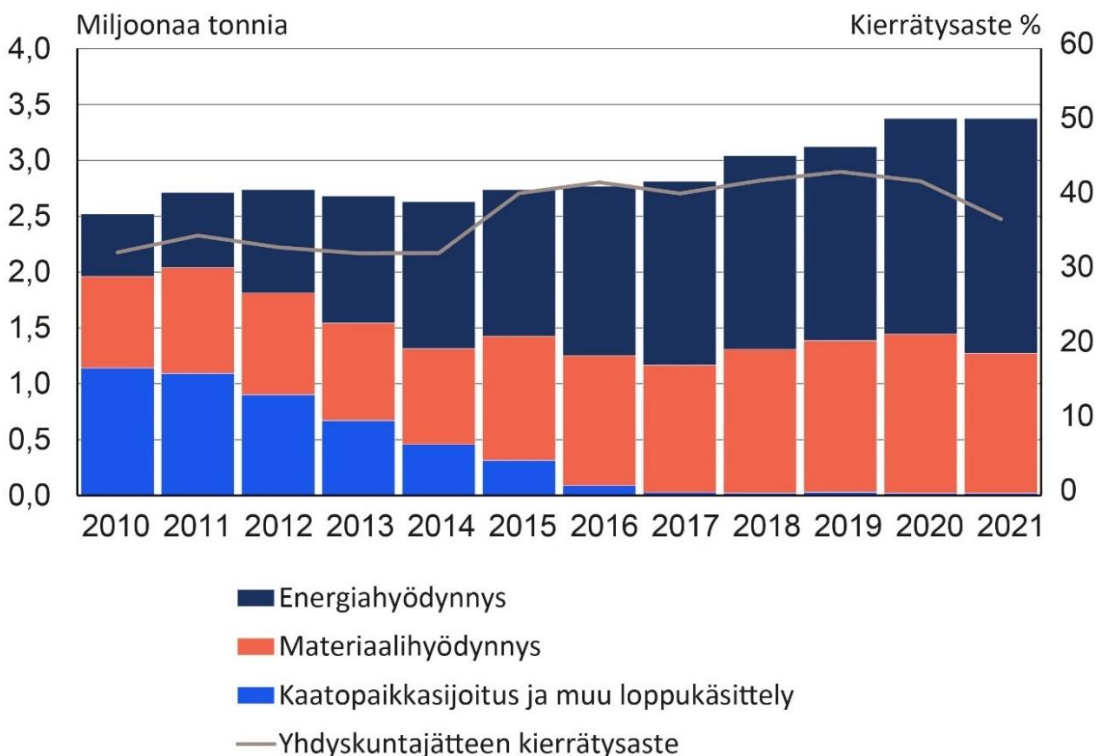
-jätettä syntyy vähintään 100 tonnia vuodessa

-toiminnasta syntyy vaarallista jätettä tai POP-jätettä

-toiminta on ympäristönsuojelulain mukaan luvanvaraista

-kyseessä on elintarviketeollisuuden toiminta, joka on ympäristönsuojelulain mukaan ilmoituksenvaraista. (Jätelaki 646/2011, §15, 2021, Finlex)

Javaskon tuotantohalleissa syntyy metalli-, muovi- sekä kuitupakkausjätettä arvioituna yli ilmoitettujen määrien, joten laki edellyttää erilliskeräystä näille materiaaleille. Tällä hetkellä muovin ja kuitupakkausjätteen erilliskeräystä ei tapahdu. Tässä opinnäytetyössä tarjottiin kehitystoimia, joilla erilliskeräykseen olisi vaivattomampaa siirtyä. Kehitystoimista lisää kappaleessa 5. Kuitupakkauksien keräyksessä on tärkeää eritellä kaikki muu pakkauksen materiaali (esimerkiksi styrokso ja muovi) ennen niiden käsittelyä puristimella. Lassila&Tikanoja hoitaa Javasko Oy:n vaarallisen jätteen jätehuollon ja käsittelyn. Se toimittaa yritykselle vuosittain lain vaatiman raportin käsittelemistään jätteistä (Javaskon sisäiset asiakirjat 2023).



Kuvio 1. Yhdyskuntajätteiden käsittelytavat ja kierrätysaste Suomessa 2010-2021 (Tilastokeskus 2022)

Hallituksen esityksen eduskunnalle HE 20/2023 tavoitteena on on *“panna täytäntöön Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2022/2464 asetuksen (EU) N:o 537/2014, direktiivin 2004/109/EY, direktiivin 2006/43/EY ja direktiivin 2013/34/EU muuttamisesta yritysten kestävyysraportoinnin osalta (jäljempänä kestävyysraportointidirektiivi tai raportointidirektiivi)”* (Eduskunta, 2021).

Esityksen mukaan kestävyysraportointidirektiivin tavoitteena on osaltaan edesauttaa EU:n vihreän kehityksen ohjelman toteutumista. Direktiivillä veloitetaan yrityksiä esittämään paikkaansapitäviä tietoja toiminnastaan kestävyysnäkökulmia tarkastellen. Tiedot sisällytetään kestävyysraporttiin, joka puolestaan liitetään osaksi yrityksen toimintakertomusta. Kestävyysraportoinnin todenmukaisuus varmennetaan tilintarkastajan tai riippumattoman varmennuslaitoksen toimesta. Direktiivi velvoittaa yritykset julkaisemaan kestävyysraportin digitaalisessa muodossa helpottaakseen tiedon hyödyntämistä. Raportin tulee käsitellä yrityksen vaikutuksia ympäristöön ja ihmisiin. Kestävyysraportoinnin yhdenmukaistamiseksi komissio antaa delegoituja säädöksiä raportointistandardeista, jotka ovat tulleet voimaan vuonna 2023. Velvoite koskee pörssiin kirjautuneita suuria ja keskisuuria yrityksiä, mutta ei mikrokokoluokan yrityksiä. Kestävyysraportoinnin lisäksi esitys ulottaa raportointivelvoitteen myös konsernitasolle. Julkistamisen ja varmentamisen osalta esityksessä määritellään standardit ja menettelytavat. Yrityksen hallinto-, johto- ja valvontaelimet ovat vastuussa kestävyysraportoinnista, ja jäsenvaltioiden tulee säätää rikkomusten seuraamuksista (Hallituksen esitys HE 20/2023 valtiopäivät 2023).

2.2 Kestävä kehitys ja jätehuollon merkitys teollisuudessa

Suomessa vuonna 2021 voimaan tulleet jätelain pykälät aiheuttavat uusia vaatimuksia ja edellyttävät toimia teollisuuden yrityksiltä. Lain asettamat veloitteet pantiin täytäntöön heinäkuussa 2022 ja siitä eteenpäin on yrityksiltä vaadittu merkittäviä parannuksia jätteiden käsittelyssään. Lailla tavoitellaan kiertotalouden edistämistä yhteiskunnassa. Teollisuuskokoluokassa syntyy merkittäviä määriä jätettä, jonka oikeaoppisella kierrättämisellä on mahdollista parantaa niin yhteiskunnan resurssitehokkuutta kuin tuoda itse yritykselle myös taloudellista hyötyä. Asetuksen vaatimukset ja vaikutukset tulevat näkymään vahvasti yritysten jätteiden kierrätyksessä, lajittelussa sekä raportoinnissa. Kierrätysastevaatimuksia tullaan vuodesta 2025 eteenpäin korottamaan kappaleessa

2.1. ilmoitetulla tavalla. Kierrätysastetta tullaan nostamaan tasaisella tahdilla, niin että yrityksillä on realistiset mahdollisuudet täyttää nämä vaatimukset ja parantaa asteittain toimintaansa jäteasioissa. Laki asettaa tietyt alarajat, joiden ylittyessä tulee yrityksen suorittaa erilliskeräystä tietyille materiaalille, eikä sitä saa lain mukaan sijoittaa energiajakeeseen. Rajat kilogrammoina ovat lueteltuna tämän opinnäytetyön kappaleessa 2.1 Jätelaki (Uusi jätelaki 2021 ja vaatimukset yrityksille 2022 2021).

Jätekirjanpidolle on asetettu sisältövaatimukset ja ne ovat tärkeä datan osa yrityksen toiminnan seurannassaan ja mahdollisissa vastuullisuustöissään. Useat jätehuoltoyritykset tarjoavat palveluitaan tämän datan tuottamista, säilyttämistä ja luovuttamista teollisuusyritysten haltuun. Datan avulla voidaan myös analysoida tarvittavia toimia, joilla saadaan aikaiseksi muun muassa kustannustehokkaampia toimintatapoja ja suurempia rahallisia säästöjä. (Toiminnan tehostaminen ympäristöraportoinnilla n.d.)

Suomen jätelaki 646 vuoden 2021 pykälälineen vaatii jätekirjanpitoa sisältämään seuraavat tiedot:

-jätteen määrä

-jätteenimike ja kuvaus jätelajista

-jätteen tyyppi

-toiminta, jossa jäte on syntynyt

-vaarallisesta jätteestä vaaraominaisuudet ja POP-jätteestä sen sisältämät pysyvät orgaaniset yhdisteet

-jätteen vastaanottajan ja kuljettajan tunnistetiedot, jätteen käsittelypaikka sekä jätteen käsittelytapa, jos jäte toimitetaan muualle käsiteltäväksi (Toiminnan tehostaminen ympäristöraportoinnilla n.d.)

Suomalaisten teollisuusyritysten kiertotalouden kehittämisessä piilee suuri potentiaali. Teknologiaateollisuus ry:n tutkimusten ja arviointien mukaan 40% prosentilla suomalaisista yrityksistä on hyvät tai erinomaiset edellytykset liittyä mukaan yhdityksen laatimaan kiertotalousohjelmaan. 77% yrityksistä taas on jo tehnyt tai suunnitellut kehitystoimia kiertotalouden sisällyttämiseksi

mukaan toimintastrategiaansa. Yhdistys pyrkii kannustamaan jäseniään kiertotalouteen ja tuomaan sitä kautta ympäristönäkökulman lisäksi yrityksille hyödyllistä brändityötä, kilpailuetua sekä kasvua. Kiertotaloudesta pyritään tekemään myös taloudellisesti kannattavaa. Kiertotalouteen lähteminen ilman taloudellista hyötyä asettaa korkean kynnyksen yrityksille, joten Teknologiateollisuus ry pyrkii luomaan siitä uudenlaisen liiketoimintamallin ja onkin siksi luonut ensimmäisenä alana Suomessa oman kiertotalousohjelman. Syyt ja tarpeet kiertotalouden merkittävälle kasvulle ovat kiistattomat. Vain noin 10% talouteen saapuvista materiaaleista on kierrätysmateriaalia, loput on uusista materiaaleista valmistettua. Globaalit ongelmat luontokatoineen ja hiilidioksidipäästöineen aiheutuvat merkittävältä osin teollisuuden prosessoinnista sekä luonnonmateriaalien louhinnasta. Yhdistys arvioi, että koko Euroopan teollisuusallalla on arvonlisäpotentiaalia kiertotalouteen panostamalla vuoteen 2030 mennessä 1800 miljardia euroa. (Lindell 2023.)

Lindellin (2023) mukaan Teknologiateollisuus ry on vahvasti mukana Suomen valtion asettamassa hiilineutraaliustavoitteessa vuodelle 2035. Yhdistyksen mukaan tavoitteissa onnistuminen vaatii taloudellista kannustusta sekä kansallisella että EU:n tasolla, kiertotalousajattelun ja asenteiden kehittymistä ja johtavien yritysten esimerkkiä vihreässä siirtymässä. Nykyaikaista ammattitaitoa tarvitaan lisää. Ympäristöalan osaajia tarvitaan materiaalivirtojen tulkitsemiseen ja datan analysointiin, markkinointipuoleen sekä tuotesuunnittelun ja valmistuksen tehtäviin. Yritysten on sisällytettävä kiertotalousajattelu omaan tuotantoonsa sekä toimitusketjuunsa. On kyettävä luomaan yhteistyössä muiden yritysten kanssa toimivia kiertotalousekosysteemejä, jotka palvelevat jokaisen osapuolen toimintaa. Tärkeä toimija vihreässä siirtymässä on myös laki. Teknologiateollisuus ry vaatii selkeää lakia ja yhdenmukaisia ohjeistuksia ja vaatimuksia jätteitä sekä kiertotaloutta koskien vähintään EU:n tasolla. (Lindell 2023.) Myös Nani Pajunen painottaa modernin osaamisen tärkeyttä. Kiertotalous tarvitsee toimiakseen valtavasti osaamista, tutkimusta ja tuotekehitystä. Ratkaisutoimet täytyy ensin saada kehitettyä toimiviksi ja vasta sen jälkeen ne voidaan muuttaa liiketoiminnaksi. (Hiltula 2019.)

2.3 Vastuullisuus ja ESG-raportointi

Työ- ja elinkeinoministeriö on määrittänyt linjauksen vastuullisuusraportoinnille. Kyseinen lainsäädäntö koskee suuria ja yleisen edun kannalta merkittäviä yrityksiä, kuten listayhtiöitä, luottolaitoksia ja vakuutusyhtiöitä, joiden henkilömäärä ja liikevaihto ylittävät tietyn rajan. Lainsäädäntö perustuu Euroopan uuteen kestävyysraportointidirektiiviin (2022/2464) ja velvoittaa yritykset

raportoimaan omista toimintalinjoistaan, jotka koskevat ympäristöä, työntekijöitä, sosiaalisia asioita, ihmisoikeuksia sekä korruption ja lahjonnan torjuntaa. Lisäksi yritysten tulee antaa tietoja liike-toimintamallistaan ja siihen liittyvistä riskeistä (Työ- ja elinkeinoministeriö 2023).

Raportointivelvoitteen toteuttaminen jätetään yritysten päätettäväksi, mutta raportoinnille on kuitenkin asetettu tietyt vaatimukset. Yritykset voivat sisällyttää vastuullisuustiedot osaksi toimintakertomusta tai antaa erillisen vastuullisuusraportin. Lainsäädännön mukaan yritykset voivat jättää raportoimatta tietoja, jos niiden julkistaminen aiheuttaisi vakavaa haittaa yrityksen kaupalliseen asemalle.

Lisäksi artikkelissa mainittiin, että vuonna 2018 voimaan tuleva uusi kestävyysraportointidirektiivi tulee tarkentamaan raportointivelvoitteita entisestään. Hallituksen esitys sen voimaan saattamiseksi käsiteltiin ja hyväksyttiin kokonaisuudessaan 21.12.2023 (Työ- ja elinkeinoministeriö, n.d.).

Maailman globaalien ongelmien kasvaessa ja niihin ratkaisuja etsittäessä ovat ihmisten asenteet muuttuneet kohti kestäväää ajattelua. Tämän vuoksi yrityksiä arvioidessa ei nykyään pelkkä taloudellinen tulokseteko ole tärkein seikka, vaan toimijoita arvioidaan myös muilla mittareilla. Vastuullisuus on siis äärimmäisen suuressa roolissa yrityksen arvostuksen, asiakkaiden määrän ja sitä kautta myös taloudellisen menestyksen kannalta. Monien yritysten tavoitteena on parantaa omaa eettistä toimintaansa ja tehdä se läpinäkyvästi tuottaen muun muassa asiakkailleen, yhteistyökumppaneilleen ja medialle luotettavaa vastuullisuustietoa omasta toiminnastaan. Tässä toimivana työkaluna toimii ESG-raportointi, joka mittaa yrityksen vastuullista toimintaa kolmessa eri pääaiheessa; ympäristö (environment), sosiaalinen vastuu (social) ja hyvä hallinnollinen toiminta (government). Ympäristöosuus ottaa huomioon muun muassa yrityksen tuottamat hiilidioksidipäästöt, energiatehokkuuden, vesihuollon, jätehallinnan ja toimet ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi. Tässä opinnäytetyössä keskitytäänkin juuri ympäristönäkökulmaan ja tarkemmin jätehallintapuoleen. ESG-raportoinnissa sosiaalinen puoli käsittelee muun muassa työntekijöiden hyvinvointia, tasa-arvoa ja asiakassuhteita, kun hallinnollinen puoli keskittyy korruption ehkäisemiseen, taloudelliseen läpinäkyvyyteen tai yrityksen johdon terveeseen rakenteeseen. (Tofuture n.d.)

EU:ssa ESG-raportointi pyritään tekemään mahdollisimman tasavertaisesti ja vertailukelpoisesti, jonka vuoksi kestävyysraportointeja laadittaessa noudatetaan kestävyysraportointidirektiivissä

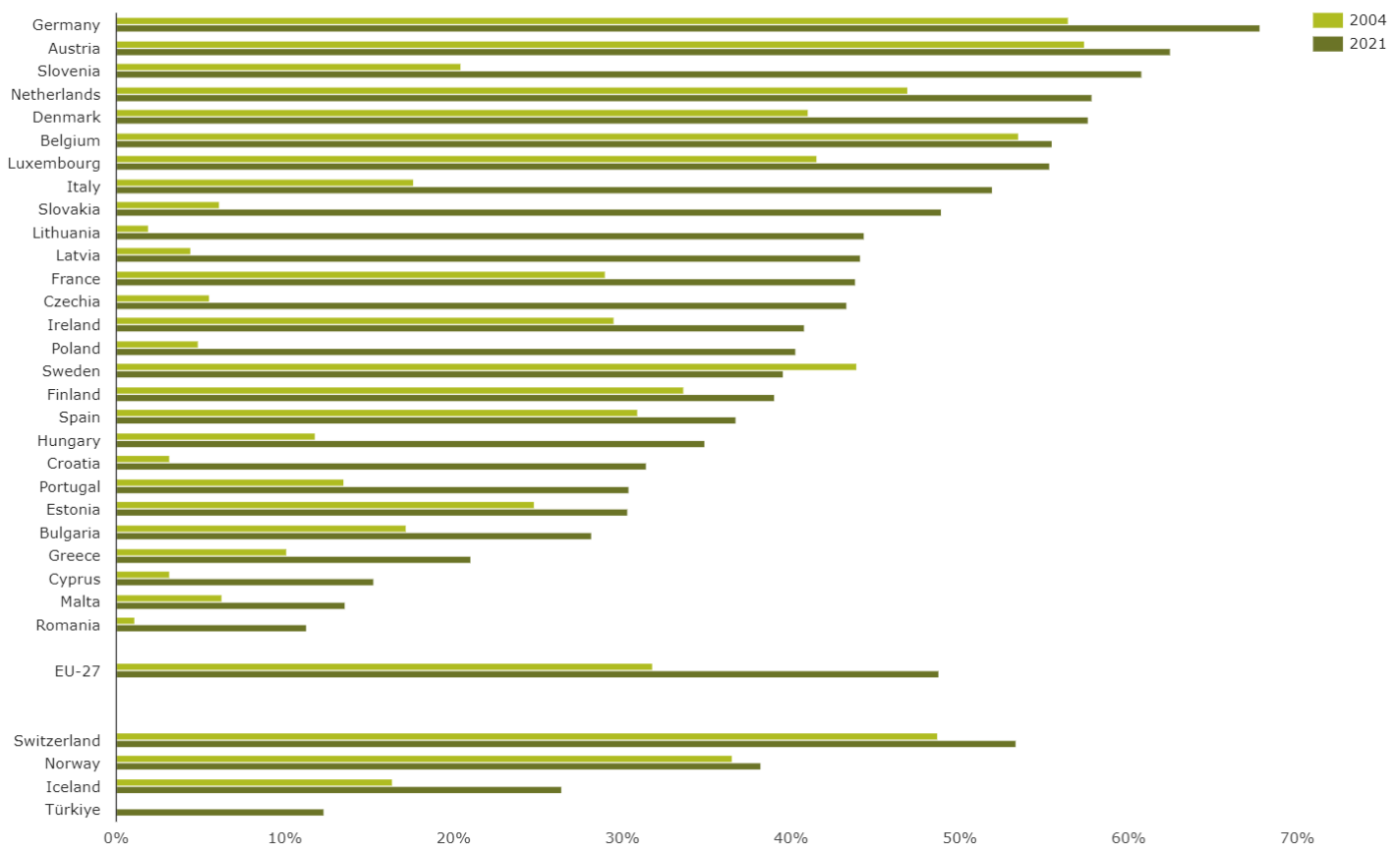
(CSRD) määriteltyjä EU:n kestävyysraportoinnin standardeja (European Sustainability Reporting Standard). Datankeruun ja menetelmien kehittyessä saadaan koko ajan tarkempaa tietoa eri vastuullisuuden osa-alueilta, jolloin yritysten toiminnasta tulee läpinäkyvää ja tätä kautta kestävä kehitystoimet näkyvät vahvasti yrityksen yleiskuvassa ja imagossa. ESG-raportointi ei ole pakollista, mutta yhä useammat yritykset lähtevät siihen mukaan parantaakseen omaa toimintaansa ja arvoaan. Monet data-analytiikkaa tuottavat ohjelmistoyritykset tarjoavat monipuolista ja yksityiskohtaista ESG-raportointia asiakkailleen.

2.4 Kierrätys Euroopassa

Euroopan mittakaavassa jätteiden kierrätysaste on kasvanut EU:n asettamien kierrätystavoitteiden ansiosta. Edistystä kohti kiertotaloutta on siis tapahtunut, mutta viime aikoina kehitys on kuitenkin pysähtynyt ja osittain jopa kääntynyt laskuun erityisesti pakkausjätteen kierrätyksessä. Vuonna 2021 suurin osa jätteestä hävitettiin edelleen polttamalla tai sijoittamalla kaatopaikoille.

Eryteisesti kunnallisen pakkausjätteen sekä sähkö- ja elektroniikkajätteen kierrätysasteet ovat nousseet hitaasti, mikä viittaa kiertotalouden edistymiseen. Vuonna 2020 kokonaiskierrätysaste oli 46 %. Vuonna 2021 korkein kierrätysaste oli pakkausjätteellä 64 %, kunnallisjätteellä 49 % ja sähkö- ja elektroniikkajätteellä 39 %.

Viime vuosina kierrätysasteen kehitys on yleisesti kuitenkin hidastunut ja pakkaus- sekä sähkö- ja elektroniikkajätteen kierrätysasteet ovat kääntyneet laskuun. Kokonaiskierrätysaste on alle 50 %, mikä tarkoittaa, että suurin osa jätteestä päätty edelleen kaatopaikoille ja poltettavaksi.



Kuvio 2. Yhdyskuntajätteen kierrätyksen kehitys Euroopassa (European Environment Agency 2023).

Kaikkien maiden, Ruotsi pois lukien, kunnallisen jätteen kierrätysaste on noussut vuodesta 2004, mikä osoittaa varovaista edistystä jätteenhallinnassa. Joissakin maissa, kuten Slovakiassa, Liettuassa, Sloveniassa ja Latviassa, on saavutettu merkittäviä parannuksia jopa yli 40 prosenttiyksikön nousuja vuodesta 2004 vuoteen 2021 (Kuvio 2).

Ero kunnallisen jätteen kierrätysasteissa on suuri eri Euroopan maiden välillä. Vuonna 2021 kierrätysaste vaihteli Saksan 68 prosentista Romanian 11 prosenttiin. Yhdeksän maata, mukaan lukien Saksa, Itävalta ja Alankomaat, saavuttivat yli 50 prosentin kierrätysasteen, kun taas neljä maata, Kypros, Malta, Turkki ja Romania kierrättivät alle 20 prosenttia kunnallisesta jätteestä. Suomi sijoittuu kierrätysasteen vertailussa Euroopan keskiluokkaan.

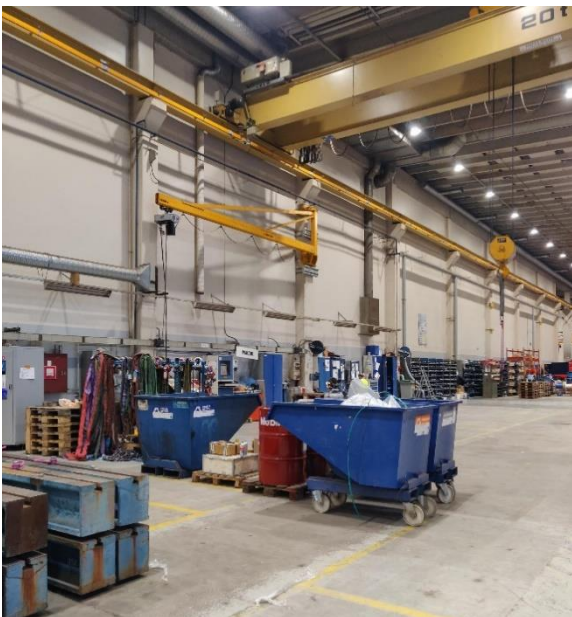
Useat maat, joiden kierrätysasteet ovat suhteellisen alhaisia, ovat parantaneet kierrätystään verrattaen vähän viimeisten 15 vuoden aikana. Vuonna 2023 määritettiin 18 EU-jäsenvaltiota, jotka

eivät tule saavuttamaan EU:n jätedirektiivin vuoden 2025 kierrätystavoitetta, joka on 55 % yhdyskuntajätteestä. Kiertotalouden saavuttaminen ja ympäristövaikutusten minimointi edellyttääkin yhä kunnianhimoisempaa jätteenhallintapolitiikkaa koko Euroopan mittakaavassa sekä selkeitä päätöksiä ja kannustimia kierrätyksen lisäämiseen ja kaatopaikkajätteen minimoimiseen (European Environment Agency).

3 Tilannekatsaus

3.1 Yrityksen nykytilanne

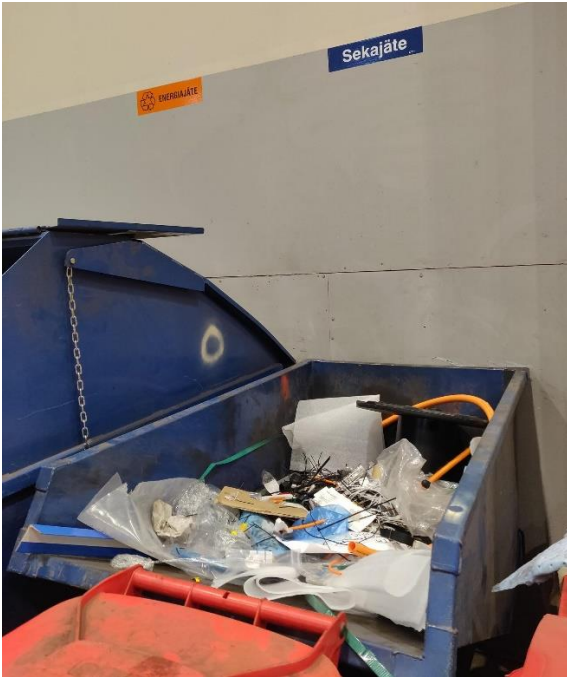
Opinnäytetyön nykytilanteen kartoituksessa havaittiin, että yrityksen toiminnasta syntyvä jäte lajiteltiin puutteellisesti ja keräyksen uudelleenorganisoinnille oli tarvetta. Nykytilaa kartoitettiin järjestämällä haastatteluita huhtikuussa 2024 kahden työpäivän aikana, Joki- ja Koskihallin (Kuvio 3) tiloissa.



Kuvio 3. Koskihallin kokoonpano (Pitkänen 2024).

Tässä opinnäytetyössä haastateltiin yhteensä 14 yrityksen työntekijää eri työtehtävistä. Keräyspisteissä, niiden visualisoinnissa, sijoittelussa ja ohjeistuksessa oli selkeitä kehityskohteita useissa tuotannon osastoissa sekä monen jätelaadun käsittelyssä. Keräyspisteet olivat alkutilanteessa sijoiteltuna niin, että työntekijän oli vaivattominta sijoittaa jätteet usein lähimpänä olevaan

jäteastiaan, joka aiheutti monin paikoin virheellistä lajittelua (Kuvio 4). Erilliskeräys jäi puuttumaan, vaikka tuotannossa olisi potentiaalia lajitella jätteet merkittävästi paremmin. Kehitystyölle löydettiin näin ollen selkeä tarve. Tarkemmin haastattelutuloksista kerrotaan kappaleessa 4.3. Kerätyn datan ja tulosten esittely.



Kuvio 4. Puutteellista lajittelua (Pitkänen 2024).

Haastatteluissa tuli esille, että merkittävä osa yrityksen energiajätteestä koostuu tuotantoon saapuvien osien pakkausmateriaaleista, jotka ovat pääosin pakkausmuovia (Kuvio 5) ja -pahvia.



Kuvio 5. Työstömateriaaleja muovipakkauksissa (Pitkänen 2024).

Haastatteluissa otettiin esille myös monen haastateltavan toimesta jäteastioiden puutteellinen tyhjennys (Kuvio 6). Tähän ongelmaan tartuttiin ja laadittiin kehitystoimia ongelman parantamiseksi. Tarkemmin aiheesta kappaleissa 4.4 Tulosten analysointi ja kehityssuunnitelma sekä 5.1. Kehitystoimenpiteet.



Kuvio 6. Puutteita astioiden tyhjennyksessä (Pitkänen 2024).

Kehityskohteeksi havaittiin myös haasteet aerosolijätteen käsittelyssä (Kuvio 7). Haasteiksi todettiin kokoonpanon sekä koneistuksen tiloissa olevien aerosolijätepisteiden nopea täyttyminen, puutteet astioiden tyhjennyksissä sekä astioiden tyhjennysvastuualueiden epäselvyys.



Kuvio 7. Täynnä olevia aerosolijätepisteitä (Pitkänen 2024).

Yrityksen hitsausosastolla nousi esiin yleinen ongelma, joka on jätepisteiden edustojen tukkeutuminen. Trukit jättävät usein materiaaleja jätepisteiden edustoille (Kuvio 8). Tämä hankaloittaa osaltaan työntekijöiden jätteiden keräystä. Kehitystoimia esiin tulleisiin ongelmiin esitellään kappaleessa 5.1.



Kuvio 8. Esteitä keräyspisteiden edessä (Pitkänen 2024).

3.2 Energiajäteraportit

Toimeksiantajayrityksen vuosittaisista jäteraporteista ilmenee vuosittain syntyvän jätteen määrä molemmissa tuotantohalleissa. Koskihallissa syntyy vuositason yli tuplasti enemmän jätettä kuin Jokihallissa. Vuonna 2021 Koskihallissa syntyi vielä 6360 kilogrammaa kaatopaikalle päätynyttä jätettä (Taulukko 1). Kehitystyössä pyrittiin laskemaan energiajätteeksi päätyvän jätteen määrää luomalla kehityssuunnitelma, jolla saadaan lisättyä erilliskeräystä. Vuoden 2021 jätekäsittelyn kulut Javasko Oy:lle olivat noin 3800 €.

Taulukko 1 Vuoden 2021 jäteraportti (Javasko 2023)

JAVASKO JÄTEKULJETUSRAPORTTI VUOSI 2021

SISÄLTÄÄ KULJETUKSEN- JA KAAKTOPAIKAN KÄSITTELYMAKSUN

PAIKKA:	JÄTELAJI:	TN:	€ :
KOSKIHALLI	ENERGIA	10,5	2019
JOKIHALLI	ENERGIA	4	916
KOSKIHALLI	JÄTE	6,36	882

Vuoden 2022 jäteraportissa on huomattavaa parannusta edellisvuoteen nähden. Uutena lisäyksenä on tullut biojätteen erilliskeräys, jota on syntynyt varsin merkittävä määrä molemmissa tuotantohalleissa. Tästä tilastosta puuttuu jäteenkäsittelykulut, mutta voidaan olettaa niiden olevan alhaisemmat vuoteen 2021 verrattuna (Taulukko 2).

Taulukko 2. Vuoden 2022 jäteraportti (Javasko 2023)

JAVASKO JÄTEKULJETUSRAPORTTI VUOSI 2022

PAIKKA:	JÄTELAJI:	TN:
KOSKIHALLI	ENERGIA	8,76
JOKIHALLI	ENERGIA	5,3
KOSKIHALLI	JÄTE	2,16
KOSKIHALLI	BIO	5,1
JOKIHALLI	BIO	5,1

3.3 Vaarallisen jätteen raportit

Javaskon toiminnassa syntyy merkittäviä määriä vaaralliseksi jätteeksi luokiteltavaa jätettä vuosittain. Lassila&Tikanoja Oy käsittelee, kuljettaa ja laatii vuosiraportit tämän lajin jätteistä. Oheisissa raporteissa käy ilmi muun muassa niiden määrä, laatu, vaaraominaisuudet sekä käsittelytapa.

Selitteitä vaarallisen jätteen kirjanpidon raporteihin:

- LoW=List of waste, jätteen tyyppikoodi.
- OoW=Jätteen alkuperä, jossa
 - 2=teollisuusöljyjäte.
- Jäteöljyn tyyppi, jossa
 - 1=Moottori- ja vaihteisööljyjäte
 - 3=Käytöstä poistetut teollisuusemulsiot
- Vaaraominaisuus, jossa
 - HP3=Syttyvä
 - HP5=Elinkohtainen myrkyllisyys
 - HP13=Herkistävä

Taulukko 3. Vaarallisen jätteen vuosiraportti 2023, Jokihalli (L&T 2024)

Jätekirjanpito

Raporttikooste: Yksi kohde (Jokikatu 4, MÄNTTÄ)

Ajanjakso: 1.1.2023 - 31.12.2023

Tulostettu: 6.2.2024 - 13:37

Jäteryhmä	Jätelaji	Määrä	Yks.	LoW	Jätteen tyyppi	OoW
Vaaralliset jätteet	Emulsiojäte neste	9,44	tn	120109	3 Vaarallinen jäte	2
Vaaralliset jätteet	Käytetty voiteluöljy vesipitoisuus alle 10 % neste	0,90	tn	130205	3 Vaarallinen jäte	2
Vaaralliset jätteet	Öljyinen jäte kiinteä / pasta	0,29	tn	160708	3 Vaarallinen jäte	2
Vaaralliset jätteet	Aerosolijäte kiinteä	0,16	tn	160504	3 Vaarallinen jäte	2
Vaaralliset jätteet	Raskasmetalliparistojäte	0,10	tn	160603	3 Vaarallinen jäte	2
Sähkö- ja elektroniikka-romu	Loisteputket	0,04	tn	200121	3 Vaarallinen jäte	2
		10,94	tn			
Jäteöljyn tyyppi	Vaaraominaisuus	Käsittelytapa				
3	HP 5	R12.2 Jätteiden siirtokuormausta ja esikäsittelyä kuten varastointi, lajittelu, yhdistäminen, paloittelu, murskaus ja paa-laus, ennen jätteen varsinaista hyödyntämistä (lukuun ottamatta R12.1)				
1	HP 5	R12.2 Jätteiden siirtokuormausta ja esikäsittelyä kuten varastointi, lajittelu, yhdistäminen, paloittelu, murskaus ja paa-laus, ennen jätteen varsinaista hyödyntämistä (lukuun ottamatta R12.1)				
	HP 5	R12.2 Jätteiden siirtokuormausta ja esikäsittelyä kuten varastointi, lajittelu, yhdistäminen, paloittelu, murskaus ja paa-laus, ennen jätteen varsinaista hyödyntämistä (lukuun ottamatta R12.1)				

HP 3	D14 Uudelleen pakkaaminen ennen toimittamista johonkin toiminnoista D1-D13
HP 5	R12.2 Jätteiden siirtokuormaus ja esikäsittely kuten varastointi, lajittelu, yhdistäminen, paloittelu, murskaus ja paa- laus, ennen jätteen varsinaista hyödyntämistä (lukuun ottamatta R12.1)
HP 13	R12.2 Jätteiden siirtokuormaus ja esikäsittely kuten varastointi, lajittelu, yhdistäminen, paloittelu, murskaus ja paa- laus, ennen jätteen varsinaista hyödyntämistä (lukuun ottamatta R12.1)

Jätejakauma	%	tn
Muu hyödyntäminen	88,97	9,73
Kierrätys ja uudelleenkäyttö	9,56	1,05
Loppukäsittely	1,46	0,16

Jokihallissa syntyi vuonna 2023 vaarallista jätettä 10 900 kilogrammaa. Vaarallinen jäte koostuu suureksi osaksi emulsiojätteestä, jota syntyy koneistuksen työpisteissä. Se kattoi 87% vuoden 2023 vaarallisen jätteen synnystä hallissa 2 (Taulukko 3)

Taulukko 4. Vaarallisen jätteen vuosiraportti 2023, Koskihalli (L&T 2024)

Jätekirjanpito

Raporttikooste: Yksi kohde (Koskentie 40, VILPPULA)

Ajanjakso: 1.1.2023 - 31.12.2023

Tulostettu: 6.2.2024 - 13:34

Jäteyhmä	Jätelaji	Määrä	Yks.	LoW	Jätteen tyyppi	OoW
Vaaralliset jätteet	Öljy ja pesuaine-erotin koko nesteosa	11,54	tn	130507	3 Vaarallinen jäte	2
Vaaralliset jätteet	Käytetty voiteluöljy vesipitoisuus alle 10 % neste	0,90	tn	130205	3 Vaarallinen jäte	2
Vaaralliset jätteet	Öljy ja pesuaine-erotin pohjaosa pasta/kiinteä	0,10	tn	130502	3 Vaarallinen jäte	2
		12,54	tn			
Jäteöljyn tyyppi	Vaara- ominai- suus	Käsittelytapa				
1	HP 5	R12.2 Jätteiden siirtokuormaus ja esikäsittely kuten varastointi, lajittelu, yhdistäminen, paloittelu, murskaus ja paa- laus, ennen jätteen varsinaista hyödyntämistä (lukuun ottamatta R12.1)				
	HP 5	R12.2 Jätteiden siirtokuormaus ja esikäsittely kuten varastointi, lajittelu, yhdistäminen, paloittelu, murskaus ja paa- laus, ennen jätteen varsinaista hyödyntämistä (lukuun ottamatta R12.1)				
	HP 13	D14 Uudelleen pakkaaminen ennen toimittamista johonkin toiminnoista D1-D13				

Jätejakauma	%	tn
Muu hyödyntäminen	92,03	11,54
Kierrätys ja uudelleenkäyttö	7,18	0,90
Loppukäsittely	0,8	0,10

Koskihallissa vaarallinen jäte koostui merkittävässä osin öljy- ja pesuaine-erotuksen tuotteista. Tämä kattoi 92% vaarallisen jätteen kokonaismäärästä vuonna 2023. Yhteensä vuonna 2023 vaaralliseksi jätteeksi luokiteltavaa materiaalia syntyi molemmissa tuotantohalleissa 24 470 kilogrammaa (Taulukko 4).

Vaarallisen jätteen jätehuolto hoidetaan paikallisia määräyksiä ja Suomen jätelakia noudattaen, eikä sen lajitteluun tulla tekemään muutoksia tässä työssä. Eräs kehityskohde on kuitenkin aerosolijäte, johon tässä opinnäytetyössä kehitysideana on noussut aerosolipurkkojen asianmukainen puhkaisu. Markkinoilla on työkaluja, jotka mahdollistavat tyhjen aerosolipurkkien turvallisen puhkaisen, jonka jälkeen yrityksen tuotannossa syntyvä aerosolien pakkausjäte voitaisiin kierrättää metallijätteenä (Kuvio 8). Työssä selvitettiin tarve tämän tyyppisen työkalun hankinnalle, tuloksista lisää luvussa 5.



Kuvio 8. Aerosolitölkkien hävitysjärjestelmä (Raptor Supplies n.d.).

4 Tiedonhankinta ja datan analysointi

4.1 Henkilöhaastattelujen tiedonhankintamenetelmät

Työssä käytettiin menetelminä olemassa olevan aineiston ja datan tulkintaa ja tämän pohjalta tehtyjä kehitysideoita ja suunnittelua. Suoritettiin henkilöstöhaastatteluja ja kuunneltiin kehitysehdotuksia niiltä työntekijöiltä, joita kehitystyö tulee konkreettisesti koskemaan. Suunniteltiin ja sijoiteltiin saatujen tietojen pohjalta layout-suunnittelulla toimitiloihin jätteiden keräyspisteet.

Toimeksiantajayritys myönsi opinnäytetyön tekoa varten pääsyn muun muassa vuosittaiseen dataan, jonka paikallinen jätehuolto toimittaa yritykselle. Näistä asiakirjoista käy ilmi esimerkiksi jätteiden määrät ja laadut sekä sen hetkiset jätekustannukset. Lisäksi käytössä on paljon muuta yrityksen informaatiota, jota käsittelemällä saatiin kerättyä tarvittu informaatio kehitystyön toteuttamiseen. Lisäksi opinnäytetyössä suoritettiin hyvän tieteellisen ja eettisen käytännön mukaisia haastatteluja työnjohdolta ja -tekijöiltä, joihin pyydetään henkilökohtainen suostumus etukäteen ja vastauksia käsiteltiin ilman, että haastateltavien henkilötietoja julkaistaan.

Haastattelut suoritettiin vapaamuotoisina, etukäteen sovittuina päivämäärinä. Haastattelut tehtiin työpisteillä, jolloin haastateltavilla oli mahdollisuus havainnollistaa konkreettisesti käsiteltäviä aiheita ja tuoda ilmi kehitysideoitaan. Haastattelut toteutettiin suunnitelman mukaan suurimmaksi osin kahden ennalta sovitun työpäivän aikana.

Opinnäytetyön aineistona toimi pääasiassa laadullinen aineisto, jota käsittelemällä kehitystoimia suunniteltiin. Lisäksi se sisältää määrällisiä aineistoja, kuten esimerkiksi jätemääräaineistoja, joita tulkittaessa käytettiin työkaluna Excel-taulukkolaskentaa.

4.2 Haastattelut ja niiden laatiminen

Haastattelurunko koostui seuraavista kysymyksistä:

- Millaisena koet nykyisen jätteiden lajittelun ja kierrätyksen tilanteen työpisteessäsi?
- Onko sinulla haasteita jätteiden käsittelyssä omassa työssäsi?
- Minkä tyyppisiä jätteitä syntyy omassa työvaiheessasi? Montaako eri jätemateriaalia syntyy?
- Kuinka helppoa tai vaikeaa on tällä hetkellä erottaa eri materiaaleja toisistaan ja lajitella ne asianmukaisesti?
- Onko syntyvän jätteen määrä tasaista vai vaihtelee se esimerkiksi työvaiheen tai projektin mukaan?
- Millaiset uudistukset jätteiden lajittelussa ja kierrätyksessä eivät hidastaisi työskentelyäsi vaan voisivat tehdä siitä sujuvampaa?
- Millaista toivoisit ohjeistusten ja opasteiden olevan, jotta lajittelu olisi helpointa?

Lisäksi monen haastateltavan kanssa saatiin aikaan vapaata keskustelua nykytilasta, kuunneltiin kommentteja, huomioita ja ideoita. Pohdittiin muun muassa, mikä olisi paras keräyspisteiden koko, määrä sekä tyhjennysväli kullakin työpisteellä ja osastolla. Pohdittiin myös konkreettisesti työn teon kautta, missä keräyspisteiden olisi paras sijaita, jotta lajittelu olisi mahdollisimman vaivatonta.

4.3 Kerätyn datan ja tulosten esittely

Haastatteluja suoritettiin kahtena erillisenä päivänä, päivä molemmissa tuotantohalleissa. Ensimmäisenä päivänä haastatteluja tehtiin Koskihallissa, jossa toimii yrityksen kokoonpano- sekä hitsausosasto. Toisena päivänä keskityttiin Jokihalliin, jossa sijaitsee koneistusosasto ja yrityksen toimistotilat. Haastatteluja saatiin suhteellisen laajalta joukolta, pääasiassa tuotannon ja logistiikan työntekijöiltä. Osallistuminen haastatteluihin oli myönteistä ja vastaukset suurilta osin kattavia. Haastattelut suoritettiin anonymina tuoden ainoastaan esiin haastateltavan työpiste ja -tehtävät. Haastattelujen järjestämisestä oli etukäteen informoitu henkilökuntaa, joten tapahtuma oli henkilökunnalla tiedossa. Ennen aloittamista henkilön halukkuus osallistua haastatteluun

varmistettiin. Haastattelut suoritettiin sovittuina päivinä ja ne toteutettiin vapaamuotoisina, kiertämällä työpisteitä ja tiedustelemalla vapaaehtoista henkilökuntaa haastatteluun. Haastateltaville esitettiin kysymyksiä laaditusta haastattelurungosta sekä vapaita huomioita ja kehitysideoita kuunneltiin. Tulokset kirjattiin haastattelujen aikana haastattelupohjiin kynällä paperille. Tässä opinnäytetyössä esiteltävien haastattelutulosten sisällön vakuutetaan olevan peräisin aidoista haastattelutilanteista, ilman tulosten manipulointia. Muotoilua on muokattu raporttiin sopivammaksi, kuitenkin täysin vastausten sisältö säilyttäen. Tulosten perusteella laadittiin uudet toimintaohjeet.

Koskihallissa haastateltaviksi saatiin laaja joukko koneiden kokoonpanon eri työtehtävissä toimivaa henkilökuntaa. Haastateltavia oli koneiden esivarustelun, automaatioasennuksen, sähköasennuksen, laitekokoonpanon, ylösajon sekä mekaniikka-asennuksen tehtävistä. Hitsausosastolta saatiin haastateltua kahta hitsaajaa.

Jokihallin tiloissa toimii koneistus. Sieltä haastatteluja kerättiin useilta koneistajilta, logistiikan työntekijältä sekä esisuunnittelijalta. Lisäksi käytiin läpi toimiston jätteen lajittelun nykytilanne ja haastateltiin erästä toimiston työntekijää. Tässä opinnäytetyössä keskityttiin pääasiassa kuitenkin yrityksen tuotantojätteisiin, jolloin toimiston jätteitä tarkasteltiin vain pintapuolisesti. Yhteensä haastateltuja tehtiin 14 kappaletta.

Haastattelutulosten keräämisen jälkeen tulokset kirjoitettiin puhtaaksi paperimuistiinpanoista tietokoneelle ja jaoteltiin selkeästi osastoittain. Tuloksista kirjattiin ylös päähuomiot ja keskityttiin viiteen pääseikkaan: syntyvä jätelaatu, jätteen määrä ja sen vaihtelevuus, lajittelun nykytila, kehityskohteet sekä opasteet ja ohjeistukset. Näitä tuloksia analysoitiin ja kehitystoimia laadittiin niiden pohjalta. Tuloksista havaittiin selkeitä yhteneväisyyksiä tuotanto-osastoittain sekä joitain eroavaisuuksia.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 5) on koottuna haastattelutulosten päänostot yhteneväisyyksineen ja eroavaisuuksineen työtehtävittäin ja osastoittain jaettuna:

Taulukko 5. Haastattelutulokset Koskihalli (Pitkänen 2024)

Haastattelutulokset	Koskihalli					
	Kokoonpano					
	Esivarustelu	Sähköasennus	Laitte-kokoonpano	Mekaniikka-asennus	Automaatio-asennus	Hitsaus
Syntyvä jätelaatu						
Pääasiallinen jäte	Muovi, pahvi, aerosoli.	Kaapelimuovi, häiriönpoistonauha, sähköjohdot.	Muovi, pahvi, puu, aerosoli.	Metalli (alumiini), Pahvi, muovi, aerosoli.	Kaapelimuovi, muovi, metallilastu, pöly.	Hiontalaikat, muovi, pahvi, työhanskat, pienmetalli.
Vähemmän syntyvä	Pienmetalli, hydraulioöljy.		Pienmetalli, öljy, kiinteä öljyinen jäte.	Jäteöljy.		Tietosuoja-paperi, aktiivisuodattimet.
Jättemäärät ja vaihtelevuus	Todella tasaista, noin 2m ³ /kk (yhden henkilön työstä).	Energiajätettä karkeasti noin 1 m ³ /kk (yhden henkilön työstä).	Todella tasaista, noin 1 m ³ /kk (yhden henkilön työstä).	Tasaista, tarkempia määriä ei osattu arvioida.	Määrät vaihtelevat suuresti työstettävän projektin mukaan. Tarkemmat määrät ei tiedossa.	Hiomalaikkoja tasaisesti, metallijäte vaihtelee projektin mukaan.
Lajittelun nykytila	Pahvi ja muovi muodostavat merkittävän osan energiajätteestä.	Lajittelu usein virheellistä.	Astioiden tyhjennysvälit huonot, astiat täyttyvät nopeasti. Vastuualueet epäselvät.	Pakkausmuovi on todella tilaa vievää, tukkii energiajäte-astiat nopeasti jäädessään ilmastavasti astioihin.	Nykyisenä käytäntönä kerätä työssä syntyvä pieni-kokoinen jäte väliaikaisesti pahlilaatikoihin ja tyhjentää astioihin niiden täytyttyä.	Osaston keräyspiste sijaitsee lähellä työpistettä. Ongelmana esteet jätteen edessä.
Kehityskohteet	Aerosolijäteastiat usein täynnä, tarvitaan toimia.	Parannettavaa työntekijöiden asenteissa.	Tyhjennysvälit ja vastuut epäselvät, tarvitaan parannusta. Pienmetallille oma keräysastia?	Enemmän kannellisia astioita sijoiteltuna tasaisesti kokoonpanon tiloihin.	Opasteita lisää.	Joskus työpisteet epäsiistejä, tietosuojapaperia, hanskoja, kahvikuppeja kertyy pöydille.
Opasteet ja ohjeistukset	Selkeät opasteet ja toimitukset käytännöt.	Opasteet osin virheellisiä ja kuluneita. Laajat ohjeistukset työntekijöille tervetulleita.	Puujätteenpuutuu opaste, muut kunnossa.	Työntekijöille ohjeistuksena täyttää astiat tiiviimmin (varsinkin muovi).	Keräyspisteistä puuttuu opastukset.	Tarvitaan merkitty jätteenkeräysalue, jonka eteen ei jätetä siihen kuulumatonta tavaraa.

Taulukossa 5 on pyritty havainnollistamaan välein eri työtehtävissä syntyvät jätteet ja kartoitettua näin yhteiset ja eroavat tekijät. Muovi- ja pahvipakkausjäte muodostavat suuren osan kokoonpanon jätteistä. Tällä hetkellä ne lajitellaan energiajätteeseen. Kehityskohteiksi kauttaaltaan kokoonpanossa nousi nopeasti täyttyvät energia- ja aerosolijäteastiat. Tähän ongelmaan laadittiin ratkaisuja kappaleessa 5. Kehitystoimet. Lisää tuloksien analysoinnista kappaleessa 4.4.

Taulukko 6. Haastattelutulokset Jokihalli (Pitkänen 2024)

Haastattelutulokset	Jokihalli	
	Koneistus	Toimisto
Syntyvä jätelaatu		
Pääasiallinen jäte	Metallilastu, emulsiojäte.	Paperi, tietosuoja-paperi, pahvi, biojäte.
Vähemmän syntyvä	Pieni raskasmetalli, ruostumaton teräs, aerosoli, kiinteä öljyinen jäte.	Pienmetalli, kovat muovit.
Jätemäärät ja vaihtelevuus	Metallilastun määrä vaihtelee suuresti työn mukaan. Lastuamisnestettä syntyy konehuoltojen aikana runsaasti.	Vaihtelee paikalla olevan henkilömäärän mukaan. Paperijätettä aalloittain siivousten mukaan.
Lajittelun nykytila	Kaatopaikkajäte pisteitä tarvitaan lisää, energiajätepisteitä riittävästi. Astioiden täyttyminen ongelma, varsinkin aerosolijätteessä.	Hyvä tilanne, keräyspisteitä riittävästi ja lähellä.
Kehityskohteet	Metallilastun keräys toimii hyvin. Astioiden sijaintia järkevämmäksi, kaatopaikkajäte-astioita lisää.	Työpisteiden perusteellinen siivous ja järjestäminen olisivat tarpeellisia.
Opasteet ja ohjeistukset	Tarvitaan selkeät ohjeistukset ja tyhjennysvastuut työntekijöille.	Selkeät opasteet olisivat avuksi, oikean lajittelupisteen löytäminen tuottaa haasteita osalle.

Taulukko 6. havainnollistaa haastattelutulosten pääpointit. Tulosten analysointia seuraavassa kappaleessa 4.4.

4.4 Tulosten analysointi ja kehityssuunnitelma

Haastattelutuloksista selviää, että Koskihallin kokoonpanon tiloissa syntyy runsaasti pakkausjätettä, joka koostuu pääasiassa muovista ja pahvista (Taulukko 5). Kävi ilmi, että varsinkin

suuret pakkausmuovit täyttävät energijaepisteitä nopeasti, sillä pakkausmuovi jää astioihin todella ilmastavasti. Tämän seurauksena astiat täyttyvät liian nopeasti, vaikka massaltaan jätettä ei synny erityisen paljon. Tässä nousee esiin työntekijöiden toiminta. Suurikokoiset pakkausmuovit voitaisiin taitella tiiviiksi, jolloin materiaali mahtuisi merkittävästi pienempään tilaan. Tämä kuitenkin erään haastateltavan mukaan olisi todella aikaa vievää ja kuluttaisi varsinaisiin työtehtäviin panostettua aikaa. Ohjeistusten laatimisvaiheessa pohdittiin tätä seikkaa, kannattaako työntekijöitä ohjeistaa käyttämään aikaa tällaiseen toimintaan ja kuinka uusi käytäntö tulisi pysymään yllä.

Toiseksi toistuvaksi huomioksi nousi yleisesti eri jäteastioiden täytyminen ja liian hitaat tyhjennysvälit. Tätä perusteltiin vastuualueiden puuttumisella, henkilökunnalle ei ole selvää kuinka usein ja kenen jätepisteet tulisi tyhjentää. Tähän toivottiin selkeitä ohjeistuksia ja vastuualueiden laatimista. Tämä voitaisiin toteuttaa esimerkiksi kiertävällä vastuulla, jolloin yksi henkilö olisi viikon kerrallaan vastuussa tiettyinä viikonpäivinä astioiden tyhjentämisestä. Näin vastuuta saataisiin jaettua ja työntekijät sitoutumaan uuteen systeemiin merkintäsystemillä. Tällöin vastuuvuorossa olevan työntekijän tulisi merkitä suorittamansa tyhjennys ja kuitata teko allekirjoituksella sovituna ajankohtana. Laadituista kehitystoimista lisää kappaleessa 5.

Lisäksi yhteisenä huomiona nousi esiin merkittävä aerosolijätteen määrä pääasiassa tyhjien spraypurkkien muodossa. Aerosolijäte käsitellään vaarallisena jätteenä, mutta tässä opinnäytetyössä kehityskohteena ja kierrätysasteen parannustoimena vaihtoehdoksi nousi aerosolipurkin puhkaisujärjestelmän hankkiminen tuotantotiloihin, jonka myötä aerosolikaasu kerätään niille tarkoitettuihin astioihin ja itse purkit voidaan kierrättää metallina. Järjestelmien tarvittava määrä olisi 1-2 kappaletta Koskihalliin ja yksi kappale Jokihalliin.

Hitsausosastolla (Taulukko 6) pääasiallisesti kehityskohteeksi nostettiin työpisteiden epäsiisteys ja sekalaisen, pienen jätteen jatkuva kertyminen. Tätä sekalaista pientä jätettä kerätään usein avonaisiin pahvilaatikoihin, joka aiheuttaa tulipaloriskejä hitsaustyöympäristössä. Tähän ongelmaan ratkaisuna on pienempien, kannellisten jäteastioiden hankkiminen jokaiselle työpisteelle.

Jokihallissa määrältään merkittävin jätelaji on metallilastu, jota syntyy koneistuksessa (Taulukko 6). Haastattelutulosten perusteella määrät vaihtelevat koneistettavien kappaleiden ja työvaiheiden perusteella. Tämänhetkinen käytäntö on kuitenkin toimiva ja metallilastuastioiden tyhjennys tapahtuu joustavasti pisteiden täytyessä varastotyöntekijöiden toimesta. Kuusakoski Oy kerää ja ottaa vastaan metallin.

Jokihallissa syntyy suurin osa vaaralliseksi jätteeksi lukeutuvasta öljyisestä jätteestä. Tämä koostuu suurelta osin emulsio- ja lastuamismesteestä, jonka L&T kerää ja käsittelee turvallisesti ja laadukkaasti. Siihen ei siis tämän opinnäytetyön tekemisessä nähty tarvetta luoda kehitystoimia.

5 Kehitystyön tulokset

5.1 Kehitystoimet

Tämä kappale sisältää Javasko Oy:lle laaditut kirjalliset kehitystoimet ja ohjeistukset. Yritys harkitsee tämän opinnäytetyön tuloksena syntyneitä kehitysideoita ja toimintamalleja ja toteuttaa niitä oman harkintansa mukaan.

Keräysastiat ja -pisteet

Tarkistetaan nykyisten keräyspisteiden kunto ja puhdistetaan likaisessa kunnossa olevat astiat. Tilataan tarvittaessa uusia 400 litran jäteastioita. Poistetaan kuluneet ja likaantuneet ohjetarrat ja vaihdetaan ne uusiin.

Jätepisteet täyttyvät ja tyhjennysvälit venyvät usein liian pitkiksi. Tyhjennyksiä hoitavilla trukkipuskeilla on laajat työtehtävät, joka kommenttien perusteella vaikeuttaa pisteiden ajantasaista tyhjennystä. Vaihtoehtoina tyhjennysvälien parantamiseen on trukkiportin omaavan tuotannon työntekijän työllistäminen apuvoimaksi tarvittavina aikoina, tai kolmannen osapuolen osa-aikaisen työvoiman palkkaamisen lisäavuksi pisteiden tyhjennyksiin.

Hankitaan suuremmat ja selkeät opasteet pääkeräyspisteille sekä ympäri tuotantotiloja sijoitelluille pienemmille astioille. Varmistetaan, että yksi astia sisältää ohjeistuksen vain yhden materiaalin keräykseen. Nykytilassa joissain astioissa on merkintä kahdesta eri materiaalista. Epäselvät

ohjeistukset näkyvät siten myös astioiden sisällössä puutteellisena lajitteluna. Merkitään lattioihin alueet jätepileteille ja pidetään ne vapaana ylimääräisestä tavarasta. Tarkemmat suunnitelmat ja havainnollistukset alempana.

Aerosolipurkit

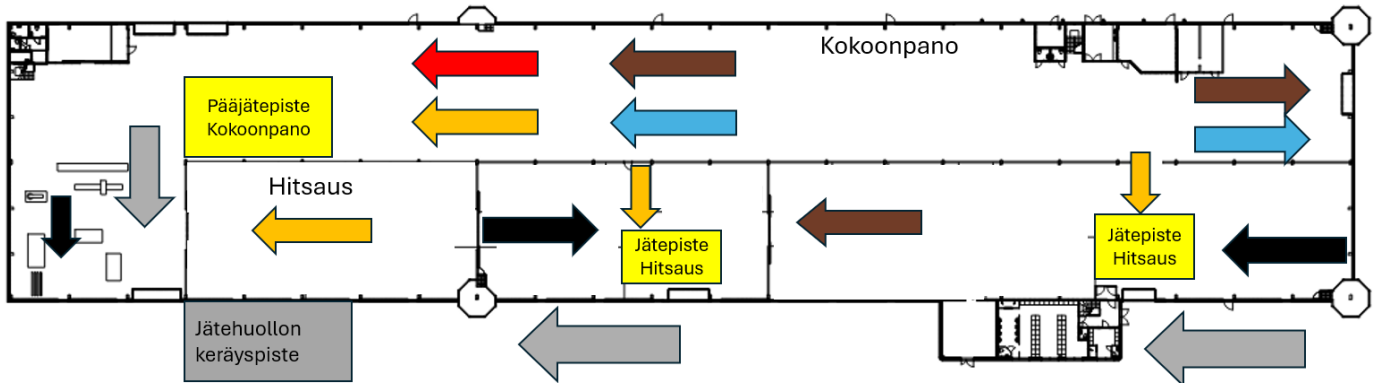
Aerosolipurkkien kierrätykselle tarjotaan kolme vaihtoehtoa:

1. Ohjeistetaan työntekijät tyhjentämään jokainen pullo huolellisesti, jolloin aerosolipullot voidaan lain mukaan kierrättää metallina. ”Aerosolipakkaus on varmasti tyhjä silloin, kun se ei enää ravistettaessa hölsky eikä suuttimesta painettaessa tule mitään, ei edes ponnekaasua.” (Salpakierto n.d.)
2. Hankitaan aerosolipurkkien puhkaisutyökaluja 2-3 kappaletta tuotannon tiloihin ja ohjeistetaan työntekijät sen käyttöön. (Raptor Supplies n.d.)
3. Pysytään nykyisessä käytännössä, jossa purkit lajitellaan vaarallisena jätteenä, mutta keskitytään tyhjennysvälien parantamiseen. ”Jos aerosolipakkauksessa on jäljellä sen sisältämää ainetta tai ponnekaasua, se on vaarallista jätettä. Pakkaukset on silloin toimitettava vaarallisen jätteen vastaanottoonpaikkaan.” (Salpakierto n.d.)

Tämän opinnäytetyön puitteissa ei vielä varsinaista pahvin ja muovin erilliskeräystä ole järkevä aloittaa. Pyritään ohjeistamaan työntekijät kuitenkin niin, että erilliskeräykseen siirtyminen tulisi olemaan mahdollisimman helppoa ja saumatonta lähivuosina yrityksen oman harkinnan mukaan. Työntekijöille on laadittu kierrätys- ja lajitteluohjeet sillä ajatuksella, että materiaalit tullaan erilliskeräämään. Tämän työn myötä tullaan ottamaan käyttöön erilliskeräysastiat muoville ja pahville, vaikka jätteet toistaiseksi sijoitetaankin energijätteeksi. Tämä helpottaa merkittävästi yrityksen siirtymistä tulevaisuudessa erilliskeräykseen, sillä toimintamallit saadaan uusilla ohjeistuksilla tuetuiksi työntekijöille.

5.2 Jätevirrat ja jätepestelayoutit

Opinnäytetyössä pyrittiin havainnollistamaan jätevirrat niiden synty- ja keräyspisteiden perusteella. Kuvioissa 11.-13. jätepestelaitteiden sijainnit ja jätevirrat kuvin havainnollistettuina tuotantohalleissa.

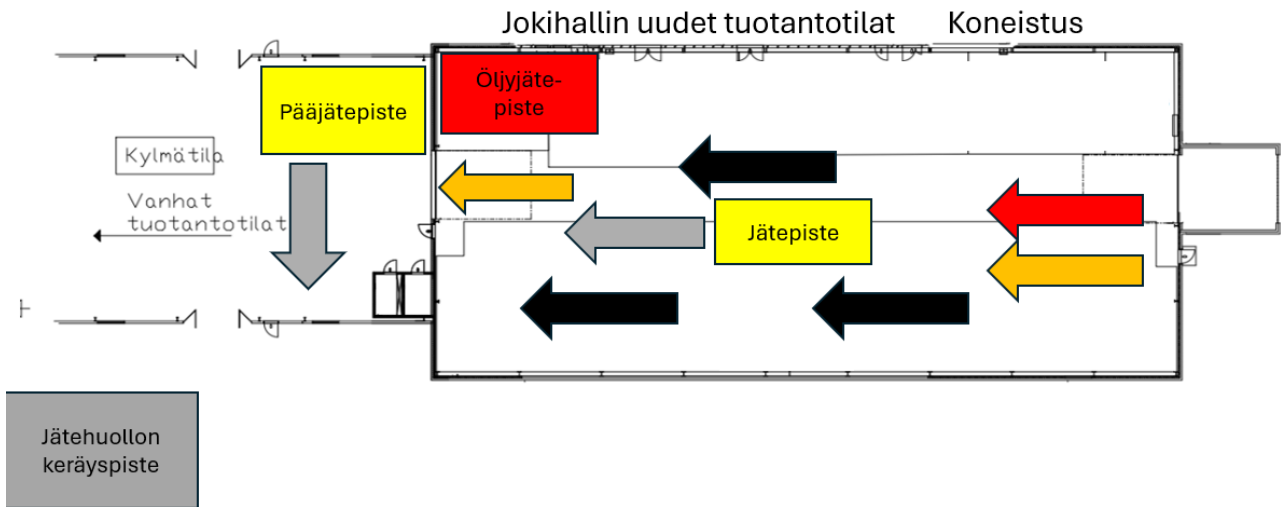


Kuvio 9. Koskihallin pohjapiirustus ja jätevirrat (Javasko Oy N.d; Pitkänen 2024).

Nuolet on värikoodattu seuraavalla tavalla: Energiajäte – oranssi, muovi – sininen, pahvi – ruskea, vaarallinen jäte – punainen, metallijäte – musta.

Tuotantohallien pohjapiirustuksiin on piirretty nuolet, jotka havainnollistavat syntyvien tuotantojätteiden kulkureittejä (Kuvio 9), (Kuvio 10) ja (Kuvio 11.). Nuolet osoittavat, kuinka jätteet kuljetaan ensin syntypaikkojen pienemmistä jäteastioista hallissa sijaitsevalle pääjätepisteelle ja sieltä edelleen ulkona sijaitsevaan jätehuollon keräyspisteeseen.

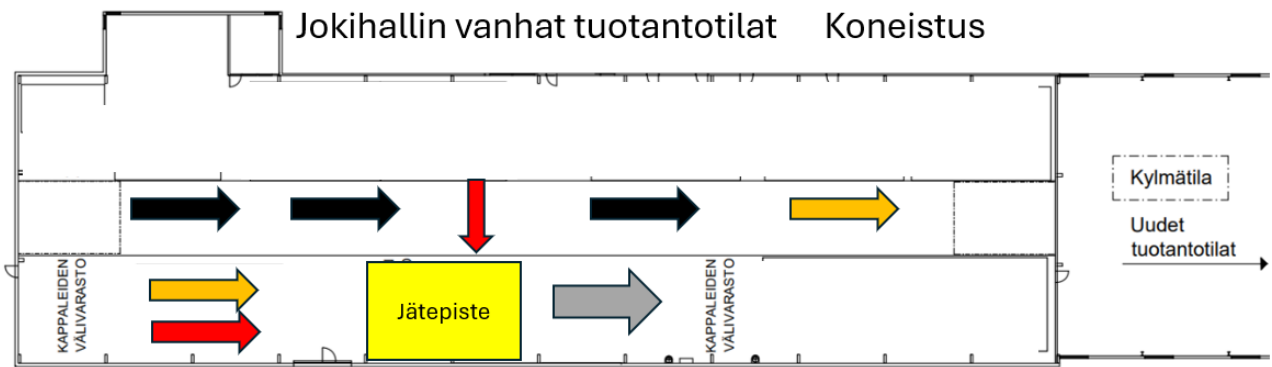
Suurilla harmailla nuolilla havainnollistetaan pääjätepestelaitteiden kokonaistyhjennys ulkona sijaitsevaan harmaalla suorakulmiolla merkittyyn pääkeräyspisteeseen. Jätevirtojen määrittäminen selkeyttää ja parantaa jätteenhallintaprosessin näkyvyyttä ja tehokkuutta. Koskihallin pääkeräyspisteessä on tällä hetkellä puristin energiajätteelle, jätekontit metalli- ja kaatopaikkajätteelle sekä vaarallisen jätteen keräyspiste. Jätehuolto tilataan erikseen noutamaan jätteet, kun tarve sitä vaatii.



Kuvio 10. Jokihallin uudet tuotantotilat ja jätevirrat (Javasko Oy N.d.; Pitkänen 2024)

Jokihallin uusien tilojen jätevirtojen kuvauksesta (Kuvio 10) huomataan mustilla nuolilla kuvatun metallijätteen muodostavan suuren osan tuotantohallin jätemäärästä. Metallijäte on valtaosin koneistuslastua, joka kerätään erillisiin lastuastioihin. Haastattelutuloksista (Taulukko 6.) kävi ilmi, että metallilastun syntymäärät vaihtelevat suuresti työstettävän kohteen perusteella. Metallilastuastiat tyhjenetään niiden täytyttyä trukkikuskien toimesta ulkona sijaitsevaan harmaalla suorakulmiolla merkittyyn sijaintiin, jossa on metallijätteen keräyslava. Jätelavojen täytyttyä paikallinen jätehuolto KVM Ympäristöhuolto Oy noutaa energiajätteen, Kuusakoski Oy metallijätteen. Pakkausjätettä muovin ja pahvin muodossa Jokihallissa ei synny oikeastaan lainkaan. Energiajätettä syntyy siis vain murto-osa Koskihalliin verrattuna.

Punaisilla nuolilla merkittyä vaarallista jätettä syntyy koneistuksen emulsionesteen, aerosolijätteen sekä kiinteän nestemäisen jätteen (imeytysmatot ja -rae) muodossa. Emulsiojäte kerätään IBC-kontteihin punaisella suorakulmiolla (Kuvio 10) merkittyyn sijaintiin, josta L&T noutaa ja käsittelee jätteen asianmukaisesti. Vaarallisen jätteen tarkemmat vuosimäärät kuvattuna Taulukossa 3.



Kuvio 11. Jokihallin vanhat tuotantotilat (Javasko Oy n.d.; Pitkänen 2024)

Samoin kuin Jokihallin uudella puolella, myös vanhalla puolella suuri osa jätteestä koostuu koneistuksen metallilastusta. Metallilastu kerätään samoin kuin tuotantotilojen uudella puolella. Vaarallinen jäte koostuu täällä aerosolijätteestä sekä kiinteästä öljyisestä jätteestä (Kuvio 11).

5.3 Visuaaliset opasteet ja jätepisteiden alueet

Hankitaan suuret ja selkeät opasteet pääkeräyspisteille sekä ohjetarrat ympäri tuotantotiloja sijoitelluille astioille. Yritys nimeää keräysastioille ja jätepisteille vastuuhenkilön tai työnimikkeen, jolloin työntekijöille on selvää kenen kuuluu tyhjentää mikäkin astia sen täyttyessä.

Opinnäytetyössä suunniteltiin suuntaa antavat aihiot pääjätepisteiden visualisoinneille (Kuvio 12). Suunnitelmat toimitettiin toimeksiantajalle, joiden pohjalta voidaan teettää ja tilata kyltit opasteita valmistavilta yrityksiltä. Vaihtoehtoisia yrityksiä ovat esimerkiksi pirkkalalainen Mainosherva Oy, jolta tilattaessa yritys teettää sekä asentaa halutunlaiset kyltit ja opasteet. (Mainosherva Oy N.d.) Toisena vaihtoehtona esille nousi muuramelainen Serimedia Oy.



Kuvio 12. Jätteenkeräyspisteen visualisoinnin luonnos (Pitkänen 2024).

Työssä suunniteltiin jokaiselle jättepisteelle Kuvion 12 kaltaiset ohjetaulut ja niille sopivat koot. Ohjetaulut asennetaan Kuvioissa 9-11 keltaisella suorakulmiolla merkittyjen jättepisteiden seinustoille:

-Koskihallin kokoonpanon pääjättepisteen (Kuvio 9) yllä olevalle seinälle teetettäväksi, jonka kooksi arvioitiin 3 m x 2 m

-Hitsauksen kahdelle jättepisteelle (Kuvio 9) 2 m x 1,5 m kokoiset kyltit

-Jokihallin kylmätilojen pääjättepisteelle (Kuvio 10) opastaulu, joka on kooltaan 2 m x 1,5 m

-Jokihallin uuden puolen jättepisteelle (Kuvio 10) opastaulu, joka on kooltaan 1 m x 0,5 m

-Jokihallin vanhan puolen jättepisteelle (Kuvio 11) opastaulu, joka on kooltaan 2 m x 1,2 m.

Jättepisteiden alueet (Kuviot 9-11) tullaan maalaamaan keltaisella maalilla kokonaisuudessaan. Alueet maalataan niin, että pääjättepisteiden edustalle jää metri ja pienempien jättepisteiden edustalle vähintään puoli metriä vapaata tilaa, joka mahdollistaa jättepisteiden vaivattoman täyttämisen ja tyhjentämisen. Maalaamalla alueet saadaan herätettyä huomiota ja vältettyä ylimääräisen materiaalin päätyminen jättepisteiden edustalle sekä osaltaan ehostettua tuotantotilojen yleisilmettä.

Tarkistetaan nykyisten keräyspisteiden kunto ja puhdistetaan likaisessa kunnossa olevat astiat.

Poistetaan kuluneet ja likaantuneet ohjetarrat ja vaihdetaan uusiin. L&T tarjoaa uusia ohjetarroja jäteastioille oheiseen tyyliin (Kuvio 13):



Kuvio 13. Ohjetarroja keräyspisteisiin (L&T N.d)

5.4 Ohjeistukset

Kierrätysohjeet työntekijöille

Opinnäytetyössä laadittiin lajitteluohjeet, jotka tuodaan esille työtiloihin ja joita työntekijät ohjeistetaan noudattamaan. Seuraavat ohjeistukset lisätään myös uusien työntekijöiden perehdytysmateriaaleihin. Ohjeet laadittiin suomeksi ja englanniksi sekä lisättiin havainnekuvat materiaaleittain, jotka ovat merkittävänä myös jäteastioissa.

Yleistä

Jätepisteillä on merkittävänä keltaisella maalilla alueet, jotka tulee pitää järjestyksessä ja siistinä. Pisteiden edustat tulee aina pitää avoimina. Jos havaitset esteitä jätepisteillä, siirrä ylimääräiset tavarat niille tarkoitettuihin paikkoihin tai pyydä trukkikuskia tekemään niin.

Varsinkin hitsausosastolla on vältettävä avonaisten sekalaisten jäteastioiden syntymistä paloturvallisuuden ja yleisen siisteyden takia. Työpisteille tuodaan pienempiä kannellisia astioita, joissa on merkintä materiaaleittain.

Pyri pitämään muutenkin oma työpisteesi siistinä ja sijoita työpisteelle kertyneet jätteet niille merkittyihin astioihin vähintään kerran päivässä. Noudata ohjeistuksia ja lajittele materiaalit seuraavalla tavalla:

Pahvi

Kerää kaikki pakkauspahvi ja -paperi yhteen astiaan. Varmista, että materiaali on puhdasta. Likainen pahvi lajitellaan energiajätteeseen. Litistä pahvit mahdollisuuksien mukaan pienempään koon. Myös kahvikupit ainoastaan tänne. Pahviastiat sijaitsevat työpisteiden läheisyydessä sekä tasaisesti käytävän varrella.

Muovi

Kerää kaikki pehmeät muovijätteet (muovipakkaukset, suojamuovit) ja muovinen pakkausvanne erilliseen astiaan. Poista mahdolliset epäpuhtaudet ja litistä muovi mahdollisuuksien mukaan pieneen tilaan. Likaiset muovit lajitellaan energiajätteeseen. Muovijätteen keräysastioita löytyy myös tasaisesti tuotannon tiloista.

Energiajäte eli sekajäte (polttoon kelpaava)

Energiajätteeseen kuuluvat sekajätteet, joita ei voida kierrättää. Kokoonpanon töistä syntyvä erinäinen pieni polttoon kelpaava jäte, käytetyt työhanskat, hitsauskanskat jne. Sekajäteastioihin ei sellaista jätettä, jolle on merkattu oma astiansa.

Puujäte

Puhdas puujäte kuten kertakäyttölatvat, laudat, lankut jne. kerätään erikseen sille merkittyyn astiaan.

Kaatopaikkajäte

Polttoon kelpaamaton jäte, kuten hioma- ja hitsauslaikat, metallipöly ja lattialta lakaistava hitsauskuona.

Kiinteä öljyinen jäte

Imeytysmatot ja -rae sekä muu kiinteä öljyinen jäte ainoastaan sille merkittyihin astioihin.

Metallijäte

Jokaista pientä ruuvia ei tarvitse kerätä erikseen, mutta pyri keräämään selvästi kertyvä pienmetalli yhteen ja sijoita sille merkittyyn astiaan. Metallijätteeseen lisäksi metalliset pakkausvanteet sekä hitsauspuikot, -metallipalat ja metallilankakehät.

Ruostumattomat, haponkestävät metallit kerätään erikseen. Pidä ruostumattoman ja haponkestävän teräksen astiat erillään muiden metallien keräysastioista ja varmista, ettei joukkoon sekoitu muita metallilaatuja. Poista mahdolliset epäpuhtaudet ennen lajittelua. Tyhjennä astiat säännöllisesti metallinkerääjälle. Metallijätteeseen muut kuin edellämainitut metallit.

Koneistuksen metallilastu kerätään erikseen erillisiin astioihin, jotka tyhjenetään niiden täytyessä.

Ohjeet englanniksi

Englanninkielisten ohjeistusten viereen on laitettu keräysastioihin kiinnitettävien tarrojen symbolit, jotta lajittelu saadaan mahdollisimman selkeäksi myös ulkomaalaisille työntekijöille.

Waste sorting instructions

General information

Mark waste collection areas with yellow paint to keep them organized and clean. Always keep the front of the points clear. If you notice obstacles at waste points, move the items to their designated places or ask a forklift driver to do so.

Especially in the welding department, avoid creating open mixed waste bins for fire safety and general cleanliness. Smaller labeled bins for different materials are provided at workstations.

Keep your workstation clean and place waste in the designated bins at least once a day. Follow the guidelines and sort materials as follows:

Cardboard

Collect all packaging cardboard and paper in one bin. Ensure the material is clean. Dirty cardboard goes to energy waste. Flatten cardboard whenever possible. Coffee cups go here too. Cardboard bins are located near workstations and along the hallway.



Kuvio 14. Pahvijätteen symboli (Tenstickers n.d.).

Plastic

Collect all soft plastic waste (packaging, protective films) and plastic straps in a separate bin. Remove any impurities and flatten the plastic if possible. Dirty plastics go to energy waste. Plastic bins are evenly distributed throughout the production area.



Kuvio 15. Muovijätteen symboli (Tenstickers n.d.).

Energy Waste (Mixed Waste)

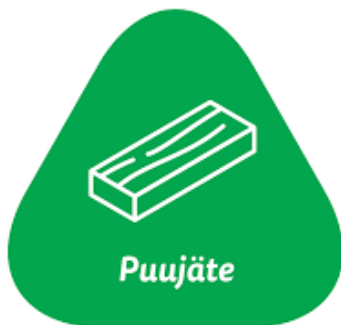
Includes mixed waste that cannot be recycled. Small incinerable waste from assembly work, used work gloves, welding gloves, etc. Do not put items with designated bins in mixed waste.



Kuvio 16. Energiajätteen symboli (Tenstickers n.d.)

Wood Waste

Collect clean wood waste like disposable pallets, boards, and planks in the designated bin.



Kuvio 17. Puujätteen symboli (Mustankorkea n.d.).

Landfill Waste

Non-incinerable waste such as grinding and welding discs, metal dust, and welding slag swept from the floor. Place in a bin with a text "Kaatopaikkajäte".

Solid Oily Waste

Absorption mats and granules, and other solid oily waste go only in the designated bins.



Kuvio 18. Kiinteän öljyisen jätteen ohjetarra (L&T n.d.).

Metal Waste

You don't need to collect every small screw separately, but try to collect noticeable small metal waste and place it in the designated bin. Also, include metal straps, welding rods, metal scraps, and wire frames.

Separate stainless and acid-resistant metals. Keep stainless and acid-resistant steel bins separate from other metals and ensure no mixing. Remove impurities if possible before sorting. Regularly empty the bin for the metal collector. Metal waste includes metals not mentioned above.

Machine shop metal chips are collected separately in specific bins, which are emptied when full.



Kuvio 19. Metallijätteen symboli (Tenstickers n.d.).

6 Pohdinta ja yhteenveto

Opinnäytetyön alussa perehdyttiin Suomen jätelakiin, hankittiin tietoa siitä, mitkä ovat tulevaisuuden vaatimukset teollisuusyrityksiltä jätehuollon osalta sekä selvitettiin yrityksen tuotantotilojen jätteiden keräyksen nykytilannetta. Tilanteen kartoitus tapahtui paikan päällä havainnoinnin, haastattelujen ja Javaskon sisäisten asiakirjojen analysoinnin avulla. Havaittiin jätteiden lajittelun olevan puutteellista, keräyspisteiden monin paikoin täynnä ja epäsiistejä sekä ohjeistusten ja jätevastuualueiden olevan epäselviä. Tilanteen kartoituksen pohjalta opinnäytetyössä suunniteltiin realistisesti toteutettavissa olevat kehitystoimet, joilla pyrittiin parantamaan jätteiden lajittelua. Tuloksena syntyi jätteensynnyn havainnointi ja analyysi työpaikkakohtaisesti sekä jätevirtojen ja jätteenkeräyspisteiden sijaintien visuaalinen kuvaus. Lisäksi laadittiin ohjeistukset työntekijöille jätteiden lajitteluun ja työpisteiden siistinä pitämiseen. Jätepisteiden sijainnit sijoiteltiin layout-pohjiin, niille merkittiin omat paikkansa ja suunniteltiin ohjekyltit helpottamaan lajittelua ja jätehuoltoa.

Toteutusvaiheessa tultiin siihen johtopäätökseen, että tämän opinnäytetyön aikataulussa ei ollut järkevää siirtyä erilliskeräykseen pahvin ja muovin osalta. Sen sijaan päätettiin ottaa käyttöön jo erilliskeräysastiat näille materiaaleille ja laatia ohjeistukset erilliskeräyksestä työntekijöille. Tämä ratkaisu auttaa merkittävästi Javasko Oy:n siirtymistä varsinaiseen erilliskeräykseen tulevaisuudessa yrityksen oman harkinnan mukaan. Kehityssuunnitelma ja ohjeistukset auttavat myös yritystä yltämään jätelain asetuksiin ja tulevaisuudelle asetettuihin tavoitteisiin. Kokonaisuudessaan opinnäytetyön lopputuloksena syntyi suunnitelma ja ohjeistukset konkreettisista toimenpiteistä, joilla voidaan parantaa tuotantojätteiden käsittelyä, tilojen edustavuutta, siisteyttä sekä

yrittäjän ympäristöystävällisyyttä. Laaditut vaihtoehtoiset kehitystoimet tarjoavat toimelia vaihtoehtoja yritykselle mahdollisuuden valita toteutettavat toimet omien tarpeidensa ja resurssiensä mukaisesti. Tämä antaa yritykselle joustavuutta ja mahdollistaa jatkuvan kehityksen jätteiden hallinnassa ja ympäristövastuullisuudessa. Työssä yllätyttiin päätavoitteisiin, mutta konkreettisia toimia ei opinnäytetyön aikataululla ennätetty toteuttamaan.

Lähteet

ESG-raportointi. N.d. Julkaisu Tofuturen verkkosivuilla. Viitattu 7.3.2024. <https://tofuture.fi/palvelut/esg-raportointi>

Hiltula, K. 2019. Kiertotalous on niin pieniä arjen tekoja kuin teollisuuden sivuvirtojakin. Uutinen YLE:n www-sivuilla 7.2.2019. Viitattu 25.3.2024. <https://yle.fi/a/3-10635645>

Javasko Oy:n kotisivut. N.d. Viitattu 20.2.2024. <https://javasko.fi/>

Javasko Oy:n sisäiset asiakirjat. Viitattu 20.2.2024.

Jyväskylän ammattikorkeakoulu. N.d. Tiedonhankinta opinnäytetyöhön. Viitattu 26.5.2024. <https://help.jamk.fi/raportointiohje/fi/2-tiedonhankinta-opinnaytetyohon/>

Jyväskylän ammattikorkeakoulu. N.d. Tiedonhaun kompassi. Viitattu 26.5.2024. <https://infoguides.jamk.fi/tiedonkompassi>

Jätelaki 646/2011. (Päivitetty 2022). Finlexin verkkosivut. Viitattu 14.5.2024. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110646>

Jätteiden käsittely ja kierrätys Suomessa modernilla teknologialla. 2022. Blogikirjoitus Syklo Oy:n verkkosivuilla. Viitattu 8.3.2024. <https://syklo.fi/teollisuuden-jatteiden-lajittelu-avaintekijana-kiertotaloudessa/>

Kiertotalouden edistäminen EU:ssa. N.d. Julkaisu Ympäristöministeriön verkkosivuilla. Viitattu 12.5.2024. <https://ym.fi/kiertotalouden-edistaminen-eu-ssa>

Lajittelutarra-arkki. N.d. Hexaplan.fi verkkokauppa. Viitattu 28.5.2024. <https://www.hexaplan.fi/lajittelutarra-arkki-9kpl>

Lakiasetus 1433/1993. Aerosoliasetus Finlexin verkkosivuilla. Viitattu 17.3.2024. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1993/19931433>

Lampinen, T. 2024. Ajantasainen jätelaki – tämä sinun tulisi tietää. Julkaisu Molok Oy:n verkkosivuilla 23.2.2024. Viitattu 27.3.2024. <https://www.molok.com/fi/blogi/ajantasainen-jatelaki>

Lindell, P. 2023. Teknologiateollisuuden kiertotalousohjelma: Kasvua, mainetta ja kilpailuetua kiertotaloudesta. Teknologiateollisuus Ry 5.12.2023. Viitattu 25.3.2024. <https://teknologiateollisuus.fi/fi/vaikutamme/kestava-kehitys/teknologiateollisuuden-kiertotalousohjelma-kasvua-mainetta-ja>

Luomi, P. Quality Manager Javasko Oy:ssä. Suullinen tiedoksianto aikavälillä 25.1.-23.5.2024

Mikä ihmeen muovimuuvi? N.d. Artikkelit L&T:n verkkosivuilla. Viitattu 3.3.2024. <https://tietopankki.lt.fi/muovimuuvi-mika-ihmeen-muovimuuvi>

Muovit valmistavassa teollisuudessa – haasteet ja mahdollisuudet. N.d. Artikkelit Stena Recycling Oy:n verkkosivuilla. Viitattu 5.3.2024. <https://www.stenarecycling.com/fi/uutiset-tietoa-kierratyksesta/tietoa-kierratyksesta/tietoa-kierratyksesta/muovit-valmistavassa-teollisuudessa-haasteet-ja-mahdollisuudet/>

NEWSTRIPE 10004700 Aerovent 1X Aerosolitölkkien hävitysjärjestelmä. N.d. Tuote-esittely Raptor Supplies:n verkkosivuilla. Viitattu 5.4.2024. <https://fi.raptorsupplies.com/pd/newstripe/10004700>

Opinnäytetyösuunnitelma, Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Viitattu 20.2.2024. <https://help.jamk.fi/opinnaytetyo/fi/opinnaytetyon-suunnittelu/suunnitelma/>

Puujäte. N.d. Ohjeartikkeli Mustankorkean verkkosivuilla. Viitattu 28.5.2024. <https://www.mustankorkea.fi/jateneuvonta/lajitteluohjeet-ja-jatteiden-kasittely/puujate/>

Seinätarrat. N.d. Tenstickers.fi -verkkokaupan tuotesivu. Viitattu 28.5.2024. <https://www.tenstickers.fi/seinatarrat/useita-kierratysvinyylimerkkejä-15838>

Toiminnan tehostaminen ympäristöraportoinnilla. N.d. Ohjeartikkeli yrityksille Lakeuden Ympäristöhuolto Oy:n www-sivuilla. Viitattu 22.3.2024. <https://www.lyoy.fi/yrityksille/jatehuoltoraportointi/>

Tutkimusetiikka, Helsingin yliopisto. Viitattu 21.2.2024. <https://www.helsinki.fi/fi/tutkimus/vas-tuullinen-tiede/tutkimusetiikka>

Uusi jätelaki 2021 ja vaatimukset yrityksille 2022. Artikkelit Encore-palveluiden www-sivuilla 1.12.2021. Viitattu 22.3.2024. <https://encorepalvelut.fi/2021/12/01/uusi-jatelaki-2021-ja-vaatimukset-yrityksille/>

Uusi jätelaki – Teollisuus. N.d. Artikkelit L&T:n verkkosivuilla. Viitattu 27.3.2024. <https://tietopankki.lt.fi/uusi-jatelaki-teollisuus>

Valtakunnallisen jätesuunnitelman seuranta. 2024. Suomen Ympäristökeskuksen julkaisu Ympäristö.fi:n verkkosivuilla 15.4.2024. Viitattu 3.5.2024. <https://www.ymparisto.fi/fi/kestava-kierto-ja-biotalous/kierratys-ja-jatteet/valtakunnallisen-jatesuunnitelman-seuranta>

Waste recycling in Europe. 2023. Verkojulkaisu European Environment Agency:n sivuilla. Viitattu 25.5.2024. <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/waste-recycling-in-europe>