



samk



Satakunnan ammattikorkeakoulu
Satakunta University of Applied Sciences

RAINE ANTTILA

Rakennustyömaan jätehuollon edistäminen

RAKENNUS- JA YHDYSKUNTATEKNIIKAN
KOULUTUSOHJELMA
2021

Tekijä(t) Anttila Raine	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä kesäkuu 2021
	Sivumäärä 70 + 4 liitettä	Julkaisun kieli Suomi
Julkaisun nimi Rakennustyömaan jätehuollon edistäminen		
Tutkinto-ohjelma Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan koulutusohjelma		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyön aiheena oli kehittää Lujatalon rakennustyömaan jätehuoltoa. Työn tavoitteena oli saada Lujatalon työnjohto käyttämään heidän uutta Rakennusjätteiden kierto -ohjetta. Työssä avattiin työmailla käytettäviä Lassila & Tikanojan jätehuoltosuunnitelmia ja Rakennusjätteiden kierto -ohjetta. Lisäksi työn tavoitteena oli saada Lujatalolle jäte-experttejä työnjohdosta ja rakennustyöntekijöistä.</p> <p>Työssä kerrottiin voimassa olevasta jätelaista ja sen tulevasta uudistuksesta, EU:n jättesäädöspaketista sekä maankäyttö- ja rakennuslain uudistuksesta liittyen rakennustyömaiden jätteisiin. Työssä avattiin rakentamisen kiertotaloutta ja rakennusjätteiden vaikutusta hiilijalanjälkeen.</p> <p>Opinnäytetyö oli rajattu v. 2021 kevääseen, jolloin työmaalta saatiin jätedataa. Työssä suunniteltiin Tuotantokeittiö Voimian Padalle omaa tarkempaa jätehuoltosuunnitelmaa ja sovellettiin Rakennusjätteiden kierto -ohjetta. Työssä esitettiin uusi työmaan alue-suunnitelmaan ja rakennuksen kerrosten pohjakuviin perustuva jätepisteiden paikkojen määrittelyohje sekä luotiin ”Jäteapuri” – konsepti joka tulevaisuudessa tulee vapauttamaan työnjohtajien työresursseja muihin töihin. Opinnäytetyössä haastateltiin rakennusalan ammattilaisia ja jätehuoltoyhtiö Lassila & Tikanojan edustajaa.</p> <p>Opinnäytetyön avulla Tuotantokeittiö Voimian Padan työmaalla jätehuoltoon paneuduttiin syvemmin. Työmaan alussa jätteiden lajitteluun ei kiinnitetty huomiota. Opinnäytetyön aikana lajittelu työmaalla parantui huomattavasti. Työmaan työnjohdon ja työntekijöiden asenne jätehuollon suhteen muuttuivat positiiviseen suuntaan. Opinnäytetyön myötä yhteistyö jätehuoltoyhtiö Lassila & Tikanojan kanssa on lisännyt työmaalla tietoisuutta jätteiden kierrätyksestä, lajittelusta ja erilaisista keräysvälineistä.</p>		
<p>Asiasanat Jätehuolto, Jätteiden lajittelu, Jätehuoltosuunnitelma, Rakennusjätteet</p>		

Author(s) Anttila Raine	Type of Publication Bachelor's thesis	Date June 2021
	Number of pages 70 + 4 appendices	Language of publication: Finnish
Title of publication Promoting waste management at a construction site		
Degree program Construction and civil engineering		
<p>The topic of this thesis was to promote waste management at the Lujatalo construction site. The goal of the work was to get Lujatalo's management to use their newly established Construction Waste Management Plan guidelines. In the paper, the waste management plans at Lassila & Tikanoja and the Construction Waste Management Plan guidelines were both looked at with greater detail. The goal was to produce waste-experts for Lujatalo, out of its workers and management.</p> <p>The work described the current waste law and its upcoming reform, the EU's waste package and the reform of the Land Use and Construction Act in relation to construction site waste. The work looks at the circular economy of construction and the effect/impact of construction waste on the carbon footprint.</p> <p>Timing of the thesis was limited to the spring of 2021, when waste data was received from the construction site. In the work, Tuotantokeittiö Voimian Pata was designed with its own waste management plan that adapted the Construction Waste Management Plan guidelines. The work presented new guidelines for establishing the locations of waste points based on the site- and floor plans of the building blueprints, and created the "Jäte-apuri" (Waste-helper) concept, which in the future will free up the work resources of foremen for other jobs. Construction professionals and a representative of the waste management company Lassila & Tikanoja were interviewed in the production of this thesis.</p> <p>With the help of this thesis, the waste management processes at the construction site of Tuotantokeittiö Voimian Pata, were delved into more deeply. At the beginning of the site, no attention was paid to waste sorting but during the time of the thesis, waste sorting on site was improved considerably. The attitude towards waste management by the site management and employees, changed in a positive way. With the thesis, co-operation with the waste management company Lassila & Tikanoja has increased awareness of waste recycling, sorting and various collection tools at the construction site.</p>		
<u>Key words</u> Waste management, Waste sorting, Waste management plan, Construction waste		

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	6
2 JÄTELAINSAÄDÄNTÖ	8
2.1 Voimassa oleva jätelaki.....	8
2.2 EU:n jätessäädöspaketti ja Suomen uusi jätelainsäädäntö.....	11
2.2.1 Jätelain uudistukset.....	13
2.3 Maankäyttö- ja rakennuslain uudistus.....	15
3 RAKENTAMISEN KIERTOTALOUS JA VÄHÄHIILISYYS	17
3.1 Rakentamisen kiertotalous	18
3.2 Vähähiilinen rakentaminen	20
3.2.1 Rakennusjätteiden hiilijalanjäljen laskenta.....	21
3.3 Rakentamisen hiilitiekartta.....	23
3.4 Rakentamisen muovitiekartta.....	24
4 HAASTATTELUT	26
5 JÄTTEENLAJITTELU.....	26
5.1 Jätteiden lajittelu työmaalla jätejakeittain.....	28
5.1.1 Puujae	30
5.1.2 Metall.....	31
5.1.3 Kivi-, tiili- ja laattajäte sekä betoni.....	31
5.1.4 Pahvi	32
5.1.5 Kipsilevy.....	32
5.1.6 Muovi.....	33
5.1.7 Eristevilla.....	35
5.1.8 Vaarallinen jäte.....	35
5.1.9 Rakennus- ja sekajäte	35
5.1.10 Energiajäte	36
6 JÄTEHUOLTOSUUNNITELMA LUJATALON TYÖMAALLE.....	36
6.1 Lujatalon jätehuolto	38
6.2 Jäteapurin perehdytys.....	40
6.3 Jätehuoltosuunnitelman toteutus	43
6.4 Jäteastioiden värikoodaus.....	47
6.4.1 Jätepisteen toteutus	49
6.5 Lujatalon info-TV	51
6.6 Eri työvaiheisiin ohjeita jätteen käsittelystä.....	52
6.7 Työntekijän perehdytys jätehuoltoon ja lajitteluun.....	53

7 JÄTEHUOLTO-OHJE TUOTANTOKEITTIÖ VOIMIAN PADAN TYÖMAALLE	55
7.1 Tuotantokeittiö Voimian Padan työmaan työvaiheet.....	57
7.2 Tuotantokeittiö Voimian Padan työmaan jätemäärästä.....	60
8 POHDINTA	64
LÄHTEET	
LIITTEET	

1 JOHDANTO

Rakennuksen elinkaari alkaa maankäytön ja rakentamisen suunnittelusta. Sekä itse rakentamisesta ja rakennusmateriaalien hankinnasta, aina rakennuksen purkuun ja purkutuotteiden lajitteluun saakka. (Rakennusteollisuus [www-sivut 2021](#)). Rakennuksen elinkaaren aikana kiertotaloutta voidaan edistää, mikä edellyttää, että koko rakentamisen ketjulta ja alalta vaaditaan sitoutumista. Uudet rakennukset tulisi rakentaa pitkäikäisiksi, monikäyttöisiksi, muunneltaviksi sekä helposti huollettaviksi ja korjattaviksi. Rakennusosat ja -materiaalit tulisi olla uudelleen käytettäviä tai kierrätettäviä, sekä niissä tulisi hyödyntää mahdollisimman paljon kierrätettyjä materiaaleja. (Ympäristöministeriö [www-sivut 2021](#).)

Rakennustyömailla syntyvän jätteen käsittelyä ohjaavat monet lait, säädökset, standardit ja ohjeet sekä suositukset. Suomi on sitoutunut EU:n jäsenenä hyödyntämään 70 % rakennus- ja purkujätteistä vuoteen 2020 mennessä. Rakennus- ja purkujätteiden hyödyntämisyhteisö on kuitenkin edelleen alle 60 %. Kierrätys tarkoittaa materiaalin, esineen tai muun kulttuurillisen asian käyttämistä hyödyksi uudessa yhteydessä alkuperäisessä olomuodossa, mutta myös jätteiden hyötykäyttöä uusien tuotteiden valmistuksessa. Tämän takia rakennustyömailla syntyvien jätteiden lajittelu ja sen kehittäminen on avainasemassa. Jotta jätteen kierrättäminen uusien tuotteiden materiaaliksi olisi mahdollisimman helppoa ja kustannustehokasta, on järkevää keskittyä syntypaikkalajitteluun. Tämä tarkoittaa, että jätteet lajitellaan siellä missä ne syntyvätkin; työpaikoilla, kotona tai kouluissa. (Rakentaja [www-sivut 2021](#).)

Tämä opinnäytetyö tehtiin rakennusurakoitsijan näkökulmasta. Opinnäytetyön tilaajana oli Lujatalo Oy. Lujatalo Oy on yksi Suomen suurimpia rakennusalan toimijoita ja työllistää reilut 800 henkilöä. Opinnäytetyössä testataan Lujatalon Rakennusjätteiden kierto -ohjeen toimivuutta ja käyttöönotettavuutta Tuotantokeittiö Voimian Padan työmaalla sekä tarvittaessa laaditaan lisäohjeita ja valmiita dokumenttipohjia käyttöönoton helpottamiseksi.

Työmailla ei vielä tiedosteta kunnolla jätteiden lajittelun mekaniikkaa eikä hyötyjä, lisäksi välinpitämättömyys ja asenteet vaikuttavat negatiivisesti lajittelun edistymiseen.

Suomessa vuonna 2015 neitseellisiä raaka-aineita kulutettiin 29 tonnia henkeä kohden, kun on arvoitu, että kestävän kulutuksen taso olisi 3–8 tonnia. Raaka-aineiden kulutuksien vuoksi jätettä tuotetaan Suomessa todella paljon, eniten asukasta kohden Euroopassa, johtuen muun muassa kaivosteollisuuden mineraalijätteistä. Myös neitseellisesti valmistettuja rakennusmateriaaleja tulisi vähentää ja säilyttää rakennusmateriaalit sekä raaka-aineet mahdollisimman pitkään tuotannonpirissä. (Suomen ympäristökeskuksen raportteja 45/2020, s. 9.)

” Kiertotalouspolitiikka tähtää jätteettömyyteen, mikä edellyttää materiaali- ja resurssitehokkuuden nostamista, tehokasta korjausta, huoltoa, uudistamista, materiaalien paluuta kiertoon tuotteen tai toiminnan elinkaaren loppuvaiheessa sekä uusiomateriaalien valmistusta ja käyttöä. Kiertotalouden vahvistaminen vaatiikin nykyiseen toimintatapoihin ja käytäntöihin verrattuna ajattelutavan muutosta ja toimia kaikilla yhteiskunnan sektoreilla. ” (Suomen ympäristökeskuksen raportteja 45/2020, s. 9)

2 JÄTELAINSAÄDÄNTÖ

2.1 Voimassa oleva jätelaki

Suomen jätepolitiikan tavoite on edistää luonnonvarojen kestäväää käyttöä ja varmistaa, ettei jätteistä aiheudu terveydelle tai ympäristölle haittaa. Jätelaki 646 on tullut voimaan vuonna 2011, sitä ollaan uudistamassa merkittävästi vuonna 2021. (Ympäristöministeriö www-sivut 2021.) Jätelaki ei vastaa enää tämän päivän vaatimuksia, jonka takia sitä ollaan uudistamassa.” Jätelain tarkoituksena on ehkäistä jätteistä ja jätehuollosta aiheutuvaa vaaraa ja haittaa terveydelle ja ympäristölle sekä vähentää jätteen määrää ja haitallisuutta, edistää luonnonvarojen kestäväää käyttöä, varmistaa toimiva jätehuolto ja ehkäistä roskaantumista.” (Jätelaki 17.6.2011/646, §1.)

”Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava hankkeen suunnittelusta ja toteuttamisesta siten, että jätelain mukaisesti otetaan talteen ja käytetään uudelleen käyttökelpoiset esineet ja aineet ja että toiminnassa syntyy mahdollisimman vähän ja mahdollisimman haitatonta rakennus- ja purkujätettä.” (Valtioneuvoston asetus jätteistä 19.4.2012/179, §15.)

Suomen jätepolitiikan tavoitteena on edistää luonnonvarojen kestäväää käyttöä ja varmistaa, ettei jätteistä aiheudu terveydelle tai ympäristölle haittaa. (Ympäristöministeriö www-sivut 2021). Jätelaissa jätteellä tarkoitetaan ”ainetta tai esinettä, jonka sen haltija on poistanut tai aikoo poistaa käytöstä taikka on velvollinen poistamaan käytöstä.” (Jätelaki 17.6.2011/646, §5.)

”*Jätteen kierrätyksellä* tarkoitetaan toimintaa, jossa jäte valmistetaan tuotteeksi, materiaaliksi tai aineeksi joko alkuperäiseen tai muuhun tarkoitukseen; jätteen kierrätyksenä ei pidetä jätteen hyödyntämistä energiana eikä jätteen valmistamista polttoaineksi tai maantäyttöön käytettäväksi aineeksi.” (Jätelaki 17.6.2011/646, §6.)

”*Jätteen erilliskeräyksellä* tarkoitetaan keräystä siten, että lajiltaan ja laadultaan erilaiset jätteet pidetään toisistaan erillään uudelleenkäytön valmistelun, kierrätyksen, muun

hyödyntämisen taikka muun erityisen käsittelyn helpottamiseksi.” (Jätelaki 17.6.2011/646, §6.)

”*Uudelleenkäytöllä* tarkoitetaan tuotteen tai sen osan käyttämistä uudelleen samaan tarkoitukseen kuin mihin se on alun perin suunniteltu” ja ”*uudelleenkäytön valmistellulla* jätteen tarkistamiseksi, puhdistamiseksi tai korjaamiseksi toteutettavaa toimintaa, jolla käytöstä poistettu tuote tai sen osa valmistellaan siten, että se voidaan käyttää uudelleen ilman muuta esikäsitteilyä.” (Jätelaki 17.6.2011/646, §6.)

”*Jätteen hyödyntämisellä* tarkoitetaan toimintaa, jonka ensisijaisena tuloksena jäte käytetään hyödyksi tuotantolaitoksessa tai muualla taloudessa siten, että sillä korvataan kyseiseen tarkoitukseen muutoin käytettäviä aineita tai esineitä, mukaan lukien jätteen valmistelu tällaista tarkoitusta varten.” (Jätelaki 17.6.2011/646, §6.)

”*Jätteen loppukäsittelyllä* tarkoitetaan sijoittamista kaatopaikalle, polttoa ilman energian talteenottoa tai muuta näihin rinnastettavaa toimintaa, joka ei ole jätteen hyödyntämistä, vaikka toiminnan toissijaisena seurauksena on jätteen sisältämän aineen tai energian hyödyntäminen, mukaan lukien jätteen valmistelu loppukäsittelyä varten.” (Jätelaki 17.6.2011/646, §6.)

”*Jätteen käsittelyllä* tarkoitetaan hyödyntämistä tai loppukäsittelyä, mukaan lukien hyödyntämisen tai loppukäsittelyn valmistelu.” (Jätelaki 17.6.2011/646, §6.)

Jätelain mukaan ” Kaikessa toiminnassa on mahdollisuuksien mukaan noudatettava”, seuraavia yleisiä velvollisuuksia ja periaatteita. ”Ensisijaisesti on vähennettävä syntyvän jätteen määrää ja haitallisuutta. Jos jätettä kuitenkin syntyy, jätteen haltijan on ensisijaisesti valmistettava jäte uudelleenkäyttöä varten tai toissijaisesti kierrätettävä se. Jos kierrätys ei ole mahdollista, jätteen haltijan on hyödynnettävä jäte muulla tavoin, mukaan lukien hyödyntäminen energiana. Jos hyödyntäminen ei ole mahdollista, jäte on loppukäsiteltävä.” ”Jätettä ei saa hylätä eikä käsitellä hallitsemattomasti.” (Jätelaki 17.6.2011/646, §8 ja §13.)

”Jätteen haltijan on laadittava siirtoasiakirja vaarallisesta jätteestä, pilaantuneesta maa-aineksesta ja muusta rakennus- ja purkujätteestä kuin pilaantumattomasta maa-

aineksesta, joka siirretään ja luovutetaan tarkoitetulle vastaanottajalle. Siirtoasiakirjassa on oltava valvonnan ja seurannan kannalta tarpeelliset tiedot jätteen lajista, laadusta, määrästä, alkuperästä, toimituspaikasta ja -päivämäärästä sekä kuljettajasta. Jätteen haltijan on huolehdittava siitä, että siirtoasiakirja on mukana jätteen siirron aikana ja että se annetaan siirron päätyttyä jätteen vastaanottajalle. Vastaanottajan on vahvistettava jätteen vastaanotto asiakirjaan tehdyllä allekirjoituksellaan tai muin luotettavin järjestelyin. Siirtoasiakirja voi olla sähköisesti tallennettuna, jos se on luettavissa kuljetuksen aikana. Jätteen haltijan ja vastaanottajan on säilytettävä siirtoasiakirja tai sen jäljennös kolmen vuoden ajan.” (Jätelaki 17.6.2011/646, §121.)

”*Vaarallinen jäte* on sellainen jäte, jolla on palo- tai räjähdysvaarallinen, tartuntavaarallinen, muu terveydelle vaarallinen, ympäristölle vaarallinen tai muu vastaava ominaisuus (*vaaraominaisuus*).” (Jätelaki 17.6.2011/646, §6.)

Suomessa viime vuosina yhdyskuntajätteenlajittelu prosentti on liikkunut 41–43 prosentinluokassa, vuodelle 2020 kierrätysprosentin tavoite oli 50. Yhdyskuntajätteellä tarkoitetaan jätelaissa, ”vakinaisessa asunnossa, vapaa-ajan asunnossa, asuntolassa ja muussa asumisessa syntyvää jätettä, mukaan lukien sako- ja umpikaivoliete, sekä laadultaan siihen rinnastettavaa hallinto-, palvelu- ja elinkeinotoiminnassa syntyvää jätettä” (Jätelaki 17.6.2011/646, §6.)

Rakennus- ja purkujätteitä Suomi on sitoutunut EU:n jäsenenä hyödyntämään 70 % vuodesta 2020, kuitenkin hyödyntämisprosentti on edelleen alle 60 %. 85 % rakennus- ja purkujätteestä syntyy korjaushankkeista sekä rakennusten purkamisesta, loput 15 % tulee uudisrakentamisesta. (Ympäristöministeriö www-sivut 2021) ”*Rakennus- ja purkujätteellä* tarkoitetaan rakennuksen tai muun kiinteän rakennelman uudis- ja korjausrakentamisessa ja purkamisessa, maa- ja vesirakentamisessa tai muussa vastaavassa rakentamisessa syntyvää jätettä.” (Valtioneuvoston asetus jätteistä 19.4.2012/179, §1.)

”Rakennus- ja purkujätteen haltijan on järjestettävä jätteen erilliskeräys siten, että mahdollisimman suuri osa jätteestä voidaan jätelain 8 §:n mukaisesti valmistella uudelleenkäyttöön taikka muutoin kierrättää tai hyödyntää. Jätelain 15 §:ssä säädetyin edellytyksin on tällöin järjestettävä erilliskeräys ainakin seuraaville jätelajeille:

- betoni-,tiili-, kivennäislaatta- ja keramiikkajätteet
- kipsipohjaiset jätteet
- kyllästämättömät puujätteet
- metallijätteet
- lasijätteet
- muovijätteet
- paperi- ja kartonkijätteet
- maa- ja kiviainesjätteet.” (Valtioneuvoston asetus jätteistä 19.4.2012/179, §16.)

Purettavat rakennukset ovat kiertotalouden näkökulmasta materiaalipankkeja, näitä materiaaleja voidaan käyttää uudestaan tai kierrättää. Materiaalit ohjataan energianpolttoon tai jos niitä ei voida hyödyntää muulla tavoin silloin ne poistetaan kierrosta. Purkumateriaalien hyödyntäminen on tällä hetkellä haasteellista, koska ne ovat työläitä käsitellä ja joudutaan kuljettamaan pitkiä matkoja, niin Suomen sisällä kuin ulkomaille, tällöin jätteen sijoituspaikassa pitää huomioida ilmastovaikutukset. (Ympäristö-ministeriö www-sivut 2021.)

Jätteen syntymistä tulee ensisijaisesti välttää, mutta jos jätettä syntyy, tulisi sitä uudelleen käyttää. Uudelleenkäyttö ei kuitenkaan ole aina mahdollista, silloin jäte ohjataan kierrätettäväksi ja energiaksi. Jäte sijoitetaan silloin kaatopaikalle, kun sen hyödyntäminen ei ole taloudellisesta tai teknisesti mahdollista. (Ympäristöministeriö www-sivut 2021.)

2.2 EU:n jätesäädöspaketti ja Suomen uusi jätelainsäädäntö

Suomessa ollaan uudistamassa jätelainsäädäntöä, koska EU:ssa kesällä 2018 hyväksyttiin jätesäädöspaketin toimeenpano. EU:n jätesäädöspaketin keskeisin tavoite on vähentää jätteen määriä ja lisätä kierrätystä, sekä uudelleenkäyttöä. Uudistetun jätedirektiivin mukaan yhdyskuntajätteitä tulee kierrättää 55 % vuoteen 2025 mennessä. Tavoitteena on, että vuonna 2030 kierrätysprosentti on 60 ja vuonna 2035 65 %. Pakkausjätteiden kierrätystavoitteet ovat myös nousemassa, vuonna 2025 pakkausjätteet tulee kierrättää 65 % ja vuonna 2035 70 %. Pakkausjätteille on asetettu

materiaalikohtaiset kierrätystavoitteet, Suomelle haastavimpia kierrätykselle asetettuja tavoitteita ovat muovi- ja puupakkausjätteet. Rakennustyömailla syntyy todella paljon muovi- ja pakkausjätettä. Kohdassa 3.4 kerrotaan rakentamisen muovi- ja pakkausjätteistä tarkempia tulevia muutoksia. Yhdyskuntajätteen tavoitteiden saavuttamiseksi tarvitaan entistä enemmän tehokkaampaa lajittelua, koska kierrätysaste on ollut viime vuosina 41–43 %. Yhdyskuntajätteelle on omat tavoitteensa ja myös rakennus- ja purkujätteellä, EU:n jäsenenä Suomi on sitoutunut hyödyntämään 70 % rakennus- ja purkujätteistä 2020 mennessä, jota ei saavutettu. Viime vuosien rakennus- ja purkujätteiden hyödyntämisaste on kuitenkin alle 60 %. (Ympäristöministeriö www-sivut 2021.)

Hallitus on esittänyt eduskunnalle jätelain muuttamisesta, joka hyväksyttiin 25.3.2021 valtioneuvoston istunnossa. Esityksellä on tarkoitus panna täytäntöön EU:ssa hyväksytyt jätelain uudet säädökset sekä tietyissä muovituotteissa ympäristövaikutuksen vähentäminen annettuun SUP-direktiiviin, johon sisältyy tuotekiellot ja merkintävaatimukset. (Ympäristöministeriö www-sivut 2021). SUP-direktiivi on pantava kansallisesti käyttöön vaiheittain 3.7.2021 ja 31.12.2024 välisenä aikana. (HE 40/2021). SUP-direktiivi on tietyille muovituotteille annettu määräys, jonka tarkoituksena on vähentää kertakäyttöisiä muovituotteita, jotka ovat ympäristölle haitaksi ja edistää kiertotaloutta. Rakennusalalla SUP-direktiivin jätettä esiintyy yleensä muovipakkauksista. SUP-lyhenne koostuu sanoista ”single-use plastic products”. (Ympäristöministeriön julkaisu 2019, 26.)

Hallituksen esittämä EU:n jätesäädöspaketti sisältää neljä eri jätealan direktiiviä, joilla muokataan kuutta jätealan keskeistä direktiiviä. EU:n jätedirektiivit ovat seuraavat, jätedirektiivi, pakkausjäte-, kaatopaikka-, romuajoneuvo-, paristo- ja akkudirektiivi, sekä sähkö- ja elektroniikkalaiteromudirektiivi. Nämä direktiivit tulivat voimaan heinäkuussa 2018 ja ne olisi pitänyt ottaa käyttöön jäsenvaltioiden kansallisessa lainsäädännössä 5.7.2020 mennessä. (HE 40/2021.)

Hallituksen esityksessä Suomi on sitoutunut muun muassa kehittämään jätesektorille kierrätys- ja kiertotaloustavoitteita tukevia suunnitelmia, jotka ulottuvat 2030-luvulle ja tavoitteena on nostaa kierrätystavoitteet EU:n kierrätystavoitteiden tasolle. Esityksessä myös EU:n asettamista POP-asetusta tullaan ottamaan täytäntöön. (HE 40/2021.)

POP-asetus on pysyvät orgaaniset yhdistejätteet, sana POP tulee ”Persistent Organic Pollutants”. Nämä jätteet ovat myrkyllisiä, sekä hitaasti hajoavia kemiallisia yhdisteitä. (Ympäristöhallinnon ohjeita 2016, 4). Näitä POP-yhdisteitä esiintyy palonsuojausmateriaaleissa, muoveissa ja kumimateriaaleissa, POP-materiaaleja ei ole saanut käyttää enää vuodesta 2004.

Hallituksella on tavoitteena toteuttaa ohjelma strategisella kokonaisuutena ”Hiilineutraali ja luonnon monimuotoisuuden turvaava Suomi”, jolla lisätään jätteiden kierrätystä ja siten vahvistaa Suomen roolia olla kiertotalouden edelläkävijä. (HE 40/2021). Hallituksen ehdotetut laki uudistukset on tarkoitettu tulemaan voimaan 1.7.2021. Lakia täydentävät asetukset valmistellaan ja lausunnot käsitellään keväällä 2021. Asetukset ovat tavoitteena antaa mahdollisimman pian vahvistetun lakimuutoksen jälkeen. (Ympäristöministeriö www-sivut 2021.)

2.2.1 Jätelain uudistukset

Jätelain muutokset astuvat voimaan 1.7.2021, seuraavat lakipykälät ovat hallituksen uusia ehdotuksia jätelainasetuksiin. Komissio tarkastelee uudelleen rakennusjätteen hyödyntämistavoitteita 31.12.2024 mennessä ja tarvittaessa tekevät ehdotuksen niiden tiukentamiseksi. (HE 40/2021 vp.)

”Tämän lain tarkoituksena on edistää kiertotaloutta ja luonnonvarojen käytön kestävyyttä, vähentää jätteen määrää ja haitallisuutta, ehkäistä jätteistä ja jätehuollosta aiheutuvaa vaaraa ja haittaa terveydelle ja ympäristölle, varmistaa toimiva jätehuolto sekä ehkäistä roskaantumista.”
(HE 40/2021 vp, §1.)

”Rakennus- ja purkujätteellä rakennuksen tai muun kiinteän rakennelman uudis- ja korjausrakentamisessa ja purkamisessa, maa- ja vesirakentamisessa sekä muissa rakennus- ja purkutoiminnoissa syntyvää jätettä.” (HE 40/2021 vp, §6.)

”Materiaalina hyödyntämisellä muuta jätteen hyödyntämistä kuin jätteen hyödyntämistä energiana taikka jätteen valmistamista polttoaineksi tai muutoin energianlähteenä käytettäväksi materiaaliksi.” (HE 40/2021 vp, §6.)

Yksi keskeisin muutos jätelaissa tulee 5b pykälässä, jossa:

”Jätteeksi luokittelun päättyminen.

Jäte, joka on kierrätetty tai muuten hyödynnetty, ei ole enää jätettä, jos:

1) sitä on määrä käyttää erityisiin tarkoituksiin;

2) sillä on markkinat tai kysyntää;

3) se täyttää käyttötarkoituksensa mukaiset tekniset vaatimukset ja on vastaaviin tuotteisiin sovellettavien säännösten ja standardien mukainen; ja

4) sen käyttö ei kokonaisuutena arvioiden aiheuta vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle.” (HE 40/2021 vp, §5 b.)

”Lajiltaan ja laadultaan erilaiset jätteet on kerättävä toisistaan erillään siinä laajuudessa kuin se on tarpeen uudelleenkäyttöön valmistelun, kierrätyksen tai muun hyödyntämisen helpottamiseksi taikka terveydelle tai ympäristölle aiheutuvan vaaran tai haitan ehkäisemiseksi, eikä niitä saa sekoittaa muihin lajiltaan ja laadultaan erilaisiin jätteisiin tai materiaaleihin.” (HE 40/2021 vp, §15.)

”Voimassa olevan jätelain nojalla annetuissa jäteasetuksen 15 ja 16 §:ssa edellytetään rakennushankkeen suunnittelua ja toteuttamista siten, että käyttökelpoiset esineet ja aineet otetaan talteen ja käytetään uudelleen ja että toiminnassa syntyy mahdollisimman vähän ja mahdollisimman haitatonta rakennus- ja purkujätettä. Erilliskeräyksen järjestämistä edellytetään kahdeksalle eri jättemateriaaliryhmälle, mutta velvoite on muotoiltu joustavaksi, minkä seurauksena käytännössä erilliskeräystä ei rakennus- ja purkutyökohteissa ole toteutettu kattavasti.” (HE 40/2021 vp, s. 19.)

”Jätteen haltijan on laadittava siirtoasiakirja vaarallisesta jätteestä, POP-jätteestä, saostus ja umpisäiliölietteestä, hiekan- ja rasvanerotuskaivojen lietteestä, pilaantuneesta maa-aineksesta ja muusta rakennus- ja purkujätteestä kuin pilaantumattomasta maa-aineksesta.” (HE 40/2021 vp, §121.) ”Siirtoasiakirjan tietojen on oltava koneluettavassa muodossa. Siirtoasiakirjaan tehtävät muutokset on voitava havaita jälkikäteen ja muutokset on tehtävä niin, etteivät alkuperäiset tiedot häviä.” (HE 40/2021 vp, §121 a.)

2.3 Maankäyttö- ja rakennuslain uudistus

Voimassa oleva maankäyttö- ja rakennuslaki ei aseta velvoitteita kiertotalouden edistämisestä. (Suomen ympäristökeskuksen raportteja 45/2020 www-sivut 2021). Pääta-voitteena uudistuksella ovat hiilineutraali yhteiskunta, luonnon monimuotoisuuden vahvistaminen, rakentamisen laadun parantaminen sekä edistäminen digitalisaatioon. Uudistuksessa tullaan huomioimaan muun muassa yhteiskunnalliset ilmiöt kuten ilmastonmuutos, aluerakentamisen erilaistuminen, kaupungistuminen, digitalisaatio, liikkumisen murros, siirtyminen puhtaan energian käyttöön, kestävä kehitys ja alueiden elinvoimaisuus, suunnittelun laatu alueiden käytössä, rakentamisen laatu ja vastuukysymykset, viranomaisohjaukset, yhteensovittaminen muun lainsäädännön kanssa sekä Suomen EU-jäsenyyden ja muiden kansainvälisten sitoutumisten tuomista vastuista. (Maankäyttö- ja rakennuslaki uudistus www-sivut 2021, Ympäristöministeriö www-sivut 2021.)

1.1.2000 on tullut voimaan maankäyttö- ja rakennuslaki, jonka voimassaolon aikana on tehty muutoksia ja niitä tehdään edelleen. Laissa on runsaat 300 pykälää, joista on muutettu, lisätty tai kumottu peräti kaksi kolmasosaa. Kokonaisuudistuksilla pyritään selkeyttämään lakia ja hallituksella on tavoitteena esittää uudistukset maankäyttö- ja rakennuslakiin vuoden 2021 loppuun mennessä. (Ympäristöministeriö www-sivut 2021.)

”Rakentamisen yhteydessä tulee järjestää kiinteistön jätehuollon edellyttämät tilat ja rakennelmat. Jätehuolto tulee toteuttaa siten, ettei sen järjestäminen aiheuta haittaa terveydelle eikä ympäristölle.” (Maankäyttö- ja rakennuslaki, 1999/132, §157.)

”Rakennushankkeeseen ryhtyvän on rakentamis- tai purkamislupaa haettaessa tai tehdessään purkamisilmoituksen esitettävä selvitys rakentamisessa, korjaus- ja muutostyössä ja purkamisessa syntyvästä rakennus ja purkujätteestä lukuun ottamatta maa- ja kiviaineksia. Selvityksessä on ilmoitettava rakennus- ja purkujätteen määrä jätelajeittain, toimituspaikka ja käsittely. Erikseen on ilmoitettava vaarallisesta rakennus- tai purkujätteestä ja sen toimituspaikasta sekä käsittelystä. Selvitystä ei edellytetä rakennushankkeessa, johon ei sisälly purkamista.” (Maankäyttö- ja rakennuslaki, 1999/132, §15.)

”Maankäyttö- ja rakennuslain perimmäisenä tavoitteena on järjestää alueiden käyttö ja rakentaminen niin, että ne luovat edellytykset hyvälle elinympäristölle, edistää ekologisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti kestävä kehitystä. Turvata kansalaisille osallistumismahdollisuus asioiden valmistelussa, sekä turvata suunnittelun laatu ja vuorovaikutteisuus, asiantuntemuksen monipuolisuus ja avoin tiedottaminen.” (Suomen ympäristökeskuksen raportteja, 45/2020, 14.)

Asemakaava-alueella tarvitsee luvan rakennuksen purkamiseen tai sen osaan. Lupa tarvitaan myös, jos yleiskaavassa niin määrätään. ”Alueelle, jolle asemakaavan laatiminen tai muuttaminen on vireillä, kunta voi määrätä rakennuskiellon. Rakennuskielto on voimassa myös alueella, jolle on hyväksytty asemakaava tai asemakaavan muutos, kunnes hyväksymispäätös on saanut lainvoiman.” (Maankäyttö- ja rakennuslaki, 1999/132, §53 ja §127.)

”Purkamisluvan myöntämisen edellytyksenä on, ettei purkaminen merkitse rakennettuun ympäristöön sisältyvien perinne-, kauneus- tai muiden arvojen hävittämistä eikä haittaa kaavoituksen toteuttamista. Lupahakemuksessa tulee selvittää purkamistyön järjestäminen ja edellytykset huolehtia syntyvän rakennusjätteen käsittelystä sekä käyttökelpoisten rakennusosien hyväksi käyttämisestä.” (Maankäyttö- ja rakennuslaki, 1999/132, §139.) Purkulupahakemuksessa tulee esittää purkamisesta syntyvän

rakennusjätteen käsittelystä ja käyttökelpoisen rakennusmateriaalin uudelleenkäytöstä purkujätteselvitys. (Tampereen www-sivut 2016).

”Rakennuksen tai sen osan purkamista koskevassa lupahakemuksessa tai ilmoituksessa on esitettävä selvitys rakennusjätteen määrästä ja laadusta, jollei jätteen määrä ole vähäinen. Hakemuksessa tai ilmoituksessa on erikseen ilmoitettava terveydelle tai ympäristölle vaarallisesta rakennus- tai purkujätteestä ja sen käsittelystä.” (Tampereen www-sivut 2021.)

”Lupaa ei tarvita, jos voimassa oleva rakennuslupa tai muu viranomaispäätös edellyttää rakennuksen purkamista. Lupaa ei tarvita myöskään talousrakennuksen tai muun vähäisen rakennuksen purkuun, ellei kyseessä ole esimerkiksi historiallisesti merkittävä tai rakennustaiteellisesti arvokas rakennus.” (Suomi www-sivut 2021.)

3 RAKENTAMISEN KIERTOTALOUS JA VÄHÄHIILISYYS

Rakentamisen kiertotaloutta ja vähähiilisyttä pystytään parantamaan seuraavilla toimenpiteillä:

- Rakennettavat tilat suunnitellaan ja toteutetaan niin että ne ovat muunneltavissa ja monikäyttöisiä.
- Rakennusmateriaaleiksi valitaan kestäviä ja helposti kierrätettäviä tuotteita ja joiden hiilijalanjälki olisi mahdollisimman pieni.
- Energian tuotannossa tulisi valita uusiutuvalla energiamuodolla tuotettua energiaa, esimerkiksi, tuuli-, vesi- ja aurinkovoima, jotka vähentävät kasvihuonekaasupäästöjä.

Rakentaminen, korjausrakentaminen ja purkuhankkeet ovat avainasemassa kiertotaloudessa. (Vähähiilisyys ja kiertotalous rakentamisessa 2019.)

3.1 Rakentamisen kiertotalous

Rakentaminen on suuri haaste kiertotalouden kannalta ja samalla keskeinen kehityskohde. Rakentamisessa käytetään paljon neitseellistä luonnonvaroista tuotettuja materiaaleja ja tuotetaan jätettä. Rakentamisen kiertotaloudessa on tapahduttava suuria harppauksia eteenpäin lähivuosina. EU:n kiertotalouden toimintasuunnitelmassa rakentaminen on otettu keskiöön, sille on asetettu selkeät tavoitteet ja konkreettiset toimenpiteet. (Suomen ympäristökeskuksen raportteja 45/2020 www-sivut 2021.) Hollanti ja Saksa ovat tällä hetkellä edelläkävijöitä kiertotaloudessa ja moni suomalainen toimija on alkanut selvittämään heidän toimintatapojaan.

Ympäristöministeriön nettisivuilta sekä Lassila & Tikanojan kuviosta 1. tulee esille, että rakentamisessa ja rakennuksissa käytetään maapallon luonnonvaroista noin 50 % ja jalostamattomista energioista noin 40 %. Rakennusala tuottaa globaalisti noin 35 % kasvihuonepäästöistä ja 30 % jätteistä, maankäyttö sekä raaka-aineiden kulutus vaikuttavat luontoon ja ilmastoon. Kiinteistö- ja rakennusosalalle kiertotalous luo mahdollisuuksia hidastaa ilmastonmuutosta ja ehkäistä luonnonvarojen köyhtymistä. Rakennusmateriaalien uudelleenkäyttö ja kierrätys säästävät luonnonvaroja ja vähentävät uusien tuotteiden valmistuksesta syntyviä päästöjä ja jätettä. (Ympäristöministeriö www-sivut 2021, L&T:n webinaari ”Mitä uudistuva jätelaki merkitsee rakennusosalalle?”.)

RAKENTAMISEN KIERTOTALOUS ON VIELÄ HUKATTU POTENTIAALI

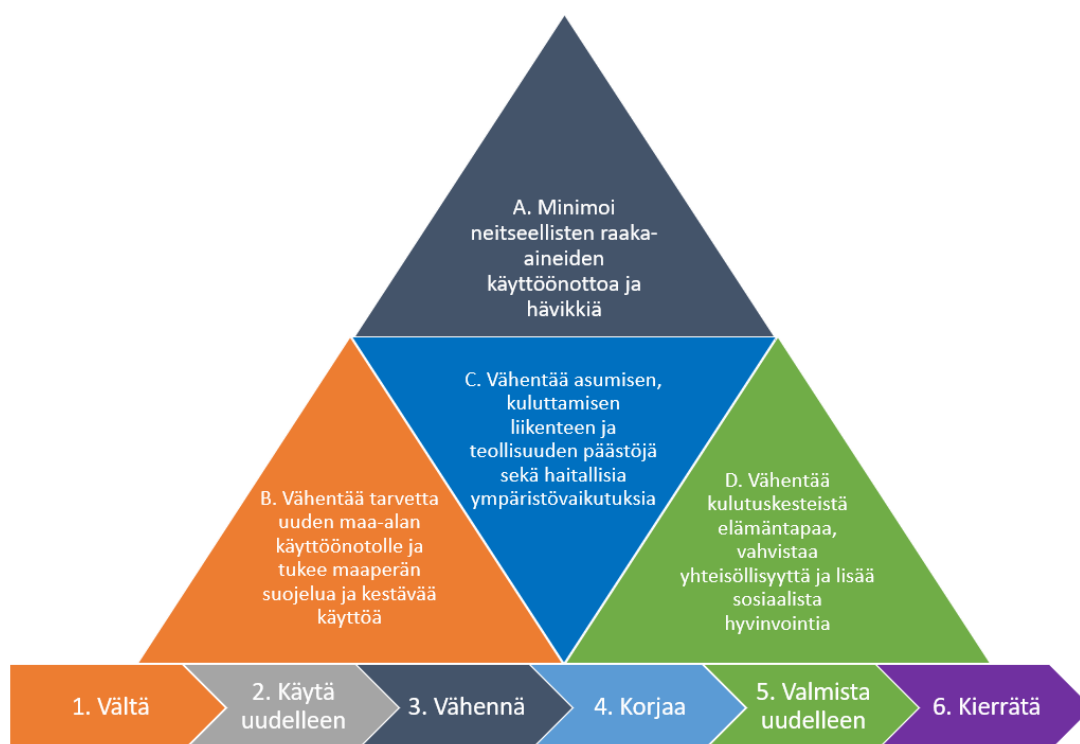
<p>MAAPALLON LUONNONVAROISTA 50 % JA JALOSTAMATTOMASTA ENERGIASTA 40 % KÄYTETÄÄN RAKENNUKSISSA JA RAKENTAMISESSA</p>	<p>EU:SSA SYNTYY VUOSITTAIN 500 MILJOONAA TONNIA RAKENNUS- JA PURKUJÄTETTÄ</p>	<p>SUOMESSA TALONRAKENTAMINEN KÄYTTÄÄ VUOSITTAIN NOIN 10 MILJOONAA TONNIA RAKENNUSMATERIAALEJA JA - TUOTTEITA.</p>
<p>RAKENNUSSEKTORI TUOTTAA GLOBAALISTI 35 % KASVIHUONEKAASU- PÄÄSTÖISTÄ JA 30 % JÄTTEISTÄ</p>	<p>TÄSTÄ MÄÄRÄSTÄ KESKIMÄÄRIN VAIN 50 % PÄÄTTY UUSIOKÄYTTÖÖN. PISIMMÄLLÄ OVAT BELGIA JA HOLLANTI, JOISSA UUSIOKÄYTTÖ ON 90 %</p>	<p>MAAMASSAT POISLUKIEIN RAKENTAMINEN TUOTTAA SUOMESSA VUOSITTAIN 1,6 MILJOONAA TONNIA JÄTETTÄ SUURI OSA ON PERÄISIN KORJAUS- JA PURKUTYÖMAILTA</p>



Kuvio 1. Rakentamisen kiertotalous. (L&T:n webinaari ”Mitä uudistuva jätelaki merkitsee rakennusosalalle?”)

Kiertotalouden tavoitteena on vähentää neitseellisten luonnonvarojen käyttämistä ja saada se kestävälle tasolle siten, etteivät muut kestävyuden osa-alueet kärsisi, kuten luonnon monimuotoisuus tai ihmisten hyvinvointi. Toisena tavoitteena kiertotaloudella on säilyttää mahdollisimman pitkään raaka-aineita ja materiaaleja kulutuksen sekä tuotannonpiirissä siten, että materiaalin arvo säilyisi eikä hävitetä resursseja hukkaan. (Suomen ympäristökeskuksen raportteja 45/2020 www-sivut 2021.)

Kuviossa 2 on esitetty neljä päälinjaa ja kuusi pääkohtaa kestävä kiertotalouden mallista.



Kuvio 2. Kestävä kiertotalouden malli. (Suomen ympäristökeskuksen raportteja, 45/2020.)

Purkumateriaalien käyttäminen rakentamisessa on kiertotalouden ydinasia. Koska 85 % rakennus- ja purkujätteistä syntyy korjaamisesta ja rakennusten purkamisesta, purkuhankkeissa tulisi entistä enemmän kiinnittää huomiota kiertotalouteen. Purkuhanke tarkoittaa maankäyttö- ja rakennuslaissa toimenpidettä, jossa hankkeeseen ryhtyvällä on lainsäädännöstä velvoitteet, kuten rakennushankkeissa yleensä. (Julkaisut valtioneuvosto www-sivut 2021.)

Rakennusjätteiden määrää pystytään vähentämään merkittävästi uudelleenkäyttämällä rakennuksen osia ja materiaaleja. Uudelleenkäytettävät rakennusosat tulisi selvittää rakennus- ja purkuhankkeen suunnitteluvaiheessa. (Julkaisut valtioneuvosto www-sivut 2021.) EU:n kiertotalouspaketissa otettiin esille rakennus- ja purkujäte yhdeksi viidestä tavoitealueesta, joille tavoitellaan nykyistä suljetumpaa kiertoa. Tavoite on otettu Suomen valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa käyttöön vuonna 2020, jossa uudis-, korjaus- ja purkurakentamisessa syntyviä rakennus- ja purkujätteistä pitäisi hyödyntää materiaalina 70 %. (Suomen ympäristökeskuksen raportteja, 45/2020.)

”Uudelleenkäyttötavoitteet tulee ilmoittaa rakennus- ja purku-urakan kilpailutusasiakirjoissa, jotta urakoitsijat osaavat varautua uudelleenkäytön edellyttämiin toimenpiteisiin, kuten osien tai materiaalien irrottamiseen ehjänä sekä tarvittaviin varastointi- ja logistiikkatarpeisiin. Uudelleenkäytön edistämistä voidaan edellyttää myös purkuurakoitsijoilta ja huomioida innovatiiviset käytännöt esim. laatupisteityksessä.” (Ympäristöministeriön julkaisuja, 29/2019.)

3.2 Vähähiilinen rakentaminen

Kolmannes Suomen kasvihuonepäästöistä tulevat rakentamisesta ja rakennuksista. Suomi on sitoutunut kansallisiin ja kansainvälisiin ilmastotavoitteisiin, jotta nämä säävutettaisiin, on rakennussektorin päästöjä vähennettävä. Sen vuoksi rakennusten käytönaikaisia energiankulutuksia sekä linkaaren hiilijalanjälkeä tulisi seurata. (Ympäristöministeriö www-sivut 2021.) Vähähiilisyyden arviointi on tulossa osaksi rakennusmääräyksiä tulevaisuudessa. Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:22, sisältää ensimmäisen vähähiilisyyden arviointimenetelmän, koska arviointiin tarvitaan yhdenmukainen kansallinen menetelmä. (Ympäristöministeriön julkaisuja, 22/2019.)

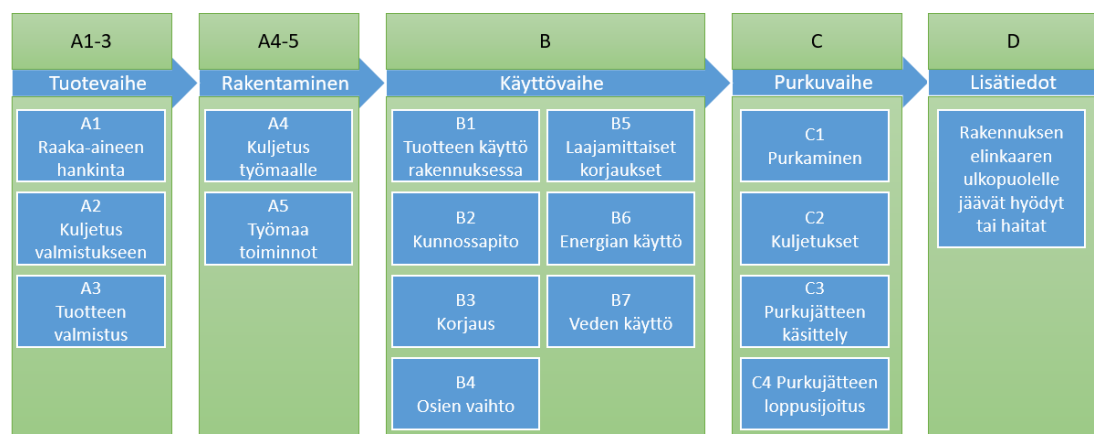
Rakentamisen päästöt kiihdyttävät ilmaston lämpenemistä enemmän kuin autoilu, sen takia rakentamisen päästöillä on suuri merkitys ilmastomuutosta vastaan. Jotta rakentamisessa hiilijalanjälkeä pystytään pienentämään, pitää se ensin arvioida eri kohteiden mukaan. Rakennusten linkaaren päästöt lasketaan yhteisten tavoitteiden mukaan ja sen jälkeen eri rakennustyypeille asetetaan omat raja-arvot. Näitä eri rakennustyypppejä ovat esimerkiksi asuinkerrostalo, toimistorakennus ja koulurakennukset.

Rakennuksen hiilijalanjälkeen voidaan vaikuttaa monin keinoin, energiankäyttö ja -kulutus voidaan suunnitella mahdollisimman vähäpäästöisiksi, myös rakennusmateriaalin valinnalla ja materiaalitehokkuudellakin on suuria vaikutuksia. Rakennuksen hiilijalanjälkeä pienentää myös se, että korjauksia tarvitaan vähän ja rakennukset kestävät pitkään. Hiilijalanjäljen huomioiminen rakentamisessa vähentää päästöjä sekä kustannuksia, mutta pelkillä säädösohjauksilla ja laskentamenetelmillä ei vähähiilisen rakentamisen muutoksiin päästä. Rakennusten suunnittelussa vaaditaan uudenlaista osaamista, digitaalisten tietomallien hyödyntämistä sekä tarkempaa tietoa rakennusmateriaalien hiilijalanjäljestä. Suomella on hyvät edellytykset vähähiiliseen rakentamiseen ja sen edelläkävijäksi. Näistä on kysyntää maailmalla. Jotta näihin rakentamisen päästöjen vähentämiseen päästäisiin, on koko rakennusalan lähdettävä tähän mukaan. (Ympäristöministeriö, Vähähiilinen rakentaminen 2019.)

3.2.1 Rakennusjätteiden hiilijalanjäljen laskenta

Opinnäytetyössä avataan kevyesti hiilijalanjäljen laskentaa liittyen rakennusjätteisiin. Hiilijalanjäljen arvioinnissa koko rakennuksen elinkaari otetaan mukaan, johon kuuluu rakennustuotteiden valmistus, työmaatoiminnot, käyttö ja korjaukset, sekä purku ja kierrätys. Vähähiilisuuden arviointiin tarvitaan tiedot rakennuksen materiaaleista ja rakennusprosessien päästöistä. (Ympäristöministeriön julkaisu, 22/2019.)

Rakennuksen elinkaaren vaiheet



Kuvio 3. Rakennuksen elinkaaren vaiheet. (Mukailtu Ympäristöministeriön julkaisu, 22/2019.)

Tuotevaiheessa hiilijalanjäljen arvioinnissa (Kuvio 3, A1-3) tulee tehdä luettelo rakennuksessa käytettävistä materiaaleista. Arvioon tulee lisätä mahdolliset hukka- ja ylijäämämateriaalit. Jos rakennuskohteessa käytetään uudelleenkäytettäviä materiaaleja näiden tuotteiden valmistuksen tai uudelleenkäyttöön valmistelun hiilijalanjälki jätetään arvioinnista pois. Uudelleenkäytettävien tuotteiden hiilijalanjäljen arvioinnin pysyy tekemään vain silloin, kun ne ovat olleet osana rakennuksen suunnittelua. (Ympäristöministeriön julkaisuja, 22/2019, s. 17.)

Käyttövaiheessa hiilijalanjälki arvioidaan (Kuvio 3, B-osa) rakennuksen elinkaaren aikana vaihdettavien rakennustuotteiden määrät. Arvioinnissa tulee huomioida kaikki rakennusmateriaalit, joiden tekninen käyttöikä on rakennuksen tavoiteikää lyhyempi. Jos rakennusmateriaalin tekninen käyttöikä on rakennuksen tavoiteikää pidempi, voidaan materiaalin uudelleenkäytön arvioinnissa arvioida sen uudelleenkäyttö, jolloin saadaan vähähiilisyiden edut (Kuvio 3, D-osa). (Ympäristöministeriön julkaisuja, 22/2019, s. 19.)

(Kuvio 3, C-osa) Kohdassa rakennuksen purkuvaiheessa rakennusmateriaalien jätteen määrät arvioidaan. Kuljetuksiin kuuluu kaikki purkupaikalta uudelleenkäytettävät materiaalit, kierrätykseen ja jätteenkäsittelyyn olevat jättejakeet, myös mahdolliset jatkokäsittely- tai välivarastointipaikat. (Ympäristöministeriön julkaisuja, 22/2019, s. 21 ja s.24)

Jos rakennustyömaan jätteitä hyödynnetään energiana, tulee näistä hyödyntämisestä ilmoittaa rakennuksen elinkaaren ulkopuolisina ympäristöhaittana ja vastaavat hyödyt osana hiilikädenjälkeä (Kuvio 3, D-osa). Nämä koskevat vain vaarallista jätettä. (Ympäristöministeriön julkaisuja, 22/2019, s. 21.)

Rakentamisvaiheen kuljetuksien (Kuvio 3, A4) hiilijalanjäljen arviointiin kuuluu rakennusjätteiden kuljetukset jätteenkäsittelyyn tai välivarastoihin. Jokaisen kuljetuksen päästöt tulee laskea erikseen. Kuljetusmuodoille ja polttoaineille käytetään tyypillisiä päästökertoimia. Kuljetusmatkat lasketaan molempiin suuntiin siten, että menomatalla kuorma on 80 % täynnä ja paluumatkalla 0 %. (Ympäristöministeriön julkaisuja, 22/2019, s. 23.)

Jätteenkäsittely-, kierrätys- ja uudelleen käsittelylaitoksille lasketaan kuljetusetäisyydet sijainnin mukaan (Kuvio 3, C2). Purkujätteille voi sisältyä useita peräkkäisiä kuljetuksia. Kuljetusetäisyydet lasketaan siten, että noutomatkalla kuorma on 0 % täynnä ja paluumatkalla 80 %. (Ympäristöministeriön julkaisuja, 22/2019, s. 24.)

Uudelleen hyödynnettävät rakennus- ja purkujätteiden kasvihuonopäästöt kohdennetaan seuraavasti, rakentamisvaiheen syntyvien jätteiden hyödyntäminen (Kuvio 3, A5), korjauksista ja osien vaihdoista syntyvien jätteiden hyödyntäminen (Kuvio 3, B3-4), sekä rakennuksen elinkaaren lopulla jätteiden hyödyntäminen (Kuvio 3, C3). (Ympäristöministeriön julkaisuja, 22/2019, s. 48.)

(Kuvio 3, D-osa) Kohdassa olevaan arviointikohtaan kuuluvat rakennustuotteet ja -materiaalit, jotka menevät uudelleenkäyttöön, materiaalinkierrätykseen tai energianhyödyntämiseen. (Ympäristöministeriön julkaisuja, 22/2019, s. 48.)

Hiilikädenjälkeä syntyy päästövähennyksenä tuotteen, prosessin tai palvelun ilmasto-työhyödytystä. (Sitra www-sivut 2021). Hiilikädenjäljellä saadaan ilmasto-työhyötystä, tällaisia hiilikädenjäljen työtyjä saadaan rakennuksen elinkaaren aikana. Esimerkiksi uudelleenkäytettäviä rakennusosien tai materiaalien kierrätyksen kautta vältetyt kasvihuonekaasupäästöt. (Kuvio 3, D-osa). Hiilikädenjälki ei kuitenkaan vähennä hiilijalanjälkeä. (Ympäristöministeriön julkaisuja, 22/2019, s. 30.)

Uudelleenkäytettävillä rakennusosilla tai kierrätettävillä materiaaleilla tulee olla vähähiilisyysvaikutteita netto-työtyjä, näitä ei tule ilman niiden työdyntämistä. Näiden työtyjä voidaan arvioida tuotteen ympäristöselosteessa olevista tiedoista. Arviointiin voidaan sisällyttää vain ne rakennusosat ja -tuotteet, jotka on arvioitu mukaan rakennusmateriaalien hiilijalanjälkeä laskettaessa. (Ympäristöministeriön julkaisuja, 22/2019, s. 30.)

3.3 Rakentamisen hiilitiekartta

Rakennusteollisuudessa on ensimmäisiä kertoja selvitetty Suomen tasolla rakentamisen ja rakennetun ympäristön vuosittaisia hiilijalanjälkiä, päästövähennyskeinoja ja

niiden edellytyksiä. Lisäksi on laadittu päästövähennysskenaariot tulevaisuuteen aina vuoteen 2050 saakka. Tavoitteena on tunnistaa rakentamisen keskeiset päästövähennysten osa-alueet, vähähiilisyiden mahdollistavat toimienpiteet ja epävarmuudet. (Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, 2020:52, s. 93.)

Kolme neljäsosaa Suomen koko hiilijalanjäljestä tulee rakennusten käytönaikaisesta energiankulutuksesta. Päästöneljänneksestä puolet tulevat rakennusmateriaaleista ja puolet muun muassa työmaatoiminnasta ja kuljetuksista. Tehokkain tapa saada päästövähennyksiä on leikata nykyisen rakennuskannan energiankulutusta, sekä kehittää energiamuotoja vähähiilisemmäksi. (Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, 2020:52, s. 94.)

Vuoteen 2035 mennessä rakennetussa ympäristössä ja rakentamisessa tullaan vähentämään 66 % päästöjä. Hiilineutraalisuus voidaan lähes saavuttaa vuoteen 2050 mennessä, sekä päästöjen vähentäminen 95 %. Rakentamisen suunnitteluvaiheella on suuri merkitys päästöjen vähentämiseen, käytettyjen materiaalien hyödyntäminen, sekä kierrätys- ja uusiomateriaalien käyttö. Myös työmaatoiminta on tärkeässä roolissa jätteen kierrätyksessä ja materiaalien hyödyntämisessä uudelleen. (Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, 2020:52, s. 94.)

3.4 Rakentamisen muovitiekartta

Ympäristöministeri julkaisi vuonna 2018 Suomelle muovitiekartan. Rakentaminen on muovin yksi suurimpia käyttökohteita. Muoveja kertyy jatkuvasti uudisrakentamisessa, käytönaikaisista huolloista, lisäasennuksissa ja korjausten yhteydessä. Muovin talteenotto on rakentamisessa vielä melko vähäistä. Talteenoton tehostaminen vaatisi rakentamisessa käytettyjen muovien tunnistamista paremmin ja purkukäytäntöjä, erilliskeräystä, kierrätysjärjestelmiä ja muovijätteen hyödyntämisen tehostaminen. Pakkaus- ja kertakäyttömuovit ovat rakennustyömailla helppoiten talteen otettavia ja kierrätettäviä. (Ympäristöministeriö [www-sivut](http://www.sivut) 2021.)

Useissa eri rakennusmateriaaleissa käytetään erilaisia muoveja kuten, eristeissä, sähkötarvikkeissa, LVIS-materiaaleissa, pinnoitteissa, maaleissa ja kalusteissa. (Sitoumus2050 www-sivut 2021.)

Joulukuussa vuonna 2020 ympäristöministeriön toimesta laadittiin Suomen Green deal -sopimus, jonka tarkoituksena on lisätä muovien tunnistamista rakennuksissa, muovijätteen lajittelua työmailla ja parantaa muovin kierrätyksen valmistelua. Lisäksi tehostaa kalvomuovien uudelleenkäyttöä ja kierrätystä, lisätä kierrätysmateriaaleista valmistettujen muovien käyttöä rakentamisen toimintaketjussa ja rakentamisessa, sekä lisätä kierrätettyjen kalvomuovien käyttöä uusien kalvomuovien tuotannossa. (Ympäristöministeriö www-sivut 2021.)

Green deal -sopimuksessa ensimmäiset tavoitteet ovat rakentamisen toimitusketjut ja rakentamisen kalvomuovit, eli lähinnä rakennustuotteiden pakkaamisen ja rakennuksen sisällä tapahtuvan suojaamisineen käytettävät muovit, joita syntyy eniten uudis- ja korjausrakentamisessa. Vuosina 2021 ja 2022 aikana kerätään kalvomuoveista kulutus tietoja, erilliskeräys tietoja, uudelleenkäytön ja kierrätyksen valmistelua ja kierrätysmateriaaleista valmistettuja muovia. Kerättyjen tietojen pohjalta vuosille 2024–2027 tulee kalvomuovista tavoitteet. (Sitoumus2050 www-sivut 2021.)

Suomen on tavoite olla vuonna 2035 hiilineutraali ja kiertotalouden edelläkävijämaa vuoteen 2025 mennessä. Jotta nämä tavoitteet saavutetaan, vaatii se nopeita ja merkittäviä toimia kaikilta sektoreilta. Rakentamisen muovit Green deal -sopimuksella on suuri vaikutus näiden kansainvälisten tavoitteiden saavuttamiseksi. Vuonna 2020 syntyi 315 000 tonnia muovijätettä, muovi on jätteenä suuri päästölähde. Kaksikolmasosaa Suomen muovijätteistä päätyy energiahyödyntämiseen, tällöin muovin kierrättämisestä syntyvä liiketoiminnallinen arvo jää hyödyntämättä. (Sitoumus2050 www-sivut 2021.)

Green Deal -sopimuksen taustalla on EU:n direktiivi liittyen pakkauksista ja pakkausjätteiden annetusta direktiivistä, jonka myötä pakkauksille tulee uudet määrälliset kierrätystavoitteet. Vuoteen 2025 loppuun mennessä muovipakkauksi on kierrätettävä vähintään 50 %. Muovipakkausten kierrätysastetta nostetaan 55 % vuoden 2030 loppuun mennessä. (Sitoumus2050 www-sivut 2021.)

4 HAASTATTELUT

Opinnäytetyössä haastateltiin kolmea rakennusalan ammattilaista ja jätehuoltoyhtiö Lassila & Tikanojan edustajaa. Haastattelumuotona oli teemahaastattelu. Teemahaastattelulla pyrittiin saamaan haastateltavalta rakennustyömaan jätehuoltoon liittyviä vastauksia. Teemahaastattelussa haastattelijalla oli laatinut avoimia kysymyksiä, joihin ei ollut valmiita vastausvaihtoehtoja. Haastattelun kysymykset pohjautuivat opinnäytetyön teoriapohjaan. Haastattelut suoritettiin yksilöhaastatteluina. Rakennusalan ammattilaisia haastateltiin kasvotusten ja Lassilan & Tikanojan edustajaa Teamsin kautta. Ennen haastattelujen suorittamista haastateltavista tehtiin kevyt taustatietojen keräys.

Haastattelun kysymykset löytyvät liitteestä 4 ja haastateltavien vastauksia löytyy opinnäytetyön tekstiosuuksista. Haastatteluissa haastateltiin neljää henkilöä ja heiltä saadut vastaukset olivat osittain laadukkaita, jonka takia näitä pystyttiin hyödyntämään opinnäytetyössä. Haastattelut suoritettiin vuoden 2021 toukokuun aikana. Haastatteluissa sovittiin, että haastateltavien henkilöllisyys ei paljastu valmiista työstä. Tällä henkilöllisyyden salaamisella pyrittiin saamaan laadukkaampia vastauksia. Haastattelijan ja haastateltavan yhteistyö haastattelussa vaikutti positiivisesti haastattelun tuloksiin. Haastattelut suoritettiin rakennusalan ammattilaisille rakennustyömaalla, joka osoitautui huonoksi vaihtoehdoksi, koska tällöin oli häiriötekijöitä.

5 JÄTTEENLAJITTELU

Rakennustyömailla jätteiden lajitteluun on käytössä oma jätealan termistö.

- *Kierrätysaste* kertoo, kuinka suuri osuus syntyvästä jätteestä ohjataan kiertoon hyödynnettäväksi materiaalina polttamisen sijaan. Mitä enemmän materiaalia saadaan kiertämään, sitä korkeampi aste. Tässä tärkeässä roolissa on lajittelu: jos jätteitä ei lajitella, niitä ei myöskään voi hyödyntää uudelleen materiaalina. (Voutilainen, 2021.)

- *Hyötykäyttöaste* eroaa kierrätysasteesta siten, että hyötykäytöksi lasketaan lajittelun lisäksi myös jätteen poltto. Kun jätejake ohjataan polttoon, siitä saadaan energiaa, jota voidaan hyödyntää esimerkiksi rakennusten lämmittämiseen. Hyödyntämistä voi olla myös se, että materiaalia käytetään maan rakennusaineena. Esimerkiksi mursketta voidaan käyttää kaatopaikkojen rakentamiseen, jolloin se on hyötykäyttöä, vaikka murske käytännössä sijaitseekin kaatopaikalla. (Voutilainen, 2021.)
- *Lajitteluaste* kertoo, kuinka suuri osa jätteestä lajitellaan, mutta se ei ota kantaa siihen, meneekö jäte lajittelun jälkeen kierrätykseen vai hyötykäyttöön. Tärkeintä on, että jättejakeet lajitellaan mahdollisimman huolellisesti omana laatuinaan. (Voutilainen, 2021.)

Nyrkkisääntönä on, jos jäte päätyy polttoon, on se silloin hyötykäyttöastetta. Jos jäte käytetään uudelleen materiaalina, nousee silloin kierrätysaste. (L&T www-sivut 2019).

Rakennusjätteistä tulee 70 % kierrättää, eli hyödyntää materiaalina 2020 vuoteen mennessä. Tähän ei kuitenkaan ole päästy ja sen takia rakennustyömailla syntyvien jätteiden lajittelu on avainasemassa. Kierrätyksen tarkoitus on, että jätteet lajitellaan siellä missä ne syntyvätkin; työpaikoilla, kotona tai kouluissa. Lajittelun tarkkuus on tärkeää, koska väärä jättemateriaali väärässä jättejakeessa voi pahimmassa tapauksessa pilata koko kierrätettävän jakeen, jolloin kierrätyksellä tavoiteltu ympäristöhyöty on menetetty. Lisäksi siitä tulee taloudellisia tappioita ja turhaa työtä jokaiselle kierrätysketjun jäsenelle. (L&T www-sivut 2021 ja Rakentaja www-sivut 2021.)

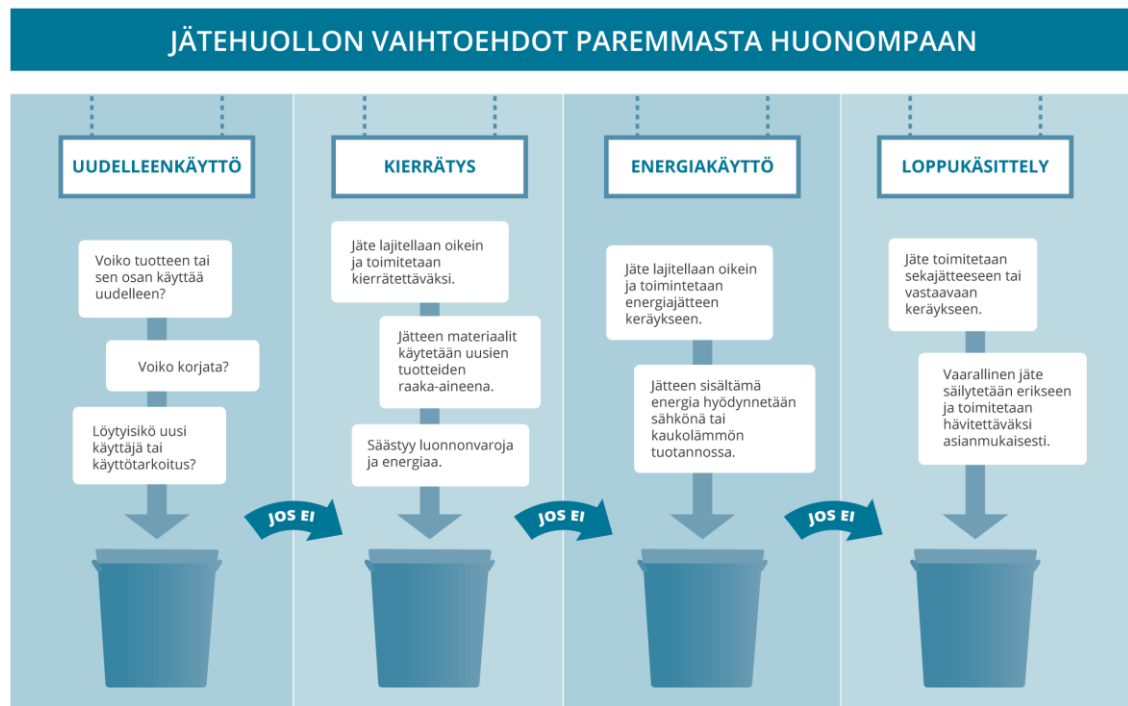
Kun rakentamisessa toimitaan materiaalitehokkaasti, ehkäistään tällöin materiaalihävikkiä, toimitaan kustannustehokkaasti ja pystytään vähentämään syntyvän jätteen määrää. (Rakennusteollisuus www-sivut 2021.) Materiaalihukkaa syntyy yleensä puutteellisesta tai virheellisistä suunnitelmista, poikkeamista, ajoitusvirheistä ja kustuidenhallinnan laiminlyömisestä. Materiaalihukkaa pystyy tehokkaasti vähentämään, kun tilataan mahdollisimman pitkälle esivalmistettuja tuotteita tai rakennusosia, sekä määrämittäisiä materiaaleja. Varastointia ei voida koskaan välttää, joten tällöin varastoalueet olisi hyvä suunnitella niin, että materiaalit eivät pääse turmeltumaan tai

kolhiintumaan. Myös varastointialueet tulisi suunnitella niin, että tavaroiden siirtely ei sitoisi isoa työresursseja. Ulkona olevat varastoalueet on oltava sääsuojattuja, esimerkiksi suojapeitteillä tai -rakenteilla, materiaalit on hyvä eristää myös maasta kuormalavoille tai aluspuille. Työskentelytavan oikeanlaisen menetelmän suunnittelu materiaalin käyttöön niin, että hukkaa syntyyisi mahdollisimman vähän. (Ympäristöosaava www-sivut 2021.)

Opinnäytetyössä käytetään Lassila & Tikanoja (myöhemmin L&T), lähteitä tai viitteitä mahdollisuuksien mukaan, koska Lujatalon jätehuollon sopimuskumppani on L&T. Opinnäytetyöhön haastateltiin rakennusalan ammattilaisia ja jätehuolto-yhtiö Lassila & Tikanojan edustajaa. Seuraavissa kappaleissa olevat suorat sitaatit ovat osia haastatteluista.

5.1 Jätteiden lajittelu työmaalla jätėjakeittain

Rakennustyömailla syntyvää jätettä ohjaavat monet lait, säädökset, standardit ja ohjeet sekä suositukset. Työmailla jätteidenlajittelu onnistuu, kun sen toteuttamiseen paneudutaan heti työmaan alkuvaiheessa. Kuvio 4. Näyttää miten jätettä tulisi käsitellä paremmasta vaihtoehdosta huonompaan. Jätteiden lajittelu säästää työmaan jätteiden vastaanottomaksuissa merkittävästi. Työmaa, jossa panostetaan jätteiden lajitteluun ja jätehuoltoon, on siisti työmaa. Työmaan siisteys parantaa työturvallisuutta, sekä hyvä siisteys helpottaa työn etenemistä ja työn sujuvuutta. (L&T www-sivut 2021 ja Rakentaja www-sivut 2021.)



Kuvio 4. (Ympäristöosaava www-sivut 2021)

Miksi jätteiden lajittelu työmaalla on haastavaa?

Kulttuuri on ollut sellainen, ettei ole tarvinnut hirveästi lajitella. Ennen on ollut rakennussiivoja, joka on siivonnut kaikkien jätteet ja nykyään jokaisen pitää siivota omat jälkensä. Työnjohtaja 1.

Miksi jätteiden lajittelu työmaalla on haastavaa?

Asenteet, jos joku on 30 vuotta laittanut kaikki samaan astiaan, niin ei se hetkessä muutu mikä kuuluu millekin lavalle. Siihen samaan aiheeseen tulee myös tiedonpuute eli ei tiedetä mikä jäte on mitään jätettä. Vähän on varmaan asenteessa vikaa ja puhdasta tiedonpuutetta. Ei olisi huono homma, jos ympäristöliitteeseen tulisi mukaan joku tällainen pikalajittelu ohje urakoitsijoille. Helpottaisi meitä täällä työmaalla, ei tarvitsisi olla siellä jätelavalla miettimässä, kuka tämänkin tänne laittoi? Työnjohtaja 2.

Lähes kaikki jätejakeiden hyödyntäminen ei ole vielä mahdollista, mutta ei kannata jättää lajittelua tekemättä, muun muassa tällaisia jätettä syntyy lastasiivouksesta ja

imuroinnista ns. ”muju”. Lajitteluaste nousee työmaalla, kun jättejakeet lajitellaan erikseen, jolloin seka- ja rakennusjätteen määrä minimoidaan, tällöin saavutetaan myös kustannussäästöjä. Esimerkiksi metallijätteestä maksetaan hyvitys ja kun muovi ja pahvi lajitellaan pysyvät jätemaksut huomattavan alhaisina. Yksittäinen rakennustyöntekijä voi vaikuttaa rakennustyömaan kierrättämisen onnistumiseen. Jätteet tulisi lajitella sen syntypaikalla, jotta niitä voidaan hyödyntää materiaalina tai energiateollisuuden tarpeisiin. (L&T www-sivut 2019.)

Käyttökelpoista rakennusmateriaalia voidaan tarjota ja kysyä muun muassa seuraavista palveluista, huutomylly.fi, kiertonet.fi, materiaalitori.fi ja rakennusoutlet.fi, sekä netlet.fi. Esimerkiksi netlet noutaa ilmaiseksi ylijäämämateriaalit ja toimittaa ympäristöraportin materiaaleista, joka nostaa tällöin työmaan kierrätysastetta. (Netlet www-sivut 2021).

5.1.1 Puujae

Puujae jaetaan energia- ja kierrätyspuuksi. Energiapuuhun kuuluu likainen puu ja kierrätyspuuhun puhdas ja käyttökelpoinen puutavara. Rakennustyömaiden kokonaisjättemäärästä puujätteen osuus on 30–40 %. Puujae yleensä päätyy työmailta energiapuuksi polttoon, jolloin se ei nosta kierrätysprosenttia. Tämän vuoksi rakennustyömaiden tulisi kierrättää syntyvää puujätettä. (L&T www-sivut 2018.)

Nykyään työmailla huomattu, että puumateriaalien uudelleen käyttäminen ei ole enää niin suosittua kuin muutama vuosikymmen sitten. Kerran tai kaksi käytetty puutavara päätyy puulavalle ja uutta tilataan tavarantoimittajalta. (Voutilainen, 2021.)

Puutavaraa voidaan käyttää työmaalla uudestaan muottitavaroissa, väliseinämateriaalina ja putoamissuojina. Jos puutavaraa ei pysty hyödyntämään enää työmaalla ja se lajitellaan kierrätyspuuksi, voidaan sitä silloin hyödyntää hakkeena tai kalustemateriaalina. Suomessa ei pystytä valmistamaan lastulevyä kierrätyspuusta vaan se toimitetaan ulkomaille, esimerkiksi Latviassa sijaitsevaan Kronospan yritykseen. Kierrätyspuuhun kuuluu puhdas puutavara, vaihtolavat ja puretut betonimuottilaudat (isoimmat betoni jäämät poisputsattuna), pienet metalliset kiinnitysosat voivat olla mukana

puussa. Kierrätyspuussa saa olla pieniä määriä, enintään 10 % maalattua tai pinnoitettua puuta, vaneria tai kovalevyä ja lastulevyä. (L&T www-sivut 2021.)

Työmaalta energiapuuta syntyy laminaateista, parketista, levytavaroista ja maalattut tai pinnoitetut puut, energiapuu päätyy polttoon Fortumille. Kyllästetty puu, kuuluu vaaralliseksi jätteeksi, jolle tarvitsee olla oma keräyspiste tai -astia. Kaiken kokoiset kuormalavat lajitellaan erikseen ja ohjataan uudelleenkäyttöön, myös rikkinäiset lavat kelpaavat. Työmaalla tulee kuormalavat pinota kahden metrin korkeisiin pinoihin. L&T kierrättää, korjaa ja myy kertakäyttölavoja, FIN- ja Eurolavoja. (L&T www-sivut 2021.)

5.1.2 Metalli

Metallijätteeseen voi lajitella erilaisia metallituotteita, kuten metallipakkaukset ja -romut, pellit, putket, kaapelit, harjateräkset, sivellinkuivat maalipurkit ja tyhjät tynnyrit sekä purkit.

Metallikierrätyksestä saa 40 % hyvityksen markkinahinnasta. Metallijäte murskataan, jonka jälkeen ne toimitetaan sulattamoihin, joissa niistä valmistetaan uutta raaka-ainetta metalliteollisuuteen. Esimerkiksi niistä voidaan valmistaa koneita, laitteita ja käyttötavaroita. (L&T www-sivut 2021).

5.1.3 Kivi-, tiili- ja laattajäte sekä betoni

Kiviainesjäte voidaan kierrättää esimerkiksi Rudus Oy:lle tai Circulationille. Kiviainekset murskataan pienemmäksi kuin 90 mm palasiksi. Murskattua kiviainesta voidaan hyödyntää muun muassa tien kantavissa rakennekerroksissa sekä täytteenä, meluvälleissa ja pysäköintialueet. Kun korvataan maa-aines kierrätysmurskeella, voidaan tällöin ohentaa kantavaa kerrosta tai päällyskerrosta, jolloin saadaan kustannussäästöjä. Esimerkiksi, jakavan kerroksen materiaalin korvaus betonimurskeella on 32–37 % edullisempi ja jakavan ja kantavan kerroksen materiaalin korvaaminen on 38–43 % edullisempi. (L&T ja Rudus www-sivut.)

Kierrätysmurske tavallisesti murskataan 0/45 mm kokoon, jolla voidaan parhaiten korvata sora- ja kalliomurske. Kierrätysmurske korvaa luonnonkiven ja on samalla kustannustehokasta. Betonimursketta on tutkittu, että kantavassa tai jakavassa kerroksessa se on saavuttanut 13–15 vuoden jälkeen noin 15–25 % suuremman kantavuuden kuin tavallisella kiviaineksella. Ennen näiden hyödyntämistä tulee tehdä MARA-ilmoitus alueelliselle ELY-keskukselle. (Rudus [www-sivut](#).)

MARA-ilmoitus tulee asetuksesta 843/2017, ”Tämän asetuksen tarkoituksena on edistää jätteiden hyödyntämistä määrittelemällä edellytykset, joiden täytyessä asetuksessa tarkoitettujen jätteiden käyttöön maarakentamisessa ei tarvita ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaista ympäristölupaa.” (Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa 843/2017, §1.)

5.1.4 Pahvi

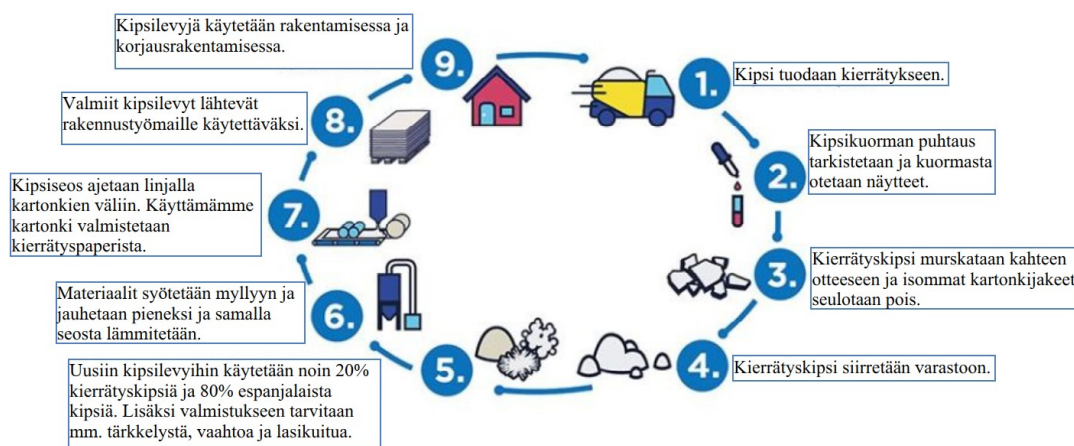
Pahvi voidaan kerätä työmaalla jäteastioihin tai etukonttiin, puristimiin ja paalaimiin, kerroksissa pahvi on helppo kerätä jätepisteessä rullakoihin. Keräyspahviin kuuluvat pahvilaatikot, ruskea kartonki, voimapaperi ja aaltopahvi. Pahvi saa olla vähän likaista ja märkää, mutta muuten nämä kuuluvat energiajätteeseen. Keräyspahvista voidaan valmistaa kartonkia ja hylsykartongille raaka-aineksi. (L&T [www-sivut](#) 2021.)

5.1.5 Kipsilevy

Kipsijätettä syntyy työmailla esimerkiksi kipsilevyistä ja kipsimuoteista. Kipsilevyjä pystytään hyödyntämään uudestaan rakentamisessa, jos ne puretaan varovasti ja säilyvät ehjinä. Kipsilevyjätettä voidaan käyttää uusiokäytössä ja soveltuvin osin maanparannusaineena. Kipsilevyn kierrätyksessä on tarkat edellytykset uudelleen valmistukseen, materiaalin tulee olla puhdasta ja se ei saa sisältää jätteeksi luokiteltavia rakennusmateriaaleja tai epäpuhtauksia, muun muassa muovi, alumiini ja eristysmateriaalit. Kierrätyskipsi pitää olla myös kuivaa, myös vähäinen epäpuhtaus on sallittua muun muassa seinäpinnoitetta, maalia ja ruuvia. L&T kuljettaa kipsilevyjätettä Kirkkonummen Gyprocille ja Kankaanpään Knauf:ille uusiokäyttöön. (Knauf [www-sivut](#) 2017 ja Rakentaja [www-sivut](#) 2021.)

Likainen ja märkäkipsijäte päätyy vieläkin kaatopaikalle rakennusjätteen seassa, koska muita käsittelyvaihtoehtoja ei ole tarjolla. Varsinkin purkukohteiden kipsijäte on hankala ottaa uusiokäyttöön, koska ne sisältävät suuria määriä epäpuhtauksia. Nämä epäpuhtaat kipsilevyt päätyvät kaatopaikalle tai polttoon. Kipsilevy sijoituspaikka kaatopaikalle on todella huono vaihtoehto, koska se yhdistyy biojätteeseen ja siitä muodostuu rikkivetyä, jonka myötä ympäristö alkaa haistaa pahalta. Kipsistä muodostuu pääasiassa tuhkaa polttolaitoksissa, jonka takia sekään ei ole järkevää. (MTV-uutiset www-sivut 2015 ja Ympäristöministeriön raporteja, 2011, 21.)

Uusien kipsilevyjen valmistuksessa käytetään keskimäärin 20 % kierrätyskipsiä. Tulevaisuudessa kierrätyskipsin osutta yritetään nostaa 30 %. Kipsi ei mene käytössä miksikään, vaan sitä voidaan käyttää aina uudestaan. Kipsilevyjen käyttämä kartonki on myös valmistettu kierrätyspaperista. Kuviossa 5 näkyy kipsilevyn kiertokulku uusiokäyttöön. (Saint-Gobain www-sivut 2020 ja Rakentaja www-sivut 2021.)



Kuvio 5. Kipsilevyn kiertokulku uusiokäyttöön. (Rakentaja www-sivu.)

5.1.6 Muovi

Suomessa syntyy vuosittain noin 140 000 tonnia muovijätettä. Muovijäte kostuu eri laaduista, kuten kalvomuoveista, PE-muovista ja styroksista. (L&T www-sivut 2021.) ”Pääsääntöisesti mitä puhtaampina muovit kerätään, sitä alhaisemmaksi jätehuollon kustannukset muodostuvat ja sitä korkeammaksi mahdollinen hyvitysmaksu erilliskeräystä kalvomuovista muodostuu.” (Ramboll Finland Oy, 2020, s.7)

Muovinkierrättäminen on noussut isosti esiin koska sen valmistamiseen joudutaan käyttämään fossiilista polttoainetta. Arvioilta noin kymmenes tuotetusta öljystä menee muoviteollisuuden käyttöön. Euroopassa noin 40 % muoveista menee pakkauksiin ja noin 20 % rakennusteollisuuteen. EU:n komission on asettanut vuoteen 2025 mennessä muovipakkausten kierrätystavoitteen 55 %. (Ekokumppanit www-sivut 2021.)

Muovinkierrättämisessä on haasteita, koska muovin valmistuksessa voidaan käyttää useita eri muovilaatuja. Erottelu rakennustyömaalla on vaikeaa, koska muovituotteiden materiaalimerkinnot ovat usein puutteellisia. Kirkkaat ja värilliset kalvomuovit on helppo lajitella, mutta muiden muovituotteiden, kuten PVC:n, erilliskeräys tuottaa haasteita. PVC:n tunnistaa 03-merkistä, kolmion sisällä olevasta numero 3 tai taittestillä, jolloin muovi muuttuu taitettaessa valkoiseksi taittokohdasta. PVC tulisi lajitella ensisijaisesti sekajätteeseen. Nyrkkisääntönä kuitenkin muovinkeräykselle on, että jos pakkauksesta yli puolet on muovia, voidaan se lajitella muovijätteeseen. (L&T www-sivut 2021).

Muovijäte viedään jatkojalostukseen, jossa ne erotellaan ja sulatetaan, sekä muokataan ryynimäiseksi muovigranulaatiksi. Tällainen laitos sijaitsee Merikarvialla ja Riihimäellä, jossa kierrätysmuovista valmistetaan yli 100 erilaista uusiomuoviraetta. Uusiomuovista voidaan valmistaa muun muassa. kauppakasseja, kukkaruukkuja, kastelukannuja ja jätesäkkejä. (L&T www-sivut 2021).

Muovieristejätteille on työmaille mahdollistettu lajitella suursäkkeihin. Näihin suursäkkeihin saa laittaa lähes kaikki muovieristeet, EPS, XPS, PIR, PUR, EPP, EPE tai XPE. Myös pakkausstyroksit ja polyeteeni- tai polypropeenivaaho. Eristeiden pinnalla oleva paperi, alumiini, kosteus ja lika eivät haittaa. Muovieristeistä voidaan valmistaa esimerkiksi palo- ja äänieristystuotteita Finnfoam:n tehtaalla. (L&T www-sivut 2021.)

5.1.7 Eristevilla

Eristevillaa voidaan kerätä suursäkkeihin tai erilaisille jätelavoille, mitkä voi tilata esimerkiksi L&T:ltä tai Eko-Expert:ltä. Eko-Expert rouhii eristevillan ja valmistaa siitä puhallusvillaa. Puhallusvillat voidaan kuiduttaa suoraan puhallusvillakontiin ja villa voidaan esimerkiksi puhaltaa eristeeksi rakennuksen yläpohjaan. Eriste-elementit voidaan toimittaa, joko elementtitoimittajalle taikka Eko-Expert:lle, eriste-elementtejä on muun muassa pelti-villa-pelti-elementti. (L&T www-sivut 2021 ja Jätehuoltoyhdistys www-sivut 2021.) ISOVER-lasivillaeristeiden raaka-aineissa käytetään kierrätyslasiä jopa 85 %. (ISOVER www-sivut 2021).

5.1.8 Vaarallinen jäte

Vaarallinen jäte sellaisenaan on haitaksi tai vaaraksi ihmiselle sekä ympäristölle. Vaarallinen jäte ei ole vaarallista, jos se lajitellaan ja käsitellään oikein. Rakennustyömaalta löytyy useita erilaisia vaarallisia jätteitä, joita ovat maalit ja liuottimet, jäteöljyt, liimat ja paristot. Myös painekyllästetty puu eli kestopuu on vaarallista jätettä, kaasua sisältävät tai sisältäneet paineastiat (aerosolipullot), asbestipitoinen jäte, loisteputket, pienoisloistelamput ja energiansäästölamput. (Vaarallinen jäte www-sivut 2021.)

Vaarallista jätettä pyritään käyttämään uudelleen raaka-aineena. Jos sitä ei pystytä käyttämään raaka-aineena voidaan se muun muassa hyödyntää energiaksi vaarallisten jätteiden käsittelylaitoksessa. Käsittelylaitoksessa voidaan myös esimerkiksi käsitellä fysikaalis-kemiallisesti hapot ja emäkset. Tällainen käsittelylaitos löytyy esimerkiksi Riihimäeltä Fortum Waste Solutions Oy. (Fortum www-sivut 2021.)

5.1.9 Rakennus- ja sekajäte

Rakennus- ja sekajäte on kaikista kallein tapa poistaa jäte työmaalta. Nämä jätteet joudutaan lajittelemaan jätteidenkäsittelyalueilla koneellisesti tai käsin jotta hyödynnettävät jätteet saadaan eriteltyä. Jätteet, joita voidaan hyödyntää materiaalina menevät kiertoon ja energiahyödynnettävät jätteet menevät polttoon, jäljellejäävät jätteet

ohjataan jatkokäsiteltäväksi jätejakeen mukaan. (L&T www-sivut 2021 ja Yle www-sivut 2020.)

5.1.10 Energiajäte

Energiajäte eli energiajäte on kierrätykseen kelpaamaton raaka-aine, näitä ovat kierrätyskelvottomat muovit ja muovituotteet, ei kuitenkaan PVC muovi. Muita energiajätteen kuulumia on kumi, pressut, likaiset paperit, likaiset pahvit ja kartongit, käsitelty puu, styroksit, polyuretaani ja vaahtomuovi. Tavoitteena kuitenkin olisi, että energiajätettä ei syntyisi ollenkaan vaan ne tulisi lajitella. (L&T www-sivut 2021.)

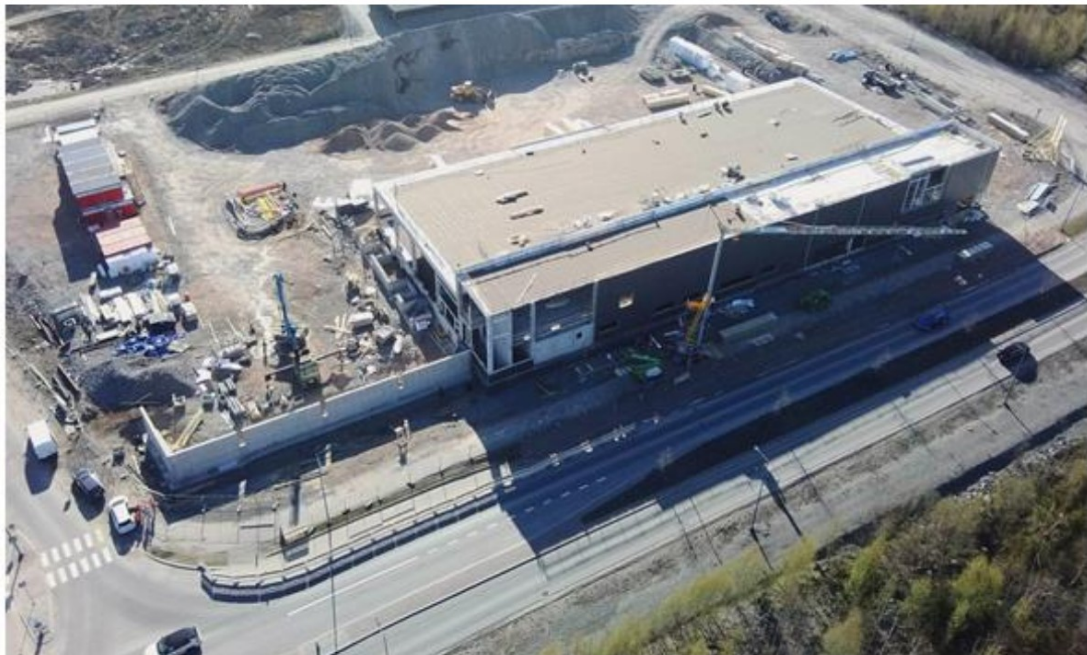
6 JÄTEHUOLTOSUUNNITELMA LUJATALON TYÖMAALLE

Toimeksiantaja opinnäytetyölle on Lujatalo Oy. Se on Suomen suurempia rakennusalan konserneja. Lujatalo työllistää Suomessa reilut 800 henkilöä. Lujatalo Oy noudattaa Suomen lainsäädäntöä ja toimii viranomais määräysten mukaisesti. Yritykselle on myönnetty ISO 14001 -ympäristösertifikaatti, joka edellyttää ympäristöauditointien pitämisen kaikilla työmailla. Standardin avulla pystyy hallitsemaan ympäristövastuutaan järjestelmällisesti ja antaa tukea kestävään kehityksen ympäristötekijöihin. (Lujatalon www-sivut 2021: SFS-EN ISO 140001 2015, 3.)

Tähtäimessä Lujatalolla on vähentää systemaattisesti ympäristövaikutuksia ja tavoitteena edistää YK:n Agenda 2030. World Green Building Council on maailmanlaajuinen verkosto. Verkosto on voittoa tavoittelematon yhdistys, joiden tavoitteena on edistää kestävä kehitystä kiinteistö- ja rakentamisalan käytäntöihin. Verkostoon kuuluu 70 eri maasta jäseniä. Green Building Council Finland on Suomen jäsenyhdistys, jossa Lujatalo on yhtenä jäsenenä. World Green Building Council tavoitteet ovat vuoteen 2050 mennessä seuraavat: maailmanlaajuisen lämpötilan nousun 1,5 celsiusasteeseen, 84 gigatonnilla vähentää rakennus- ja kiinteistöalan hiilidioksidipäästöjä sekä saada kaikki rakennukset nollapäästöisiksi. (Lujatalon www-sivut 2021: Green Building Council Finland www-sivut 2021.)

Lujatalo osallistuu RT ry:n Ympäristö- ja energiaryöryhmään, jonka tavoite on täyttää EU:n asettamista energiakulutuksen ja kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen ja torjua ilmastonmuutoksen kehittymistä. Rakennus- ja kiinteistöalan toimijoiden tehtäväksi on jäänyt kehittää ja ottaa käyttöön kustannustehokkaita keinoja rakennuksille asetettujen energia- ja ympäristötavoitteita. (Rakennusteollisuus www-sivut 2021.) Lujatalo seuraa omaa energiankäyttöä, mittaa hiilidioksidipäästöjä, ensisijaisesti käyttää vähäpäästöisiä materiaaleja ja pyrkii vähentämään omaa hiilijalanjälkeä. Lujatalolla on omia pysyviä agendoja, energiakäytön tehostaminen, jätekuormituksen vähentäminen ja hiilidioksidipäästöjen vähentäminen. (Lujatalon www-sivut 2021.)

Tämä opinnäytetyö tehtiin Pirkanmaan alueyksiköön kuuluvalla työmaalla, joka on Tuotantokeittiö Voimian Pata (Kuva 1). Voimian Padan tuotantokeittiöllä on tavoitteena saada 33 000 aterialla liikkeelle päivässä, joten ruuan laiton avuksi tulee paljon automatiikkaa ja robotiikkaa. Aterioita toimitetaan Tampereen seudun päiväkoteihin, kouluihin ja oppilaitoksiin. Tampereen Tilapalvelut Oy toimivat Voimian Padan kanssa rakennuttajana kohteessa. Rakennuksen pääsuunnittelija on RE-Suunnittelu Oy.



Kuva 1. Tuotantokeittiö Voimian Padan työmaa. (Kuvaaja Samuli Luukkonen.)

Hankkeen rakentaminen alkoi joulukuussa 2020 ja valmistuu huhtikuussa 2022. Kohteen kerrosala on 3330 m², kerrosala koostuu 1. kerroksen tuotantotiloista sekä toimisto/sosiaalituloista ja 2. kerroksesta ilmanvaihtokonehuoneesta. Kohteessa on käytössä Kuivaketju10 kosteudenhallinta järjestelmä, jolla pyritään estämään rakentamisen aikana kosteusvaurioiden syntymistä. Kohteeseen on määritelty puhtausvaatimus P1, jolla varmistutaan, että puhtaustaso ja sisäilma tiloissa pysyy hyvänä.

Tuotantokeittiö Voimian Padan urakkarajaliitteessä on seuraava maininta työmaan jätehuollosta;

”Kunkin urakoitsijan on siivottava, kuljetettava ja lajiteltava rakennus- ja pakkausjätteensä päivittäin pääurakoitsijan osoittamaan pisteeseen, josta pääurakoitsija huolehtii niiden säännöllisestä poistamisesta työmaa-alueelta. Pääurakoitsijan velvoitteisiin kuuluu ulos sijoitettavien lavojen lisäksi järjestää sisätiloihin kunkin työvaiheen vaatima riittävä määrä jäteastioita, vähintään kerroksittain. Jätelavojen ja -astioiden tyhjennys sekä kuljetus kaatopaikalle kaatopaikkamaksuineen kuuluu pääurakoitsijan velvoitteisiin.”

6.1 Lujatalon jätehuolto

Uusien jätemääräyksien myötä Lujatalo on laatinut Rakennusjätteet kiertoon-ohjeen, jonka avulla työmailla keskitytään jätteiden lajitteluun ja käsittelyyn.

Opinnäytetyössä testattiin vuoden 2021 kevään aikana Lujatalon Rakennusjätteet kiertoon-ohjetta Tuotantokeittiö Voimian Padan työmaalla (Kuva 2.) sekä samalla kehitettiin paremmaksi. Työssä kehitettiin myös ”jäteapuri” -konsepti työnjohtajan avuksi työmaalle. Lujatalon työmailla on käytössä jätehuollon sopimuskumppanina Lassila & Tikanoja, jonka vuoksi muita jätehuollon sopimuskumppaneita ei ole sallittua käyttää.

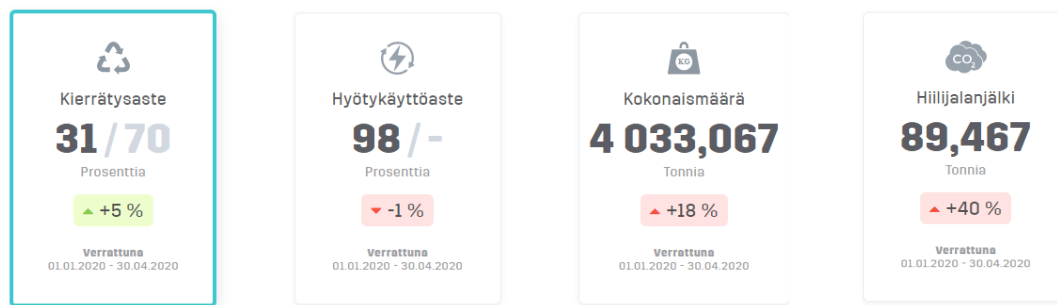


Kuva 2. Lujatalon Rakennusjätteiden kierto -ohje.

Lujatalon Rakennusjätteiden kierto -ohjeessa on viisi pääkohtaa, kohtia avataan kapaleessa 5.2:

- Ota yhteys Lassila & Tikanojaan ja tee jätehuoltosuunnitelma.
- Määritä työmaan jätehuollosta vastaava henkilö.
- Hanki jäteastioita aina kunkin työvaiheen mukaan.
- Toteuta jätehuolto suunnitelmien mukaan.
- Seuraa tehokkaasti toteutetun jätehuollon säästöjä.

Lujatalo kompensoi työmailla syntyneen jätteen kuljetuksista aiheutuvan hiilijalanjäljen yhteistyössä L&T kanssa. Joka tarkoittaa, että Lujatalon jätteiden kuljetuksen hiilijalanjälki mitataan ja mitatut päästömäärät hyvitetään. L&T käyttää hiilijalanjäljen hyvityksen sertifioituihin metsistyshankkeisiin. Metsistyshankkeet edistävät hiilensidontaa sekä muita kestävän kehityksen tavoitteita. Esimerkiksi, tällainen hanke löytyy Panamasta. (L&T www-sivut 2021.)



Kuva 3. L&T:n Ympäristönetin jätetiedot kaikista Lujatalon työmaista.

Lujatalolla on tavoite parantaa omaa kierrätysastetta, vuonna 2018 Lujatalon työmailla kierrätysaste oli 24 %. Vuoden 2021 tammi – huhtikuun kierrätysaste on 31 % verrattuna edellisen vuoden samaan ajankohtaan. (Kuva 3.)

6.2 Jäteapurin perehdytys

Työnjohtaja on työmaan ympäristövastaava, joka perehdyttää itselleen avuksi jäteapurin, eli jätehuollosta vastaavan työntekijän. Jäteapuri on opinnäytetyön idea, jota tullaan tulevaisuudessa testaamaan työmaatoiminnassa. Jäteapurin olisi hyvä olla rakennustyöntekijä, jotta hän osaisi tehdä muitakin rakennusalan töitä. Se olisi hyvä saada työmaan alussa tai runkovaiheessa, jotta yhteiset pelisäännöt tulisi selväksi. Työnjohtaja saisi jäteapurista itselleen auttavan työntekijän, jolloin työresursseja vapautuisi muihin töihin.

Työnjohtaja kävisi jäteapurin kanssa läpi työmaan eri työvaiheet, suunnittelisivat tarvittavat jäteasiat sekä suunnittelisivat ja katsoisivat L&T:n jätehuoltosuunnitelman. Yhdessä he hahmottaisivat jäteasteiden sijainnit kerroksissa sekä ulkona olevat jätelavat tai -astiat. Jos jäteapuri tulisi työmaalle myöhemmin, käytäisiin toteutus yhdessä läpi työnjohtajan kanssa.

Millaiseksi koet, jos työnjohtajalla olisi rakennustyöntekijä apuna hoitamassa työmaan jätehuoltoa työmaan ajan?

Se onnistuisi, jos meillä olisi rakennussiiwooja työmaalla. Se on luonnollinen vaihtoehto ja olisi vastuussa siitä. En näe, että jotain rakennusmiestä siihen sitten oman työ ohella tarvitaan. Jätteen määrä alussa on

niin pieni, ettei rakennustyöntekijää alussa tarvita. Sitten vasta kun runko on alkanut nousemaan ja muita urakoitsijat tulee niin, sitten olisi hyvä olla se apu. Työnjohtaja 1.

Millaiseksi koet, jos työnjohtajalla olisi rakennustyöntekijä apuna hoitamassa työmaan jätehuoltoa työmaan ajan?

Vois se olla varmaan ihan hyvä juttu, niin ettei tarvis itse katsoa onko lava täynnä tai onko jätesäkkejä. Kyllä se varmaan olisi hyvä, että siinä on sellainen apukäsi, joka sitten kattoisi sellaista päivittäistä, niin kerkeisi sitten tehdä enemmän omia tärkeitä töitä. Saisi olla rakennustyöntekijä, koska sillä vois olla parempi näkökulma kuin rakennussiivojalla. Työnjohtaja 2.

Miten koet, jos rakennustyöntekijä olisi suunnittelemassa jätehuolto-suunnitelmaa?

Ei, se on työnjohtajan tehtävä. Työnjohtaja 1.

Miten koet, jos rakennustyöntekijä olisi suunnittelemassa jätehuolto-suunnitelmaa?

Kyllä sen vois siihen varmaan mukaan ottaa, mutta ei nyt ehkä päätöksentekoon, mutta kommentoimaan. Ei sille kannata liikaa valtaa antaa. Työnjohtaja 2.

Jäteapuri huolehtisi jätepisteiden ja jätelavojen tyhjennyksestä sekä ylläpitämisestä, tarvittaessa työnjohtaja hoitaisi edellä mainitut asiat, jos huomaisi astioiden olevan täynnä. Jäteapurille tulisi antaa tunnukset raksanappiin, josta hän pystyisi silloin tilaamaan tyhjennyksiä ja uusia jäteastioita. Raksanappi on L&T:n selainpohjainen asiointikanava, jolla voidaan tehdä työmaan jätteisiin liittyviä tilauksia. Työnjohtaja hoitaisi puhelimitse tehdyt L&T tilaukset, esimerkiksi; styroxille tarvittavat suursäkit.

Työnjohtaja ja jäteapuri hoitaisivat yhdessä tilaukset Lujatalon varikolta. Heidän olisi hyvä yhdessä käydä läpi varikolta tilattavat jätteisiin liittyvät tavarat. Näin samaan kyytiin saisi muitakin työmaalle tarvittavia tavaroita, sekä estyttäisiin turhilta ajoilta.

Jäteapuri seuraisi rakennustyömaalla jäteastioiden/-pisteiden täyttymistä ja huolehtisi niiden tyhjennyksistä. Jos jäteapuri huomaisi jonkun työntekijän lajittelevan väärin, voisi hän huomauttaa tästä ja opastaa lajittelemaan oikein. Lisäksi hän voi tarvittaessa ilmoittaa asiasta työnjohtajalla. Jäteapurin tulisi korjata jätteet oikeisiin astioihin ja työnjohtaja ottaisi tämän urakoitsijapalaverissa esille. Jos jätteistä huomataan, kuka on lajitellut väärin, tulisi tämä henkilö perehdyttää uudestaan lajitteluun joko työnjohtajan tai jäteapurin toimesta. Jäteapurin kanssa tulisi käydä kerran kuukaudessa L&T:n jäte-reportti läpi ja katsoa tarvitseeko jokin jäte erityistä huomiota lajittelun suhteen. Kun työmaalla syntyy paljon jätettä, tulisi jäteapurille ottaa rakennustyöntekijöitä tai rakennussiivoojia avuksi. Jäteapuri toimisi tällöin heidän ryhmänsä vetäjänä.

Mitä mieltä olet, jos työmaalla olisi rakennustyöntekijä, joka on vastuussa jätehuollosta?

Ihan hyvä idea mun mielestä. Rakennussiivoojalla ei ole hirveästi työtä alussa, mutta loppuvaiheessa tulee, että se vois vaihtua puolessa välissä työmaata tai sitten alusta loppuun sekatyömies työmaalla. Sen tulisi vaan saada aika hyvä perehdytys silleen, että jätteen lajittelu onnistuu ja löytyy kiinnostus siihen hommaan. Rakennustyöntekijä.

Jäteapurin hyöty työmaalle olisi, että työnjohtaja ehtisi keskittymään enemmän muihin työtehtäviin, kun jäteapuri hoitaisi yhdessä työnjohtajan kanssa jätehuollon työmaalla. Kierrätysaste paranisi työmaalla, kun jäteapuri huolehtisi lajittelusta. Tällöin työmaalla olisi hyvä lajitteluprosentti, joka kattaisi jäteapurin palkan. Jäteapuri huolehtisi esimerkiksi puutavaran uudelleen käytöstä, noin 30 metriä putsattua puutavaraa maksaa jäteapurin tuntipalkan (Taulukko 1).

Puutaravaran ja vuokratyöntekijän hintataso on vuoden 2021 kevään.

Laskelma tehty vuoden 2021 toukokuun aikana.

Jos jäteapuri putsaisi 30 metriä puutavaraa työmaalle uudestaan käytettäväksi, maksaisi se hänen tuntipalkkansa.

Rakennusaputyöntekijän vuokratuntihinta Pirkanmaalla: 29 €/h

Sahatavara kuusi 32x100 mm hinta: 1,79 €/jm

Esimerkkilasku, jos putsataan 30 metriä lautta, saadaan noin 50€ säästö.

30m*1,79€/jm= 53,7 €/jm

Sahatavara kuusi 50x100 mm hinta: 2,86 €/jm

Esimerkkilasku, jos putsataan 30 metriä "kakkosnelosta", saadaan noin 80€ säästö.

30m*2,86€/jm= 85,8 €/jm

Taulukko 1. Laskelma puutavaran putsauksesta.

Haasteena jäteapurin ottamisena työmaalle on, jos jäteapuri otetaan työmaalle työmaan alussa. Tällöin hänen tulisi osata rakennustöitä, koska jätettä ei synny niin paljoa, että se työllistäisi pelkästään jäteapurin. Toisaalta pelkästä rakennussiivoojasta olisi hyötyä korjausrakennus kohteisiin alussa, mutta uudiskohteissa sisävaiheessa siitä olisi apua jäteapurin kaveriksi. Jos työmaalla on jäteapuri, onko muilla rakennustyöntekijöillä riski alkaa roskaamaan enemmän? Tällöin työmaan työnjohtajan pitää reagoida siivousvelvoitteeseen. Haluaako jäteapuri isompaa korvausta palkkaan, kun on vastuussa työmaan jätehuollosta. Jäteapuri ei ole vastuussa jätehuollosta vaan se on hänen työtehtävänsä. Tarvitsisiko jäteapurille sitoa jokin palkitsemispalkkio, jos työmaan kierrätysaste pysyisi yli 70 %.

6.3 Jätehuoltosuunnitelman toteutus

Jätehuolto ja jätteet tulee ottaa huomioon rakentamisen eri vaiheissa. Jätteiden lajittelua ja keräystä tulisi suunnitella sekä hahmottelemalla työmaalle eri kerroksiin ja ulkoalueella olevia jäte- ja lajittelulavoja tai jätepisteiden sijaintia. Jätepisteet ja lajittelupaikat tulee merkitä selkeästi rakennusvaiheen aluesuunnitelmaan. Kerroksissa sijaitseviin jätepisteisiin tulee tehdä selkeä lajitteluohje ja käyttää erivärisiä jäteastioita, lisäksi ulkona oleviin jätelavoihin tai -astioihin tulee laittaa selkeät ohjeet.

Mikä on haasteellista huomioida jätehuoltosuunnitelmaa tehdessä?

Saada urakoitsijat mukaan lajitteluun. Työnjohtaja 1.

Mikä on haasteellista huomioida jätehuoltosuunnitelmaa tehdessä?

Oikeanlainen vaiheistus eli mitä on milloinkin. Se vaatii vähän ajatusta siinä. Työnjohtaja 2.

Jätepisteet on hyvä suunnitella työmaalle niin, että ne pysyvät aina samassa paikassa työmaan loppuun asti, tämä ei kuitenkaan aina ole mahdollista. Jos jätepisteitä ei pystytä pitämään aina samassa paikassa tulisi niitä suunnitella ennakkoon rakennusvaiheiden mukaan. Kerroksissa olevat jätepisteet on hyvä sijoittaa kulkuovien läheisyyteen ja kerroksen kulkuovesta katsottuna kauimpaan pätyyn. Jätepisteitä kannattaa

olla kaksi tai kolme riippuen rakennuksen kerroksen koosta. Ulkona oleville jätelaivoille ja -astioille tulisi suunnitella kaksi tai kolme vaihtoehtoista paikkaa, tarvittaessa niiden paikat kannatta jakaa kahteen eri paikkaan.

Kerroksissa olevat jätepisteet tulee suunnitella rakennuksen pohjakuviin. Jätepisteen keräysastiat muodostuvat rakennusvaiheiden mukaan. L&T:n kanssa käydään jätehuoltosuunnitelma, jossa selvitetään yhdessä työmaan tarvittavia jäteastioita tai erilaisia keräysvälineitä. Jätehuoltosuunnitelmaa laadittaessa tulisi L&T:lle toimittaa alue-suunnitelma, josta he näkevät minne työmaalla ollaan sijoittamassa eri jätteastiat. L&T:lta saa neuvoa millaisia jäteastioita tai keräysvälineitä heiltä löytyy eri työvaiheisiin. Heiltä löytyy ympäristömanageripalvelu, jonka työmaa voi ostaa, tällöin ympäristömanageri tulee työmaalle suunnittelemaan jätehuollon. Ympäristömanageripalvelut antavat myös vinkkejä tai ohjeita työmaan jätehuoltosuunnitelmaan.

Miten koette oman osallistumisenne eri työmaiden jätehuoltosuunnitelmiin?

Me teemme aina alkaville työmaille jätehuoltosuunnitelman. Sen tekee alueellinen kaveri, missä päin Suomea sitten ollaankin. Pääosin se tehdään vastaavan mestarin kanssa eli laaditaan sen suunnitelman perustiedot ja arvioidut jätemäärät, mitä jätteitä syntyy sekä mikä niille on sopiva keräilyväline. Aina toivottavasti päästään tekemään heti työmaan alussa, välillä se tehdään vähän jälkijunassa. Se on huono lähtökohta. Tarkoituksena tehdä aina kaikkiin alkaviin kohteisiin oma suunnitelma.

Tällä hetkellä jätehuoltosuunnitelmista rakennetaan sähköistä versiota, joka rakentaa taustalle valmiit polut, pisteet ja muistutukset. Tarkoituksena saada ensimmäinen versio kesällä käyttöön. Suunnitelman tulee muuttua eri rakennusvaiheiden mukaan, sen vuoksi nämä huomioidaan sähköisessä versiossa. Jätehuoltoyhtiö L&T.

Pääurakoitsijalla on velvollisuus järjestää työmaan jätehuolto, rakennusurakan yleisissä sopimusehdoissa (YSE 1998) kohdassa 3§, 2 on seuraava maininta;

”Mikäli kaupallisissa asiakirjoissa ei ole toisin sanottu, työmaapalveluihin kuuluvat seuraavat velvollisuudet: työmaan sisäisen jätehuollon järjestäminen sekä jätteiden poiskuljetus, rakennuskohteen ja yhteisten sosiaalitojen siivous, puhtaanapito ja lumityöt.” (RT 16-10660, 1998, s. 4.)

Aliurakkasopimukseen tulisi sisällyttää jätteiden lajittelutavoite ja velvoite jätteiden erilliskeräyksestä, myös kannattaa harkita kannuste- tai sanktiopykälät. Tällöin aliurakoitsija vastaa oman työnsä jätteiden keräilystä sekä jätteiden toimittamisesta jätepiesteeseen tai jätelavoille/-astioille. Sopimuksen mukana olevaan Ympäristöliitteeseen tulisi lisätä Lujatalon jäteastioiden värikoodaussuunnitelma ja jäteastioiden tarrojen kuvat. Tällöin urakoitsija pystyisi tutustumaan ennakkoon Lujatalon työmaiden jätehuollontoteutukseen. Aliurakan aloituspalaverissa tulisi ottaa vielä uudestaan työmaan jätehuoltoon liittyvät asiat läpi.

Jotta jätteiden lajittelu tulisi käytäntöön työmaalla, tulisi työmaan perehdyttäjän kertoa, että työmaalla kaikki jäte tulee lajitella. Perehdytysmateriaaliin tulee lisätä jäteastioiden värikoodit, jäteastioiden tarrakuva, näyttää kohteen pohjakuvia, johon on merkitty jätepiestet ja aluesuunnitelma jätelavojen tai -astioiden paikat, sekä keneltä saa lisätietoja työmaan jätehuollosta. Lujatalon työmailla urakoitsijoilla on velvollisuus laittaa jätteet niihin astioihin mihin ne osoitetaan. (Kuva 4.)

Urakoitsijan siivousvelvoitteet

- Jokaisella työntekijällä on siivousvastuu omien jälkiensä osalta. Työvaihe tulee puhdistaa lastapuhtaaksi, jos muuta ei sovita.
- Työstä syntynyt rakennusjäte viedään ja lajitellaan Lujatalon erikseen osoittamaan paikkaan.
- Siivousvelvoitteen laiminlyönnistä seuraa sanktio, jossa sotkettu alue puhdistetaan sotkun aiheuttajan laskuun.



Lujatalo Oy
YHDESSÄ RAKENTAEN

www.lujatalo.fi

Osaava suomalainen rakentaja |

Kuva 4. Lujatalon Yritystason perehdytysmateriaalista.

Työmaalla kannattaa seurata L&T:n lähettämiä raportteja, joista selviää eri jätteiden määriä. L&T:n raportteja kannattaa käydä läpi vähintään kerran kuukaudessa ja kertoa urakoitsijapalaverissa, jotta muut urakoitsijat näkevät myös kierrätysasteen. Jos kierrätysasteessa on puutteita, voidaan urakoitsijapalaverissa ottaa asia esille ja reagoida asiaan.

Jos työmaalla jätteen lajittelua ei sisäistetä, kannattaa työmaalla pitää lajittelusta pieni koulutus, johon ottaa kerralla noin 15–20 henkilönporukkaa. Koulutuksessa kannattaa ottaa jäteposte paikaksi ja kertoa miten lajittelu toimii. Jäteapuri voisi koulutusta varten kerätä sellaisia jätteitä, mitä yleensä työmaalla lajitellaan väärin ja koulutuksessa sitten näytetään mihin jättejakeeseen ne kuuluvat. Tarvittaessa koulutuksia pidetään useammin, jos havaitaan lajittelussa puutteita.

Mitä haasteita/ongelmia näet jätelajittelussa?

Haasteena sama eli pitää saada urakoitsijat sitoutettua jätteiden lajitteluun. Työnjohtaja 1.

Mitä haasteita/ongelmia näet jätelajittelussa?

Asenteet ja tiedonpuute. Toki voi olla niin ahdas työmaa, ettei sinne mahdu niitä lavoja, et sitten on vaan yks iso sekajätelava. Työnjohtaja 2.







Mitä haasteita/ongelmia näet jätelajittelussa?

Rakennustyömaalla aika uusi asia. Kaikki ei ole ihan perillä asiasta, että miten mitäkin jätettä kuuluu lajitella. Siä saattaa mennä muovit sekaisin. Rakennustyöntekijä.

6.4 Jäteastioiden värikoodaus

Ennen vanhaan rakennustyömailla oli pelkästään sekajäte, puujäte ja metallin keräysjakeet, joten nykyään on haasteellista saada eri rakennustyöntekijät lajittelemaan jätteensä. Myös rakennustyömailla toimi ennen enemmän rakennussiivoja, joka siivosi työmaalla, nykyään rakennustyöntekijällä on velvollisuus siivota omat jätteensä ja lajitella ne omiin jättejakeisiin. Lujatalo on suunnitellut jättepisteessä olevilla jäteastioille omat värikoodit, (Kuva 6.) että millainen jäte tulisi laittaa tietyn väriseen jättejakeeseen, myös jäteastian kylkeen ja kanteen tulee liimata jätteastioiden tarrat. (Kuva 5.)

Lujatalon jäteastioiden tarrat

				
TIILI-, KIVI- JA BETONIJÄTE	TIILIJÄTE	BETONIJÄTE	KIPSIJÄTE	PAHVI
				
METALLI	KIRKAS KALVOMUOVI	VÄRILLINEN KALVOMUOVI	KOVAT MUOVIT	POLTETTAVA PUU
				
KIERRÄTETTÄVÄ PUU	KYLLÄSTETTY PUU	AEROSOLIT JA PONNEKAASUT	NESTEMÄISET KEMIKAALIT	ENERGIAJÄTE
				
BITUMIKERMIT	MUOVIERISTEET	ERISTEVILLA	RAKENNUSJÄTE	

Lujatalo Oy
YHDESSÄ RAKENTAEN

Kuva 5. Lujatalon jäteastioiden tarrat.



Kuva 6. Lujatalon jättejakeiden värikoodaus. (Lujatalon Rakennusjätteiden kierto - ohje.)

Jos kaikilla rakennusliikkeillä olisi käytössä samanlaiset jättepisteet ja saman väriset jätteastiat, olisi se eri rakennustyöntekijöille helpompaa lajitella jätteensä. Tietylle jätteelle värikoodattu astia, helpottaisi hahmottamaan työntekijää laittamaan aina tietynlainen jäte oikeaan jättejakeeseen. Jos työmaalle on mahdollisesti tulossa erikielisiä työntekijöitä, ymmärtäisi hän jo pelkästään jätteen väristä mitä jätettä sinne kuuluu laittaa.

LAJITTELUKÄYTÄNNÖT VAIHTELEVAT TYÖMAILLA



Kuva 7. L&T:n värikoodaus jättestioille. (L&T webinaari.)

Kuvassa 7 pystyy hahmottamaan millaista jättevärikoodausta L&T käyttää, L&T käyttävät valtakunnallisesti yleisimpiä värikoodattuja astioita. Kun L&T:n jättestioiden värejä vertaa Lujatalon värikoodaukseen (Kuva 6.) huomaa näissä yhtenäisyyksiä ja

eroavaisuuksia, isoin eroavaisuus tulee ruskeasta ja oranssista väristä. Ruskea jäteastian väri tunnetaan kuluttajatasolla biojäteastiaksi, mutta Lujatalolla se on pahvi ja energiajäte. Oranssi väri on taas energiajäte ja Lujatalolla se on kipsijätettä.

Millaisia haasteita on lajittelussa, kun on eri värisiä jäteastioita yrityksillä? Entä mitä mieltä olette Lujatalon jäteastioiden väreistä?

Yleisesti työmailla tunnetaan et ruskea on biojäte, oranssi on aina energia eli polttoon menevä jäte ja nyt tässä se on kipsilevyille, mutta no en ota kantaa. Kunhan ne tiedostetaan teidän työmaillanne, mikä on mikäkin. Jos värit muuttua pääläelleen niin se aiheuttaa ongelmia siinä kohdassa, jos tulee jostain muualta uusi kaveri, joka on tottunut niihin vakio väreihin. Se voi aiheuttaa hämmennystä. Ihmiset ovat usein kotona jo tottuneet tiettyihin värikoodeihin. Jätehuolto-yhtiö L&T.

Työmailla jätteiden lajittelu helpottuisi, jos kaikilla olisi samanvärisiä värikoodauksia jäteastioille. Tällöin kun työmaille saapuu työntekijä hän tietäisi, jo pelkästään värin perusteella millaista jätettä tulisi laittaa astiaan. Uusien jätemääräyksien ja jätelain muuttamisen myötä olisi myös hyvä kehittää astioiden värikoodausta uudestaan, jotta jätteiden lajitteluun saataisiin ryhtiä. Jäteastioiden värikoodaus on haastava vaihtaa, koska nämä valtakunnalliset jäteastioiden lajittelu värit ovat työpaikoilla ja taloyhtiössä samat, mutta jäteastioiden värikoodauksen muuttamisen myötä ihmisille tulisi uutta mietittävää jätteiden lajitteluun. Lujatalon jäteastioiden värikoodausta on kehittänyt Köpi Voutilainen, Projektipäällikkö.

6.4.1 Jätepisteen toteutus

Jätepisteen keräysastiat pystytään suunnittelemaan työvaiheiden mukaan. Yleisaikataulusta pystyy katsomaan milloin eri työvaihe alkaa ja tilaamaan sitä varten tietynlaisen jäteastian jätepisteeseen. Jätepisteessä jätteet lajitellaan omiin jäteastioihin. Kuvassa 8 ja 9 on Lujatalon Ratamo-työmaan jätepisteen toteutus.



Kuva 8. Lujatalon Ratamo-työmaan jättepiste. (Kuvaaja Marika Kurki.)

Jättepisteeseen tulee tehdä selkeä opastustaulu, missä näkyy lajitteluohje. Opastaulun perustaa työnjohtaja yhdessä jäteapurin kanssa tai jonkun muun rakennustyöntekijän kanssa. Jos työmaalle on mahdollisesti tulossa erikielisiä työntekijöitä, tulisi silloin opastustaulussa olla erikielisiä ohjeita ja samoin myös jäteastioissa. Jättepisteeseen ei kannata tilata turhia astioita, jos siihen kuuluvaa jätettä ei synny, koska silloin jätteidenlajittelijalla on suurempi riski lajitella väärin. Myös jäteastiat mihin ei kerry enää jätettä tulee poistaa jättepisteestä. Jättepisteessä olevat jäteastiat tulisi pysyä paikallaan jättepisteessä, joka tarkoittaa sitä, että työntekijöille tulisi tilata omia keräysastioita tai jäteastioita, esimerkiksi sisävaiheessa kannattaa harkita urakoitsijakohtaisia jäteastioita. Kun esimerkiksi, työntekijät työskentelevät saksinostimella, voi nostimen kaiteeseen kiinnittää pieniä keräysastioita, tällöin jätettä lajiteltaisiin jo jätteen syntypaikalla.

Miten koet, jos jätteet tulisi lajitella moneen eri astiaan?

No siis työmaan sisällä mieluiten yhteen astiaan, rakennuksen ulkopuolella on ok, että on useampi jäteastia. Ei kasattaisi niin montaa noita jäteastiaa kerroksiin. Se vie työtilaa ja ne ovat vaan tiellä aina. Mun mielestä on parempi kerätä jätteet yhteen astiaan ja sitten kaikki roskat pois työpisteeltä ulos jäteastiaan kuin se, että lajitellaan kymmeneen eri astiaan työmaan sisäpuolella. Rakennustyöntekijä.



Kuva 9. Lujatalon Ratamo-työmaan jättepiste. (Kuvaaja Marika Kurki.)

Tällä hetkellä jätehuoltoyrityksillä ei ole tarjota muoville pienempiä jätokeräyslavoja/-astioita. Kun työmaalla kerätään muovijätettä muovinkeräyssäkkeihin, joka on kirkas sekä rei'itetty säkki. Näistä muovisäkeistä pystyy silmämääräisesti tarkastamaan, että näihin on laitettu kalvomuovia, eikä muuta ylimääräistä. Jos työmaalle mahtuu muoville jätepuristin, tulisi nämä säkit laittaa sinne. Muovisäkit pysyvät ehjänä jätepuristimessa, joka taas helpottaa jätteen jatkokäsittelyä, myös jätepuristimeen mahtuu noin 150 kappaletta muovinkeräyssäkkiä. Ahtaat työmaat ja myös muutkin työmaat voivat jätteille tilata täsmänoutoja, esimerkiksi muovisäkkejä voidaan säilyttää työmaalla jätteen läjityspaikassa, niin että ne eivät ole työvaiheiden etenemisen esteenä. Jätehuoltoyritykset toteuttavat jätteiden täsmänoutoja esimerkiksi, vaihtolavalla, johon mahtuu noin 30 kappaletta muovikeräyssäkkiä.

6.5 Lujatalon info-TV

Lujatalolla on käytössä info-tv sosiaalituloissa, info-tv:seen voidaan laittaa työmaata koskevia asioita muun muassa työturvallisuuteen liittyvää. Info-tv:seen tulee laittaa aluesuunnitelma, jossa näkyy jätelavat tai -astiat ja rakennuksen pohjakuvat missä

näkyvät kerroksien jätepisteet. Lisäksi Info-tv:seen tulee laittaa lajitteluohjeet, sekä Lujatalon jäteastioiden värikoodauskuva (Kuva 6.) ja jäteastioiden tarrakuva (Kuva 5.).

Jos työmaalla jätteiden lajittelu ei olla sisäistetty tulee info-tv:seen lisätä seuraava teksti; ”Jokaisella työntekijällä on siivousvastuu omien jälkiensä osalta. Työstä syntyvät jätteet tulee lajitella Lujatalon osoittamiin jätejakeisiin.” Väärin lajiteltuja jätteitä voi laittaa info-tv:seen jossa näytetään mihin jätejakeeseen se kuuluu.

Työmailla voitaisiin kiinnittää tietty jätelajittelu prosentti tavoite, info-tv:ssä voidaan kertoa tästä ja jos jätelajitteluprosentti tavoite saavutetaan, tulee työmaan esimerkiksi tarjota pullakahvit työntekijöille.

6.6 Eri työvaiheisiin ohjeita jätteen käsittelystä

Rakennustyömaalla syntyy aina jätettä, vaikka kohde olisi uudis- tai korjausrakentamisenkohde. Rakennuskohteen työvaiheiden mukaan jätteiden laadut vaihtelevat. Yleensä jätehuolto suunnitellaan rakennustyömailla perustus-, runko- ja vesikatto-, sekä sisätyövaiheen mukaan. Nämä edellä mainitut työvaiheet tarvitsevat syventävää suunnittelua jätehuollonpuolesta.

Perustusvaiheessa tyypillisiä jätelajeja ovat maa- ja kiviainekset, lämmöneristeet, muovi, puutavara ja betoni, sekä vaarallista jätettä aerosolit ja ponnekaasut, esimerkiksi, uretaanipullot ja spraymaalit. Perustusvaiheessa tulisi kiinnittää erityistä huomiota puujätteeseen, jotta se tulisi mahdollisimman useasti käytettyä uudestaan ja jos puutavara poistetaan työmaalta, tulisi se pyrkiä poistamaan kierrätyspuuna. (L&T www-sivut 2020.)

Rakennettavan kohteen runko- ja vesikattovaiheet vaikuttavat millaista jätettä näistä syntyy. Yleisimmät jätteet mitä kuitenkin aina syntyy ovat, muovi, pahvi, lämmöneriste ja puujätettä. (L&T www-sivut 2020.) Kun rakennettava kohde siirtyy sisätyövaiheeseen, syntyy paljon kierrätettävää jätettä, muun muassa muovina, kipsinä ja pahvina. Tällöin jätteiden keräysastioiden ja jätepisteiden astioiden määrä kasvaa.

Keräysastioiden ei tarvitse olla isoja, mutta olisi tärkeää huolehtia, että astiat olisivat lähellä työntekijää. Tarvittaessa voidaan lisätä työ- tai ryhmäkohtaisia jäteastioita, jolloin he kuljettavat jäteastioita mukanaan työpisteelle. Tällöin siivoaminen ja kierrätys voisi tapahtua vaivattomasti työskentelyn ohessa. Tärkeimpiä jätelajeita sisävaiheessa ovat muun muassa muovi, kipsi, pahvi ja kuormalavat. Työmaan valmistusvaiheessa syntyy paljon samanlaista jätettä, kuin sisävaiheessa. (L&T www-sivut 2020.)

Kuva 10 on Lujatalon Rakennusjätteiden kierto -ohjeesta missä näkyy muutamista työvaiheista hahmotelma jätelajeista. Kuva 6:sta näkyy mikä astia kuuluu tietyille jätelajeille.



Kuva 10. Lujatalon Rakennusjätteiden kierto -ohjeesta

Millaista jätettä sinulta syntyy, kun teet väliseinätöitä?

Tulee villajätettä, kipsilevyjätettä, puujätettä ja jos on metallirunko niin metallijätettä. Muovijätettä tulee. Rakennustyöntekijä.

6.7 Työntekijän perehdytys jätehuoltoon ja lajitteluun

Jokainen työskentelevä työntekijä tulee perehdyttää työmaan jätehuoltoon, Lujatalon työmaiden perehdytysmateriaaliin tulisi lisätä kuva 5 ja kuva 6 joissa näkyy Lujatalon värikoodaus jäteastioille, sekä jäteastioiden tarrat. Perehdytyksessä tulee esittää

jätteiden keräyspisteet asemakuvasta ja rakennuksen kerroksista, sekä kertoa että työmaalla toimii jäteapuri, joka huolehtii työmaan jätehuollosta yhdessä työnjohtajien kanssa.

Henkilöstä, joka toimii jäteapurina, voidaan ottaa valokuva, hänen suostumuksellansa. Valokuvaa voidaan käyttää apuna perehdytysmateriaalissa, jolloin perehtyjät tietävät kuka on jäteapuri työmaalla. Tulevia työntekijöitä varten alkaviin työvaiheisiin voi tulostaa myös heidän ryhmäkohtaisia jätteiden lajitteluohjeita, esimerkiksi kuvan väliseinätyöstä (Kuva 10). Perehdytyksessä tulisi lisäksi kertoa keneltä saa lisätietoja työmaan jätehuollosta. Näitä ovat työnjohtaja ja jäteapuri.

Perehdytyksessä jokaiselle työmaalla työskentelevälle on huomautettava, että omalta osaltaan työpaikkansa siisteydestä tulee huolehdittava ja toimittaa työssä syntyvät jätteet niille osoitettuihin paikkoihin lajiteltuna. Työvaihe on vasta silloin valmis, kun työalue on siivottu omalta osaltaan.

Kuinka työntekijät saisi sitoutettua jätteiden kierrättämiseen? Auttaisiko siihen erilaiset palkkiot/palkitsemiskeinot, millaiset?

-Jos ei lajittele jätteitä niin se työntekijä poistetaan työmaalta. Työnjohtaja 1.

Kuinka työntekijät saisi sitoutettua jätteiden kierrättämiseen? Auttaisiko siihen erilaiset palkkiot/palkitsemiskeinot, millaiset?

Kyllä siinä varmaan, joku pieni porkkana sitouttaisi. Jos jätelajitteluprosentti olisi jonain tietyinä kuussa hyvä, niin tulisi sitten jotkut pullakahvit. Työnjohtaja 2.

7 JÄTEHUOLTO-OHJE TUOTANTOKEITTIÖ VOIMIAN PADAN TYÖMAALLE

Liitteessä 1. on opinnäytetyössä suunniteltu Tuotantokeittiö Voimian Padan aluesuunnitelma. Aluesuunnitelmassa on esitetty runko- ja vesikattovaihe, jätelavat tai -astiat on sijoitettu kahteen eri paikkaan, jotta ne eivät olisi työvaiheiden tiellä. Metallia ja puujätteillä on vaihtolavat, koska näitä jätteitä on kertynyt eniten. Myös työmaan alussa oli rakennusjätteelle vaihtolava mikä oli huono vaihtoehto, kun työntekijät laittoivat sinne jätteensä.

Nyt rakennusjäte, pahvi ja energiajakeelle on etukonttiastiat, keräysastioiden koon pienentäminen herätti työntekijöissä ristiriitaisia ajatuksia ja nyt ovat osittain onnistuneet lajittelemaan jätteitensä. Työmaalla kerätään muovia muovikeräyssäkkeihin ja styroksia suursäkkeihin, täydet säkit tuodaan jätteen läjityspaikalle. Jätteen läjityspaikalle tai sen läheisyyteen on tuotu ylimääräistä betonia, mitä on syntynyt, kun muotti on hajonnut/pullahtanut. Työmaalle ei saa laskea ylimääräistä betonia vaan ne on toimitettu betonilaitokselle. Vaarallisia jätteitä mitä runkovaiheessa on syntynyt työmaalla ovat esimerkiksi, uretaanivaahtopullot ja merkkkausmaali spraypullot näiden keräysastiana on toiminut 240 litrainen jäteastia.

Miten kuvailisitte Voimian Padan aluesuunnitelmaa ja kerroksien jätetepisteitä, missä näkyy jäteastiat ja niiden sijainti?

Mitä vähiten halutaan eli rakennus- ja sekajäte pitäisi olla aina kauimmaisena kaikista. Ensisijaisesti aina ensin lajiteltavat jätejakeet ja perimmäisenä vasta rakennusjätelava, koska enpä taida viittää lajitella vaan houkutus on suurempi kerätä kaikki jätteet rakennusjätelavalle. Riittävä tila siitä, että lava päästään noutamaan on tärkeää. Tärkein on se, että sinne aina pääsee helposti ja kaikki on yhdessä paikassa. Jätehuolto-yhtiö L&T.

Kun työmaa etenee sisävaiheeseen, tulee vielä kivijätelava työmaalle muurauksia varten. Myös jätelavat ja -astiat siirtyvät rakennuksen pitkälle sivulle. Energiajake on ollut likaista pahvia jätettä varten, sitten kun työmaa siirtyy sisävaiheeseen, energiajakeastia

poistetaan työmaalta koska nämä jätteet pystytään lajittelemaan. Rakennusjäteasiat kannattaa pitää työmaalla koko sen aikana todella pienenä, esimerkiksi työmaan alussa sinne pitäisi kertyä ainoastaan PVC-muovia. Sisävaiheessa sinne kertyy ylimääräistä ”mujua”, joka on siivousjätettä, jota tulee lastasiivouksesta tai imurisiivouksesta.

Miten koet Voimian Padan jätehuoltosuunnitelman?

Se on erittäin hyvin tehty. Siinä on nähty vaivaa ja aikaa ja mietitty oikeasti sitä mitä se on. Pyydetty apuja sisältä ja ulkopuolelta. Työnjohtaja 1.

Miten koet Voimian Padan jätehuoltosuunnitelman?

En edes muista, koska olen sitä viimeksi katsonut. Kertoo varmaan siitä, että sitä täytyisi varmaan ehkä useammin päivittää ja, että se olisi enemmän mukana arkipäiväisessä työssä. Työnjohtaja 2.

Asemakuvaan lisätyt suunnitelmat eivät ole mittakaavassa, hyvin suunniteltu asema-kuva lisää tuottavuutta työmaalla. Pelkästään jo jätehuollon hyvä suunnittelu lisää työturvallisuutta, työskentelymukavuutta ja parantaa työtehokkuutta, myös oikea-aikaiset materiaali toimitukset ja rakennusjätteiden lajittelu tuovat kustannussäästöjä.

Onko ollut haasteita rakennustyömaiden jäteastioiden toimituksissa ja tyhjennyksissä?

Toimituksissa ei suurempia haasteita. Haaste liittyy usein siihen, ettei auto pääse tuomaan tai jotain on edessä. Haasteena siis kommunikointi työmaan kanssa. Kuljettajan täytyy muistaa soittaa ajoissa ja varmistaa reitti. Tärkeintä, on että yhteydenpito pelaa työmaan kanssa ja auto pääsee työmaalle. Jätehuoltoyhtiö L&T.

Tuotantokeittiö Voimian Padan 1. ja 2. kerroksien pohjakuvat löytyvät liitteistä 2 ja 3. Liitteessä 2 näkyy 1. kerros, johon on merkitty kolme jäteapistettä kerrokseen. Jätepisteet eivät ole pohjakuvissa mittakaavassa. Vihreällä viivalla merkityt reitit ovat rakennuksen sisälle kulkureittejä/työmaakulku. Kohdassa 6.4.1 kerrottu kuinka jätepiste perustetaan. Liitteessä 3 on 2. kerroksen pohjakuva mistä löytyy ilmanvaihtokonehuone. 2. kerroksessa on kaksi jäteapistettä.

Miten kuvailisitte Voimian padan aluesuunnitelmaa ja kerroksien jätepisteitä, missä näkyy jäteasiat ja niiden sijainti?

Kannattaa käyttää asentajakohtaisia lajitteluohjeita. Tavallaan se, kun jokainen tekee sitä tiettyä työvaihetta niin ei tarvitse opetella kaikkea koko työmaan kierrätystä, vaan on ne työvaiheesta syntyvät jätteet ja tietää mihin ne laitetaan. Asentajakohtainen lajitteluohje on ollut erityisen suosittu ja paljon käytössä.

Säkkitelineet hyviä, niitä voisi olla enemmänkin kerroksissa, jos muovia syntyy, mutta ne säkit vaan tuotaisiin tiettyyn pisteeseen. Tavallaan monet keräävät sitä muovia ja roudaavat perässään, kun niissä telineissä on pyörät. Jätehuolto-yhtiö L&T.

7.1 Tuotantokeittiö Voimian Padan työmaan työvaiheet

Tuotantokeittiö Voimian Pata on jaettu jätteiden käsittelyä varten perustyö-, runko- ja vesikattotyö-, sekä sisätyövaiheeseen (Kuva 11). Perustusvaiheessa työmaalla syntyi eniten sekalaista puujätettä, perustusurakoitsijalla oli omat puu- ja muottitavarat. Heidän materiaalitehokkuuteensa olisi parantamisen varaan. Likaista tai vähän likaista puutavaraa laitettiin puulavalle, jota olisi voitu käyttää uudelleen, myös huonompikuntoisia muottitavaroita laitettiin paljon lavalle. Lujatalolla ei ollut tällöin työmaalla joustoaikaa, että olisi voitu puutavaraa eritellä lavalta. Työmaan alussa rakennus- ja sekajätteelle oli vaihtolava, mikä osoittautui huonoksi vaihtoehdoksi, koska jos astia olisi ollut pienempi ei välttämättä kaikkia jätteitä olisi laitettu sinne. Myös työmaan alussa varastokontista tyhjennettiin sekalaista jätettä suoraan rakennusjätelavalle.

LUJATALO OY		
	Hier	Nimi
1	+1	Maanrakennus
2	+2	Perustustyöt
3	+3	Elementtiasennus
4	+4	Sisäpuolen teräsosat
5	+5	Vesikaton teräsosat
6	+6	PVP-elementtiasennus
7	+7	Vesikattotyöt
8	+8	Maanvarainen laatta
9	9	PRSH teräsportaat
10	+10	IVKH pintalattia
11	+11	Savunpoistoluukut IVKH
12	+12	Teräskkunat
13	+13	Muuraukset
14	+14	Tasointu- ja maalaustyöt
15	+15	Laatoitustyöt
16	+16	Kylmiöiden ja pakastimien asennus
17	+17	Lattianpinnoitteet
18	+18	Kalusteet
19	+19	Muovioviasennus
20	20	Automaattiliukuovet
21	+21	Teräsovet ja lasiseinät
22	22	Pesusatelliitit ja hygienialaitteet
23	+23	Alakattotyöt
24	24	Keittiölaiteasennus
25	25	Jäähdytyspiraalien asennus
26	+26	Varusteasennus
27	27	Julkisivuverhoukset
28	28	Tukimuurin verhoukset
29	+29	Linjan 4 lastauslaituri
30	+30	Linjan K lastauslaituri
31	+31	Pääsisäänkäynnin katos
32	32	Verkkoaita ja aluevarusteet
33	33	Pihan teräsosat (pollarit ja portaat)
34	34	Asfalttoinnit
35	35	Vihertyöt

Kuva 11. Tuotantokeittiö Voimian Padan, ote yleisaikataulusta. (Lujatalon.)

Mitä haasteita tai ongelmia näet rakennustyömaan jätelajittelussa?

Itse keräily ulkonahan on aika helppoa. On se mikä tahansa keräilyväline ja siinä on asiallisesti merkattu mitä mihinkin kerätään, niin keräily on helppoa. Sitten kun mennään sisälle niin se, että jätepisteet on hyvin merkattu ja niissä on oikeat välineet mihin ne kerätään. Se joka tuo sisältä jätteet alas, niin on tieto siitä, että ne menevät oikeaan paikkaan, koska siinä tulee sitten karseita et työntekijät tekee hyvää työtä. Sitten tulee joku työntekijä, joka heittää kaikki samaan rakennusjätteeseen. Ajoittain näitä näkee vielä. Keräilyssä tulee varmistaa koko ketju sisältä ulos, että kaikki ymmärtää eri jakeet. Ulkonakin sijoittelukin lavoille tärkeää. Jätehuolto-yhtiö L&T.

Työmaalle otettiin energiajakeelle etukontti (Kuva 12), koska työmaalla syntyi jonkin verran likaista pakkausjätettä. Metallijätteelle oli työmaan alussa pieni kippilava,

johon perustusurakoitsija toimitti teräksien hukkapaloja. Teräksiä perustusurakoitsija olisi voinut tilata enemmän määrämittäisinä ja valmiiksi taiteltuna, jolloin olisi tullut materiaali- ja työtehokkuutta. Pieni kippilava oli perustusvaiheessa hyvä, koska sitä pystyttiin siirtämään lähemmäksi työvaiheita. Kun kippilava oli täytynyt, vaihdettiin se, sen jälkeen vaihtolavaan. Vaarallista jätettä kerättiin 240 litraisiiin jätteastioihin, joita ovat esimerkiksi uretaanipullot ja spraymaalit.



Kuva 12. Energiajäte-, pahvi- ja rakennusjäte etukontit.

Runko- ja vesikattotyövaiheessa, syntyy eniten muovi ja pakkausjätettä, sekä styroxia. Kohteessa on betonipilarit ja -palkit, betonisokkeli-elementit, sekä jäykistävät betoni-seinät. Vesikatto ja 2.kerros ovat ontelolaatoista. Ulkoseinärakenteet ovat pelti-villapelti-elementtejä (myöhemmin PVP-elementti) ja polyisosyanuraatti-elementti (myöhemmin PIR-elementti). PVP- ja PIR-elementtien pakkauksista koostuvat muovista, pahvista, muovivanteesta ja puusta, nämä kaikki pakkausmateriaalit pystytään kierrättämään työmaalla. Työmaalla elementtien pakkausmateriaalit on kerätty omiin jättejakeisiin muovit muovinkeräyssäkkeihin, pahvit etukonttiin ja puulavat ovat omassa ni-pussa, sekä muut puujätteet ovat puulavalla. Elementeistä tulee paljon muovijätettä,

mikä on ollut paneeliasentajalle työllistäväväikutus, joten elementtien muoville tarvitsisi kehittää helpompitapa kerätä työmaalla. PVP- ja PIR-elementtien hukkapalat toimitetaan L&T:n kautta uusiokäyttöön.

Vesikatolla on EPS-kattoeriste, EPS on paisutettua polystyreenimuovia (expanded polystyrene), eli styrox. Vesikatolta tulee hukkapaloja styroxista, joita kerätään suursäkkeihin. Styrox paketit tulivat muovikalvolla, jotka myös lajitellaan omaan muovisäkkeihin, styrox paketteja on mahdollista saada tehtaalta tilattaessa kiristyspannoilla, tällöin työmaan muovijätteen osuus pienenee. Vesikatolle tulee bitumikermiä ja niiden hukkapaloja kerätään 240litraiseen jäteastiaan. Vesikaton puurakenteet tulevat kyllästetystä puusta, joka on vaarallista jätettä. Kyllästepuun hukkapalat kerätään omaan vaarallisen jätteen astiaan.

Työmaan siirryttyä sisätyövaiheeseen, tulee työmaalle tilata kivijätteelle oma vaihtolava, kohteessa on muurattavia seiniä, sekä laatoitettavia. Kun kohteen maanvarainen laatta on valettu, pystytään tiettyyn rakennuksen lohkon perustamaan jätepiste. Muut väliseinät tulevat kylmätilaelementeistä. Kylmäelementtien pakkausmateriaalit ovat kierrätettävää jätettä, jotka ovat muovi, pahvi ja puujäte. Myös kylmäelementtien hukkapalat toimitetaan L&T:n kautta uusiokäyttöön. Sisätyövaiheessa työmaalla syntyy paljon muovi ja pakkausmateriaali jätettä, joten jätteiden keräysastioita tarvitsee lisätä työmaalla. Sisätyövaiheessa työmaalla on useita eri urakoitsijoita töissä, jolloin työmaan jätepuolesta tulee lisätä työvaiheiden mukaan. Sisätyövaiheessa on tärkeää jättää työpisteensä puhtaaksi työn valmistuttua, hyvä periaate on, että työpiste olisi samassa tai paremmassa kunnossa kun aloittaa työt.

7.2 Tuotantokeittiö Voimian Padan työmaan jätemäärästä

Työmaan jätemäärä seurataan opinnäytetyössä vain vuoden 2021 kevään. Tuotantokeittiö Voimian Padalla kierrätysaste on huono, koska jätettä ei kierrätetty työmaan alussa ja sekalaihapuu-jätettä on poistettu paljon. Seuraavat jätemäärät ja prosenttiluvut on saatu L&T:n Ympäristönetistä. Kierrätysaste on 7 % maaliskuun ja huhtikuun aikana (Kuva 13.), Taulukossa 2. on työmaan kertyneet jätteet tonneittain ja Taulukossa 3. työmaan jätteiden jatkokäsittely tapa. Työmaan hyötykäyttöaste on 100 %, koska

sekalaistapuuta on ollut jätteiden kokonaismäärästä 63 %. Työmaan jätteiden hiilijalanjälki on 0,354 tn CO₂e, jossa on mukana jätteiden kuljetus ja käsittelystä aiheutuneet päästöt.



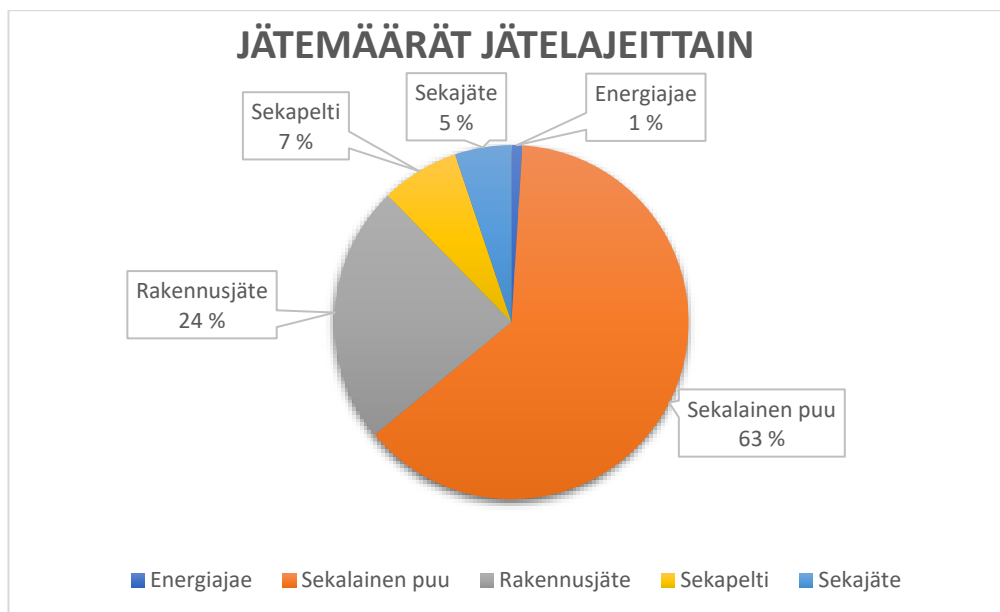
Kuva 13. L&T:n Ympäristönetin jätetiedot Tuotantokeittiö Voimian Padan työmaalta. (Ympäristönetti www-sivut 2021.)

13151 Tuotantokeittiö Voimian Pata

Jätejae	Tiedot	maalisk.21	huhti.21	Vuosi yht.	Työmaa yht.
Energiajaje	Kertymä (tonnia)		0,08	0,08	0,08
Sekalainen puu	Kertymä (tonnia)	1,4	3,72	5,12	5,12
Rakennusjäte	Kertymä (tonnia)	1,92		1,92	1,92
Sekapelti	Kertymä (tonnia)		0,58	0,58	0,58
Sekajäte	Kertymä (tonnia)	0,2	0,22	0,42	0,42
Yhteensä	Kertymä (tonnia)	3,52	4,6	8,12	8,12

Taulukko 2. Tuotantokeittiö Voimian Padan kertyneet jätteet tonneittain.

Kuviossa 6 näkyy työmaan jätelajit tonneittain. Työmaan suurin jätejaje tulee sekalaisesta puusta 63 %, seuraavaksi tulee rakennusjäte 24 %, metalli 7 %, sekajäte 5 % ja energiajaje 1 %. Työmaalta on poistettu todella paljon puutavaraa sekalaiseen puujätteeseen. Perustusurakoitsija olisi voinut hyödyntää omaa puutavaraa muottitavaroissa uudelleen, eikä heti poistaa puuta puulavalle, jos oli vähänkin likainen.



Kuvio 6. Tuotantokeittiö Voimian Padan jätejaeosuudet.

Tuotantokeittiö Voimian Padan jätteiden käsittelytapa näkyy Taulukko 3. ja Kuvio 7. L&T on toimittanut 0,5 tonnia jätettä polttoon, 0,58 tonnia kierrätykseen ja uudelleenkäyttöön ja 7,04 tonnia muuhun hyödyntämiseen.

Jätejakauma	%	tn
Muu hyödyntäminen	86,7	7,04
Kierrätys ja uudelleenkäyttö	7,14	0,58
Poltto jätevoimalassa	6,16	0,5

Taulukko 3. L&T:n jätteiden käsittelytapa Tuotantokeittiö Voimian Padan työmaalta. (Mukailtu L&T:n taulukkoa.)

Kuviossa 7. näkyy Tuotantokeittiö Voimian Padan jätteiden käsittelytapa 6,16 % jätteistä on mennyt polttoon jätevoimaloihin, 7,14 % jätteistä on mennyt kierrätykseen ja uudelleenkäyttöön ja jätteistä 86,7 % muuhun hyödyntämiseen.



Kuvio 7. L&T:n jätteiden käsittelytapa Tuotantokeittiö Voimian Padan työmaalta. (Mukailtu L&T:n kuviota.)

Työmaalla on nyt panostettu enemmän kierrättämiseen ja kierrätysaste tulee nousemaan jatkossa. Työmaalla oli alussa vain rakennusjäte-, puujäte- ja metallilava. Työmaan alussa varastokonttien tyhjennys pelkästään rakennusjätteeseen oli huono vaihtoehto, materiaalien uudelleenkäyttö oli kuitenkin mahdotonta, koska ne olivat päässeet pilaantumaan, joko kosteuden tai kylmyyden takia.

Kierrätysastetta olisi myös saatu nostettua, jos ensisijaisesti puhdaspuu olisi kierrätetty, mutta puumateriaalia ei hyödynnetty materiaalitehokkaasti vaan se poistettiin työmaalta puulavalle. Perustusurakoitsija olisi voinut vähentää omaa materiaali hävikkiä, uudelleen käyttämällä puutavaraansa, myös Lujatalo olisi voinut kerätä puutavarat, joita pystyisi uusiokäyttämään työmaalla.

Rakennustyömaat saavat jätekustannuksiin yleensä 10–15 % säästöjä jätteiden lajittelusta. Kuvassa 14 näkee Lujatalon Rakennusjätteiden kierto -ohjeen yleiskuvauksen kustannussäästöistä, kun rakennus- ja sekajäte lajitellaan. Nämä prosenttisäästöt tulevat pelkästään jätteiden kuljetuksesta ja käsittelystä. Laskelmissa ei ole sisällytetty työmaalla tehtyjä jätetöitä.



Kuva 14. Rakennusjäte lajiteltuna. (Lujatalon Rakennusjätteiden kierto -ohje.)

8 POHDINTA

Rakentamisen ja purkamisen jätteitä tulee kierrättää 70 %, tämä vaatii rakennustyömailla selkeätä ohjeistamista, jotta syntypaikkalajittelu ja erilliskeräykset onnistuvat työmaatasolla. Opinnäytetyön aikana tuli esille, että jätteiden lajittelua ei tällä hetkellä tiedosteta työmailla kovin hyvin. Sen vuoksi opinnäytetyön avulla pyrittiin lisäämään eri rakennustyöntekijöiden tietoutta jätteiden kierrättämisestä, sekä parantamaan työmaan lajitteluastetta. Tämän opinnäytetyön avulla avattiin jätteiden lajittelua eri työvaiheissa työmaalla.

Opinnäytetyön teon aikana Tuotantokeittiö Voimian Padan työmaalla jätehuoltoon on paneuduttu syvemmin. Työmaan alussa jätteiden lajitteluun ei kiinnitetty huomiota. Tällä hetkellä lajittelu työmaalla on parantunut huomattavasti. Työmaan työnjohto ja rakennustyöntekijät ovat kiinnittäneet jätteiden lajitteluun enemmän huomiota. Jätehuoltoyhtiön Lassilan & Tikanoja on lisännyt työmaalla jätteiden kierrätyksen ja keräysvälineiden tietoisuutta. Opinnäytetyön avulla pystytään jatkossa tekemään ja kehittämään jätehuoltosuunnitelmaa tai jätehuolto-ohjetta työmaalle. Lisäksi

opinnäytetyötä voidaan hyödyntää muilla Lujatalo Oy:n työmailla jätehuolto-ohjeen ja jätehuoltosuunnitelman apuna.

Opinnäytetyössä luotiin uusi ``jäteapuri`` -konsepti, joka parantaisi työmaan kierrätysastetta ja mahdollistaisi käyttämään enemmän uudelleenkäytettäviä rakennusmateriaaleja työmaalla. Jäteapurin avulla työnjohtajan vastuu jätehuollosta pienenesi ja tällöin hän pystyisi keskittymään muihin työtehtäviin enemmän.

Tulevaisuudessa rakennustyötekijöiden osaaminen jätteiden lajittelusta tulee kehittää sellaiselle tasolle, joka vastaa tulevia jätelakimääräyksiä. Osaamisen tulee lisäksi vastata rakennushankkeen tilaajan vaatimukseen työmaatasolla. Rakennushankkeen suunnitteluvaiheessa tulisi hyödyntää enemmän uudelleenkäytettäviä rakennusmateriaaleja. Lisäksi rakennustyömailla tulisi käyttää rakennusmateriaaleja materiaalitehokkaasti. Jätteiden keräämiseen tulisi kehittää helpommat keräystavat työmaalla. Ensimmäisestään muovi- ja pakkausjätteiden keräystapaan pitäisi kiinnittää enemmän huomiota sekä kehittää niitä, koska näitä jätteitä syntyy työmaalla paljon.

LÄHTEET

Betoni www-sivut 2021. Viitattu 20.5.2021. <https://betoni.com/tietoa-betonista/perustietopaketti/ekologisuus/kierratys/>

Ekokumppanit www-sivut 2021. Viitattu 7.5.2021. <https://ekokumppanit.fi/muoviopas/>

Fortum www-sivut 2021. Viitattu 4.6.2021. <https://www.fortum.fi/yrityksille-ja-yhteisöille/kierratys-ja-jatepalvelut/jatehuoltopalvelut/teemme-vaarallisesta-jatteesta-vaaratonta>

Green Building Council Finland www-sivut 2021. Viitattu 14.3.2021
<https://figbc.fi/gbc-finland/#yhdistys>

Hallituksen esitys eduskunnalle laeiksi jätelain ja eräiden siihen liittyvien lakien muuttamisesta. Viitattu 23.4.2021 https://www.eduskunta.fi/FI/vaski/Kasittelytiedot-Valtiopaivaasia/Sivut/HE_40+2021.aspx

Jätelaki 17.6.2011/646 muutoksineen. Viitattu 5.4.2021 <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110646#L1P5>

Jätevillayhdistys www-sivut 2021. Viitattu 21.5.2021. <https://jatehuoltoyhdistys.fi/rakennusjätteen-seassa-muhii-puhdasta-eristevillaa/>

Knauf www-sivut 2017. Viitattu 6.5.2021. <https://knauf.fi/knauf-oy/ymparisto-laatu-ja-turvallisuus/kipsi>

L&T mitä uudistuva jätelaki merkitsee rakennusalalle? Viitattu 23.4.2021 Webinaari
<https://youtu.be/8wEW-yfvvVQ>

L&T www-sivut 2018. Viitattu 6.5.2021 <https://lassikko.lt.fi/raksalla-syntyvan-puu-jatteen-voi-kierrattaa>

L&T www-sivut 2019. Viitattu 7.5.2021. <https://lassikko.lt.fi/rakennustyomaan-kierratysaste>

L&T www-sivut 2020. Viitattu 10.5.2021. <https://lassikko.lt.fi/tyomaasuunnitelmaennakoi-rakennustyomaan-kierratystarpeita>

L&T www-sivut 2021. Viitattu 3.6.2021. <https://www.lt.fi/fi/yritysassiakkaat/palvelut/kiertotalouden-asiantuntijapalvelut/hiilineutraali-jatehuolto>

L&T www-sivut 2021. Viitattu 6.5.2021 <https://www.lt.fi/fi/yritysassiakkaat/palvelut/kierratyspalvelut-ja-jatehuolto/kierratysmateriaalit-ja-lajitteluohjeet/puujate>

L&T www-sivut 2021. Viitattu 6.5.2021. <https://tietopankki.lt.fi/muovimuuvi-kysymyksiä-ja-vastauksia>

L&T www-sivut 2021. Viitattu 6.5.2021. <https://www.lt.fi/fi/yritysassiakkaat/palvelut/kierratyspalvelut-ja-jatehuolto/kierratysmateriaalit-ja-lajitteluohjeet/kerayspahvi>

L&T www-sivut 2021. Viitattu 7.5.2021. <https://lassikko.lt.fi/muovieristejate-kiertoon-ja-raaka-aineeksi-lt-ja-finnfoam-auttavat-yhdessa-kohti-kierratystavoitetta>

L&T www-sivut 2021. Viitattu 7.5.2021. <https://www.lt.fi/fi/yritysasiakkaat/palvelut/kierratyspalvelut-ja-jatehuolto/kierratysmateriaalit-ja-lajitteluohjeet/energiajajae>

L&T www-sivut 2021. Viitattu 7.5.2021. <https://www.lt.fi/fi/yritysasiakkaat/palvelut/kierratyspalvelut-ja-jatehuolto/kierratysmateriaalit-ja-lajitteluohjeet/kalvomuovi>

Lujatalon www-sivut 2021. Viitattu 14.3.2021 <https://www.lujatalo.fi/2021/02/16/lujan-tulostiedote-vuodesta-2020-luja-vuosi-myotatuulessa-myrskyn-keskella/>

Lujatalon www-sivut 2021. Viitattu 14.3.2021 <https://www.lujatalo.fi/yritys/vastuullisuus/>

Maankäyttö- ja rakennuslaki uudistus www-sivut 2021. Viitattu 3.4.2021 <https://mrluudistus.fi/tietoa-lakiuudistuksesta/>

MTV-uutiset www-sivut 2015. Viitattu 21.5.2021. <https://www.mtvuutiset.fi/artikkeli/kipsilevyille-uusi-kierratysmenetelma-keraysjarjestelma-puutuu/4819450#gs.lc1q50>

Netlet www-sivut 2021. Viitattu 4.6.2021 <https://www.netlet.fi/raksanouto/>

Rakennusteollisuus www-sivut 2021. Viitattu 14.3.2021 <https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Ilmasto-ymparisto-ja-energia/>

Rakennusteollisuus www-sivut 2021. Viitattu 21.5.2021. <https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Ilmasto-ymparisto-ja-energia/Rakentamisen-materiaalitehokkuus/>

Rakennusteollisuus www-sivut 2021. Viitattu 4.4.2021 <https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Ilmasto-ymparisto-ja-energia/Kestava-rakentaminen/Rakennuksen-elinkaari/>

Rakentaja www-sivut 2021. Viitattu 7.5.2021. https://www.rakentaja.fi/pro/artikkelit/17917/pro_rakennustyomaiden_kiertotalous_pahasti_jaljessa.htm

Rakentajat www-sivut 2021. Viitattu 21.5.2021. Kuvio 3. https://www.rakentaja.fi/artikkelit/16758/kipsilevya_voi_kierrattaa_gyproc.htm

Ramboll Finland Oy. (2020). Kalvomuovien erilliskeräyksen työmaaopas. https://muovitiekartta.fi/userassets/uploads/2019/03/Kalvomuovien_erilliskerayksen_tyomaapas_FINAL.pdf

RT 16-10660. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot. (1998). Rakennustieto. <https://kortistot.rakennustieto.fi/>

Rudus www-sivut 2021. Viitattu 20.5.2021. <https://www.rudus.fi/ohjeet/kierratys-ohjeet>

Rudus www-sivut 2021. Viitattu 20.5.2021. <https://www.rudus.fi/tuotteet/kier-ratys/betoroc-murske-luonnonkiveakin-parempi>

Saint-Gobain www-sivut 2020. Viitattu 21.5.2021. <https://www.saint-gobain.fi/tari-nat/artikkelit/kipsi-kiertamaan>

SFS-EN ISO 14001. Environmental management systems. Requirements with guidance for use (ISO 14001:2015) 2015. Finnish Standards Association SFS. Helsinki SFS

Sitoumus2050 www-sivut 2020. Viitattu 27.5.2021. <https://www.sitou-mus2050.fi/web/sitoumus2050/rakentamisen-muovit#/>

Sitra www-sivut 2021. Viitattu 7.6.2021. <https://www.sitra.fi/tulevaisuussanasto/hii-likadenjalki/>

Suomen ympäristökeskuksen raportteja 45/2020. Kiertotalous maankäytön suunnitte-lussa. Viitattu 16.4.2021 <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/322882>

Suomi www-sivut 2021. Viitattu 3.5.2021 <https://www.suomi.fi/palvelut/>

Tampereen www-sivut 2016. Viitattu 3.5.2021. <https://www.tampere.fi/asuminen-ja-ymparisto/rakentaminen/rakennusvalvonta/rakentamiseen-tarjittavat-luvat/purkamis-lupa/selvitys-rakennusjätteen-kasittelysta-ja-purkutyon-jatehuollosta.html>

Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja. 2020. 52. Yhteenveto toimialojen vähähiili-tiekartoista. Viitattu 27.5.2021. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/han-dle/10024/162494/TEM_2020_52.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Vaarallinen jäte www-sivut 2021. Viitattu 7.5.2021. <https://vaarallinenjate.fi/tun-nista-vaarallinen-jate/>

Vaarallinen jäte www-sivut 2021. Viitattu 7.5.2021. <https://vaarallinenjate.fi/va-henna-vaarallista-jatetta/>

Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa. Vii-tattu 6.5.2021. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170843>

Valtioneuvoston asetus jätteistä 19.4.2012/179 muutoksineen. Viitattu 8.4.2021 <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2012/20120179>

Valtioneuvoston yhteinen julkaisuarkisto Valto. Viitattu 15.4.2021 https://julkai-sut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161884/YM_2019_29.pdf

Voutilainen, K. (3.6.2021). Henkilökohtainen keskustelu Lujatalo Oy, projektipääl-likkö Köpi Voutilaisen kanssa.

Vähähiilisyys ja kiertotalous rakentamisessa 2019. Viitattu 3.5.2021 <https://www.syke.fi/download/noname/%7B1494A602-46A6-4B2E-8BAF-1D04D4D26C87%7D/145538>

YLE www-sivut 2020. Viitattu 7.5.2021 <https://yle.fi/uutiset/3-11341859>

Ympäristöhallinnon ohjeita 2016. 4. Pysyviä orgaanisia yhdisteitä sisältävien jätteen käsittelyvaatimukset. Viitattu 2.4.2021 <https://www.ymparisto.fi/>

Ympäristöministeriö www-sivut 2021. Viitattu 2.4.2021 <https://ym.fi/-/jatelakiesitys-vauhdittaa-jatteiden-erilliskeraysta-ja-kiertotaloutta>

Ympäristöministeriö www-sivut 2021. Viitattu 2.4.2021 <https://ym.fi/jatesaadospaketti>

Ympäristöministeriö www-sivut 2021. Viitattu 27.5.2021 <https://ym.fi/documents/1410903/40549091/Rakentamisen+muovit+green+deal.pdf/4b933dce-3f8c-427e-6c76-bf114d090cd3/Rakentamisen+muovit+green+deal.pdf?t=1620037090806>

Ympäristöministeriö www-sivut 2021. Viitattu 27.5.2021 <https://ym.fi/rakentamisen-muovitiekartta>

Ympäristöministeriö www-sivut 2021. Viitattu 3.4.2021 <https://ym.fi/maankaytto-ja-rakennuslaki>

Ympäristöministeriö www-sivut 2021. Viitattu 3.4.2021 <https://ym.fi/rakentamisen-kiertotalous>

Ympäristöministeriö www-sivut 2021. Viitattu 5.4.2021 <https://ym.fi/-/jatelakiesitys-vauhdittaa-jatteiden-erilliskeraysta-ja-kiertotaloutta>

Ympäristöministeriö www-sivut 2021. Viitattu 5.4.2021 <https://ym.fi/jatteet>

Ympäristöministeriö www-sivut 2021. Viitattu 5.4.2021 <https://ym.fi/vahahiilinen-rakentaminen>

Ympäristöministeriö, Vähähiilinen rakentaminen. Viitattu 5.4.2021 <https://www.youtube.com/watch?v=35vi55fXpHI&t=163s>

Ympäristöministeriön julkaisu 2019. 22. Rakennuksen vähähiilisyyden arviointimenetelmä. Viitattu 27.5.2021 https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161761/YM_2019_22_Rakennuksen_vahahiilisyyden_arviointimenetelma.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ympäristöministeriön julkaisu 2019. 26. Kertakäyttömuovituotteita koskevan direktiivin toimeenpanon vaihtoehtojen tarkastelu. Viitattu 2.4.2021 <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161806>

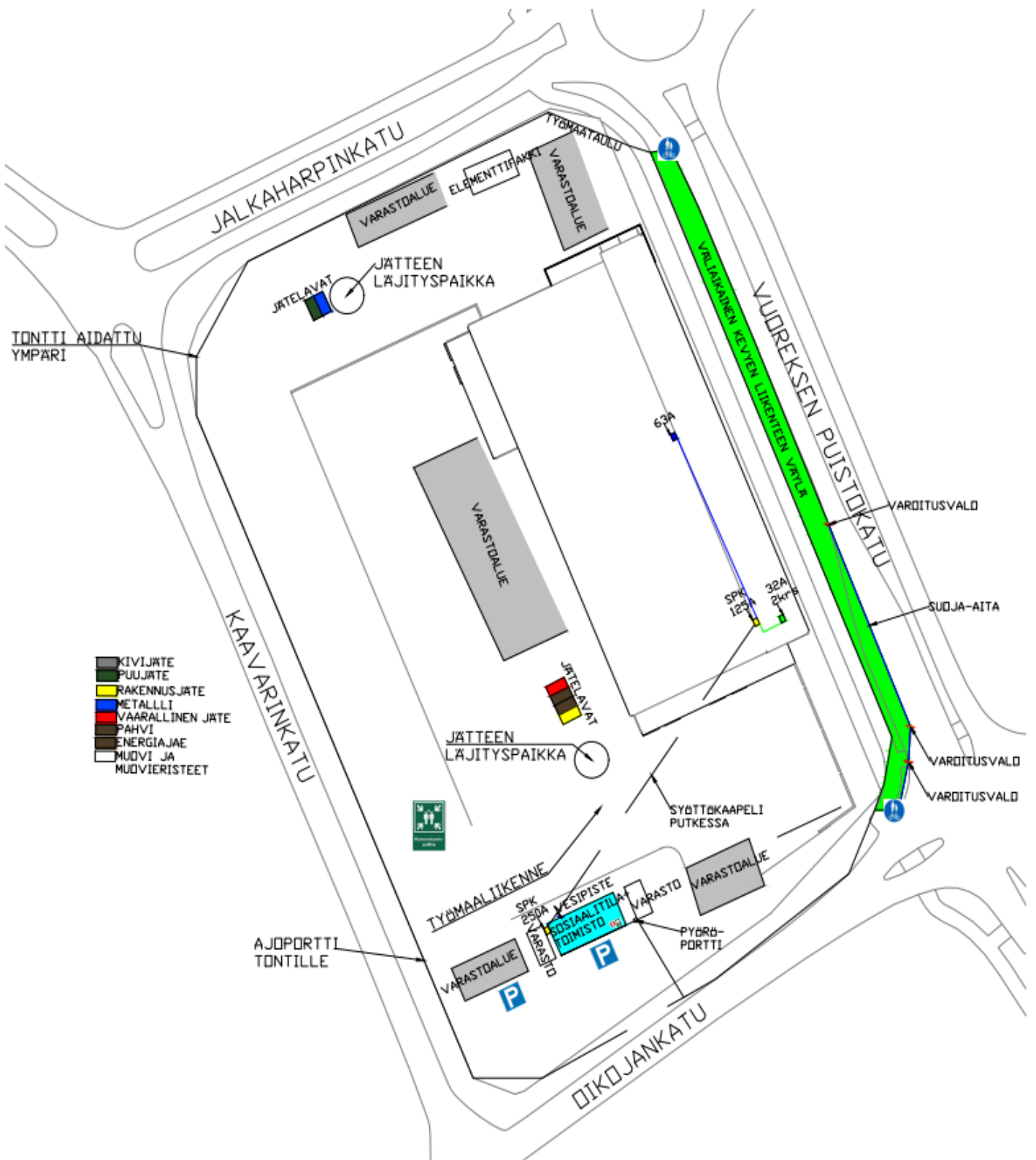
Ympäristöministeriön julkaisu 2021. 40. Hallituksen esitys eduskunnalle laeiksi jätelain ja eräiden siihen liittyvien lakien muuttamisesta. Viitattu 2.4.2021 <https://ym.fi/documents/1410903/38678498/Hallituksen+esitys+eduskunnalle+laeiksi+j%C3%A4telain+ja+er%C3%A4iden+siihen+liittyvien+lakien+muuttamisesta.pdf/743f151f-cfdd-2eeb-5e7a-5f824e3d574d/Hallituksen+esitys+eduskunnalle+laeiksi+j%C3%A4telain+ja+er%C3%A4iden+siihen+liittyvien+lakien+muuttamisesta.pdf?t=1616668270479>

Ympäristöministeriön raportteja 2011. 21. Talonrakentamisen materiaalitehokkuuden edistäminen Viitattu 21.5.2021.

https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/41495/YMra21_2011_Talonrakentamisen_materiaalitehokkuuden_edistaminen.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ympäristöosaava www-sivut 2021. Viitattu 21.5.2021. <https://www.ymparistosaava.fi/rakennusala/index.php?k=22806>

Ympäristöosaava www-sivut 2021. Viitattu 6.5.2021 <https://www.ymparistosaava.fi/ruokapalveluala/index.php?k=22578>







Jätehuolto-yhtiö L&T.

- Millaisia haasteita on lajittelussa, kun on eri värisiä jäteastioita yrityksillä? Entä mitä mieltä olette Lujatalon jäteastioiden väreistä?
- Miten koette oman osallistumisenne eri työmaiden jätehuoltosuunnitelmiin?
- Miten kuvailisitte Voimian Padan aluesuunnitelmaa ja kerroksien jättepisteitä, missä näkyy jäteastiat ja niiden sijainti?
- Onko ollut haasteita rakennustyömaiden jäteastioiden toimituksissa ja tyhjenyksissä?
- Mitä haasteita/ongelmia näet rakennustyömaan jätelajittelussa?

Lujatalon työnjohto.

- Miten koet Voimian padan jätehuoltosuunnitelman?
- Millaiseksi koet, jos työnjohtajalla olisi rakennustyöntekijä apuna hoitamassa työmaan jätehuoltoa työmaan ajan?
- Miten koet, jos rakennustyöntekijä olisi suunnittelemassa jätehuoltosuunnitelmaa?
- Mikä on haasteellista huomioida jätehuoltosuunnitelmaa tehdessä?
- Miksi jätteen lajittelu on työmaalla haastavaa?
- Kuinka työntekijät saisi sitoutettua jätteen kierrättämisen? Auttaisiko siihen erilaiset palkkiot/palkitsemiskeinot, Millaiset?
- Mitä haasteita/ongelmia näet jätelajittelussa?

Lujatalon rakennustyöntekijä.

- Miten koet, jos jätteet tulisi lajitella moneen eri astiaan?
- Mitä mieltä olet, jos työmaalla olisi rakennustyöntekijä, joka on vastuussa jätehuollosta?
- Mitä haasteita/ongelmia näet jätelajittelussa?
- Millaista jätettä sinulta syntyy, kun teet väliseinätöitä?