

Sharif Hamshar

RAKENNUSPURUN JÄTTEIDEN LAJITTELUN KEHITTÄMINEN

Opinnäytetyö

Rakennustekniikan koulutusohjelma

2020



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tutkintonimike	Insinööri AMK
Tekijä/Tekijät	Sharif Hamshar
Työn nimi	Rakennuspurun jätteiden lajittelun kehittäminen.
Toimeksiantaja	ReUse hanke, Kaakkois- Suomen ammattikorkeakoulu XAMK
Vuosi	2020
Sivut	37 sivua
Työn ohjaajat	Katja Ahola, Valteri Perälähti

TIIVISTELMÄ

Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan rakennuspurun jätteiden lajittelun kehittämistä. Tutkimusmenetelminä haastateltiin yhteensä neljän yrityksen edustajaa ja lisäksi tehtiin työmaakäynti ja haastattelu Etelä-Suomen alueella toimivassa Lotus Maskin & Transport Oy purkuyrityksessä, sekä tarkasteltiin kohdetyömaan rakennusjätteen käsittelyä. Työssä tarkastellaan myös aiheeseen liittyviä aineistoja sekä tilastoja. Työn tarkoituksena on ollut kehittää työmaan jätteenkäsittelyä ja saada selville, onko tarvetta uusille lajitteluvälineistöille lajittelun tehostamiseksi.

Lajittelun tehostamiseksi entisestään vaaditaan aikaa ja resursseja, mutta ei kuitenkaan niin paljon siihen nähden, kuinka paljon kustannuksia aiheutuu lajittelemattomasta jätteestä. Asianmukaisesti suunniteltu ja järjestetty jätehuolto on taloudellisesti sekä työmaan viihtyvyydenkin kannalta kannattavaa ja todella tärkeä osa työmaan toimintaa.

Jätekustannuksia pystytään vähentämään monilla eri tavoilla esimerkiksi murskaamalla betonijäte pienemmäksi jo työmaalla. Tällöin jätemurskaamon vastaanottohinta pienenee välittömästi. Jätteet tulee lajitella oikealla tavalla tai muuten siitä tulee kaksinkertainen vastaanottohinta, esimerkiksi, jos sekajätteen seassa on jonkin verran ongelmajätettä. Myös hyvällä työmaan logistiikalla voidaan jonkin verran vaikuttaa rakennusmateriaalin tehokkaampaan hyödyntämiseen.

Tutkimustulosten ja haastattelujen perusteella voidaan päätellä, että lajitteluvälineistön kehittämiseen ei ole välttämättä tarvetta. Eli olemassa olevat välineistöt toimivat tällä hetkellä tyydyttävästi, eikä välttämättä tarvita uusia välineistöjä.

Asiasanat: rakennusjätteet, lajitteluvälineistö, kierrätys

Degree	Bachelor of Engineering
Author (authors)	Sharif Hamshar
Thesis title	Development of sorting equipment of construction waste.
Commissioned by	ReUse project, Southeast Finland University of Applied Sciences XAMK
Time	2020
Pages	37 pages
Supervisors	Katja Ahola, Valtteri Perälähti

ABSTRACT

The aim of this study is to be analyzing and developing of sorting equipment of construction waste. So, analyzing the existing machines and evaluating and perhaps renewing or developing the machines were the most important parts of this study. Recycling of mixed waste from construction and demolition sites were also included in this study.

The leaders of construction company who are specialized in demolition of construction were interviewed in this survey (four companies interviewed in this survey). The name of demolition company is Lotus Maskin & Transport Oy. Mentioned company is working specially in South of Finland area. The methods of demolition and specially separation of the recycling of mixed waste were very important parts of this survey.

The study shows that recycling needs for more resources and more budget needed. If the recycling is not done properly the cost of construction waste are needed for more resources and bigger budget. So proper recycling of construction waste is very effective way to decrease the cost of the recycling of mixed waste. Good management and organizing of construction waste create also good society for construction workers.

There are many ways to keep cost of construction waste low. For instance, concrete and brick can be recycled by crushing it into rubble at site, that will decrease the cost of construction waste fee automatically. Other methods of recycling of mixed waste are mentioned in this study. Construction waste should be separated properly, because otherwise the fee for waste is much bigger. Also, good logistic is effective way to recycle of mixed waste.

Based on this survey and interviews of demolishing companies the conclusion is that there is necessarily no need for developing of existing separating machines. Existing machines are very effective and there is no urgent need for developing existing machines. However good management and more resources and budget needed to have better result of recycling of mixed waste.

Keywords: construction waste, separating machines, recycling

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	RAKENNUKSEN PURKU JA PURKULUPA	7
2.1	Milloin tarvitaan purkulupa?	8
3	JÄTTEIDEN KÄSITTELYÄ JA KIERRÄTYSTÄ KOSKEVAT SUOSITUKSET	9
3.1	Jätehuoltosuunnitelmat	9
3.2	Purkujätteen käsittelyn suunnittelu	11
3.3	Purkamisen inventointi	11
3.4	Jätehuoltotarkastus	13
3.5	Työmaan jätehuollon järjestäminen	14
3.6	Rakennusjätteen tunnistaminen sekä lajittelu	15
3.7	Rakennusosien uudelleenkäyttö	15
3.8	Purkujätteen hyödyntämistavoitteet	16
3.9	Jätteen tunnistamisen parantaminen	17
3.10	Vaarallisten jätteen poisto eli dekontaminaatio	18
3.11	Vaaralliset jätteet	18
3.12	Erikseen lajiteltavat jätteet	20
3.13	Ohjeistus kipsilevyn lajitteluun	20
3.14	Rakennusjätteen kierrätyksessä on parannettavaa	21
3.15	Rakennus- ja purkujätteen käsittelyn yleinen kulku	23
3.16	Purkujätteen puutteellinen käsittely	24
3.17	Logistiikan parantaminen	24
4	RAKENNUSTYÖMAAN KIERRÄTYS JA JÄTEHUOLTO	25
4.1	Tilan varaaminen kierrätykselle	25
4.2	Kierrätysaste kuntoon ja kustannukset kuriin lajittelulla	26
4.3	Syntypaikalla tapahtuvan lajittelun parantaminen	28
4.4	Jätehuolto ja kierrätys rakentamisen aikana	29

5	LAJITTELUVÄLINEISTÖN KEHITTÄMINEN.....	30
5.1	Olemassa olevan välineistön arviointi ja uusien tarpeiden määrittäminen	30
6	TUTKIMUSMENETELMÄT	32
7	TUTKIMUSTULOKSET	33
8	POHDINTA JA JATKO	35
	LÄHTEET.....	36

1 JOHDANTO

Tämän työn tilaajana on Xamk ja on tarkoitus tehdä tämä opinnäytetyö Reuse-hankkeelle.

Rakennuksen purkamisen jälkeen tapahtuvasta rakennusjätteen lajittelusta aiheutuu suuria kustannuksia rakennuksen purkajalle sekä yritykselle, joka vastaa rakennusjätteen lajittelusta. Näin ollen tehostamalla rakennusjätteen lajittelua sekä lajitteluvälineistön kehittämistä voidaan säästää suuria summia sekä hyödyntää rakennusjätettä paremmin tulevaisuudessa.

Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan lajitteluvälineistön kehittämistä, eli olemassa olevien välineistöjen arviointia ja uusien tarpeiden määrittämistä. Lisäksi työssä tarkastellaan rakennusjätteiden kierrättämistä sekä lajittelua. Työssä käsitellään myös aiheeseen liittyvää kirjallisuutta ja tilastoja. Työn tarkoituksena on kehittää työmaan jätteenkäsittelyä ja saada selville, onko tarvetta uusille lajitteluvälineistöille lajittelun tehostamiseksi.

Lajittelun tehostamiseksi entisestään vaaditaan aikaa ja resursseja, mutta ei kuitenkaan niin paljon siihen nähden, kuinka paljon kustannuksia aiheutuu lajittelemattomasta jätteestä. Asianmukaisesti suunniteltu ja järjestetty jätehuolto on taloudellisesti sekä työmaan viihtyvyydenkin kannalta kannattavaa ja todella tärkeä osa työmaan toimintaa.

Jätekustannuksia pystytään vähentämään monilla eri tavoilla esimerkiksi murskaamalla betonijäte pienemmäksi jo työmaalla. Tällöin jätemurskaamon vastaanottohinta pienenee välittömästi. Jätteet tulee lajitella oikealla tavalla tai muuten jätteestä tulee kaksinkertainen vastaanottohinta esimerkiksi, jos sekajätteen seassa on jonkin verran ongelmajätettä. Myös hyvällä työmaan logistiikalla voidaan jonkin verran vaikuttaa rakennusmateriaalin tehokkaampaan hyödyntämiseen.

2 RAKENNUKSEN PURKU JA PURKULUPA

Rakennuksia on purettu Suomessa vuosittain melko tasaisella tahdilla. Tilastokeskuksen mukaan 2010-luvulla purkamisten määrä on ollut noin 4 000 ja 6 000 rakennuksen välillä. Rakennuksia on purettu Suomessa 2010-luvulla vuosittain keskimäärin hieman alle 5000 kappaletta. Suomessa tuotetaan melko paljon rakennusjätettä. Esim. rakentaminen tuotti vuonna 2016 noin 2 miljoonaa tonnia jätettä. (Yle 2019.)

Rakennuspurku yleensä sisältää rakennuksien kokonaisvaltaisen purkamisen lajittelevana purkuna ja lisäksi purkumateriaalin kierrätyksen. Rakennusten purku voidaan tehdä kokonaispurkuna tai saneerauspurkuna, jolloin rakennuksesta hajotetaan osakokonaisuuksia. Purkumateriaalin luokittelu suoritetaan mahdollisimman pitkälti purkupaikassa, jotta mahdollisimman vähän purkumateriaalista menee lopulliseksi rakennusjätteeksi kaatopaikalle. Näin ollen kierrätysaste saadaan nostettua suuremmaksi jonkin verran. (Umacon s.a.)



Kuva 1. Rakennuksen purku kaivinkoneilla. Rakennusjätteen lajittelua työmaalla ei ole tehty asianmukaisella tavalla. Kuvan tapauksessa kyse on rakennuksen massiivipurkamisesta eli kokonaispurkamisesta.

2.1 Milloin tarvitaan purkulupa?

Rakennuksen päästessä elinkaarensa päätepisteeseen tulee rakennus hajottaa uuden tieltä. Purettavasta rakennuksesta pitää tehdä joko purkuilmoitus tai hakea purkulupa 30 vuorokautta ennen purkutyön alkamista. Viranomainen selvittää, onko purkamiselle kieltoja tai tarvitaanko lisäselvityksiä, jotta voidaan myöntää purkamislupaa.



Kuva 2. Vanha rakennus, jota pitää purkaa. (Hanko s.a., 3-4)

Purkulupa pitää hakea silloin, kun rakennus sijaitsee asemakaava-alueella tai alueella, joka on kaavan valmistelun takia rakennuskiellossa. Myös tietyt historiallisesti tai rakennustaiteellisesti kalliit kohteet edellyttävät purkuluvan, tai voivat olla jopa täysin purkukiellossa. (Hanko s.a. 3-4.)

Purkulupaa ei vaadita silloin, kun purettavan rakennuksen tilalle on myönnetty rakennuslupa tai lainmukainen katu/tiesuunnitelma vaati sen purkamista. Muutostöistä tai remontin yhteydessä tehtävistä huonokuntoisten rakennusosien purkutöistä ei myöskään vaadita ilmoittamista. Kunta yleensä lähettää tiedon rakennuksen poistumasta väestökisterikeskukseen. Kun rakennusta on ilmoitettu purettavaksi ja poistuvaksi rakennuskannasta, lakkaa myös kiinteistövero- ja palovakuutusvelvoite sen osalta. (Hanko s.a. 3-4.)

3 JÄTTEIDEN KÄSITTELYÄ JA KIERRÄTYSTÄ KOSKEVAT SUOSITUKSET

Tässä kappaleessa käsitellään rakentamisen purkamisen yhteydessä syntyvien jätteiden käsittely ja kierrätystä koskevia suosituksia, ohjeita ja lainsäädäntöä.

Jätehuoltotarkastusta voidaan täydentää suosituksilla siitä, miten jätteitä pitäisi käsitellä ja kierrättää työmaalla. Suosituksissa voidaan käsitellä muun muassa seuraavia aiheita:

- *vaarallisten jätteiden turvalliseen purkamiseen liittyvät suositukset*
- *suositukset terveyteen ja turvallisuuteen liittyvistä varotoimista, jotka on suoritettava purkuvaiheessa tai jätteen käsittely- ja kierrätysvaiheessa*
- *mahdollisuudet ohjata muualle kuin kaatopaikalle erityisiä tunnistettuja jätevirtoja, sekä arviot muualle ohjaamisen asteista eli eri materiaaliryhmille tai jätevirroille pystytään näyttää eri vaihtoehtoja (Euroopan komissio 2018, 8.)*

3.1 Jätehuoltosuunnitelmat

Ennen purkamista suoritetaan tarkastus, jossa keskitytään yleensä siis tuotteisiin, kun taas prosessilähtöisesti on laadittava jätehuoltosuunnitelma, jos rakennus-, kunnostus- tai purkutoiminnasta lähtöisin olevaa materiaalia on tarkoitus käyttää uudelleen tai mahdollisesti kierrättää. Hyvä jätehuoltosuunnitelma sisältää tietoja siitä, miten purkamisen eri vaiheet tehdään, kuka ne tekee, mitä materiaaleja lajitellaan ja kerätään jätteen syntypaikalla. Myös seurataan, että minne ja miten jätteet viedään, miten ne kierrätetään tai käytetään uudelleen tai mikä on niiden lopputarkastelu ja miten toimintaa seurataan. Suunnitelma sisältää myös sen, miten turvallisuus- ja vartiointiasiat suoritetaan ja miten ympäristövaikutuksia, kuten huuhtoutumista ja pölyä, leikataan.

Suunnitelmassa pitää esittää sekä tavanomaisten että vaarallisten jätteiden käsittely. (Euroopan komissio 2016, 9-10.)

On erittäin tärkeää, että purkutyöt suoritetaan suunnitelman mukaisesti. Purkamisen jälkeen urakoitsijan pitää laatia katsaus siitä, mitä tosiasiasa on kerätty syntypaikalla ja minne jättemateriaalit on viety (esimerkiksi uudelleenkäyttöön, esikäsitteilyyn (lajitteluun), kierrätykseen, poltettavaksi tai mahdollisesti kaatopaikalle). Tiedot olisi ensin katsottava vertaamalla niitä inventoinnin mukaisiin arvioihin ja sen jälkeen toimitettava viranomaisille.



Kuva 3. Kuvassa näkyy, kuinka puut on lajiteltu rakennuksen purkamisen yhteydessä.

On suositeltavaa, että tätä koko prosessia valvoo paikallisviranomainen tai riippumaton kolmas osapuoli, esim. ulkopuolinen jätehuolto-organisaatio, seuraavalla tavalla:

- kolmannen osapuolen tekemä purkamisen aikainen tarkastus työmaalla, kun vaaralliset jätteet on poistettu;
- saman riippumattoman kolmannen osapuolen, joka teki aikaisemmin purkamista suoritettavan tarkastuksen, jälkikäteen tekemät satunnaiskäynnit, jolloin tarkastavat, että asia on kunnossa;
- asiakirjoihin perustuva tarkastus. (Euroopan komissio 2016, 9-10.)

3.2 Purkujätteiden käsittelyn suunnittelu

Suomessa työmaan jätehuolto pitää suunnitella etukäteen ja suunnitelma esitetään tilaajalle hyväksyttäväksi. Jätelainsäädännöstä seuraa, että se, jonka toiminnasta jätettä syntyy, on velvollinen järjestämään jätehuollon. Jätelainsäädännössä ei ole kuitenkaan suoraan määritelty, että purkujätteen haltija olisi välttämättä purku-urakoitsija, joten jätehuollon järjestämisvastuusta pitää sopia selkeästi urakka-asiakirjoissa. Jäteasetuksen 15 §:ssä on määritetty rakennushankkeeseen ryhtyvän velvollisuudeksi rakennus- ja purkujätteen määrän ja haitallisuuden vähentäminen. Näin ollen myös purkuhankkeessa purettavan kiinteistön omistajalla tai muulla purkuhankkeeseen ryhtyvällä voi olla vastuu järjestää jätehuolto. (Ympäristöministeriö 2019, 59-65.)

Purkutyömaan jätehuoltosuunnitelmassa on esitettävä ainakin seuraavat asiat:

- *jätteiden määrä ja laatu, erilliskerättävät jätejakeet*
- *vaarallisten jätteiden käsittely, pakkaaminen sekä keräyksen järjestäminen*
- *siirtoasiakirjakäytäntö*
- *käsittely-, vastaanotto- ja sijoituspaikkojen sijainnit ja aukioloajat*
- *käsittely- ja vastaanottohinnat sekä -ehdot*
- *työmaan logistiikka ja kuljetuskalusto*
- *tilantarve ja keräysvälineet.* (Ympäristöministeriö 2019, 59-65.)

3.3 Purkamisen inventointi

Purettavasta rakennuksesta pitää hankkia tiedot rakenteiden osista ja muista osista (esim. pylväät, palkit, seinät ja levyt sekä esim. huonekalut, valaisimet, elektroniikka ja paperit) sekä niiden materiaaleista, jotta voidaan selvittää kaiken jätteen kokonaismäärä ja sen lisäksi eri materiaalien kokonaismäärät. Nämä tiedot ovat vähimmäisvaatimus tarpeeksi kattavan materiaalien arvioinnin tekemiselle. Jotta jätehuoltotarkastuksesta saataisiin irti täysi hyöty, on erittäin suositeltavaa myös

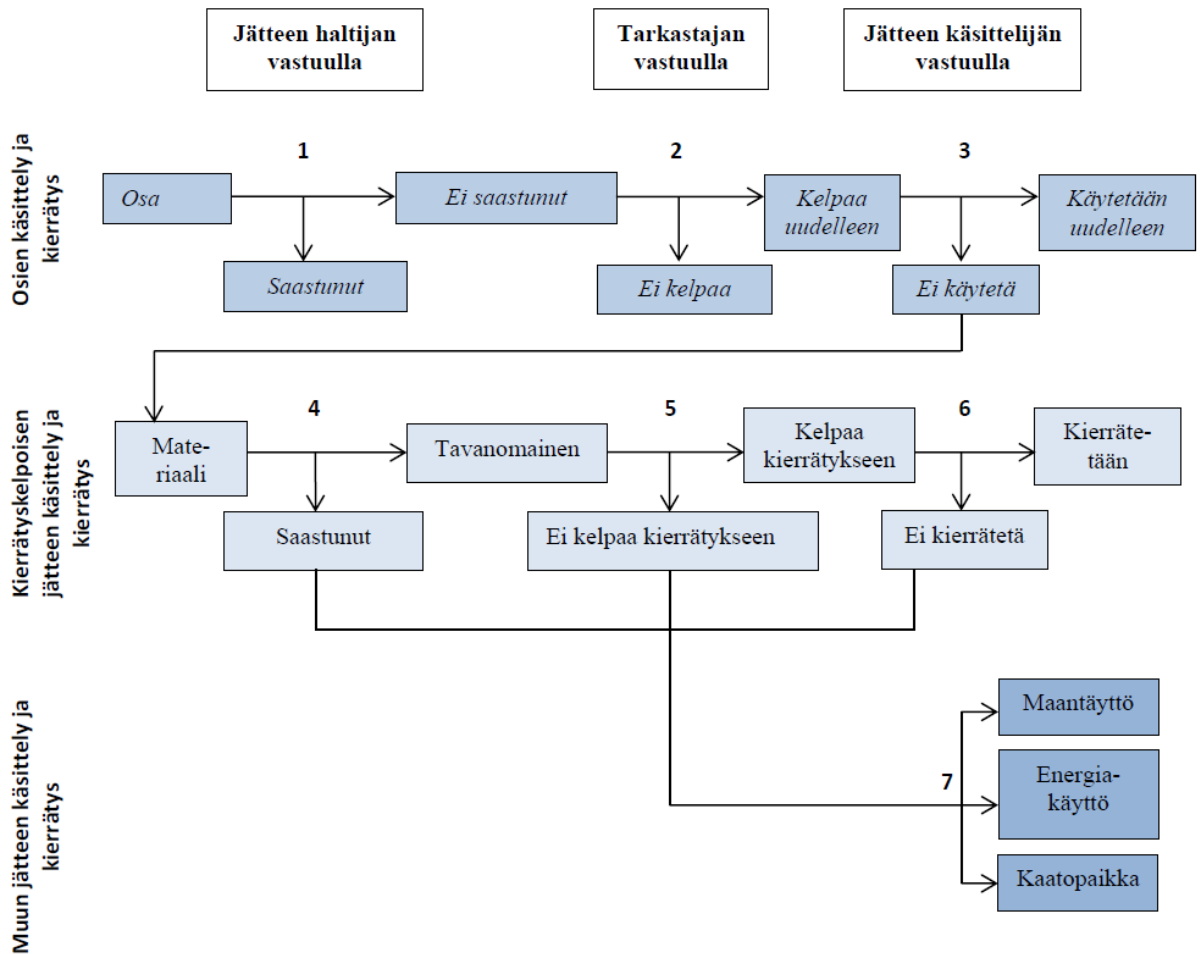
- erotella rakennuksen eri kerrosten jätteiden mahdolliset alkuperät
- pohtia jätteiden erottelun toteutettavuutta

- sisällyttää raporttiin mahdollisesti valokuvia yksityiskohdista raportin lukemisen helpottamiseksi. (Euroopan komissio 2018, 12-14.)

On suositeltavaa, että materiaalien arviointia tehdään jokaisen rakennuksen lisäksi myös rakennuksen jokaisesta kerroksesta. Tiedot ovat erityisen tärkeitä toteutettavan jätteiden käsittely- ja kierrätysmenettelyn arvioinnissa ja valinnassa. Materiaalien arvioinnissa pitää huomioida materiaalien hyödyntämisen helppous. Tästä syystä on hyvin tärkeää arvioida, ovatko jätteet teknisesti ja taloudellisesti erotettavissa toisistaan, ja päättää, millaisia hyödyntämisvaihtoehtoja jätehuoltotarkastuksessa on esitettävä jätteiden käsittelyn ja kierrätyksen suunnitteluvaiheessa. (Euroopan komissio 2018, 12-14.)

Kaikkia edellä mainittuja tietoja pitää täydentää valokuvilla rakennus-, purkuihin tai kunnostustöitä tekevän urakoitsijan työn helpottamiseksi. Valokuvien on oltava selkeitä, ja niistä tulisi käydä selvästi ilmi ne tiedot, jotka kuvilla on tarkoitus välittää. Lisäksi on hyvä merkitä valokuviin yksityiskohdat, joita kuvilla havainnollistetaan. (Euroopan komissio 2018, 12-14.)

Vaikuttaisi kuitenkin siltä, että Suomessa inventointia ei vielä tehdä kovin paljon. Mahdollisesti tulevaisuudessa niiden määrä kasvaa myös Suomessa. Inventoinnista seuraa jonkin verran lisäkustannusta yrityksille ja näin ollen se voi tuoda omia taloudellisia haasteita yrityksille.

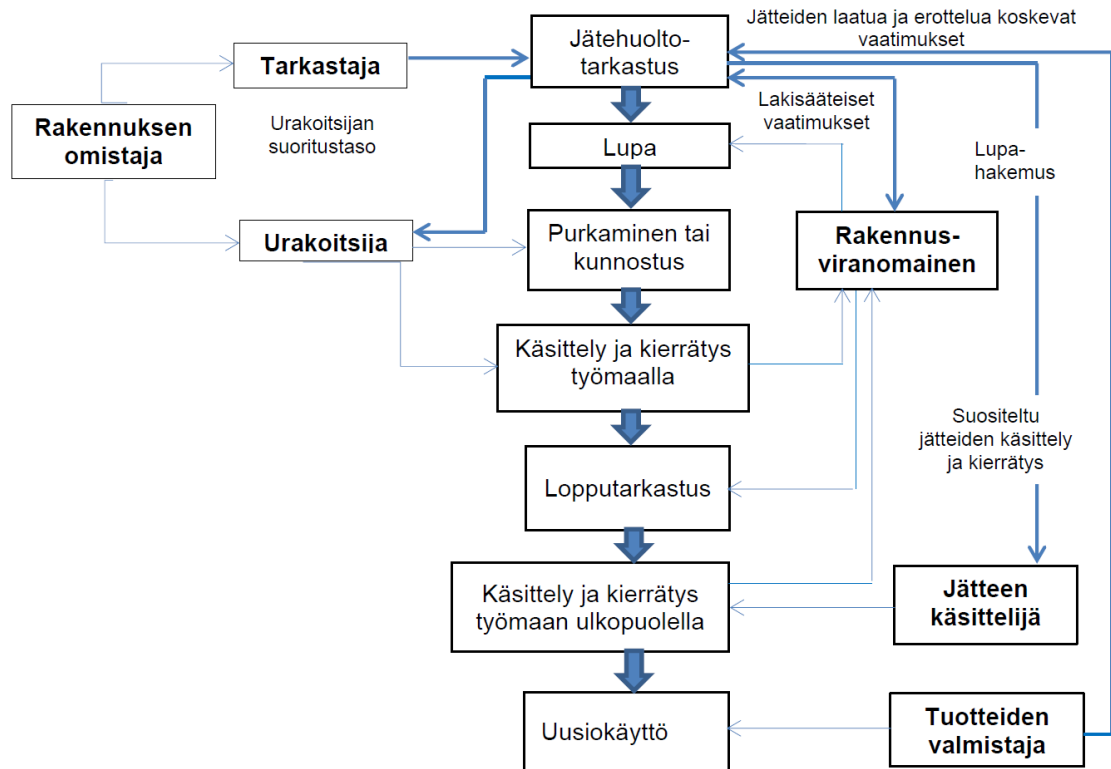


Kuva 4. Päätöksenteko inventaarin sekä käsittelyä ja kierrätystä liittyvien suosituksen laatimisessa. (Euroopan komissio 2018,14)

3.4 Jätehuoltotarkastus

Jätehuoltotarkastuksen tavoitteena on antaa selvä käsitys purettavasta rakennusinfrastruktuurista. Siinä esitetään yleensä muun muassa arvioita syntyvistä jättemateriaaleista sekä annetaan jätteiden käsittelyä ja kierrätystä koskevia suosituksia. Tarkastusta voidaan pitää ensimmäisenä askeleena kohti jätteiden asianmukaista käsittelyä ja kierrätystä. Tarkastusprosessissa on tarkoitus laatia asiakirjoja, joita kiinteistön omistajan on liitettävä purku- tai kunnostusluvhakemukseen tarjouskilpailun käynnistämiseksi. Tarkastuksessa tulisi edelleen pyrkiä antamaan jättemateriaaleista luotettavia arvioita, joita osataan verrata jätehuoltokertomuksessa esitettyihin tuloksiin. (Euroopan komissio 2018, 7.)

Suomessa kierrätettäväksi viety jätte tarkastetaan, ennen kuin se otetaan vastaan. Jätteen pitää olla rakennusjätettä, eikä esimerkiksi bio- tai ongelmajätettä. Eli nykyään Suomessa jätehuoltotarkastuksia tehdään kyllä jonkin verran.



Kuva 5. Jätehuoltotarkastuksen osallistuvien toimijoiden erilaiset tehtävät jätteiden käsittely- sekä kierrätysprosessissa. (Euroopan komissio 2018, 7)

3.5 Työmaan jätehuollon järjestäminen

Suomessa purkutyömaan tai rakennustyömaan jätehuollon järjestämisestä pitää sopia urakka-asiakirjoissa. Ellei asiasta ole kuitenkaan sovittu, jätehuollon järjestäminen kuuluu sille, jonka toiminnasta jätettä syntyy. Jätehuollon järjestämiseen kuuluu muun muassa jätteiden erilliskeräyksen, jätteiden erillään pidon sekä jätteiden kuljetuksen järjestäminen. Erityisesti ahtailla purkutyömailla hyvin suunniteltu työmaan jätehuolto on todella tärkeää. Näin ollen hyvin suunnitellulla jätehuollolla, kuten lavojen tyhjentämisen logistiikalla ja erilaisilla tilaa säästävillä keräysjärjestelmillä pystytään haastavammassakin tilanteessa erilliskeräämään ja toimittamaan kierrätykseen useita eri jätelajeja. (Ympäristöministeriö 2019, 59-65.)

Suomessa purkutyömaan jätehuollon suunnittelussa on määritelty jokaiselle jätelajille soveltuvat jäteastiat. Jäteastiat ja lavat pitää merkitä riittävän selkeästi, jotta eri jätelajien erillään pito on paljon helpompaa. Työmaan työntekijät on perehdytettävä myös jätteiden erilliskeräykseen ja varmistettava, että jokainen on ymmärtänyt sen merkityksen jätteiden hyödyntämisen suhteen. (Ympäristöministeriö 2019, 59-65.)

Purkujätteiden käsittelyssä ja varastoinnissa purkukohteessa on kiinnitettävä huomiota myös purkujätteiden ja erityisesti roskien leviämisen estämiseen. Työmaa-alue on aidattava ja alue on pidettävä siistinä purkutyön ajan. Erityisesti kevyempien jätelajien, kuten eristeiden leviäminen ympäristöön on estettävä ja tarpeen mukaan varastoida nämä jakeet esimerkiksi kannellisilla lavoilla. (Ympäristöministeriö 2019, 59-65.)

3.6 Rakennusjätteen tunnistaminen sekä lajittelu

Jätteen tunnistamisen, lajittelun ja keräyksen parantaminen syntypaikalla tapahtuu yleensä rakennus- ja purkujätteen käsittely- ja kierrätysprosessin alkuvaiheessa. Parempi jätteen tunnistaminen vaatii selkeitä ja yksiselitteisiä määritelmiä ja sen lisäksi sitä, että valmistellaan ja toteutetaan laadukkaita ennen purkamista suoritettavia tarkastuksia ja jätehuoltosuunnitelmia. Erittäin tärkeä osa syntypaikalla tapahtuvaa lajittelua on vaarallisten jätteiden poistaminen sekä niiden lisäksi kierrätystä haittaavien materiaalien, myös kiinnitysmateriaalien ja -tarvikkeiden, erottaminen. Uudelleen käyttöön ja kierrätykseen kelpaavien tuotteiden parempi keräys vaatii yleensä valikoivaa purkamista ja asianmukaisia toimia työmaalla. (Euroopan komissio 2016, 8.)

3.7 Rakennusosien uudelleen käyttö

Purkuhankkeissa on selvitettävä ja huomioitava käyttökelpoisten rakennusosien uudelleen käyttömahdollisuudet ja huomioitava ne suunnittelussa ja to-

teutuksessa. Erityisesti rakennushistoriallisesti tai muuten arvokkaiden rakennusosien ja irtaimiston selvittäminen ja uudelleenkäyttö on aina huomioitava. Uudelleenkäytettävyys vaatii osien ja materiaalien irrottamista ehjänä. Tämän lisäksi on suunniteltava ja selvitettävä myös mahdolliset varastointimahdollisuudet ja sen lisäksi näiden rakennusosien ja -materiaalien markkinapaikat. (Ympäristöministeriö 2019, 23-24.)

Uudelleenkäyttöön ohjattavien rakennusosien ja materiaalien käyttökelpoisuuden vaatimuksena on, että niihin ei saa sisältyä haitallisia aineita tai materiaaleja. Kohteissa, joissa on tunnistettu sisäilmaongelmia tai muita mahdollisia terveyteen vaikuttavia haittoja, talteen otettavan irtaimiston, kalusteiden ja muiden materiaalien osalta on mahdollisuuksien mukaan suunniteltava puhdistustoimenpiteet ja käyttöturvallisuus on varmistettava. Uudelleenkäytettävien rakennusosien tekninen kelpoisuus ja soveltuvuus uuteen käyttökohteeseen on aina varmistettava. (Ympäristöministeriö 2019, 23-24.)

3.8 Purkujätteen hyödyntämistavoitteet

Rakennus- ja purkukohteissa pitää noudattaa jätelainsäädäntöä, sen lisäksi on asetettava myös kohdekohtaisia tavoitteita jätelajikohtaiselle erilliskeräykselle sekä jätejakeiden kierrätyksen ja hyödyntämisen edistämiseksi. Haitallisia aineita sisältävien materiaalien poisto on valvottava ja varmennettava, jotta työstä ei aiheudu vaaraa terveydelle tai ympäristölle eikä haitalliset aineet mahdollisesti vaikuttaisi jätteen kierrätystä ja hyödyntämistä. (Ympäristöministeriö 2019, 23-24.)

Jätelainsäädännön mukaisesti rakennushankkeen aloittavan ja sen, jonka toiminna jätettä syntyy, on huomioitava jätteen etusijajärjestyksen noudattaminen rakennus- ja purkukohdeissa. Etusijajärjestyksen mukaisesti

- *Ensisijaisesti on vähennettävä syntyvän jätteen määrää ja haitallisuutta.*
- *Jos jätettä kuitenkin syntyy, jätteen haltijan on ensisijaisesti valmistettava jäte uudelleenkäyttöä varten.*

- *Jos uudelleenkäyttö ei ole mahdollista, jäte on kierrätettävä.*
- *Jos kierrätys ei ole mahdollista, jätteen haltijan on hyödynnettävä jäte muulla tavoin, mukaan lukien hyödyntäminen energiana.*
- *Jos hyödyntäminen ei ole mahdollista, jäte on loppukäsiteltävä.* (Ympäristöministeriö 2019, 23-24.)

Rakennus- tai purkuhankkeeseen aloittavan on noudatettava etusijajärjestystä ja ohjattava purkutöiden suorittajaa, jotta saavutetaan tavoitteita. Purku-urakassa asetetaan yleensä tiettyjä tavoitteita mm. rakennusosien, koneiden ja laitteiden sekä materiaalien uudelleenkäyttöön ja näiden lisäksi jätelajien kierrätykseen ja hyödyntämiseen. (Ympäristöministeriö 2019, 23-24.)

3.9 Jätteen tunnistamisen parantaminen

Jokainen purku-, kunnostus- tai rakennushanke on suunniteltava ja hallittava mahdollisimman hyvin. Tällä tavalla saadaan erityisen tärkeitä kustannushyötyjä sekä ympäristö- ja terveyshyötyjä ja hiilisästöjä. Tällaiset valmistelutoimet ovat erityisen tärkeitä, kun on kyse suurista rakennuksista. (Euroopan komissio 2016, 8.)

Ennen purkamista suoritettava tarkastus (tai jätehuoltotarkastus) on suosituksesta tehdä myös Suomessa aina ennen kunnostus- tai purkuhanketta sekä kaikelle uudelleenkäyttöön tai kierrätykseen kelpaavalle materiaalille sekä myös vaarallisille jätteille. Tarkastus auttaa tunnistamaan syntyvän rakennus- ja purkujätteen, toteuttamaan purkutyöt asianmukaisesti ja sen lisäksi määrittelemään purkukäytännöt.

Tarkastuksen perusteella toteutettavat toimet varmistavat työntekijöiden turvallisuutta ja näin ollen johtavat kierrätettyjen tuotteiden laadun paranemiseen

ja määrän kasvamiseen. Tarkastuksen avulla voidaan yleensä lisätä rakennustyömaalla tai sen lähellä uudelleen käytettävien materiaalien määrää jonkin verran. (Euroopan komissio 2016, 8.)

Lisäksi tarkastusten suorittaminen voi yleensä auttaa tilaajia asettamaan purku-urakoitsijoille suoritus- ja vaatimustasoa koskevia vaatimuksia, tukea työmaakohtaista jätehuoltosuunnitelmaa, toimia osoituksena ympäristövaikutuksista, parantaa materiaalitehokkuutta ja työvoiman käytön tehokkuutta, vähentää jätettä ja niiden lisäksi maksimoida voiton. (Euroopan komissio 2016, 8.)

3.10 Vaarallisten jätteiden poisto eli dekontaminaatio

Asianmukainen dekontaminaatio pitää tehdä useasta muustakin syystä kuin uudelleenkäytön tai kierrätyksen vuoksi: ympäristön suojaamiseksi, työntekijöiden ja lähiympäristössä asuvien ihmisten terveyden suojelemiseksi ja myös turvallisuussyistä. Tavallisia rakennus-, kunnostus- ja purkutöistä lähtöisin olevia vaarallisia jätteitä ovat esim. asbesti, kivihiiliterva, radioaktiivinen jäte, polyklooratut bifenyylit (PCB- yhdisteet), lyijy, elohopeaa sisältävät sähkökomponentit ja niiden lisäksi eristysaineet, jotka voivat sisältää erittäin vaarallisia aineita. (Euroopan komissio 2016, 10-11.)

3.11 Vaaralliset jätteet

Purettavissa rakennuksissa tai rakenteissa on välillä vaarallisia aineita tai niitä sisältäviä materiaaleja. Näin ollen niiden poistamisessa syntyy vaaralliseksi luokiteltua jätettä. Vaarallinen jäte tai vaarallisia aineita sisältävä jäte on toimittava luvalliseen käsittelylaitokseen tai loppusijoitukseen. Vastaanottajalta on selvitettävä, mitä tutkimuksia jätteestä tulee toimittaa ja minkä tyyppistä jätettä kuhunkin laitokseen voidaan vastaanottaa. Tyypillisiä rakennusmateriaaleja, joissa voi mahdollisesti esiintyä haitallisia aineita, on esitetty RT-ohjeessa 18-11245. (Ympäristöministeriö 2019, 59-65.)

Vaarallisia jätteitä ei missään tapauksessa saa sekoittaa muuhun hyödynnettävään tai loppusijoitettavaan tavalliseen jätteeseen. Vaaralliset aineet ja niitä

sisältävät materiaalit on mahdollisesti poistettava saneeraus- ja kokonaispurkukohteissa rakenteista ennen kuin aloitetaan muita purkutöitä. (Ympäristöministeriö 2019, 59-65.)

Vaarallisten aineiden poistamisessa on noudatettava niihin soveltuvia työmenetelmiä, joita on esitetty RATU- ohjekortistossa. Yleensä on kuitenkin tilanteita, joissa poistetaan koko rakenne tai rakennusosa, jossa haitallista aineita on kiinnittyneenä. Pinnoitteiden, kuten maalien osalta on yleensä mahdollista vähentää syntyvän vaarallisen jätteen määrää esim. jyrsimällä tai hiomalla pinnoite pois. (Ympäristöministeriö 2019, 59-65.)

Purettavassa rakennuksessa voi olla yleensä laitteita, putkistoja ja säiliöitä, joissa voi vielä olla sisällä erityyppisiä kemikaaleja. Ennen kuin aloitetaan purkutytöt, on varmistettava, että esimerkiksi öljysäiliöt on tyhjennetty ja puhdistettu, että kemikaalit ei pääse valumaan purkutytön aikana maaperään tai aiheuta vaaraa tai haittaa materiaalien jatkokäsittelyssä. (Ympäristöministeriö 2019, 59-65.)

Rakennusmateriaaleissa ja rakenteissa yleisimmin haitalliset aineet ovat:

- *Asbesti*
- *PCB-yhdisteet*
- *PAH-yhdisteet ja kreosootit*
- *Raskasmetalleista mm. lyijy, sinkki sekä elohopea*
- *Öljyhiilivedyt*
- *Mikrobivaurioiset rakenteet*
- *POP-yhdisteet*

RT-ohjeissa RT 18-11245 ”Haitta-ainetutkimus, rakennustuotteet ja rakenteet” ja RT 18 -11244 Haitta-ainetutkimus, tilaajan ohje” on esitetty perusteellisesti tyypillisimmät haitta aineet, jotka esiintyvät eri aikakausien rakennustuotteissa ja materiaaleissa sen lisäksi näiden poistamisessa syntyvien jätteiden luokittelua. (Ympäristöministeriö 2019, 59-65.)

3.12 Erikseen lajiteltavat jätteet

Alla on mainittu jätteet, joita on mahdollista lajitella erikseen:

- Puujäte ja puiset kuormalavat
- Betoni ja tiili
- Metallijäte
- Energiajäte
- Pahvit ja muovit
- Kipsilevyjäte
- Eristevilla
- Vaaralliset jätteet
- Työmaatoimiston ja myös sosiaalityöjien jätteet (Lassila & Tikanoja 2019.)

Betonia kierrätetään Suomessa erityisesti maarakentamiseen. Betonin kierrätys on kasvanut Suomessa, ja Betoniteollisuus ry:n toimitusjohtajan Jussi Mattilan mukaan kierrätykseen menee Suomessa noin 80 prosenttia betonista. (Tekniikan maailma 2018.) Moni yritys Suomessa kierrättää tiiltä, joten tiiltä kierrätetään Suomessa melko paljon (Rudus s.a.).

Suurin osa metalleista Suomessa menee kierrätykseen. Metallia voidaan sulattaa ja käyttää uudestaan Suomessa tai myydä ulkomaille. Esim. Suomesta lajiteltua metalliromua viedään uusiokäyttöön melko paljon Turkkiin. (Tarmeter 2019.)

3.13 Ohjeistus kipsilevyn lajitteluun

Puhtaan kierrätyskipsijakeen keräystoiminta on kasvanut melko paljon vuosien saatossa hyvien yhteistyökumppaneiden avulla sekä tiiviillä yhteistyöllä talotehtaiden ja asiakkaiden kanssa. (Gyprocin palvelut 2019).

Kipsilevyt voidaan kierrättää ja käyttää uusien kipsilevyjen valmistukseen seuraavilla ehdoilla:

- Materiaali pitää olla puhdasta kierrätykseen soveltuvaa kipsilevyä.
- Palautettava kipsijakeen yhteydessä ei saa toimittaa muita jätteiksi luokiteltavia rakennusmateriaaleja tai epäpuhtauksia kuten:
 - Asbestia tai muita erityistä huolta vaativia aineita
 - Klorideja
 - Muovia tai alumiinia
 - Eristysmateriaaleja (kuten villa, EPS, polyuretaani)
 - Betonia tai muun muassa sementtiä sisältäviä materiaaleja
 - Puuta, kasveja tai elintarvikkeita
 - Ruuveja, nautoja tai muita metalliesineitä
 - Maa-aineksia (kuten hiekka, sora jne.)
 - Paperia, pahvia tai kartonkia (levyssä oleva kartonki on kuitenkin sallittua)
 - Maaleja, lakkoja, ohenteita, bensiiniä eikä esimerkiksi fossiilisia polttoaineita
 - Kierrätyskipsin varastointi on tehty niin, ettei kipsijae ole päässyt kastumaan esim. varastopaikalla olevassa rapakossa tai sulamisvedessä. (Gyprocin palvelut 2019.)

3.14 Rakennusjätteen kierrätyksessä on parannettavaa

Liikuteltava kipsin käsittelylaitteisto siirtyy paikasta toiseen kipsilevyjen käsittelytarpeen mukaan. Kaksi laitteistoa riittää hoitamaan viiden maan kipsilevyjen kierrätyksen. Yleensä on menty paikalle, kun varastossa on noin 2 000 tonnia kipsilevyjätettä. Sen käsittelyyn kuluu noin kaksi viikkoa. Kaikkiaan Suomessa syntyy 2 miljoonaa tonnia erilaista rakennusjätettä vuodessa. Vuoteen 2020 mennessä siitä pitäisi saada 70 prosenttia hyötykäyttöön. Tavoitteen saavuttaminen vaatii kipsilevyjen lisäksi esimerkiksi erilaisten villojen, rakennusmuovin ja tiilien kierrätyksen kehittämistä. (MTV- uutiset 2015.)

Suomessa syntyy joka vuosi kipsilevyjätettä arviolta 100 000 tonnia. Jotta se saataisiin kierrätettyä uudelleen käyttöön, kipsilevyille on järjestettävä erilliskeräys. (MTV-uutiset 2015.)

Rakennustyömaalla on tällä hetkellä kuitenkin joitakin käsittelylaitteita, jotka murskaavat käytetyt kipsilevyt kipsijauhoksi ja paperiksi. Kipsijauho menee uusien kipsilevyjen materiaaliksi ja paperi pystytään näin ollen hyödyntämään polttamalla energiaksi. (MTV-uutiset 2015.)

3.16 Purkujätteen puutteellinen käsittely

Rakennus- ja purkujätteen puutteellinen käsittely on vieläkin ongelma EU:ssa, ja jätteen käsittelyä koskevia tietoja puuttuu aina jonkin verran. Näin ollen jäsenvaltioissa on syytä vahvistaa tietojen kirjaamista ja jäljitettävyyshankkeita perustamalla sähköisiä rekistereitä erityisesti vaarallista rakennus- ja purkujätettä varten. Joissakin jäsenvaltioissa on kuitenkin jo tällä osa-alueella hyviä käytäntöjä. (Euroopan komissio 2016, 14.)

3.17 Logistiikan parantaminen

Rakennus- ja purkujätettä kuljetettaessa on syytä yrittää pitää etäisyydet rakennustyömaan ja kuljetettavan määränpään välille lyhyinä. Lajittelu- ja kierrätyslaitosten läheisyys on todella tärkeää rakennus- ja purkujätteellä, koska rakentamiseen käytettävien kiviainesten kaltaista raskasta materiaalia (esim. asfalttia ja betonia) ei pystytä kuljettamaan maanteitse pitkien matkojen päähän (yleensä maksimissaan 35 km). Jos materiaalia ei kuljeteta suurina määrinä rauta- tai vesiteitse, pitkät kuljetusmatkat eivät yksinkertaisesti ole taloudellisesti houkuttelevia ja sen lisäksi kierrätyksen ympäristöhyödyt vähenevät pitkillä kuljetusmatkoilla. (Euroopan komissio 2016.)



Kuva 7. Kuorma- auto, jolla kuljetetaan rakennus- ja purkujätettä. (Euroopan komissio 2016, 14)

Suomessa jäte pitää kuljettaa tiiviissä pakkauksessa tai umpinaisessa kuljetusvälineessä. Jäte voidaan kuljettaa myös peitettynä tai muulla tavalla, jos voidaan varmistua siitä, että jätettä ei pääse ympäristöön kuormauksen tai kuljetuksen aikana eikä jätteestä aiheudu mahdollisesti tapaturmavaaraa kenellekään. Purkujätteet voidaan kuljettaa yleensä siirtolavoilla, jotka ovat kannellisia tai avoimia. Kuljetettaessa jätettä avonaisilla lavoilla, on varmistettava, että kuormasta ei putoa jätteitä kuljetuksen aikana. Tarvittaessa kuormat on aina peitettävä tai verkotettava. (Ympäristöministeriö 2019, 59-65.)

Suomen ympäristöministeriön mukaan vaaralliset jätteet, kuten asbesti, on kerättävä ja kuljetettava tiiviissä astioissa tai pakkauksissa, joihin on selkeästi merkitty, mitä pakkaus pitää sisällään. Vaarallisia jätteitä ei saa säilyttää työmaalla, vaan on toimitettava ne mahdollisimman pikaisesti jätteenkäsittelylaitokseen, jolla on tarvittavat luvat ottaa kyseistä jätettä vastaan. (Ympäristöministeriö 2019, 59-65.)

4 RAKENNUSTYÖMAAN KIERRÄTYS JA JÄTEHUOLTO

4.1 Tilan varaaminen kierrätykselle

Käytettävissä oleva rakennus- ja purkujätteen kierrätyskapasiteetti on erittäin tärkeä rakennus- ja purkujätteen käsittelyn ja kierrätyksen edistyksen kannalta. Kierrätys voidaan parhaiten toteuttaa tiheästi asutuilla ja kaupungistuneilla alueilla. Edellytyksenä on yleensä se, että kaupunkialueiden lähelle varataan tilaa ja kierrätyslaitosten rakentamiseen soveltuville paikoille annetaan lupa. Näin ei kuitenkaan ihan aina ole. (Euroopan komissio 2016, 27.)



Kuva 8. Rakennusjätteen sekä purkujätteen kierrätyslaitos. (Euroopan komissio 2016, 27)

4.2 Kierrätysaste kuntoon ja kustannukset kuriin lajittelulla

On huomattu, että jätteiden lajittelu on kannattavaa, sillä paljon jatkokäsittelyä vaativa sekalainen rakennusjäte on yleensä työmaalle kaikkein kalleinta. Kokemus on osoittanut, että huolellisella lajittelulla työmaan jätehuollon kustannukset voidaan hyvässä tapauksessa jopa puolittaa.

Näin ollen jätteiden lajitteluun pitää perehtyä myös siksi, että vuonna 2020 rakennustyömaiden kierrätysaste pitäisi olla vähintään 70 prosenttia. Työ tavoitteen saavuttamiseksi kannattaakin aloittaa mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. (Lassila & Tikanoja 2019).



Kuva 9. Rakennusjätteen lajittelu työmaalla. Kuvan tapauksessa betonirakenteet on lajiteltu erillisessä säiliössä muista rakennusjätteistä.

Rakennus- ja purkujätteen kierrätyksessä aloitetaan yleensä helpoimmista materiaaleista, joilla jo on kierrätettyjen materiaalien markkinat. Joissain maissa voidaan aloittaa myös metalleista tai vastaavasti puusta. Jokainen tilanne ja purettava kohde on kuitenkin aina jonkin verran erilainen. (Euroopan komissio 2016, 10-11.)

Materiaalit pitää erotella toisistaan käsittelyvaihtoehtojen perusteella, joita ovat esim. seuraavat:

- puhdistaminen uudelleenkäyttöä varten mahdollisesti (esimerkiksi maa)
- uudelleenkäyttö (esim. rakenneteräs, metallilevyt ja myös laatat)
- kierrätys alkuperäiseen tarkoitukseen (esim. metallit, paperi, lasi, kartonki sekä asfaltti)
- kierrätys mahdollisesti muuhun tarkoitukseen (esim. kiviainekset ja lastulevyn valmistukseen käytettävä puu)
- poltto (esim. puu, muovit sekä paperipakkaukset)
- loppukäsittely (esim. vaaralliset jätteet). (Euroopan komissio 2016, 10-11.)

Jätteen lajittelu syntypaikalla käsittää seuraavat toimenpiteet:

- vaarallisten jätteiden erottaminen

- purkaminen (johon sisältyy sivujätevirtojen sekä kiinnitysmateriaalien ja lisäksi tarvikkeiden erottaminen)
- kiinnitysmateriaalien ja sen lisäksi -tarvikkeiden lajittelu

rakenteiden purku tai mahdollisesti mekaaninen purku. (Euroopan komissio 2016, 10-11.)

4.3 Syntypaikalla tapahtuvan lajittelun parantaminen

Keskeinen asia asianmukaisessa jätteen tarkastelussa ja kierrätyksessä on materiaalien pitäminen erillään toisistaan. Mitä paremmin pysyvä rakennus- ja purkujäte lajitellaan, sitä tehokkaampaa kierrätyksestä tulee ja sitä laadukkaampia kierrätettyjä kiviaineksia ja materiaaleja saadaan aikaiseksi. Lajittelun taso on kuitenkin hyvin riippuvainen työmaalla käytettävissä olevista vaihtoehdoista (kuten tilasta ja työvoimasta) sekä lajitelluista materiaaleista tulevista kustannuksista ja siitä, kuinka paljon saadaan tuloa. Lajittelu voi olla erityisen haastava välillä, kun nykyään rakennuksista on tullut yhä monimutkaisempia, mikä vaikuttaa purkutyöhön. Lisäksi muutaman viime vuosikymmenen aikana yhä suurempi osa materiaaleista on liimattu ja myös komposiittimateriaalien käyttö on kasvanut.



Kuva 10. Rakennuksen purku kaivinkoneilla rakennuksen ulkopuolelta. Rakennusjätteen lajittelu työmaalla eri säiliöissä kuvan mukaisesti.



Kuva 11. Rakennusjätteen lajittelu työmaalla. Kuvan tapauksessa eristeet ja kaapit on lajiteltu erillisessä säiliössä muista rakennusjätteistä.

4.4 Jätehuolto ja kierrätys rakentamisen aikana

Työmaan alkaessa tehdään yleensä jätehuoltosuunnitelma, jossa määritellään mm. työmaalla lajiteltavat jättemateriaalit ja keräysvälineet mahdollisimman tarkasti. Toimitetaan rakennustyömaille oikeat välineet, jolloin lajittelu sujuu mahdollisimman helposti. Lisäksi keräilyvälineet merkitään selkeästi ja opasteetaan mahdollisimman hyvin. (Lassila & Tikanoja 2019.)

Suunnitteluvaiheessa pidetään huolta, että työmaalle tulee käyttöön sähköinen siirtoasiakirja sekä työmaan lajittelukoulutukset. Lisäksi tyhjennystilaukset on pyritty tekemään työmaasta vastaavalle mahdollisimman helpoksi. (Lassila & Tikanoja 2019.)

5 LAJITTELUVÄLINEISTÖN KEHITTÄMINEN

5.1 Olemassa olevan välineistön arviointi ja uusien tarpeiden määrittäminen

Rakennuksen purkauksen yhteydessä koko talo puretaan tai osa rakennuksen osasta puretaan. Purku voidaan suorittaa niin, että pelkästään ikkunat, seinät ja kaapit puretaan, mutta säilytetään kantavat rakenteet kuten laatat palkit ja pilarit. Koko rakennus on mahdollista purkaa massiivisella purkamisella, jolloin koko rakennus sisältäen rakennuksen rungon ja kantavat rakenteet puretaan myös.



Kuva 12. Kuva on rakennustyömaalta, jossa puretaan rakennusta.

Kuvan 12 työmaalla, jossa puretaan rakennusta, on yksi kaivinkone ulkona ja kaksi liukuohjattua kuormaajaa sisätilassa. Ulkotilan kaivinkoneet ovat kooltaan ja tehokkuudeltaan paljon isommat kuin sisätilan liukuohjatut kuormaajat. Eli kaivinkoneilla voidaan rakennus purkaa ja samalla lajitella työmaalla. Jonkin verran koneista ja liukuohjatuista kuormaajista on kotimaisia. Suurin osa rakennuksen purkuun ja lajitteluun käytetyistä koneista on kuitenkin ulkomaisia koneita. Näin ollen yhtenä asiana, mitä voidaan parantaa rakennuksen

purkamiseen ja lajitteluun liittyen, on se, että kotimaisia koneita voidaan tehdä enemmän Suomessa.



Kuva 13. Kuva on rakennustyömaalta, jossa osa rakennusta on purettu.

Suomi pyrkii EU:n jätedirektiivin kautta hyödyntämään maassa syntyvistä rakennus- ja purkujätteistä materiaalina vähintään 70 % vuoteen 2020 mennessä. Tällä hetkellä hyödyntämisasteen arvioidaan olevan noin 60 %:n luokkaa, joten matkaa tavoitteeseen on vielä jonkin verran. Lisäksi suurin osa hyödyntämisestä Suomessa on betonimurskeen käyttäminen maarakenteissa, joka jätehierarkian kannalta ei kuitenkaan ole paras hyödyntämiskeino. Kiertotalousperiaatteiden mukaan rakentamisessakin tavoitteena on materiaalien arvon säilyttäminen ja sen lisäksi jätemateriaalien käyttö korvaamaan arvokkaita ja joskus kalliita uusiutumattomia luonnonvaroja. Tämän takia määrällisesti pienempienkin jätevirtojen, kuten metallien, lasin, kipsin, kattohuopajätteen ja muovien erilliskeräys ja kierrättäminen materiaalina pitää nostaa purkuhankkeissa keskeiseksi tavoitteeksi. (Ympäristöministeriö 2019.)

Purkumateriaalien hyödyntäminen on rakentamisen kiertotalouden yksi keskeisempiä asioita. Koska 85 % rakennus- ja purkujätteistä syntyy korjaamisessa ja kokonaisten rakennusten purkamisessa, purkuprosessien ohjaukseen pitää kiinnittää huomioita entisestään. (Ympäristöministeriö 2019.)

6 TUTKIMUSMENETELMÄT

Tutkimusmenetelmänä on haastateltu useita purkuyrityksiä ja tutkimustulokset on koottu luvussa 7. Lisäksi on laadittu kysely, joka on kysytty 32:lta eri purkuyritysten edustajalta ja saatu kolme vastausta purkuyritysten työntekijöiltä. Näin ollen vastausprosentti on ollut noin 9,38 %. Kysely on lähetetty eri purkuyritysten jäsenille vastattavaksi.

Tutkimusmenetelminä haastateltiin yhteensä neljän yrityksen edustajaa ja lisäksi tehtiin työmaakäynti ja haastattelu Etelä-Suomen alueella toimivassa Lotus Maskin & Transport Oy purkuyrityksessä, sekä tarkasteltiin kohdetyömaan rakennusjätteen käsittelyä.

Alla on esitetty kysely, jota on kysytty eri purkuyrityksiltä.

(XAMK) Kysely rakennuspurun lajitteluvälineistön kehittämiseen liittyen

Tarkoituksena on tutkia ja laatia oppinäytetyö aiheesta "lajitteluvälineistön kehittäminen olemassa olevan välineistön arviointi ja uusien tarpeiden määrittäminen". Oppinäytetyön valmistumisen jälkeen, lähetetään kaikille kyselyn vastanneille kooste opinnäytteen saaduista tuloksista ja uusista ratkaisuista, joita voidaan hyödyntää rakennustyömaan kierrätyksessä sekä lajittelussa.

Alla olevat kysymykset lähestytään nimenomaan lajitteluvälineistön silmin.

1. Mitä välineistöä nyt on käytössä purkuun ja sitä seuraavaan lajitteluun rakennustyömaalla?
2. Mitä pitäisi kehittää, jotta kierrätysastetta saadaan nostettua EU:n vaatimalle tasolle myös Suomessa?
3. Esimerkiksi, jos halutaan kierrättää kokonaisia betonielementtejä, niin mitä uusia vaatimuksia siitä seuraisi purkuun liittyen (välineistöön), tai jos halutaan purkaa tiiliseinät isompina paloina, tai mikä tahansa rakennusosa niin, ettei sitä perinteisesti murskata vaan käytettäisiin uudelleen.
4. Saadaanko nyt näppärästi kipsilevyt talteen? Minkälaiset kipsilevyt kelpaavat erilliskeräykseen, minkälaiset ei? Miten välineistöä pitäisi kehittää, jotta kaikki purettavat kipsilevyt saataisiin erilliskeräyksen piiriin?
5. Saadaanko nyt puhallusvillat talteen? Millä välineellä? kehitystarpeet?
6. Saadaanko lasivillat kierrätettyä? Miksi ei? Mitä pitää kehittää? Mitä kehitteillä?

Kuva 14. Kuva tehdystä kyselystä.

7 TUTKIMUSTULOKSET

Työmaalla välineistöt, joita käytetään, ovat mm. kaivinkone ja koura. Purkamisessa on käytössä kaivinkoneet ja lajittelu tehdään yleensä kouralla. Toisaalta kuonat ja betonit esim. kilpailevat Suomessa peruskallion kanssa, jota Suomessa on todella runsaasti. Näin ollen ikään kuin pakottavaa tarvetta kierrätykselle ei ole Suomessa toisin kuin esimerkiksi Virossa, jossa kivi on huonolaatuisempaa. Jotta voidaan nostaa kierrätysastetta EU:n vaatimalle tasolle, on lajittelu suoritettava enemmän rakennustyömailla eikä esim. kierrätysasemilla. Lisäksi eri purkumateriaalien materiaalihyötykäyttökohteiden lisääminen olisi suositeltavaa. Esim. puu, joka menee tällä hetkellä polttoon, voitaisiin kierrättää paremmin.

Kipsilevyn kierrätyksessä on haastattelujen mukaan selvinnyt, että sitä on hie-
man hankalaa kierrättää. Yhtenä syynä voidaan pitää sitä, että työmailla pitäisi
olla paljon enemmän tilaa lajittelulle. Näin ollen kipsiä joillain työmailla ei tule
yhtään kerättyä kierrätystä varten. Osa yritysten edustajista on sitä mieltä, että
kipsilevyt on lähes mahdoton saada riittävän puhtaana purkukohteista, jotta
sitä voidaan käyttää uusiokäyttöön. Eli kipsi tulee käsittelykeskukselle yleensä
muun rakennusjätteen mukaan. Silloin sitä on todella vaikea erotella, koska
kipsi yleensä murenee helposti. Lisäksi kipsissä ei saa olla kiinni muita materi-
aaleja (esim. villaa, puuta, metallia, betonia/kaakelia). Kipsi pitää tuoda erik-
seen omalla lavalla eroteltuna.

Haastattelujen pohjalta voidaan todeta, että puhallusvillat saadaan talteen ole-
massa olevilla koneilla. Kuitenkin vanhan villan kierrätyksessä tulee mahdolli-
set homeet ja mikrobit kierrätysvillasta ongelmaksi jonkin verran. Erityisesti ra-
kennusjätteen joukossa tulleet puhallusvillat saadaan eroteltua tuuliseulalla.
Villalle ei ole hyötykäyttöä tiedossa tällä hetkellä. Näin ollen puhallusvilla me-
nee yleensä purkupuun mukana energiaksi.

Betoni, tiili sekä metalli kierrätetään melko hyvin Suomessa. Haastattelujen
pohjalta selvisi esim. lasivilloja ja kivivilloja ei voida kierrättää lähes lainkaan,
eli tähän olisi mahdollisesti kiinnitettävä huomio jatkossa. Eli miten mm. lasivil-
lat ja kivivillat saataisiin paremmin kierrätettyä. Haastattelujen pohjalta selvisi,
että Suomessa lajitteluvälineistöön yritykset ovat melko tyytyväisiä, eivätkä ole
vaatineet uudempia tai parempia lajitteluvälineitä.

Kyselyjen mukaan purkujätteenä tulevalle villalle ei ole hyötykäyttökohteita tie-
dossa tällä hetkellä Suomessa. Näin ollen lasivillat ja kivivillat eivät ole mah-
dollista kierrätettäväksi.

8 POHDINTA JA JATKO

Suomessa rakennusjätteen kierrätys on melko hyvällä tasolla, mutta siinä on kuitenkin vielä paljon parannettavaa. Omasta mielestäni Suomessa kierrätetään melko hyvin betonia, tiiltä ja metallia, mutta niidenkin kierrättämisessä on vielä parannettavaa.

Lasivilloja ja kivivilloja ei voida kierrättää lähes lainkaan, eli tähän pitää minun mielestäni kiinnittää erityistä huomiota jatkossa. On todella tärkeä asia selvittää, miten mm. lasivillat ja kivivillat saataisiin paremmin kierrätettyä. Vaikka Suomessa yritykset ovat lajitteluvälineistöön melko tyytyväisiä, silti niissä on kehittämisen varaa ja olisi tärkeää käyttää parempia ja tehokkaampia lajitteluvälineistöjä.

Lähteet

Euroopan komissio. 2016. EU:n rakennus ja purkujätteen käsittely ja kierrätysmalli. WWW-sivut. Saatavilla: <https://www.ec.europa.eu/docsroom/documents/20509/attachments/1/translations/fi/renditions/native> [viitattu 1.11.2019].

Euroopan komissio. 2018. Rakennusten purku- ja kunnostustöitä edeltäviä jätehuoltotarkastuksia koskevat ohjeet. Rakennus- ja purkujätteen käsittely ja kierrätys EU:ssa. WWW-sivut. Saatavilla: <https://www.ec.europa.eu/docsroom/documents/31521/attachments/1/translations/fi/renditions/native> [viitattu 1.11.2019].

Gyproc. 2019. Ohjeita lajitteluun. Saint-Gobain Finland Oy. PDF-tiedosto. WWW-sivut. Saatavilla: <https://www.gyproc.fi/sites/gypsum.nordic.master/files/gyproc-site/document-files/FI/Ymparisto/Kierratyskipsin%20palautusohjeet%20-%20042019.pdf> [viitattu 1.8.2020].

Hanko. s.a. Opas rakennuksen purkajalle. PDF-tiedosto. WWW-sivut. Saatavilla: https://www.hanko.fi/files/1795/Opas_rakennuksen_purkajalle.pdf [viitattu 1.11.2019].

Lassila & Tikanoja. 2020. Rakennustyömaan kierrätys ja jätehuolto. WWW-sivut. Saatavilla: <https://www.lt.fi/fi/yritysasiakkaat/palvelut/kierratyspalvelut-ja-jatehuolto/kierratys-ja-jatehuolto/rakennustyomaan-kierratys-ja-jatehuolto> [viitattu 1.11.2020].

MTV-uutiset. 2015. Kipsilevyille uusi kierrätysmenetelmä - keräysjärjestelmä puuttuu. WWW-sivut. Saatavilla: <https://www.mtvuutiset.fi/artikkeli/kipsilevyille-uusi-kierratysmenetelma-keraysjarjestelma-puuttuu/4819450#gs.boqnhf> [viitattu 1.8.2020].

Rudus. s.a. Rudus Kierrätys - Palveluja, kestäviä uusiotuotteita ja säästöä rakentamiskustannuksissa. WWW-sivut. Saatavilla: <https://www.rudus.fi/tuotteet/kierratys> [viitattu 1.8.2020].

Tarmeter. 2019. Miksi metalliromun kierrätys kannattaa? WWW-sivut. Saatavilla: <https://www.tarmeter.com/metalliromun-kierratys> [viitattu 1.8.2020].

Tekniikan maailma. 2018. Valtaosa betonista kierrätetään Suomessa. WWW-sivut. Saatavilla: <https://tekniikanmaailma.fi/lehti/23a-2018/valtaosa-betonista-kierratetaan-suomessa/#:~:text=Betonia%20kierr%C3%A4tet%C3%A4nC3%A4n%20etenkin%20maarakentamiseen.&text=Betonin%20kierr%C3%A4tys%20on%20lis%C3%A4nC3%A4ntynt%20Suomessa,Suomessa%20noin%2080%20prosenttia%20betonista> [viitattu 1.8.2020].

Umacon. s.a. Rakennuspurku. WWW-sivut. Saatavilla: <https://www.umacon.fi/fi/purkupalvelut/rakennuspurku> [viitattu 1.11.2019].

Yle. 2019. Rakennuksia menee nyt matalaksi kiihtyvällä vauhdilla – purkualaa uhkaa jopa työvoimapula. WWW-sivut. Saatavilla: <https://yle.fi/uutiset/3-10599278> [viitattu 1.8.2020].

Ympäristöministeriö. 2019. Ympäristöministeriön oppaat purkamiseen. WWW-sivut. Saatavilla: <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161884> [viitattu 1.2.2020].