



Simo Aksela

# Korjausrakentamisen jätteiden kiertäminen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari (AMK)

Rakennusalan työnjohto

Opinnäytetyö

16.12.2022

# Tiivistelmä

Tekijä: Simo Aksela  
Otsikko: Korjausrakentamisen jätteiden kierrätys  
Sivumäärä: 24 sivua  
Aika: 16.12.2022

Tutkinto: Rakennusmestari (AMK)  
Tutkinto-ohjelma: Rakennusalan työnjohto  
Ammatillinen pääaine: Talonrakennustekniikka  
Ohjaajat: Lehtori Tapani Järvenpää  
Työpäällikkö Jukka Ylipahkala

---

Tämän opinnäytetyön aiheena on korjausrakentamisen jätteiden kierrätys. Opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa kattavaa tietoa korjausrakentamisen jätteiden kierrättämisestä sekä selvittää, kuinka kierrätyskustannukset saadaan mahdollisimman alhaiseksi ja kuinka pienillä työmaa-alueilla voidaan kierrättää kustannustehokkaasti.

Tämä opinnäytetyö perustuu Renevo Oy:n työnjohtajille tehtyihin haastatteluihin, yrityksen sisäisiin tiedostoihin sekä yhteistyökumppanilta saatuun dataan. Opinnäytetyö alkoi tutkimussuunnitelmalla. Tämän jälkeen tutkimusosioon kerättiin kirjallisuutta korjausrakentamisesta, eri jätejakeista ja niiden kierrättämisestä sekä uudesta jätelakiuudistuksesta. Seuraavaksi edettiin Renevo:n kierrätyksen nykytilaan sekä sen haasteisiin ja vertailtiin suppeasti ja laajasti kierrätetyn työmaan kustannuseroja. Lopuksi käytiin läpi tulokset ja yhteenveto.

Opinnäytetyössä havaittiin, että mitä laajemmin ja useampia eri jätejakeita kierrätetään oikein, tulee se yritykselle kustannustehokkaammaksi.

Opinnäytetyön tuotos koostuu jatkotoimenpide-ehdotuksista, joiden avulla yritys pysyy jatkossa suorittamaan kierrätystä kustannustehokkaammin. Jatkotoimenpide-ehdotukset perustuvat suunnitelmallisuuteen, ajoittamiseen, hyödylliseen tilankäyttöön sekä mahdollisiin uusiin sopimusehtoihin.

Avainsanat: korjausrakentaminen, kierrätys, kustannustehokkuus

## Abstract

Author: Simo Aksela  
Title: Recycling of Renovation Construction Waste  
Number of Pages: 24 pages  
Date: 16 December 2022

Degree: Bachelor of Construction Management  
Degree Programme: Construction Site Management  
Professional Major: House Building  
Supervisors: Tapani Järvenpää, Senior Lecturer  
Jukka Ylipahkala, Project Manager

---

The subject of this thesis is the recycling of renovation construction waste. The aim of the Thesis was to produce comprehensive information on the recycling of renovation construction waste and to find how recycling costs can be kept as low as possible, and how cost-effective recycling can be done on small construction sites.

This thesis is based on interviews with the foremen of Renevo Oy, the company's internal files, and data received from partner. The thesis begins with a research plan. After this, the research section has collected literature on renovation construction, different waste law reforms. Next, the current status of Renevo's recycling and its challenges, and compare the cost differences of a narrowly and broadly recycled construction site. Finally, the results and summary will be reviewed.

In this thesis, it was found that the broader and more different waste fractions are recycled correctly, the more cost-effective it becomes for the company.

The output of the thesis consists of suggestions for follow-up measures, which will enable the company to conduct recycling more cost-effectively in the future. The proposals for follow-up measures are based on planning, timing, proper use of space, and possible new contract terms.

Keywords: Repair construction, recycling, cost efficiency

# Sisällys

1	Johdanto	1
2	Opinnäytetyön tutkimussuunnitelma	2
2.1	Opinnäytetyön vaiheet	2
2.2	Tiedonkeruusuunnitelma	3
3	Tutkimukset	5
3.1	Kirjallisuus	5
3.1.1	Korjausrakentaminen	5
3.1.2	Jätteiden kierrättäminen	6
3.1.3	Puu	7
3.1.4	Metalli	8
3.1.5	Rakennusjäte	10
3.1.6	Kiviaines	11
3.1.7	Vaaralliset jätteet (ongelmajäte)	12
3.1.8	Jätteiden keräysvaihtoehdot	14
3.1.9	Jätelakiuudistus	16
3.2	Renevon kierrätyksen nykytila ja haasteet	17
3.3	Kierrätyksen hintojen vertailu	19
3.3.1	Suppeasti kierrätetty työmaa	19
3.3.2	Laajasti kierrätetty työmaa	20
4	Tulokset	22
5	Yhteenveto	23
	Lähteet	1

# 1 Johdanto

Tässä opinnäytetyössä kerätään hyödyllistä tietoa korjausrakentamisen jätteiden kierrättämisestä, niiden eri keräysvaihtoehdoista sekä kierrätyshinnoista. Opinnäytetyössä selvitetään yleisempiä korjausrakentamisessa syntyviä jättejakeita, niiden kierrätyshintoja sekä korjausrakentamista koskevaa jätelakiuudistusta. Työssä tuodaan myös esille laajasti ja suppeasti kierrätetyn työmaan kustannuseroja.

Tämä opinnäytetyö tehdään korjausrakentamisyritys Renevo Oy:lle, jolla on usean vuoden kokemus korjausrakentamisesta. Yrityksen päätoimintaan sisältyy peruskorjaukset, linjasaneeraukset, vahinkokorjaukset sekä toimitilamuutokset. Opinnäytetyö keskittyy Renevo:n korjausrakentamistyömaiden jätteiden kierrättämiseen ja siinä esiintyviin haasteisiin. Työmaalla on eri toimintatapoja kierrättämisen suhteen sekä erilaisia kierrätystottumuksia, jonka myötä kierrätyskustannukset ovat vaihtelevia. Suurimpana ongelmakohtana ovat pienet työmaa-alueet, jonka myötä kierrättäminen on haasteellisempaa, kun työmaalle ei saada mahtumaan tarvittavaa määrää jäteastioita.

Opinnäytetyön tavoitteena on löytää hyödyllistä tietoa kierrättämisestä kohdeyritykselle, sekä löytää keinoja, miten kierrätyskustannuksia saadaan alhaisemmaksi ja löytää ratkaisuja, kuinka pienillä työmaa-alueilla pystytään kierrättämään kustannustehokkaasti ja jätelain mukaisesti.

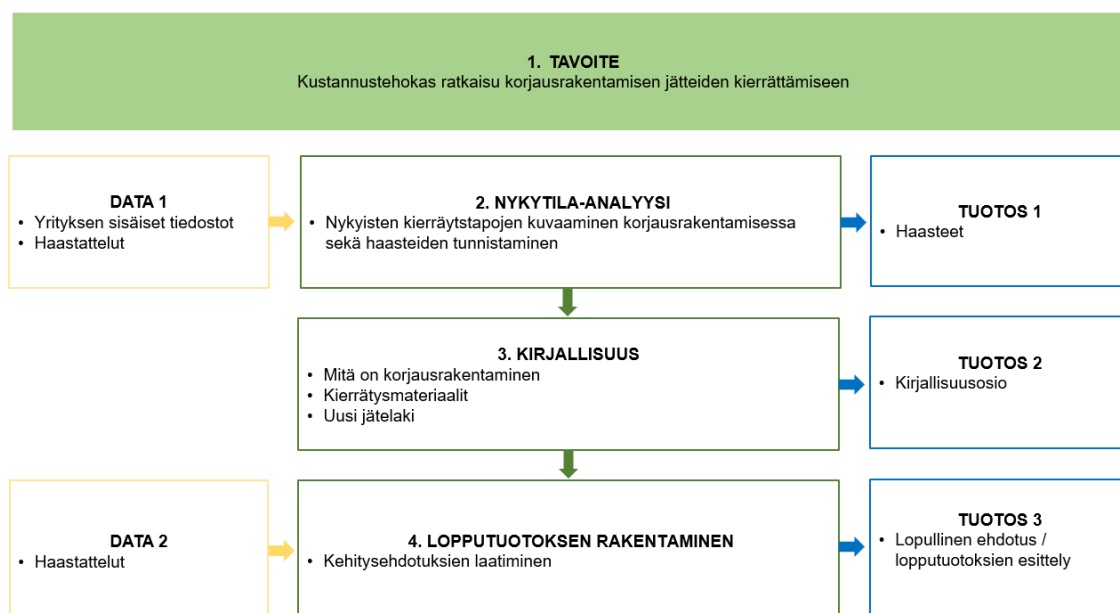
Opinnäytetyön aihe rajataan koskemaan korjausrakentamista, kierrättämistä sekä kohdeyrityksen kierrättämisen nykytilannetta ja haasteita. Opinnäytetyössä tuodaan myös esille, kuinka kierrätyskustannuksiin vaikuttaa työmaiden eri koko, sekä se, onko eri jättejakeet kierrätetty monipuolisesti vai ei.

## 2 Opinnäytetyön tutkimussuunnitelma

Opinnäytetyötä varten on luotu tutkimussuunnitelma, jotta opinnäytetyön tavoite voidaan saavuttaa halutuin tuloksin. Tutkimussuunnitelmassa määritellään opinnäytetyön sisältö, sen eri vaiheet ja tiedonkeruusuunnitelma.

### 2.1 Opinnäytetyön vaiheet

Opinnäytetyön tutkimusstrategiaa on havainnollistettu kuvassa 1. Kuva pyrkii visualisoimaan työn etenemistä, tavoitetta, opinnäytetyön ja tiedonkeruun eri vaiheita sekä lopputuloksia.



Kuva 1. Opinnäytetyön vaiheet

Opinnäytetyön ensimmäinen vaihe on tavoitteen määrittäminen. Kun tavoite on saatu mahdollisimman tarkaksi ja selkeäksi siirrytään seuraavaan vaiheeseen, nykytila-analyysiin. Nykytila-analyysissä kuvataan korjausrakentamisen nykyiset kierrätystavat sekä tunnistetaan mahdolliset nykytilanteen haasteet. Tämän vaiheen jälkeen saadaan tuotos 1, joka on haasteet. Jotta nykytila-analyysistä saadaan mahdollisimman tarkka, siihen hyödynnetään yrityksen sisäisiä tiedostoja, yhteistyökumppanilta saatua dataa sekä haastatteluja.

Seuraavassa vaiheessa kerätään ja kartoitetaan opinnäytetyötä varten hyödyllistä tietoa. Kun opinnäytetyö perustuu korjausrakentamisen jätteiden kierrätykseen, kerätään tätä tukevaa kirjallisuutta, kuten tietoa eri kierrätysmateriaaleista ja uudesta jätelaista. Tämän tuotos on kirjallisuusosio, jota hyödynnetään nykytila-analyysissä saatujen mahdollisten haasteiden ratkaisemiseen ja lopputuotoksen rakentamiseen.

Nykytila-analyysin sekä kirjallisuusosion avulla luodaan nykyisille kierrätystottumuksille kehitysehdotus sekä tehdään johtopäätös, onko edullisempaa kierrättää suppeammin, vai onko laajempi ja tarkempi kierrättäminen kalliimpaa. Tämän vaiheen tuotos on lopullinen ehdotus.

## 2.2 Tiedonkeruusuunnitelma

Opinnäytetyöhön kerättiin tietoa useasta eri tietolähteestä, kuten oikeusministeriön ylläpitämästä verkkopalvelusta Finlexistä sekä eri verkkolähteistä. Tietoja hyödynnettiin opinnäytetyön edetessä nykytila-analyysissä sekä lopullisessa ehdotuksessa.

Taulukko 1. Tiedonkeruusuunnitelma

	Sisältö	Ajoitus	Lähde	Tuotos
<b>Nykytila-analyysi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nykytila-analyysi korjausrakentamisen kierrätyksestä</li> <li>- Nykytilan haasteiden analysointi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lokakuu</li> <li>- Marraskuu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Yrityksen sisäiset tiedostot</li> <li>- Yhteistyökumppanilta saatu data</li> <li>- Haastattelut</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suurimmat haasteet</li> <li>- Kirjallisuusosio</li> </ul>
<b>Lopullisen ehdotuksen laatiminen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lopullisen ehdotuksen laatiminen haasteiden ja nykytilan avulla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tammikuu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nykytila-analyysi</li> <li>- Kirjallisuusosio</li> <li>- Haastattelut</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lopullinen ehdotus ja tuotos</li> </ul>

Taulukko 1 on havainnollistettu opinnäytetyön tiedonkeruusuunnitelmaa sisällön, ajoituksen, lähteiden sekä tuotoksien osalta. Tiedonkeruuosiossa kartoitettiin Renevo Oy:n korjausrakentamistyömaiden kierrättämisen nykytilaa. Nykytila-analyysiin hyödynnettiin yritykseltä saatuja sisäisiä tiedostoja, yhteistyökumppanilta saatua dataa sekä haastatteluja. Haastatteluiden avulla pyrittiin saamaan mahdollisimman tarkka kuva nykyisistä kierrätystottumuksista sekä toimintatavoista. Haastatteluihin valittiin Renevo Oy:n työntekijöitä, jotka ovat kaikki työnimikkeeltään työnjohtajia tai vastaavia työnjohtajia. Kirjallisuusosio koostuu opinnäytetyöhön nähden hyödyllisestä kirjallisuudesta sekä kierrättämiseen koskevasta jätelaista. Nykytila-analyysin ja käsitekehityksen avulla saatiin selville suurimmat haasteet. Lopullisen ehdotuksen laatimiseen hyödynnetään esille nousseita haasteita, haastatteluja, nykytila-analyysiä sekä kirjallisuusosiota. Opinnäytetyön tiedonkeruusuunnitelman viimeisenä tuloksena saadaan lopulliset ehdotukset ja tuotokset.

### 3 Tutkimukset

Tässä osiossa perehdytään opinnäytetyötä varten hyödylliseen kirjallisuuteen, käydään läpi kohdeyrityksen nykytila ja sen haasteet sekä vertaillaan kierrättämisen hintoja ja luodaan esimerkit laajasti ja suppeasti kierrätetystä työmaasta.

#### 3.1 Kirjallisuus

Kirjallisuudesta on kerätty hyödyllistä tietoa koskien korjausrakentamista, jätteiden ja eri jätejakeiden kierrättämisestä sekä niiden eri keräysvaihtoehdoista. Kirjallisuuteen on myös otettu mukaan rakennusalaan koskeva jätelakiuudistus.

##### 3.1.1 Korjausrakentaminen

Korjausrakentaminen eli saneeraus, on kaikkea sitä toimintaa millä pyritään pidentämään olemassa olevan rakennuksen elinkaarta joko parantamalla tai ylläpitämällä rakennuksen tai sen osien kuntoa (Tilastokeskus, 2022). Rakennus pyritään päivittämään alkuperäiselle tasolle tai sen laatutasoa nostetaan alkuperäistä paremmaksi (Kraft, 2021). Korjausrakentamiselle voidaan käyttää myös eri termejä tai jaotteluja. Esimerkiksi tilastokeskus jakaa tilastoissaan korjausrakentamisen perusparantamiseen, kunnostukseen ja ylläpitokorjauksiin. (*Tilastokeskus, 2022.*)

Peruskorjauksessa puolestaan päätavoitteena on rakennuksen tai rakennuksen tilan elinkaaren pidentäminen korjaamalla se osittain tai kokonaan yhtä hyväksi kuin se on ollut uutena. Peruskorjaukseen sisältyy muun muassa lattioiden ja niiden rakenteiden uusimiset, huoneistojen jakamiset, erilaisten seinien tiivistämiset, keittiöiden, kylpyhuoneiden ja vessojen saneeraukset. (Tilastokeskus, 2022.) Tyypillisessä LVIS (lämpö, ilma, vesi, sähkö) -saneerauksessa kuten putkiremonnissa, päätavoitteena on uusia putkisto siihen tyyliin, että se vastaa alkuperäistä tasoa ja tätä kautta pystytään varmistamaan rakennuksen elinkaaren jatkuvuus.

Peruskorjauksiin lukeutuu myös julkisivuremontit, kattoremontit sekä linjasaneeraukset. (Kraft, 2021.) Peruskorjauksissa on tyypillistä, että ne toteutetaan yleensä suhteellisen suurina erillisinä hankkeina (Raksystems, 2021).

Perusparannus taas tarkoittaa sitä, että kiinteistön tai rakennuksen laatutasoa pyritään merkittävästi parantamaan (Kraft, 2021). Kohteeseen tehdään siis saneeraus eli muutostyö, joka nostaa laatutasoa alkuperäistä tasoa paremmaksi. Tyypillisiin perusparannushankkeisiin kuuluu esimerkiksi hissittömään rakennukseen hissien rakentaminen, rakennuksen laajentaminen, varastotilojen muuttaminen saunatilaksi, koneellisen ilmanvaihdon rakentaminen painovoimaisen tilalle, tai öljylämmityksen vaihtaminen maalämpöön. (Tilastokeskus, 2022.) Perusparannukset eivät ole välttämättömiä rakennuksen elinkaaren kannalta, mutta niillä on mahdollisuus pienentää ylläpito- ja käyttökustannuksia sekä lisätä rakennuksen arvoa (Kraft, 2021).

### 3.1.2 Jätteiden kierrättäminen

Rakentamisessa käytettävät raaka-aineet ja niiden kulutus kuormittavat huomattavasti luontoa sekä ilmastoa. Tästä syystä on tärkeää huomioida rakentamisessa kiertotalous, sillä sen avulla on mahdollista hillitä ilmastonmuutosta. Jotta kiertotaloutta voidaan edistää mahdollisimman paljon, tulisi rakennusmateriaaleja uudelleen käyttää sekä kierrättää. (Ympäristöministeriö, 2022.)

Uusissa rakennuksissa on pyritty edistämään kiertotaloutta muun muassa tekemällä ne pitkäikäisiksi, monikäyttöisiksi, muunneltaviksi, helposti korjattavaksi sekä siten, että rakennusosia sekä materiaaleja pystytään hyödyntämään uudelleen tai vaihtoehtoisesti kierrättämään (Ympäristöministeriö, 2022). Tämä edesauttaa siihen, että tulevaisuudessa rakennuksiin pystytään helposti tekemään korjausrakentamista ja tällöin rakennukset palvelevat käyttäjiään entistä pidempään.

Jos rakennushankkeissa on mahdollista niin teknisesti kuin taloudellisesti, tulisi eri jätelajit pyrkiä keräämään ja pitää erillään. Kierrätysinfossa suositellaan erottelemaan seuraavat jätelajit: betoni-, tiili-, kivennäislaatta- ja keramiikkajätteet, jätteet, jotka ovat kipsipohjaisia, puujätteet, joita ei ole kyllästetty, metallijätteet, lasijätteet, muovijätteet, paperi- ja kartonkijätteet, maa- ja kiviainesjätteet sekä vaaralliset jätteet. (Kierrätys.info, 2022a.)

Rakennustyömailla rakennusjätteet tulisi lajitella eri jätelajeihin, etenkin suuremmilla työmailla. Tämän jälkeen eri jätelajit tai sekalainen jäte toimitetaan yleensä ulkopuolisen toimittajan puolesta vastaanottopisteisiin, josta ne jatkavat eteenpäin asianmukaiseen käsittelyyn. Kun eri jätejakeet lajitellaan asianmukaisesti, pystytään säästämään kustannuksissa ja syntyvät jätteet pystytään hyödyntämään raaka-aineena. (Kierrätys.info, 2022a.) Seuraavaksi on esitetty tyypillisiä rakennustyömailla syntyviä jätejakeita ja niiden kierrätystapoja.

### 3.1.3 Puu

Rakennustyömaille tilattavalle puulavalle pystytään laittamaan hyvin suuri osa syntyvistä puujätteistä. Syntyneet puujätteet jatkavat elinkaartansa kierrätyspisteillä, kun kierrätetty puu muunnetaan puuhakkeeksi, jota pystytään hyödyntämään energian- ja sähköntuotannossa. (Helppolava.fi, 2022.) Maalamattomat ja käsittelemättömät puujätteet pystytään hyödyntämään kompostoinnin tukiaineena, jonka avulla pystytään parantamaan biojätteiden hajoamista kompostointiprosessissa (Kierrätys.info, 2022b). Lassila & Tikanojan helppopalveluiden mukaan puulavoille saadaan laittaa pihatöissä syntyvät oksajätteet, sahanpurut, kutterilastut, puulevyt, parketit, lastulevyt, vaneri, puurakenteet, kuormalavat, sekalaiset puumateriaalit, pinnoitettu puu, puhdas puumateriaali sekä puiset huonekalut, huomioiden ettei huonekaluissa ole nauvoja, saranoita tai verhoilua. (Helppolava.fi, 2022.)

On myös olemassa puujätettä, jota ei saa laittaa puulavalle. Näihin lukeutuu Lassila & Tikanojan helppopalveluiden mukaan muun muassa vaarallinen jäte, ei

puiset tavarat, puutavara, johon on tarttunut hiekkaa, rakennusjätettä, painekyllästettyä puuta, laminaattia, pihatöissä syntyvää haravointijätettä tai kantoja, tai puurakenteita missä on paljon metallia, kiviainesta, lasia, tervapaperia tai kattohuopaa. Puulavalle kielletyt materiaalit tulee kierrättää ohjeistusten mukaisesti eri lavoille tai muulle vastaavalle keräyskohteelle. (Helppolava.fi, 2022.)

Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä, eli HSY hinnoittelee kuormautolla tuotavien puujätteen hinnaksi vuonna 2022 seuraavan taulukko 2:n mukaiset hinnat, kun ne viedään jäteasemalle. Taulukkoon on kerätty rakentamisessa ja purkamisessa syntyviä puujätteitä. Hinnoissa ei siis ole huomioitu mahdollisia lava- tai muun jäteastian vuokria tai kuljetushintoja.

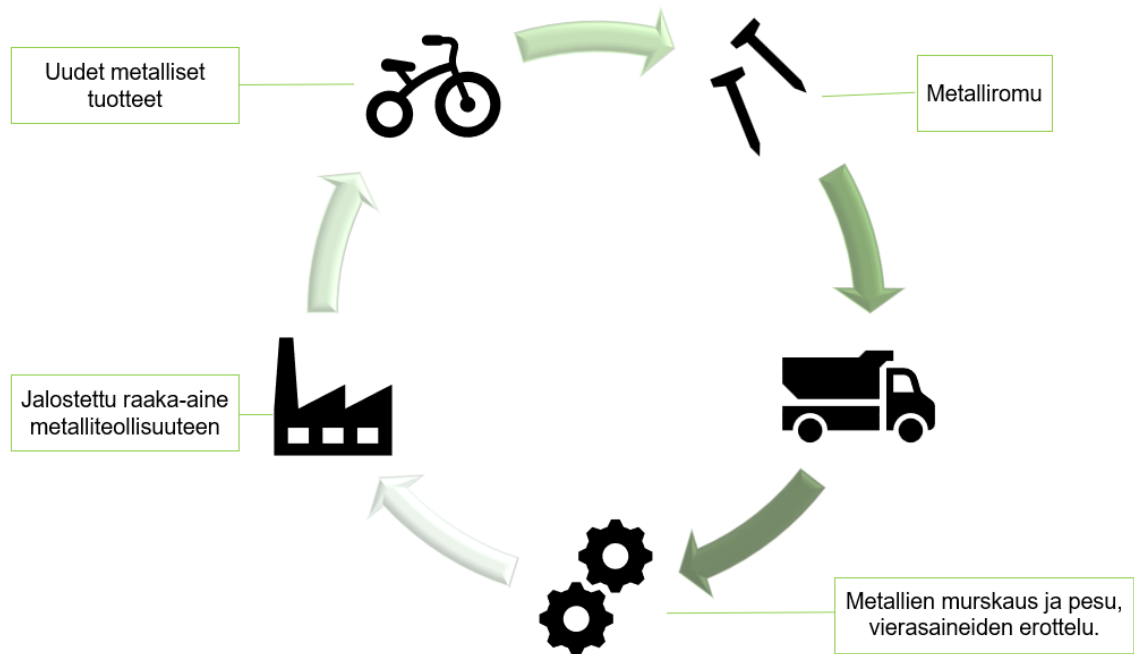
Taulukko 2. HSY puujätteen hinnasto (mukaillen Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä, 2022)

Aine	Kuvaus	Hinta € / tonni (0 % alv)	Hinta € / tonni (sis. Alv 24 %)
<b>Puu, pinnoittamaton</b>	Rakennus- sekä purkutoiminnassa syntyvät pinnoittamattomat puujätteet	0,00–10,00	0,00–12,40
<b>Puu, pinnoitettu</b>	Rakennus- sekä purkutoiminnassa syntyvät pinnoitetut puujätteet	20,00	24,80
<b>Kyllästetty puu</b>	Kyllästetty puu, mikä ei sisällä maa-ainesta	280,00	347,20

### 3.1.4 Metallit

Metallin elinkaari on lähes loputon, sitä pystytään hyödyntämään raaka-aineena, kun valmistetaan uusia metallituotteita. Metallituotteiden valmistuksessa käytettävät raaka-aineet ovat lähes puolet kierrätettyä raaka-ainetta. Kierrätysproses-

sissa metalli murskataan ja puhdistetaan sekä kuulumattomat materiaalit poistetaan. Metallin erottelussa pystytään hyödyntämään magneettisuutta, tiheyttä sekä sähköjohtavuutta. (Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY, 2022a.) Alla havainnollistettu kuvalla 2 metallijätteen elinkaarta.



Kuva 2. Metallin kiertokaari (Mukaiillen Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY, 2022a)

Hsy:n mukaan metalliromut, eli suurempiin metalliesineisiin lukeutuu muun muassa huonekalujen metalliosat, talojen kattopellit ja räystäskourut, metalliputket ja -kaapelit, kiukaat, jotka ovat puulämmitteisiä, metalliset koneet ja laitteet (Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY, 2022a).

Hsy:n vuoden 2022 hinnastossa ei ole erikseen hintaa kuorma-autolla tuotavalle metallijätteelle. Hinnastossa on kuitenkin mainittu, että erikseen lajitellun metallin vieminen Sortti-asemalle on maksutonta (Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä, 2022).

### 3.1.5 Rakennusjäte

Rakennusjäte on kaikkea sitä työmaalla kertyvää jätettä, jota ei erilliskerätä työmaalla. Työmaalta lähtevä rakennusjätekuorma luokitellaan, eri luokkiin riippuen pystytäänkö kuormassa olevia jätteitä suoraan hyödyntämään vai tuleeko jätteet jatkokäsitellä. (Kiertokapula, 2022.)

Rakennusjäte luokitellaan luokka yhteen (1), kun kuormassa on pääosin eli vähintään 90 prosenttia kuorman tilavuudesta jätettä, joka voidaan hyödyntää suoraan materiaalina tai energiana (Kiertokapula, 2022).

Rakennusjäte luokka kahteen (2) puolestaan kuuluu kuormat, missä jätteet vaativat jatkokäsittelyä sekä ne ovat selkeästi hyödynnettävissä energiana tai vaihtoehtoisesti suoraan materiaalina (Kiertokapula, 2022).

Rakennusjäte on luokkaa kolme (3), kun kuorma on jatkokäsiteltävää jätettä vähintään 90 prosenttia tilavuudestaan (Kiertokapula, 2022).

Jätteidenkäsittelyalueilla lajitellaan rakennusjätteestä suoraan hyödynnettävät jätteet, jotka ovat helposti koneellisesti eroteltavissa, kuten esimerkiksi puu, energiajäte ja metalli. Jätteet, joita voidaan hyödyntää materiaalina, ohjataan kierrätyksessä materiaalinsa mukaan. Puolestaan energiahyödynnettävät jätteet vietään poltettavaksi. Muut jäljelle jäävät jätteet menevät jatkokäsiteltäväksi. (Kiertokapula, 2022.)

HSY lajittelee hinnastossaan kierrätettävät rakennusjätteet hyödynnettäviin, esikäsitelyihin sekä loppusijoitettaviin. Taulukko 3 on kerätty rakennusjätteen hinnasto hyödynnettävälle, esikäsitelty sekä loppusijoitettavalle rakennusjätteelle.

Taulukko 3. HSY rakennusjätteen hinnasto (mukaillen Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä, 2022)

Aine	Kuvaus	Hinta € / tonni (0 % alv)	Hinta € / tonni (sis. Alv 24 %)
<b>Rakennus- ja purkujäte, hyödynnettävä</b>	Rakennus- ja purkutoiminnassa syntyvä jäte, myös esikäsitelty.	135,00–200,00	167,40–248,00
<b>Rakennus- ja purkujäte, esikäsitelty</b>		135,00–200,00	167,40–248,00
<b>Rakennus- ja purkujäte, loppusijoitettava</b>	Rakennus- ja purkutoiminnassa syntyvä jäte. Loppusijoitettava	200,00	248,00

### 3.1.6 Kiviaines

Rakennustyömailla, saneeraus- ja purkukohteissa syntyy useasti tiili- ja betonijätettä, joita kutsutaan kiviainesjätteeksi. Tiilijätteisiin sisältyvät yleisimmin muurauslaasti, savitiilet, kalkkihiekkatiilet sekä kevytbetoniharkot. Tyypillisempiä betonisia jätteitä ovat muun muassa betonipaalun pätkät, betonikappaleet, joita on piikattu sekä betonilaatat. Betonijätteet voivat myös sisältää rauditusrautoja. Betonijätettä kierrättäessä on muistettava, että jauhemainen kuivabetoni on luokiteltu vaaralliseksi jätteeksi ja se tulee kierrättää vaarallisena jätteenä. (Lassila & Tikanoja, 2022.)

Kierrätysasemalle toimitetut tiili- ja betonijätettä hyödynnetään infrastruktuurin pohjarakenteissa. Materiaalit murskataan, jonka jälkeen tällä voidaan korvata luonnontilaisia raaka-aineita, kuten esimerkiksi kalliomursketta. (Lassila & Tikanoja, 2022.)

HSY:n hinnastoissa on kuvattu mitä kierrätettävä betoni saa sisältää ja minkä kokoista se saa olla. Taulukkoon 4 on kerätty betonin (yli 150 mm, tai alle 150 mm), tiilen ja rakennuskiviainesten kierrätys hinnat.

Taulukko 4. HSY kiviainesten hinnasto (Mukaillen Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä, 2022)

Aine	Kuvaus	Hinta € / tonni (0 % alv)	Hinta € / tonni (sis. Alv 24 %)
<b>Betoni (yli 150 mm)</b>	Betonijäte, saa sisältää raudoitettua	50,00–70,00	62,00–86,80
<b>Betoni (alle 150 mm)</b>	Betonijäte, ei saa sisältää raudoitettua.	25,00–50,00	31,00–62,00
<b>Tiilet</b>	Tiilijätteet	25,00–50,00	31,00–62,00
<b>Rakennuskiviaines</b>	Hyödynnettävä kiviaines. Piikkaus- ja rapausjäte.	40,00–135,00	49,60–167,40

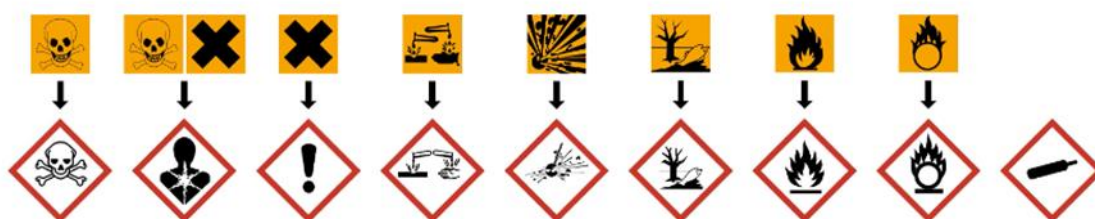
Kuten taulukosta voidaan nähdä, betonijäte ei saa sisältää vaarallista jätettä eikä irtojätettä.

### 3.1.7 Vaaralliset jätteet (ongelmajäte)

Vaarallisilla jätteillä, joita on ennen kutsuttu ongelmajätteiksi, tarkoitetaan aineita tai esineitä, jotka on poistettu käytöstä ja ne voivat aiheuttaa jonkinlaista vaaraa tai haittaa joko ympäristölle tai terveydelle. Käsitellessä vaarallisia jätteitä, on tärkeää huomioida, ettei näitä jätteitä laiteta sekajätteen joukkoon, tai vaihtoehtoisesti viemäriin. Vaaralliset jätteet on aina toimitettava niille tarkoitettuun erilliskeräykseen. (Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY, 2022b.)

Vaarallisia jätteitä, joita syntyy korjausrakentamisessa, on muun muassa energiänsäästölamput ja muut loisteputket, liuottimet kuten tärpätti, asetonin sekä tinneri,

liimat, lakat, maalit, maalausvälineiden pesuvedet, painepakkaukset kuten aerosolipurkit, jotka hölskyvät tai pihisevät, painekyllästetty puu, kylläste- ja puun- suoja-aineet, asbesti, pesu- ja puhdistusaineet mitkä ovat emäksisiä sekä laastijauheet. Kun tuotteet sisältävät vaarallisia kemikaaleja, niihin on hyvin usein merkitty varoitusmerkki, joka osoittaa vaaraominaisuuksista. Kun tuotteessa on varoitusmerkki, se lukeutuu tällöin aina vaaralliseksi jätteeksi. Alla on havainnollistettu kuva 3 vaarallisen jätteiden merkkejä. (Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY, 2022b.)



Kuva 3. Vaarallisten jätteiden merkit (Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY, 2022b)

Vaikka maalit, liimat ja painepakkaukset lukeutuvat vaaralliseksi jätteeksi, on kuitenkin huomioitava niiden täyttöaste. Jos esimerkiksi liimapurkki on täysin tyhjä, tai se sisältää ainoastaan täydellisesti kuivunutta liimaa, se voidaan lajitella sekajätteeseen. Samoin jos maalipurkki on tyhjä tai sisältää täysin kuivunutta maalia, lajitellaan se metallinkeräykseen. Myös tyhjät hölskymättömät ja pihisemättömät painepakkaukset lajitellaan metallinkeräykseen. (Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY, 2022b.)

Taulukko 5. HSY vaarallisten jätteiden hinnasto (mukaillen Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä, 2022)

<b>Aine</b>	<b>Hinta € / Kg (0 % alv)</b>	<b>Hinta € / Kg (sis. Alv 24 %)</b>
<b>Aerosolit</b>	1,95	2,42
<b>Asetyleenipullot</b>	4,03	5,00
<b>Emäkset</b>	1,91	2,37
<b>Laastit</b>	1,05	1,30
<b>Loisteputket, energiansäästö- ja led-lamput</b>	0,00	0,00
<b>Maalit, lakat, liimat</b>	1,01	1,25
<b>Muut painepakkaukset</b>	7,26	9,00
<b>Painekyllästetty puu</b>	0,81	1,00

Taulukkoon 5 on kerätty vaarallisten jätteiden hintoja, kun niitä toimitetaan yksittäispakkauksina keräysasemalle.

### 3.1.8 Jätteiden keräysvaihtoehdot

Korjausrakentamisessa syntyville jätteille on olemassa useita eri vaihtoehtoja, joihin niitä voidaan kerätä. Kun työmaalla erilliskerätään materiaaleja, on yleisin jätteiden keräysvaihtoehto vaihtolava. Vaihtolavat ovat monikäyttöisiä sekä kestäviä ja niitä tarjoaa useampikin eri ympäristöhuoltoalan yritys. Vaihtolavoilla on useita eri kokoja, muun muassa Remeon valikoimaan kuuluu 16–35 m<sup>3</sup> kokoisia. Vaihtolavavaihtoehtoina on olemassa eri mallisia avolavoja, sekä kivi-, betoni-, tiili- tai maa-aineslavoja. Vaihtoehtoina ovat myös kansi-, umpi- ja metalliromulavat. (Remeo, 2022a.) Kuvaan 4 on otettu kolme erilaista vaihtolavaa havainnollistamaan erilaisia vaihtoehtoja jätteiden keräykseen.



Kuva 4. Erilaisia vaihtolavoja (Remeo, 2022a)

Erilliskeräykseen voidaan myös hyödyntää jätepuristimia ja paalaimia energija-keelle, pahville, muoville sekä papereille. Paalaimien avulla pahvit sekä muovit saadaan lajiteltua ja paalattua suoraan syntypaikalla, jolloin tilankäyttö pystytään maksimoimaan. Jätepuristimen tilavuus on 10–20 m<sup>3</sup> ja paalikoko on 50–500 kg. (Remeo, 2022b.)

Suursäkit ovat vahvoja ja suuria säkkejä, joihin pystytään keräämään raskaita jätteitä. Suursäkit sopivat pienen ja rakeisen jätteen keräämiseen. Suursäkkien kokoja ovat muun muassa 95–1000 litraa. (Remeo, 2022c.) Alla olevaan kuvaan 5 on otettu esimerkki Remeon tarjoamasta suursäkistä.



Kuva 5. Suursäkki (Remeo, 2022c)

Jätteiden erilliskeräysvaihtoehtoiksi sopivat myös jäteastiat. Keräysastia tulisi valita kerättävän materiaalin ominaisuuksien ja painon mukaan. Keräysastioita on aina 140 litrasta 1000 litraan asti. (Remeo, 2022d.) Alla havainnollistettu kaksi erilaista jäteastiaa kuvalla 6.



Kuva 6. Jäteastiat (Remeo, 2022d)

### 3.1.9 Jätelakiuudistus

Vuonna 2021 astui voimaan uusi jätelaki, joka vaikuttaa yritysten jätteiden kierrättämiseen, lajittelemiseen sekä raportointiin. Uudella jätelailla pyritään edistämään kiertotaloutta ja lisäämään kierrätystä ja tätä kautta nostamaan kierrätysastetavoitetta. Uuden jätelain myötä yritysten yhdyskuntajätteistä reilusti yli puolet on kierrätettävä, verrattuna vanhaan vuoden 2020 lain tavoitteeseen, joka oli 50 prosenttia yhdyskuntajätteestä. Yrityksillä syntyvistä yhdyskuntajätteistä kierrätysprosentiksi on määritelty vuodelle 2025–55 prosenttia, 2030–60 prosenttia sekä vuonna 2035–65 prosenttia. (Encore ympäristöpalvelut 2022.) Korjauskentämiseen vaikuttavat suoraan jätelain luku 4 pykälät 25 ja 26, jotka on esitetty alla.

25 § Rakennus- ja purkujätteen määrän ja haitallisuuden vähentäminen.

Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava hankkeen suunnittelusta ja toteuttamisesta siten, että jätelain 8 §:n mukaisesti otetaan talteen ja käytetään uudelleen käyttökelpoiset rakennusosat ja

-materiaalit ja että toiminnassa syntyy mahdollisimman vähän ja mahdollisimman haitatonta rakennus- ja purkujätettä.

26 § Rakennus- ja purkujätteen erilliskeräys.

Rakennus- ja purkujätteen haltijan on järjestettävä erilliskeräys ainakin seuraaville jätelajeille:

- 1) Betoni, tiili, kivennäislaatat ja keramiikka mahdollisuuksien mukaan lajiteltuna jätelajeittain
- 2) Asfaltti
- 3) Bitumi ja kattohuopa
- 4) Kipsi
- 5) Kyllästämätön puu
- 6) Metallit
- 7) Lasi
- 8) Muovi
- 9) Paperi ja kartonki
- 10) Mineraalivillaeriste
- 11) Maa- ja kiviaines

Erilliskerätty jäte on toimitettava käsittelyyn, jossa mahdollisimman suuri osa jätteestä voidaan valmistella uudelleenkäyttöön taikka muutoin kierrättää tai hyödyntää materiaalina mahdollisimman korkealaatuisesti.

### 3.2 Renevon kierrätyksen nykytila ja haasteet

Yrityksen sisäisistä tiedostoista sekä haastatteluista saatiin selville, kuinka laajasti Renevon eri työmailla kierrätetään. Jätejakeita, joita syntyy eniten Renevon työmailla ovat puu-, rakennus-, metalli- ja kivijäte. Rakennustyömailla pyritään

siihen, että työmailla on aina vähintään rakennusjäte- eli sekajätelava sekä puujätelava. Jos työmaalle saadaan mahtumaan enemmän kierrätysastioita, tällöin pyritään kierrättämään enemmän ja laajemmin.

Kun työmaa on pieni ja siinä pystytään hyödyntämään ainoastaan rakennusjäte- ja puujätelavaa tarkoittaa tämä sitä, että rakennusjätelavalle laitetaan kaikki työmaalla syntyvät jätteet paitsi puu. Tämän seurauksena rakennusjätelavasta tulee luokka 2 rakennusjätettä, joka tarkoittaa sitä, että jätelava on vaikeammin jatkokäsiteltävissä. Tästä seuraa se, että kustannukset nousevat. Kun käytetään ainoastaan kahta lajittelulavaa, on yleensä seurauksena se, että rakennusjätelavaa joudutaan tyhjentämään hyvin useaan kertaan työmaan aikana. Useat tyhjennykset lisäävät kustannuksia.

Renevon työmailla kierrätetään hyvin eri tavoilla, riippuen aina työnjohtajasta sekä aliurakoitsijasta. Kun Renevon työnjohtajia haastateltiin, saatiin selville, että isoimmilla työmailla yleensä kierrätetään enemmän eri jätejakeita. Kun yrityksen sisäisiä tiedostoja tutkittiin ja vertailtiin hintoja, pystyttiin näkemään, että isojen työmaiden ja hyvin kierrätettyjen kohteiden kustannukset olivat huomattavasti alemmat kuin vähemmän kierrätettyjen.

Työnjohtajien haastatteluista ilmeni se, että suurimpana haasteena pidettiin työmaakohteiden pientä työmaa-aluetta, johon ei saada mahtumaan useampaa jätelavaa. Tästä syystä kierrättämistä joudutaan supistamaan. Haastatteluista saatiin myös selville se, ettei kaikkia olla perehdytetty samalla tavalla kierrättämisen suhteen. Osa työnjohtajista on hyvinkin tietoinen oikeista kierrättämistavoista, kun taas osalla saattaa olla vähemmän tietoa.

Yhdeksi ongelmaksi osoittautui myös kiire sekä aliurakoitsijoiden välinpitämättömyys. Vaikka työmaan perehdytysmateriaaleissa sekä jätelavojen kyljissä on merkinnät kyseisen jätelajin kierrättämisestä, ei jätteitä välttämättä kierrätetä asiankuuluvasti.

### 3.3 Kierrätyksen hintojen vertailu

Tämän osion tarkoituksena on selventää kuinka kustannukset muuttuvat, jos kierrätetään suppeasti tai laajasti. Seuraavissa osioissa on vertailtu kahta eri Renevo:n korjausrakentamishanketta ja niissä kierrättämisestä syntyneitä kustannuksia. Vertailussa huomioitiin ainoastaan kertyneet jätekustannukset. Hintojen vertailussa ei siis ole otettu huomioon jätelavojen vuokraamista, toimituksia tai tyhjennyksistä syntyneitä kustannuksia. Nämä kustannukset jätettiin huomiotta, sillä työmaaurakat ovat olleet kestoltaan eri pituisia ja hinnoista haluttiin vertailukelpoiset.

#### 3.3.1 Suppeasti kierrätetty työmaa

Suppeasti kierrätetyn työmaan kohteeksi valikoitu peruskorjauskohde, joka on 21 asunnon rivitaloyhtiö. Kohteessa tehtiin rakennustöitä noin kuuden kuukauden ajan.

Peruskorjauskohteessa työmaa-alue on ollut pieni, jonka vuoksi kohteeseen ei ole pystytty toimittamaan isoja jätelavoja. Tästä syystä kierrättäminen ja jätteiden keräys on jouduttu suorittamaan pienillä jätelavoilla. Pienen työmaa-alueen sekä alirakojen välipitämättömyyden vuoksi lajittelu rajautui ainoastaan puu- sekä rakennusjätteeseen. Syntyneet metallijätteet noudettiin aina erikseen tilauksesta.

Taulukko 6. Suppeasti kierrätetyn työmaan kierrätyskustannukset

Työmaalla kierrätetyt jätteet			
JÄTELAJI	MÄÄRÄ (TN)	€ / TN	KIERRÄTYSKUSTANNUKSET
Puujäte	27	21	567,00 €
Kyllästetty puu	9,5	287,5	2 731,25 €
Rakennusjäte LK 1	65,1	154,1	10 031,91 €
Rakennusjäte LK 2	38,1	203,55	7 755,26 €
Metalli	0,28	-40	-11,20 €
<b>Yhteensä</b>			<b>21 074,22 €</b>

Kuten yllä olevasta taulukosta 6 voidaan nähdä, kohteessa on lajiteltu ainoastaan puu, kyllästetty puu sekä metallijäte. Muut kierrätettävät materiaalit on jouduttu kierrättämään rakennusjätteenä. Taulukosta voidaan nähdä suurempien kustannusten syntyneen rakennusjäte luokka 1:stä. Metallia on laskelmassa miinuksella, sillä kyseisistä materiaaleista on maksettu kierrättäjälle.

### 3.3.2 Laajasti kierrätetty työmaa

Laajasti kierrätetyn työmaan kohteeksi valikoitui kerrostaloyhtiö, jossa peruskorjauksia tehtiin 121 asuntoon. Kohteen rakennustyöt ovat kestäneet pidempään kuin vuoden, joten kohteessa syntyneitä jätemääriä on tarkasteltu vuoden ajalta.

Peruskorjauskohteessa on iso työmaa-alue, joten työmaalla on pystytty lajittelemaan erikseen jätelavoille muun muassa kipsi-, metalli-, energia-, puu- sekä kivi- jätettä. Työmaalle on myös tarvittaessa tilattu rakennusjätelava, jos työmaalle on muodostunut jätettä, jota ei ole pystytty kierrättämään edellä mainittujen mukaisesti. Rakennusjätelavalle on kierrätetty esimerkiksi villaa tai PVC muovia. Kohteessa aliorakoitsijat ovat olleet myönteisiä kierrättämisen suhteen ja ovat sitoutuneet kierrättämään oikein. Tämän myötä lajittelu on onnistunut hyvin.

Taulukko 7. Laajasti kierrätetyn työmaan kierrätyskustannukset

Työmaalla kierrätetyt jätteet			
JÄTELAJI	MÄÄRÄ (TN)	€ / TN	KIERRÄTYSKUSTANNUKSET
Puujäte	7,38	21	154,98 €
Kyllästetty puu	9,5	287,5	2 731,25 €
Rakennusjäte LK 1	15	154,1	2 311,50 €
Rakennusjäte LK 2	25,56	203,55	5 202,74 €
Betonijäte 1-5 M	12,8	27	345,60 €
Betonijäte alle 1 M	50,86	23	1 169,78 €
Betonijäte sis. tiiltä	33,7	26	876,20 €
Energiajäte	5,22	120	626,40 €
Kipsijäte	2,08	95	197,60 €
Metalli	1,5	-40	-60,00 €
<b>Yhteensä</b>			<b>13 556,05 €</b>

Kuten yllä olevasta taulukosta 7 nähdään, rakennusjäte on edelleen yksi suurimmista kuluista. Jotta pystyttiin vertailemaan kuinka suppeammin kierrättäminen vaikuttaa hintoihin, luotiin havainnollistettu laskelma samoista jätemääristä ja hinnoista alla olevaan taulukkoon 8.

Taulukko 8. Havainnollistettu tilanne suppeammin kierrättämisestä

<b>Työmaalla kierrätetyt jätteet</b>			
<b>JÄTELAJI</b>	<b>MÄÄRÄ (TN)</b>	<b>€ / TN</b>	<b>KIERRÄTYSKUSTANNUKSET</b>
<b>Puujäte</b>	<b>7,38</b>	<b>21</b>	<b>154,98 €</b>
<b>Kyllästetty puu</b>	<b>9,5</b>	<b>287,5</b>	<b>2 731,25 €</b>
<b>Rakennusjäte LK 1</b>	<b>117,58</b>	<b>154,1</b>	<b>18 119,08 €</b>
<b>Rakennusjäte LK 2</b>	<b>27,64</b>	<b>203,55</b>	<b>5 626,12 €</b>
<b>Metalli</b>	<b>1,5</b>	<b>-40</b>	<b>-60,00 €</b>
<b>Yhteensä</b>			<b>26 571,43 €</b>

Havainnollistetussa tilanteessa laskelmassa on siirretty betonijäte, energiajäte sekä kipsijäte rakennusjäte luokkaan yhteen ja kahteen. Jos kyseisellä työmaalla olisi jätetty laajempi kierrättäminen sekä lajittelu pois, ja lajiteltu ainoastaan puu-, rakennus- ja metallijäte olisi kustannukset huomattavasti suuremmat. Kyseisten laskelmien loppusummien erotus on 13 015,38 euroa.

## 4 Tulokset

Opinnäytetyön tutkimuksen tuloksena voidaan tulla johtopäätökseen, että kun kierrätetään hyvin ja laajasti, se tulee yritykselle kustannusten suhteen halvemmaksi. Johtopäätökseen vaikuttivat edellisessä kappaleessa luodut esimerkkitalanteet ja laskelmat kahden eri työmaan kierrättämisestä.

Suppeasti kierrätetyssä työmaassa kohteen rakennustöiden kesto oli ainoastaan kuusi kuukautta ja sen lopulliset kierrätyskustannukset olivat yhteensä 21 074,22 euroa. Kyseisellä työmaalla ei lajiteltu laajasti, vaan lajiteltiin ainoastaan puu- sekä metallijäte ja loput materiaaleista kierrätettiin rakennusjätteenä. Kun puolestaan laajasti kierrätetyssä työmaassa lajiteltiin muun muassa kipsi-, metalli-, energia-, puu- sekä kivijäte ja vuoden tarkastelujaksolla kustannukset olivat ainoastaan 13 556,05 euroa.

Kun laajasti kierrätetystä työmaakohteesta tehtiin havainnollistava laskelma, kuinka kustannukset muuttuvat, jos työmaalla olisi kierrätetty suppeasti, lajitellen ainoastaan puu- sekä metallijätteen ja kierrättämällä muut rakennusjätteenä, nousivat kustannukset 26 571,43 euroon. Kustannukset siis olisivat olleet 13 015,38 euroa enemmän, jos ei olisi lajiteltu yhtä laajasti.

Lopputuloksena voidaan todeta, että laajasti eri jätejakeiden kierrättäminen on kannattavampaa yritykselle, sillä kun lajitellaan jätelajikohtaisesti, se tulee laskelmien mukaan kustannuksiltaan edullisemmaksi.

Tutkimuksen tuloksien suhteen tulee kuitenkin olla kriittinen, sillä kahta eri kohdetta ei voida täysin vertailla keskenään, sillä syntyvät jätemateriaalit sekä määrät ovat erilaisia sekä työmaa-alueen koko vaikuttaa siihen, mitä keräysastioita voidaan hyödyntää. Voidaan kuitenkin olettaa, että 121 asunnon kohteessa syntyy enemmän kierrätettävää jätettä kuin 21 asunnon kohteesta, joka tukee johtopäätöstä siitä, että laajasti lajittelu on auttanut pienentämään kierrätyskustannuksia.

## 5 Yhteenveto

Kun pohditaan nykytilan, haasteiden ja kierrätyksen hintojen vertailujen jälkeen, kuinka kierrätyskustannukset saataisiin aina pysymään mahdollisimman pienenä, tulisi yrityksessä ottaa yhtenäinen linja kierrättämisen suhteen. Jokainen työnjohtaja tulisi perehdyttää siten, että hänelle on oikeanlainen kierrättäminen tuttua.

Haastatteluissa ilmeni aliurakoitsijoiden välinpitämättömyys kierrättämisen suhteen. Tähän ratkaisuna aliurakoitsijoiden kanssa kannattaisi tehdä urakkasopimusta tehtäessä kirjallinen sopimus, missä määriteltäisiin aliurakoitsija sitoutumaan kierrättämään oikein. Sekä sopimuksessa tulisi tuoda ilmi, mikäli aliurakoitsija laiminlyö sopimusta, eikä kierrätä oikein, tällöin syntyvät ylimääräiset kustannukset tulisivat aliurakoitsijan maksettavaksi.

Haasteiksi osoittautui työmaakohteet, joissa työmaa-alue on pieni ja niissä ei pystytä hyödyntämään useaa eri jätelavaa. Näissä kohteissa tulisi hyödyntää suunnitelmallisuutta. Ennen työmaan alkua, tulisi selvittää kuinka kauan työmaa kestää, arvioida kuinka paljon jätettä tulee syntymään sekä mitä tämä syntyvä jäte on. Tämän jälkeen luotaisiin työmaan aikatauluun ja työvaiheisiin sidottu jäte- ja kierrätysuunnitelma. Esimerkiksi kun työmaalla on väliseinävaihe, jolloin syntyy paljon kipsijätettä, järjestetään silloin oikeanlainen keräys. Tai esimerkiksi, kun kalustusvaiheessa syntyy pahvia ja muovia, järjestetään näille keräys.

Kohteissa, joissa työmaa-alue on pieni, voitaisiin myös hyödyntää aikataulun sallissa purkupäiviä eri jätejakeille ja hoitaa tyhjennys päivittäin. Pienissä kohteissa kannattaisi myös hyödyntää vähän tilaa vieviä keräysastioita, kuten suursäkkejä, tai jäteastioita.

Suunnitelmallisuutta sekä jäte- ja kierrätysuunnitelmaa kannattaisi hyödyntää myös isoimmissa työmaakohteissa, jotta kustannukset saadaan edelleen pienemmiksi.

Itse työmailla kierrättämisen haasteisiin voitaisiin ratkaisuna luoda työmaalle lajittelukoulutus, tai vaihtoehtoisesti hankkia työmaalle mahdollinen vastuhenkilö lajitteluun.

## Lähteet

- 1 Tilastokeskus 2022. Rakennusyritysten korjausrakentaminen. Verkkoaineisto. <<https://www.stat.fi/keruu/rako/kasitteet.html>> Luettu 26.10.2022.
- 2 Kraft, Eemil 8.1.2021. Saneeraus pidentää rakennuksen elinikää. Urakkadiili. Verkkoaineisto. <<https://urakkadiili.fi/mita-tarκοittaa-saneeraus>> Luettu 26.10.2022.
- 3 Raksystems, 20.5.2021. Taloyhtiön saneeraamisen termit tutuiksi – näin kukistat korjausrakentamisen sanahelinän. Verkkoaineisto. <<https://raksystems.fi/ajankohtaista/taloyhtion-korjausrakentamisen-termit-tutuiksi/>> Luettu 26.10.2022.
- 4 Ympäristöministeriö, 2022. Rakentamisen kiertotalous. Verkkoaineisto. <<https://ym.fi/rakentamisen-kiertotalous>> Luettu 25.10.2022.
- 5 Kierrätys.info, 2022a. Rakennus- ja purkujäte. Verkkoaineisto. <<https://www.kierratys.info/rakennus-ja-purkujaete/>> Luettu 29.10.2022.
- 6 Helppolava.fi, 2022. Puulava. PDF-dokumentti. <[https://f.hubspotusercontent20.net/hubfs/2130623/Helppopalvelut/Lajitteluohjeet/Lava/helppopalvelut\\_lajitteluesite\\_helppolava\\_puulava.pdf](https://f.hubspotusercontent20.net/hubfs/2130623/Helppopalvelut/Lajitteluohjeet/Lava/helppopalvelut_lajitteluesite_helppolava_puulava.pdf)> Luettu 29.10.2022.
- 7 Kierrätys.info, 2022b. Puu. Verkkoaineisto. <<https://www.kierratys.info/puu/>> Luettu 29.10.2022.
- 8 Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä, 2022. Jätehuollon hinnasto 2022. PDF-dokumentti. <<https://julkaisu.hsy.fi/jatehuollon-hinnasto-2022-1.pdf>> Luettu 30.10.2022.
- 9 Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY, 2022a. Metalli. Verkkoaineisto. <<https://www.hsy.fi/jatteet-ja-kierratys/lajittelu/metalli/>> Luettu 5.11.2022.
- 10 Kiertokapula, 2022. Rakennusjäte. Verkkoaineisto <<https://www.kiertokapula.fi/jatelajit/rakennusjate/>> Luettu 10.11.2022.
- 11 Lassila & Tikanoja, 2022. Mitä kuuluu tiili- ja betonijätteeseen, entä kuinka se pitää kierrättää? Helppopalvelut. Verkkoaineisto. <<https://www.helppopalvelut.fi/blogi/betonijate>> Luettu 14.11.2022.
- 12 Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY, 2022b. Vaarallinen jäte. Verkkoaineisto. <<https://www.hsy.fi/jatteet-ja-kierratys/lajittelu/vaarallinen-jate/>> Luettu 2.11.2022.

- 13 Remeo, 2022a. Vaihtolavat. Verkkoaineisto. <<https://remeo.fi/tuotteet/vaihtolavat/>> Luettu 14.11.2022.
- 14 Remeo, 2022b. Laadukkaita jätepuristimia ja paalaimia. Verkkoaineisto <<https://remeo.fi/tuotteet/puristimet-ja-paalaimet/>> Luettu 14.11.2022.
- 15 Remeo, 2022c. Suursäkit. Verkkoaineisto. <<https://remeo.fi/tuotteet/kerayssakit/suursakki/>> Luettu 14.11.2022.
- 16 Remeo, 2022d. Korkealaatuiset ja kestävät jäteastiat. Verkkoaineisto. <<https://remeo.fi/tuotteet/korkealaatuiset-ja-kestavat-keraysastiat/>> Luettu 14.11.2022.
- 17 Encore ympäristöpalvelut 2022. Uusi jätelaki 2021 ja vaatimukset yrityksille 2022. Verkkoaineisto. <<https://encorepalvelut.fi/2021/12/01/uusi-jatelaki-2021-ja-vaatimukset-yrityksille/>> Luettu 10.11.2022.
- 18 Valtioneuvoston asetus jätteistä 978/2021. Annettu Helsingissä 18.11.2021. Saatavilla sähköisesti osoitteessa <<https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2021/20210978#Pidm45949345915344>>