

RAKENNUSJÄTTEIDEN KIERRÄTYSPERIAATTEET

TEKIJÄ/T: Salla Rantanen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala			
Koulutusohjelma/Tutkinto-ohjelma Rakennusmestarin tutkinto-ohjelma			
Työn tekijä(t) Salla Rantanen			
Työn nimi Rakennusjätteiden kierrätysperiaatteet			
Päiväys	10.4.2017	Sivumäärä/Liitteet	33/2
Ohjaaja(t) Matti Ylikärppä pt- tuntiopettaja, Hannu Haaranen pt- tuntiopettaja			
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) NCC Suomi Oy Tuukka Kuukkanen			
Tiivistelmä			
<p>Rakentamisen toimialalla syntyy jätettä 18,4 miljoonaa tonnia vuodessa. Työmaalla lajitteluun ja kierrättämiseen pitäisi panostaa paljon enemmän. Rakentamisen lainsäädäntö on asettanut valtakunnallisen tavoitteen, jonka mukaan vuoteen 2020 mennessä talonrakentamisen ja purkamisen jätteistä on kierrätettävä vähintään 70 %.</p> <p>Yritykset tulisivat hyötymään taloudellisesti ja luonto ei kärsisi niin paljon, kun rakennusjätteiden kierrättämiseen keskityttäisiin paremmin. Samalla se loisi yritykselle ja luonnolle positiivisia vaikutuksia. Työn tarkoituksena oli esittää, mistä rakennusjätteitä rakennustyömaalla pääasiassa muodostuu sekä kuinka niitä voidaan kierrättää ja lajitella.</p> <p>Opinnäytetyössä tutkittiin rakennusjätteiden lajittelua ja kierrätystä työmaalla. Opinnäytetyö tehtiin tutkimus- ja kehitystyönä. Tutkimuskohteena oli opinnäytetyön toimeksiantajan kolmen asuinkerrostalotyömaan jätemäärät.. Työssä tehtiin vertailua kolmen työmaan jätemääristä ja lisäksi tehtiin vertailua niiden kustannusten välillä. Työssä tutkittiin energiajaepuristimen sekä avolavojen käyttöä työmaalla. Lisäksi tehtiin jokaisen työmaan kohdalla vertailulaskennat puristimen ja avolavan kustannuksista. Jättemäärien tarkemmat lukuarvot ovat työssä ilmoitettu, mutta jätemäärien kustannuksia ei ole ilmoitettu. Energiajätettä ei oltu lajiteltu ollenkaan työmaalla tähän mennessä, mikä teki vertailusta haastavaa, koska ei ollut tarkkoja energiajättemääriä saatavilla. Lisäksi työssä tarkasteltiin, millaisesta jätteestä on kyse työmaalla, ja laadittiin työvaiheiset lajitteluohjeet ja kierrätysmallit. Työn liitteenä on esitetty lajitteluohjeita ja kierrätysmalleja.</p> <p>Työn tuloksena oli, että avolavan käyttö on lyhyellä aikavälillä kustannustehokkaampaa kuin energiajaepuristimen käyttö. Vastaavasti pidemmällä aikavälillä energiajaepuristimen käyttö tulisi olemaan edullisempaa kustannusten näkökulmasta. Tuloksissa selvisi, että rakennusjätettä tulisi kierrättää mahdollisimman paljon ja tehokkaasti työmaalla. Tämä voidaan mahdollistaa kiinnittämällä erityistä huomiota jätteiden pois keräämisessä eri työmaan työvaiheissa. Tämän merkitys näkyisi erityisesti rakennusjättekustannusten vähentymisenä.</p>			
Avainsanat Kierrättäminen, lajittelu, rakennusjäte			

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Construction Management			
Author(s) Salla Rantanen			
Title of Thesis Principles od Recycling Construction Waste			
Date	April 18, 2017	Pages/Appendices	33/2
Supervisor(s) Mr. Matti Ylikärppä, Lecturer and Mr. Hannu Haaranen, Lecturer			
Client Organisation /Partners NCC Suomi Oy Tuukka Kuukkanen			
<p>Abstract</p> <p>Construction industry produces 18.4 million tons of waste annually. On the construction site sorting and recycling of the waste should be significantly more efficient. The legislation of the construction industry has set a national goal that by 2020 at least 70 % of construction and demolition waste should be recycled. Companies would financially benefit and so it would create a positive impact on the company and the environment. The aim of this final project was to study sorting of construction waste.</p> <p>The final project was done as a research and development work. The subject of the study was waste volumes of three apartment building sites of the client. The waste were compared as well as the cost of waste. The use of energy waste press and trash container on the construction site were compared. In addition, cost comparison calculations of waste volumes were done for each construction site. Specific waste volumes of the construction sites are given, but not the costs of waste volumes. Energy waste had not been recycled earlier which made comparison difficult, because specific energy waste volumes were not available. In addition, the types of wastes on the site were studied and sorting and recycling instructions were given. These instructions are given as appendices to this thesis.</p> <p>As a result of the project it was found out that in a short run the usage of trash container was more cost-efficient than energy waste press, but in a long run energy waste press would be cheaper. The results also showed that construction waste should be recycled as much as possible and efficiently on the site. This can be enabled by paying attention to waste collecting in different work phases. This would make a great impact on the construction waste costs.</p>			
Keywords recycling, sorting, construction waste			

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	6
2	JÄTELAINSAÄDÄNTÖ	7
2.1	Jätelaki ja jäteasetukset	7
2.2	Ympäristönsuojelulaki	8
2.3	Terveystoimintalaki.....	8
2.4	Maankäyttö- ja rakennuslaki	8
2.5	Maankäyttö- ja rakennusasetus.....	8
2.6	Valtioneuvoston asetus jätteistä.....	9
2.7	Kunnalliset jätemaksut ja jäteverolaki 17.12.2010/1126	9
2.8	Jätesäädökset.....	10
3	RAKENTAMISEN EKOLOGISUUS.....	11
3.1	Ekologisuus	11
3.2	Materiaalitehokkuuden määritelmä ja merkitys rakentamisessa	11
4	RAKENNUSJÄTEMÄÄRÄT JA KIERRÄTYS	13
4.1	Kierrättäminen.....	13
4.2	Vaarallinen jäte.....	13
4.3	Rakennusjätemäärät	14
4.4	Kustannukset.....	16
5	JÄTTEIDEN VÄHENTÄMINEN TYÖMAALLA	17
5.1	Nykytilanne	17
5.2	Kehitysidea.....	17
6	ALUESUUNNITELMAN VAIKUTUS RAKENNUSJÄTTEISIIN	19
7	KALUSTO JA ASTIAT	21
7.1	Jätekukko Oy.....	21
7.2	Lassila & Tikanoja	22
7.3	Kuljetukset	22
7.4	Työmaalla olevat astiat.....	23
7.5	Vertailua erilaisista astiavaihtoehdoista.....	24
8	KIERRÄTTÄMISEN TEHOSTAMINEN	26
8.1	Energiajäte.....	26
8.2	Puujäte	27

8.3	Jättesuunnitelmat	27
8.4	Ohjeistus ja opastaminen	29
9	YHTEENVETO.....	30
	LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT	31
	LIITE 1: PIKAOHJE VIITTEIDEN MERKITSEMISEEN VIRHE. KIRJANMERKKIÄ EI OLE MÄÄRITETTY.	
	LIITE 2: OTSIKKO	35

1 JOHDANTO

Tutkielman tarkoituksena on tutkia ja kehittää rakennusjätetoimintaa ja lajittelua sekä vertailla jäteastioiden eroja ja kustannuksia. Lisäksi työssä on tarkoitus ottaa huomioon ympäristö ja ekologisuus jätteiden käsittelyssä. Rakennusjätteen synnyn ehkäisystä tai jätemäärien pienentämisestä syntyy myös huomattavia taloudellisia säästöjä ajan kuluessa. Jätteiden lajittelun ja laadukkaan jätehuollon tavoitteena on ehkäistä jätteistä aiheutuva ympäristön pilaantumista ja samalla edistää luonnonvarojen kestäväää käyttöä. Opinnäytetyöhön valittiin kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimusmenetelmä, jolla vertailtiin kolmen kerrostalotyömaan jätemääriä ja kustannuksia.

Työssäni käsitellään rakennusjätteisiin liittyviä kierrätysmahdollisuuksia ja lajittelutapoja, joiden avulla yritykset saisivat vähennettyä luontoon kohdistuvia saasteita. Pohdin myös mahdollisia rakennusjätteiden lajittelumalleja, joita voitaisiin hyödyntää rakennustyömaalla.

Aihe on ajankohtainen, koska tällä hetkellä pohditaan paljon ympäristöasioita esimerkiksi ilmastonmuutosta ja ekologisuutta. Suuryritykset voisivat näyttää esimerkillistä toimintaa pienemmille yrityksille, kuinka vähennetään rakennusjätteiden määrää. Aihe on aina ajankohtainen asia ja sitä voidaan aina parantaa. Rakennusyritys hyötyy paljon aiheesta, koska turhaa ylimääräistä jätettä saadaan vähennettyä. Lisäksi yritykselle sekä luonnolle olisi hyvä asia, että rakennusjätteitä vähennettäisiin. Aihe liittyy tulevaan työhön paremmin kuin hyvin, koska työmaalla pohditaan päivittäin jätteiden lajittelusta ja niiden kustannuksista. Rakennusjätteet ovat iso osa rakennuksen kustannuksista ja niihin panostamalla yritys sekä luonto hyötyvät. Työssä perehdytään myös rakennusjätteiden vähentämistapoihin, ja kuinka ne vaikuttavat ympäristöön, kustannuksiin ja sekä rakentamistapaan.

Opinnäytetyön toimenkiantajana toimii NCC Suomi Oy. NCC on yksi Pohjoismaiden johtavista rakennus- ja kiinteistökehitysyhtiöistä. He kehittävät ja rakentavat asuntoja, toimitiloja, teollisuustiloja, julkisia rakennuksia, teitä ja infrastruktuuria. NCC Building sisältää asuntorakentamista, korjausrakentamista, talonrakentamista ja aluetoimintaa. NCC Suomi Oy pääkonttori sijaitsee Helsingissä. Henkilöstömäärä NCC:llä on 18 000 henkilöä. Liikevaihto oli vuonna 2015 6,7 miljardia euroa. Tärkeimmät tuotteet ovat asunnot, infrarakentaminen, toimitilat, asfaltti, kiviainekset, tienhoito, kierrätys ja ympäristö, asuntorakentaminen, toimitilarakentaminen, korjausrakentaminen ja suunnittelu. Armas Puolimatka perusti yrityksen nimeltä Puolimatka vuonna 1947. Vuonna 1996 Puolimatka Oy aloitti toimintansa. Ruotsin toiseksi suurin rakennusyritys NCC AB osti Puolimatkan rakennustoiminnan ja rakennussuunnittelun. Vuonna 1999 yritykselle tuli nimen muutos ja siitä tuli NCC Finland Oy. NCC Finland Oy jakaantui. Toimintaa jatkoivat NCC Rakennus Oy, NCC Property Development Oy ja NCC Roads Oy. Vuonna 2016 NCC Rakennus Oy muuttui NCC Suomi Oy:ksi ja NCC Roads Oy vaihtui NCC Industry Oy:ksi. NCC Asuminen Oy irtautui NCC-konsernista. Yrityksen uusi nimi on Bonava Suomi Oy. (NCC Suomi Oy 2017.)

2 JÄTELAINSÄÄDÄNTÖ

Jätehuoltoa ohjaavat erilaiset lait ja viranomaismääräykset. Euroopan unioni on päätöksin ja direktiivien antanut yleiset ohjeet ja määräykset jätehuollon järjestämiseksi. Suomella on myös tarkentavia lainsäädöksiä ja kansainvälisiä sopimuksia ohjaamassa jätehuoltoa. Rakennusjätteitä tulee käsitellä näiden ohjeiden ja määräyksien mukaisesti.

EU:n uusi jätedirektiivi (2008/98/EY) julkistettiin 21.11.2008. Sillä pyritään edistämään jätteen synnyn ehkäisyä, uudelleenkäyttöä ja kierrätystä sekä yksinkertaistamaan nykyistä EU:n jätesäätelyä. Direktiivin mukaan jätepolitiikassa on noudatettava pääpiirteissään seuraavaa viisiportaista jätehierarkiaa: jätteen synnyn ehkäisy, valmistelu uudelleen käyttöön, kierrätys, muu hyödyntäminen, loppukäsittely. (Suomen ympäristö.)

2.1 Jätelaki ja jäteasetukset

Suomessa jätehuollon tavoitteista ja jätehuollon järjestämisestä säädetään jätelaissa. Suomen ja EU:n jätepolitiikan tavoite on edistää luonnonvarojen kestäväää käyttöä sekä ehkäistä ja torjua jätteistä terveydelle ja ympäristölle aiheutuvaa haittaa (Suomen ympäristö 47/2009). Lain tarkoitus on ehkäistä jätteistä terveydelle ja ympäristölle aiheutuvaa vaaraa ja haittaa. Lisäksi tavoitteena on vähentää jätteen määrää ja haitallisuutta ja edistää luonnonvarojen kestäväää käyttöä ja varmistaa toimiva jätehuolto ja ehkäistä roskaantumista. (Jätelaki 11.6.2011/646 1§.)

Valtakunnalliset ja alueelliset jätesuunnitelmat laativat ympäristöministeriö. Jätelaki velvoittaa alueellisia ympäristökeskuksia. Valtakunnallisen jätesuunnitelman tavoitteena on edistää alueellista jätesuunnitelmaa. (Suomen ympäristö.)

Jätelakia sovelletaan jätteisiin, jätehuoltoon, roskaantumiseen, tuotteisiin ja toimintaan, joista syntyy jätettä. Lakia sovelletaan myös meren ympäristönsuojelulaissa (1672/2009). Meren ympäristönsuojelulaissa on tarkoitus ehkäistä alusten toiminnasta aiheutuvaa ympäristön pilaantumista. Ympäristönsuojelulaissa kielletään haitallisten aineiden päästäminen veteen sekä ilmaan lisäksi rajoitetaan samanlaisten alueiden päästöjä. Lain tarkoituksena on järjestää alusten tavanomaisesta toiminnasta peräisin olevien jätteiden vastaanotto satamissa. (Jätelaki 2§, 2011.)

Lisäksi jätelaissa sovelletaan öljyvahinkojen torjuntalakia (1673/2009). Öljyvahinkojen torjuntalaissa on tarkoituksena varautua asianmukaisesti maa-alueilla tapahtuvien öljyvahinkojen ja aluksista aiheutuvien öljy- ja kemikaalivahinkojen torjuntaan. Mahdolliset vahingot tulisi torjua nopeasti ja tehokkaasti. Vahingot korjataan sillä tavalla, että ihmisille, omaisuudelle ja ympäristölle aiheutuvat vahingot jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Jätteestä aiheutuvan ympäristön ja terveyshaittojen ehkäisemiseksi säädetään ympäristönsuojelulaissa (527/2014) ja terveydensuojelulaissa (763/1994). (Jätelaki, 17.6.2011/646; Jätelaki 2§, 2011.)

2.2 Ympäristönsuojelulaki

Lain tarkoitus on ehkäistä ympäristön pilaantumista ja sen vaaraa. Lisäksi sillä pyritään vähentämään päästöjä ja poistamaan pilaantumisesta aiheutuvia haittoja sekä torjumaan ympäristövahinkoja. Lisäksi lain tarkoituksena on turvata terveellinen ja viihtyisä luonnontaloudellisesti kestävä ja monimuotoinen ympäristö samalla tukien kestävä kehitystä sekä torjua ilmastonmuutosta. Edistetään luonnonvarojen kestävä käyttöä vähentämällä jätteiden määrää ja jätteistä aiheutuvia haitallisia vaikutuksia. Ympäristönsuojelulaki korostaa ympäristöä pilaavan toiminnan vaikutusten arviointia huomioiden kokonaisuutta. (Ympäristönsuojelulaki 26.6.2014/527.)

2.3 Terveystoimintalaki

Terveystoimintalain tarkoitus on väestön ja yksilön terveyden ylläpitäminen ja edistäminen. Samalla ehkäistä, vähentää ja poistaa elinympäristöstä tekijöitä, jotka voivat aiheuttaa terveyshaittaa (terveystoiminta). Terveyshaitalla tarkoitetaan ihmisessä todettavaa sairautta. Terveystoimintalain tarkoitus on ehkäistä, vähentää ja poistaa elinympäristöstä tekijöitä, jotka voivat aiheuttaa terveyshaittaa (terveystoiminta). Terveyshaitalla tarkoitetaan ihmisessä todettavaa sairautta. Terveystoimintalain tarkoitus on ehkäistä, vähentää ja poistaa elinympäristöstä tekijöitä, jotka voivat aiheuttaa terveyshaittaa (terveystoiminta). (Terveystoimintalaki 19.8.1994/763.)

2.4 Maankäyttö- ja rakennuslaki

Maankäyttö- ja rakennuslain pääperiaate on järjestää alueiden käyttö ja rakentaminen, niin että luodaan edellytykset hyvälle elinympäristölle. Samalla edistetään ekologisuutta, taloudellisuutta, sosiaalisuutta ja kulttuurisesti kestävä kehitystä. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999.)

2.5 Maankäyttö- ja rakennusasetus

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) 9 §:ssä tarkoitettuja kaavan vaikutuksia selvittäessä otetaan huomioon aikasemmin tehdyt selvitykset. Lisäksi muut selvitysten tarpeellisuuteen vaikuttavat seikat. Selvitysten on annettava riittävät tiedot, millä arvioidaan suunnitelman toteutumisen merkittävät välittömät ja välilliset vaikutukset. Maankäyttö- ja rakennusasetuksen mukaan välittömät ja välilliset vaikutukset ovat. (Maankäyttö- ja rakennusasetus 10.9.1999/895):

- 1) ihmisten elinolot ja elinympäristö;
- 2) maa- ja kallioperään, veteen, ilmaan ja ilmastoon;
- 3) kasvi- ja eläinlajeihin, luonnon monimuotoisuuteen ja luonnonvaroihin;
- 4) alue- ja yhdyskuntarakentamiseen, yhdyskunta- ja energiatalouteen sekä liikenteeseen;
- 5) kaupunkikuvaan, maisemaan, kulttuuriperintöön ja rakennettuun ympäristöön;
- 6) elinkeinoelämän toimivan kilpailun kehittymiseen.

2.6 Valtioneuvoston asetus jätteistä

Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava hankkeen suunnittelusta ja toteuttamisesta, että jätelain 8 §:n mukaisesti otetaan talteen ja käytetään uudelleen käyttökelpoiset esineet ja aineet. Niin, että toiminnasta syntyisi mahdollisimman vähän ja mahdollisimman haitatonta rakennus- ja purkujätettä. (Jätelaki 15§, 2011.)

Rakennus- ja purkujätteen haltijan on huolehdittava jätteen erilliskeräys, että mahdollisimman suuri osa jätteestä voidaan jätelain 8 §:n mukaisesti valmistella uudelleenkäyttöön ja kierrättää tai hyödyntää. Jätelain 15 §:ssä säädetyin edellytyksin on järjestettävä erilliskeräys seuraaville jätelajeille. (Jätelaki 15§, 2011):

- betoni-, tiili-, kivennäislaatta- ja keramiikkajätteet
- kipsipohjaiset jätteet
- kyllästämättömät puujätteet
- metallijätteet
- lasijätteet
- muovijätteet
- paperi- ja kartonkijätteet
- maa- ja kiviainesjätteet.

Valtioneuvoston asetuksen tarkoituksena on hyödyntää rakennus- ja purkujäteteistä muutoin kuin energia- tai polttoaineeksi 70 painoprosenttia vuoteen 2020 mennessä lukuun ottamatta ongelma-jätteitä sekä maa- ja kiviaineksia. Se tarkoittaisi, että suurin osa jätteestä menisi uusiokäyttöön suoraan tai käsittelyn kautta ilman, että siitä tehdään energiaa. (Valtioneuvoston asetus jätteistä, 2012/179.)

2.7 Kunnalliset jätemaksut ja jäteverolaki 17.12.2010/1126

Jätehuollon kustannukset koostuvat kunnallisista jätemaksuista, jotka ovat kunnan vastuulla. Kustannukset sisältävät jätteiden kuljetuksen, käsittelypaikkojen perustamisen, ylläpidon, käytöstä poistamisen ja jälkihoidon, rekisterien ylläpidon sekä jäteneuvonnan kustannukset. Jättemaksun on vastatta kunnan tarjoamaa jätehuollon palvelutasoa. Jättemaksuilla voidaan kannustaa vähentämään jätteiden määrä, haitallisuutta ja hyödyntämään jätettä. Monessa kunnassa lajittelusta, hyötykäyttöön kelpaavasta jätteestä peritään pienempi käsittelymaksu, kun taas kelpaamattomasta sekajätteestä voidaan periä isompia summia. Jättemaksut peritään kiinteistön haltijalta tai jätteen haltijalta. (Ympäristöministeriö jätemaksut- ja verot, 2016.)

Jäteverolakia sovelletaan kaatopaikalle toimitetuista jätteistä, joista valtiolle suoritetaan veroa. Jäteveroa maksetaan kaikesta kaatopaikalle sijoitetusta jätteestä, jonka hyödyntäminen on teknisesti mahdollista ja ympäristönsuojelun kannalta perusteltua. Lisäksi jäteverolailla voidaan parantaa jätteen taloudellista hyödynnettävyyttä. Kaatopaikalle sijoitetaan jätelajit, joille ei ole kaatopaikkaa kor-

vaavaa teknistä hyödyntämisvaihtoehtoa, käsittelyvaihtoehtoa tai hyödyntämisestä aiheutuva haitta olisi hyötyä suurempi. Esimerkiksi mineraalijätteet ja epäorgaanisissa kemian prosesseissa syntyvät jätteet. Myöskään kaatopaikalle sijoitetusta onglemajätteestä ei kanneta jäteveroa. Vuoden 2016 alusta kaatopaikoille toimitetusta jätteestä on suoritettava veroa 70 € jätetonnilta. (Ympäristöministeriö jätemaksut- ja verot, 2016.)

2.8 Jätesäädökset

Yleisiä säädöksiä ovat (Ympäristöministeriö, jätelainsäädäntö):

- Jätelaki 646/2011 (Finlex)
- Valtioneuvoston asetus jätteistä 179/2012 (Finlex)
- Ympäristösuojelulaki 527/2014 (Finlex)
- Ympäristönsuojeluasetus 713/2014 (Finlex)

Kunnan järjestämisvastuuseen ei pääsääntöisesti kuulu rakennusjätteiden jätehuolto, mutta kuntien jätehuoltomääräyksissä ja rakennusjärjestyksessä voi olla myös rakennusjätteisiin liittyviä määräyksiä (Rakentamisen jätehuolto Ratu 69-11183 2015.)

3 RAKENTAMISEN EKOLOGISUUS

Ekologinen rakentaminen on ympäristöystävällisin vaihtoehto. Laadukkaasti rakennetut talot tähtäävät pidempään käyttöikään. Usein on hintavampaa rakentaa ekologinen talo, mutta se maksaa itsensä pitkällä aikavälillä takaisin esimerkiksi alempien lämmityskustannuksien ja pitkän ikänsä myötä. Maapallon luonnonvaroja kulutetaan jatkuvasti enemmän. Keskimäärin 5,5 hehtaaria vuodessa on Suomalaisen ekologinen jalanjälki. Maapallon kaikkien asukkaiden keskiarvo on 2,7 hehtaaria. Kolmas osa Suomalaisten hiilijalanjäljestä aiheutuu rakentamisesta ja rakennusten käytöstä. Tämän takia tulisi ohjata rakentamista jatkuvasti kestävämpään ja ekologisempaan suuntaan. (FinnBuild, ekologinen rakentaminen.)

3.1 Ekologisuus

Suurimpia luonnonvarojen kuluttajia ovat Suomessa rakennusliikkeet. Rakentamisesta syntyy, ylijäämämaat mukaan lukien, vuositasolla enemmän jätettä kuin palveluissa ja kotitalouksissa yhteensä. Noin kolmannes jätteestä liittyy koko Euroopan tasolla rakentamiseen. Rakennusjätteiden hyödyntäminen Suomessa on ollut eurooppalaisittain vähäistä. (Ympäristöministeriön raportteja.)

Suomessa talonrakentaminen kuluttaa luonnonvaroja vuosittain noin 10 miljoonaa tonnia rakennusmateriaaleja ja -tuotteita. Pois lukien maamassat rakentaminen tuotti 2,2 miljoonaa tonnia jätettä vuonna 2011. Kun taas palveluissa ja kotitalouksissa jätettä syntyi 3,2 miljoonaa tonnia samana vuonna. Jättemääriä voidaan edelleen ennustaa kasvavan, kun rakentamisen painopiste kääntyy uudisrakentamisesta korjausrakentamiseen. (Ympäristöministeriön raportteja.)

3.2 Materiaalitehokkuuden määritelmä ja merkitys rakentamisessa

Materiaalitehokkuudella tarkoitetaan periaatetta tai toimintatapaa, jonka avulla vähennetään syntyvän jätteen määrää ja ehkäistään materiaalihävikkiä. Materiaalitehokkuus on osa resurssitehokkuutta, joka taas on osa ekotehokkuutta. Ekologisen kestävyuden kannalta materiaalitehokkuudella on monin tavoin suuri merkitys. Luonnonvarojen kulutuksen välttämättömin vaikutus on materiaalitehokas toiminta, joka vähentää uusiutumattomien ja uusiutuvien luonnonvarojen kulutusta. Uusiutumattomia tai uusiutuvia luonnonvaroja voivat olla luonnon raaka-aineita, energian-, veden- tai maankäyttöä. Luonnon monimuotoisuuden säilymiseen vaikuttaa luonnonvarojen kulutus. (Ympäristöministeriön raportteja.)

Materiaalitehokkaan toiminnan tarkoituksena on vähentää syntyvän rakennus- ja purkujätteen määrää sekä kasvattaa jätteen kierrätystä. Ensisijaisena tavoitteena jätehierarkian mukaan on ehkäistä jätteen syntymistä. Sen jälkeen jäte valmistellaan uudelleenkäyttöön ja kierrätetään rakennusosina tai materiaalina taikka hyödynnytetään energiana. Viimeisenä vaihtoehtona tulisi turvautua loppusijoittamiseen kaatopaikalle tai jätteenpoltoon ilman energiahyödyntämistä. Taloudellisia säästöjä syntyy rakennusjätteen synnyn ehkäisystä tai jättemäärien pienentämisestä. Jäteasemista vastaavat yritykset veloittavat sekalaisesta rakennusjätteestä hieman yli 100 euroa per tonni jätettä, mutta

tarkka hinta vaihtelee paikkakunta kohtaisesti. Kaatopaikat vastaavasti veloittavat jäteverona 50 euroa per tonni jätettä. Materiaalitehokkaiden tapojen katsotaan yleisesti vaikuttavan korjaus- tai uudisrakennustyömaan siisteyteen ja järjestelmällisyyteen. Sitä kautta se parantaa myös työturvallisuutta ja -tehokkuutta. (Ympäristöministeriön raporteja.)

4 RAKENNUSJÄTEMÄÄRÄT JA KIERRÄTYS

Rakennusjäte on rakentamisessa, remontoinnissa sekä rakennelmien purkamisessa syntyvä jäte. Rakennusjätettä syntyy rakennusmateriaalien käsittelyssä muun muassa mittahukkana, materiaalien vahingoittumisen tai likaantumisen takia. Lisäksi jätettä tulee muottimateriaaleista, pakkaus- ja suojamateriaaleista sekä siivouksesta. Hyvällä jätehuollon suunnittelulla ja toteutuksella parannetaan rakennustyön kustannustehokkuutta ja työturvallisuutta samalla toteutetaan lainsäädännön vaatimukset. Vuoteen 2020 mennessä rakentamisen lainsäädäntöä on asettanut valtakunnallisen tavoitteen, jonka mukaan talonrakentamisen ja purkamisen jätteistä on kierrätettävä vähintään 70 %. (Ympäristöministeriön raportteja.)

4.1 Kierrättäminen

Jätteen kierrättäminen on toimintaa, jossa jäte valmistetaan takaisin tuotteeksi, materiaaliksi tai aineeksi joko alkuperäiseen tai muuhun tarkoitukseen. Jätteen kierrätyksenä ei pidetä jätteen hyödyntämistä energiana, jätteen valmistamista polttoaineeksi tai maantäyttöön käytettäväksi aineeksi. Rakennusjätteen kierrättäminen työmaalla alkaa ensimmäisenä työmaan sisäisestä lajittelusta. Lajittelu on yksi tärkeimmistä asioista työmaalla kierrättämisen kannalta. Rakennusjätteet lajitellaan erikseen omiin astioihinsa. Jätteen määrän ja haitallisuuden vähentämisellä tarkoitetaan toimintaa ennen kuin tuotteesta tulee jätettä. Edistetään tuotteen uudelleenkäyttöä, pidennetään sen käyttöikää tai ehkäistään muulla tavoin jätteen syntymistä. Toisaalta tuotteessa olevien haitallisten aineiden määrää tulisi vähentää tai syntyvän jätteen haitallisia ympäristö- ja terveysvaikutuksia (Jätelaki 646/2011 6§).

EU:n piirissä jätettä syntyy noin 500 miljoonaa tonnia vuodessa ja tästä määrästä 46 % kierrätetään. Luvut ovat arvioita, koska rakennusjätteen tilastointi useimmissa EU-maissa on epäluotettavaa. Kuitenkin rakennusjättemäärien osuus on johtanut 70 %:n kierrätystavoitteen asettamiseen jätedirektiivissä. (Ympäristöministeriön raportteja.)

4.2 Vaarallinen jäte

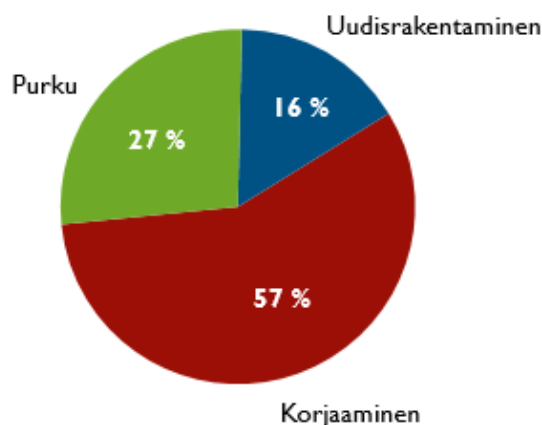
Jätelain mukaan vaarallisia jätteitä ovat sellaiset jätteet, jotka kemiallisen tai muun ominaisuutensa vuoksi voivat aiheuttaa vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle. Vaarallinen jäte voi olla pienikokoinen ja viattoman oloinen, mutta väärään paikkaan joutuessaan se aiheuttaa haittaa terveydelle ja ympäristölle. Tämän takia vaarallisen jätteen lajittelu ja oikeanlainen käsittely on tärkeää. Vaarallisiksi jätteiksi luokitellaan erilaiset lääkkeet, jäteöljyt sekä muut öljyiset jätteet, kannettavat akut ja useat paristot, ajoneuvoakut, liuottimet, liimat, lakat, maalijätteet, torjunta-aineet, painekyllästetty puu, energiansäästölamput ja loisteputket. (Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu, 2016)

Vaarallisten jätteiden käsittely olosuhteista riippumatta täytyy kierrättää. Jätteitä ei saa missään nimessä sekoittaa muiden jätteiden joukkoon, kaataa viemäriin tai polttaa. Jätteet tulee pitää omilla pakkauksissaan. Vaaralliset jätteet vietään vaarallisen jätteen kierrätyspisteisiin, jäteasemille tai

kiertävään keräykseen. Yritysten vaarallisten jätteiden vastaanotto on pääosin maksullista. Jätteet tulisivat toimittaa laitospäin käsittelyyn. Kuntien jätelaitokset ottavat vastaan pieniä määriä yritysten vaarallisia jätteitä. Teollisuusparistot ja -akut voi palauttaa pääsääntöisesti samaan paikkaan kuin mistä ne on ostettu. (Vaarallinen jäte.)

4.3 Rakennusjättemäärät

Tilastokeskuksen julkistamat tiedot rakentamisen jätteistä ovat vuodelta 2011. Rakentamisen toimialalla syntyi jätettä 18,4 miljoonaa tonnia, joka on noin viidennes kaikesta syntyvästä jätteestä (yhteensä 96,6 miljoonaa tonnia). Vaarallista jätettä syntyi 334 000 tonnia (1,8 %) rakentamisen toimialan jätteistä. Luvuissa ei ole mukana rakentamisessa syntyvää maa-ainesjätettä eikä ruoppausmassoja. Suomessa suurimmat jätteosuudet muodostuvat puupohjaisista jätteistä (41 %), mineraali- ja kivi-jätteistä (33 %) ja metallijätteistä (14 %). Kuviossa 1 on esitetty rakennusjätteiden jakaantuminen toimenpiteiden mukaan. Valtaosa rakennusjätteistä syntyy korjaustyömailla (57 %) ja kokonaisrakennusten purkamisesta (27 %) ja uudisrakentamisesta (16 %). Kuitenkin rakennusjättemäärän osuus on jatkuvasti pienentynyt uudisrakentamisessa materiaalitehokkaampien toimintatapojen ansiosta. (Ympäristöministeriön raportteja.)



KUVIO 1. Talonrakentamisen jätteiden jakautuminen toimenpiteen mukaan (Tilastokeskus, 2013)

Rakennusjätteiden hyödyntämismahdollisuudet vaihtelevat suuresti jättejakeittain ja alueellisesti maassamme. Huonolaatuisen puujätteen hyödyntäminen materiaalina on hankalaa, joten se menee pääasiassa polttoon. Pelti ja metalliromu ovat haluttua tavaraa, joten ne päätyvät teollisuuden raaka-aineeksi uuden metallin valmistukseen. Nykyään tavanomaisin tapa hyödyntää purkubetonia on käyttää sitä murskattuna maanrakentamisessa. Se sopii hyvin yhteen perinteisen, maansiirtoon perustuvan, rikkovan purkutavan kanssa. Lähes ainoa tapa kierrättää paikalla valettua betonia on murskaaminen. Uuden betonin runkoaineena voidaan käyttää murskattua betonia, josta on poistettu teräkset. Poistetut teräkset hyödynnetään sulattamalla ja uudelleen käyttämällä. (Ympäristöministeriön raportteja.)

Rakennusjätteen koostumus vaihtelee paljon kohteesta riippuen myös toiminnalliset toiminnot jätteen synnyn ehkäisemiseksi. Jätelajit ja ominaismäärät vaihtelevat suuresti kohteesta ja rakennusmateriaaleista riippuen. (Rakentamisen jätehuolto Ratu 69-11183, 2015.) Alla olevissa taulukoissa 1. -2. on tyypillisiä jätekuutiomääriä

TAULUKKO 1. Uudisrakentamisen tyypilliset ominaisjättemäärät (Rakentamisen jätehuolto Ratu 69-11183 2015, muokattu lähteestä 2017).

Rakenuksen tyyppi	Ominaisjättemäärä kg/r-m ³
Erilaiset pientalot	11...15
Asuinkerrostalot	6...11
Toimistot	5...6
Teollisuusrakennukset, varastot	3

TAULUKKO 2. Tyypilliset ominaisjättemäärät korjausrakentamisessa ja purkamisessa (Rakentamisen jätehuolto Ratu 69-11183 2015, muokattu lähteestä 2017).

Korjausrakentamisen tyyppi	Ominaisjättemäärä kg/r-m ³
Pintaremontti	0,5...2
Keskiraskas korjaus	2...15
Raskas korjausrakentaminen	15...100
Koko rakennuksen purkaminen	200...5000

Taulukossa 3 näkyvät päätyövaiheiden mukaan tyypilliset jätelajit. Maa- ja pohjarakennus, perustus työvaihe sisältävät materiaaleina maa- ja kiviaineksiä, XPS/EPS eli styroxia, puutavaraa ja betonia. Eniten jätettä syntyy runkovaiheessa, kuten taulukosta näkee. Vähiten jätettä syntyy vesikattotyövaiheesta, koska se ei sisällä huonoa/pilaantunutta maa-ainesta.

TAULUKKO 3. Päätyövaiheiden mukaan tyypilliset jätelajit (Rakentamisen jätehuolto Ratu 69-11183 2015, muokattu lähteestä 2017).

Työvaihe	Materiaali
Maa- ja pohjarakennus, perustukset	Maa- ja kiviaines XPS, EPS (Styrox) Puutavara Betonijäte
Runko	Puutavara Betonijäte Teräs Sähköputket Ikkunoiden suojamuovit Eristevilla Kuormalavat
Vesikatto	Räystäiden ja ruoteiden puujäte Pakkausmuovit Katemateriaalit Pahvi

Kustannussäästöjä saadaan tehokkaasta jätehuollosta. Kustannustehokkuuteen vaikuttavat materiaalihokkuus, hankintojen ja logistiikan suunnittelu ja toteus. Lisäksi jätelajien optimointi eli työmaalla vai ulkoistettuna ja työmaan siisteys ja turvallisuus. Osa jätteiden aiheuttamista kustannuksista ovat varsinaisia jätehuoltomaksuja. Lisäksi kustannuksia syntyy materiaalihukkaan liittyvistä kustannuksista ja materiaalien käsittelyyn liittyvistä työtunneista. Isommat ja merkittävimmät kustannukset aiheutuvat jätteen siirroista, sisäisistä kuljetuksista ja siivouksesta. Lisäksi huonosti järjestetty jätehuolto aiheuttaa tapaturmiin liittyviä taloudellisia menetyksiä. Esimerkiksi jätelavojen siirron yhteydessä työntekijän käsi voisi puristua lavojen väliin. (Rakentamisen jätehuolto Ratu 69-11183, 2015.)

4.4 Kustannukset

Jätteiden kustannukset saadaan selville jätteiden määrästä ja niille asetettujen paikkakuntakohtaisten hintojen avulla. Jätteiden kustannukset ovat yksi suuri osa rakennushankkeen kustannuksista. Kustannuksia voidaan vähentää kierrättämisellä ja lajittelulla sekä perinteisten toimintatapojen kautta niin, että jätteen määrä vähenee. Työmaa huolehtii työvaiheittain materiaalimenekkien optimoinnista. Tämä tarkoittaa esimerkiksi suunnitelmallista tavaran tilausta ajallisesti sekä määrällisesti ja oikeanlaiset kuljetukset tavaroille/materiaaleille.

5 JÄTTEIDEN VÄHENTÄMINEN TYÖMAALLA

Luvun aiheena on jätteiden vähentäminen työmaalla. Tekstissä käsitellään nykytilannetta ja kuinka sitä voitaisiin kehittää parempaan päin. Nykytilanteessa tulee ilmi kolmen työmaakohteen rakennusjäte määrät keskiarvoina. Kehitysideana on kierrättämisen ja lajittelun pääkohdat. Kuinka tulisi toimia työmaalla, että kierrättäminen ja lajittelu tulisivat toimimaan.

5.1 Nykytilanne

Opinnäytetyössä tarkastellaan työmaajätteiden kustannuksia ja sitä, miten jätteitä voisi työmaalla vähentää. Rakennustyömaalla pitäisi olla selkeät ohjeet rakennusjätteiden lajittelusta ja kierrätyksestä, mutta työmaalla ei panosteta lajitteluun ja kierrätykseen tarpeeksi. Ongelmana on yleensä tiukka aikataulu ja välinpitämättömyys. Uudiskohteissa oleva rakennusjäte on yleensä pakkausjätettä lukuun ottamatta lisäkustannuksista aiheutuvaa materiaalihukkaa, jonka vuoksi sen välttäminen on urakoitsijan intressi. Onneksi uudiskohteissa syntyvä työmaajäte on laskussa, määrämittaisten raaka-aineiden ja esivalmisteisten rakennusosien käytön takia. Alapuolella on taulukko 4, jossa tulee ilmi tutkimuskohteiden rakennusjättemäärät ja tyhjennyskerrat.

TAULUKKO 4. Työmaiden rakennusjätteet keskiarvoina.

Työmaa	Kesto/kk	AS/kpl	bm2	Ka puujäte	Ka sekajäte	Ka betoni	Ka tyhjennykset
Työmaa1	14	31	2596	21,84 T	49,62 T	-	18,5 krt
Työmaa2	16	58	5016	91,24 T	125,3 T	-	65,5 krt
Työmaa3	21	153	11150	96,36 T	158,06 T	76,36 T	49,5 krt

Salassapitovelvollisuuden takia tarkkoja lukuja/hintoja ei voida ilmoittaa. Kuitenkin laskelmieni mukaan energiajaepuristin tulisi todennäköisesti kalliimmaksi kuin avolava kokonaiskustannuksiltaan. Ekologisuudeltaan energiajaepuristin olisi parempi vaihtoehto, sillä tyhjennyskerrat melkein puolittuivat. Puristimen jätteet voidaan hyödyntää helpommin, koska jätteet voidaan suoraan polttaa.

5.2 Kehitysidea

Ensimmäinen ja tärkein asia olisi jätteiden kierrätys ja lajittelu. Rakennusjätteet, jotka pystytään työmaalla kierrättämään ovat puujäte, betoni- ja kivijäte, energiajäte, metallijäte, sekajäte ja kipsijäte. Rakennusjätteiden kierrättämisellä saataisiin jätteiden kustannuksia alhaisemmaksi. Kierrätykseen pitäisi panostaa paljon enemmän, jotta se onnistuisi konkreettisesti työmaalla. Vaikka olisikin hyvät jätetyösuunnitelmat, mutta niistä ei pidetä kiinni, niin niistä ei ole silloin mitään hyötyä. Kierrätysprosessi alkaa työmaalta ja työmaalla vastuussa olevilta työjohtajilta. Siihen auttaa jätemäärien minimointi ja jätekustannusten vähentyminen. Suunnitelmallisuus ja työntekijöiden tiedostaminen kierrätysprosessista on tärkeitä. Suunnitelmallisuudella tarkoitetaan tavaroiden tilausta ajallisesti ja määrällisesti oikein. Lisäksi tilatut tavarat tulisi suojata oikein, ettei siitä synny hävikkiä. Työntekijöiden tiedostaminen kierrättämisestä lähtee perehdytyksestä ja uusille tavoille opettamisesta. Itse katukuvassa työmaa näyttää siistimmältä, jos jätteet ovat lajiteltu omiin astioihin ja työmaa on järjes-

tyksessä. Työmaan siisteys vaikuttaa samalla työturvallisuuteen. Turvallisuusmittauksessa on kaksi kohtaa jätehuoltoasiasta, jotka vaikuttavat työturvallisuusmittauksen lopputulokseen. Yrityksen mainekin kasvaisi, kun mainostettaisiin, että he kierrättävät työmaalla mahdollisimman paljon. Alapuo- lella on lista, kuinka tulisi toimia tehokkaan ja toimivan työmaan jätehuollon kannalta. (Remeo, työ- maan jätehuolto):

- työmaan jätehuoltokartoitus
- kokonaisratkaisu rakennusjätteelle
- ratkaisut jätteiden sisäiseen logistiikkaan
- kuljetukset
- käsittely nykyaikaisella teknologialla
- lajittelukoulutus henkilöstölle
- laaja keräilyvälinevalikoima: säkit, lavat, kontit, puristimet
- selkeät lajittelumerkinnot
- ratkaisut vaarillisille jätteille
- ympäristöraportointi, joka kattaa lain ja asetusten vaatimukset.

6 ALUESUUNNITELMAN VAIKUTUS RAKENNUSJÄTTEISIIN

Tuotantosuunnitteluvaiheessa suunnitellaan työmaa-alueen käyttö koko toteutuksen ajaksi ja laaditaan rakennushankkeen toteutuksen yleisaluosuunnitelma. Työmaa-alueen käyttö suunnitellaan rakennusalueen ominaisuuksien kuten valittujen tuotantotapojen ja -menetelmien, rakennettavan rakennuksen laajuuden sekä ympäristön perusteella. Aluesuunnitelma laaditaan kirjallisena vähintään maarakennus-, perustus- ja runko- sekä sisätyövaiheiden osalta rakennustyömaalla. Laajemmissa tai vaativimmissa hankkeissa laaditaan jokaiselle päätyövaiheelle oma erillinen aluesuunnitelma, jota olosuhteiden muuttuessa täydennetään työmaalla rakennusvaiheen aikana. (Rakennustyömaan aluesuunnittelu Talo 2000, C2-0299 2007.)

Aluesuunnittelun tehtävänä on yleissuunnitteluvaiheessa selvittää, suunnitella ja tehdä merkittäviä työmaa-alueen järjestelyjä ja järjestelmiä. Hyvällä aluesuunnitelmalla parannetaan työturvallisuutta sekä jätehuoltojärjestelmää. Näin edistetään jätteiden keräystä, lajittua ja kierrätystä. (Rakennustyömaan aluesuunnittelu Talo 2000, C2-0299 2007.)

Merkittäviä työmaa-alueen järjestelyjä ja järjestelmiä ovat (Rakennustyömaan aluesuunnittelu Talo 2000, C2-0299 2007):

- a. Työmaa-alueen rajauksella ja erotuksella tarkoitetaan, että rajataan ja erotetaan työmaa-alue metalli- tai muoviverkkoaidalla ympäristöstään.
- b. Työmaatilat, toimisto-, sosiaali ja varastotilat sekä ensiaputilat määritetään työmaan työntekijöiden ja toimihenkilöiden määrästä. Jalankulkutiet täytyy olla mahdollisimman lyhyitä ja turvallisia työmaatiloihin.
- c. Liikenneväylät ja kulkutiet rakennetaan työmaa-alueelle jalankulku- ja ajoneuvotiet ja liittymätiet yleisiin teihin ja kadulle. Julkisten ja katujen liittymissä otetaan huomioon riittävä näkyvyys, korkeuserot, porttien ja valo-ohjauksien rakentaminen. Teiden rakentamisessa täytyy ottaa huomioon rakennustapojen ja työmenetelmien vaaditut asiat. Esimerkiksi elementtien asennus suoraan kuljetusautosta.
- d. Työmaan jätehuoltojärjestelyt työmaalle suunnitellaan, jotta keräys- ja lajittelualueet ja -pisteet toimitusjärjestelmällisesti. Jäteastioille varataan työmaa-alueelta omat sijoituspaikat ja kuljetusreitit. Kuljetusreitti suunnitellaan niin, että jätteitä ei kuljeteta valmiiden osakohteiden tai käytössä olevien tilojen läpi keräilypisteille. Keräily- ja lajittelualueet merkitään opastetuille rakennusalueelle ja rakennusvaiheen aluesuunnitelmaan.
- e. Työmaan nosto- ja siirtojärjestelyille vaaditaan suunnitelma. Siirrettäville kuormille keskeinen sijainti, nostokyky ja -ulottuvuus suunnitellulle alueelle. Torninosturille ja nostoradalle varmistetaan maapohjan kantavuus ja vahvistustarve. Henkilö- ja tavarahissien sijoittamista varten täytyy kartoittaa hissien tarve, sijoituspaikat työmaalle, maapohjan kantavuus/vahvistustarve, hissien tuenta ja työmaan kulkutiet.

- f. Purku-, lastaus- ja varastointialueet tarvitaan rakennustarvikkeiden vastaanottoa varten. Työmaalle suunnitellaan riittävä määrä keskeisesti sijoittuvat purku- ja lastauspaikat, mistä tavarat voidaan jakaa työmaan sisäisin siirroin työkohteisiin. Purku- ja lastauspaikoille varataan nosto- ja siirtokoneille ja -laitteille riittävästi liikku- mistilaa.
- g. Työmaan työnaikaiset VVST-järjestelmät sekä sammutusjärjestelmässä suunnitel- laan työmaa-alueen valaistuksen järjestelyt sekä palonsammutusjärjestelmä sam- mutuskalustoineen.

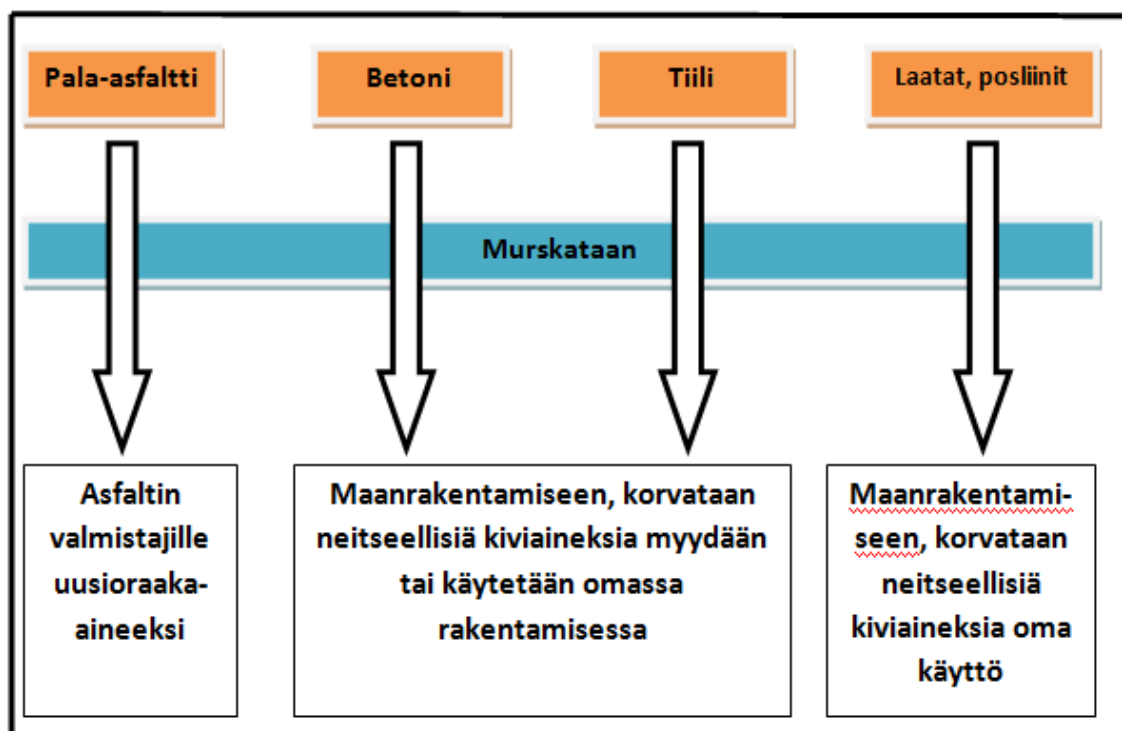
7 KALUSTO JA ASTIAT

Luvuissa tullaan käsittelemään Jätekkuko Oy:ta, Lassila & Tikanojaa, jätteiden kuljetuksia, työmaalla olevia jäteastioita ja vertailua jäteastioista. Jätekkuko Oy toimii jätteiden kaatopaikkana ja hyötyjätteiden käsittelyssä. Lassila & Tikanoja vuokraa jätelavat, hoitaa tyhjennykset ja laskutuksen NCC Suomi Oy:lle. Jätteiden kuljetuksissa käsitellään, kuinka jätteet kuljetetaan kaatopaikoille tai hyötykäyttöön. Työmaa ja työvaihe vaikuttavat siihen, millaisia jäteastioita käytetään sekä tarkastellaan työmaalle tarvittavia jäteastioita ja milloin niitä tarvitaan. Lisäksi vertaillaan erilaisia astiavaihtoehtoja työmaalle.

7.1 Jätekkuko Oy

Jätekkuko Oy on vuonna 2001 perustettu jätehuolto-yhtiö. Itä-Suomen alueella 18 kuntaa ylläpitää Jätekkuko Oy:n toimintaa ja yhtiö jätekeskus sijaitsee Kuopiossa. Keskuksessa on tavanomaisten jätteiden kaatopaikka ja lisäksi hyötyjätteiden käsittelytoimintaa. (Jätekkuko Oy, 2001.)

Rakennusjätteestä lajitellaan energiajätettä, betonia ja metallia. Voimalaitoksiin toimitetaan energiajäte. Jätekeskuksissa käsiteltävä jätemäärä on noin 20 000 tonnia vuodessa. Kiviainesten käsittely sisältää pala-asfalttia, betonia, tiiliä, laattoja, posliinia ja kiviä. Kaikki kiviainekset murskataan. Asfalttivalmistajille uusioraaka-aineena voidaan myydä asfalttimurskettä. Betonijäte voidaan vastaanottaa puhtaana betonina sekä betonin, laattojen ja posliinin seoksena. Betonimurskettä käytetään jätekeskuksen omassa rakentamisessa tai se myydään muuhun rakentamiseen. (Jätekkuko Oy jätekeskusesite.) Alla kuviossa 2 on havainnollistettu kiviaineksen prosessiokaavio.



KUVIO 2. Prosessiokaavio - kiviainekset (Jätekkuko Oy jätekeskusesite, muokattu lähteestä 2017)

7.2 Lassila & Tikanoja

Lassila & Tikanoja on palveluyritys, jonka tavoite on muuttaa kulutusyhteiskuntaa tehokkaaksi kierrätysyhteiskunnaksi. Asiakkaiden yhteistyöllä vähennetään jätemääriä ja samalla vähennetään kiinteistöjen käyttöikä. Ohjaamalla materiaalit hyötykäyttöön sekä vähentää raaka-aineiden ja energian käyttöä. L&T auttaa asiakkaita keskittymään omaan ydinliiketoimintaansa ja samalla säästämään ympäristöä. L&T toimii Suomessa, Ruotsissa ja Venäjällä. Yhtiön liikevaihto oli vuonna 2014 639,7 miljoonaa euroa ja he työllistävät 8 000 henkilöä. (Lassila & Tikanoja, 2013.)

NCC:llä on yhteistyösopimus rakennusjätteiden kuljetuksesta, lavojen vuokrista ja laskutuksesta. He hoitavat edellä mainitut asiat työmaalla. L&T ja Jättekukko Oy tekevät yhteistyötä jätteiden käsittelyssä.

7.3 Kuljetukset

Työmaalla jätehuollosta vastaava tekee kaikista jätelajin kuljetuksista ja käsittelyistä sopimuksen jätehuoltorekisteriin merkityn kuljetusyrityksen ja rekisteröidyn tai ympäristöluvallisen vastaanottopaikan kanssa.

Jätteet täytyy kuljettaa suljettuina tai peitettyinä, ettei jätettä pääse ympäristöön kuormauksen tai kuljetuksen aikana eikä jätteestä aiheudu tapaturmavaaraa. Jätelaissa 118 §:ssa 1 momentin 5 kohdassa tarkoitettussa toiminnassa kuljettajalla tulee olla seuraavat koskevat tiedot kirjanpidossa: jätteen määrä, jäteluettelon mukainen jätteen nimike ja olennaiset tiedot jätteen ominaisuuksista ja koostumuksesta. Lisäksi vaarallisesta jätteestä ilmoitetaan pääasialliset vaaraominaisuudet, jätteen luovuttaneen kiinteistön haltijan nimi ja yhteystiedot. Lisäksi vaarallisesta jätteestä tulee ilmoittaa jätteen kuljetuksen vastaanoton ja luovutuksen päivämäärät sekä jätteen vastaanottajan nimi ja yhteystiedot. Vaarallisten jätteiden kuljettava yritys tarvitsee omaavat kuljetus luvat vaarallisten jätteiden kuljetukseen. (Rakentamisen jätehuolto RT 69-11183, 2015, 3.6.)

Tässä opinnäytetyössä vertailukohteina toimi kolme NCC Suomi Oy:n uudisasuinkerrostaloa, jotka ovat jo valmistuneet. Kohteiden nimiä ei mainita tässä opinnäytetyössä. Kohteet olivat kaikki eri kokoisia pinta-alaltaan sekä asuntomääriltään. Jättemäärät ovat laskettu laskujen perusteella ja sisältävät kaikki työmaalta tulleet rakennusjätteet. Rakennusjätteet sisältävät puu-, betoni-, seka- ja energiajätettä. Jätelavojen kuljetuskertojen keskiarvot ovat laskettu kaikkien jätteiden kuljetuskertoista. Alapuolella on havainnollistava taulukko 5.

TAULUKKO 5. Työmaakohtaiset jätemäärät ja kuljetuskerrat.

Työmaa	Kesto/kk	AS/kpl	bm2	Jättemäärä T	KA. Lavojen kuljetus
Työmaa1	14	31	2596	71,46 T	18,5 krt
Työmaa2	16	58	5016	216,54 T	65,5 krt
Työmaa3	21	153	11150	254,42 T	49,5 krt

Taulukko 5 selviää eroavaisuuksia työmaa 2 ja työmaa 3 välille lavojen kuljetuskerroista ja jätemäärästä. Työmaa 2 on yli puolet pienempi kuin työmaa 3, mutta jätemäärät ovat melkein yhtä suuret. Keskiarvallisesti työmaa 2 on tyhjennytty jätelavoja 16 kertaa enemmän kuin työmaa 3.

7.4 Työmaalla olevat astiat

Rakennustyömaalla pitäisi olla työmaalta tuleville jätteille omat jätteastiat. Työmaan rakennusvaiheista riippumatta työmaalta tulee rakennusjätettä. Työmaalla tulee jätettä eniten runkovaiheessa, ja vähiten vesikaton rakentamisessa. Kaikki jätteastiat eivät kuitenkaan ole työmaalla heti työmaan käynnistyttyä. Esimerkiksi kipsilevyjätelavaa sitä ei tarvita perustusvaiheessa ollenkaan. Jätelavat tilataan työmaalle ajoissa, mutta kuitenkin niin että ylimääräistä vuokramaksua ei tule ja ne eivät ole muiden töiden edessä. Työmaalla ei olisi hyvä olla yleisiä roska-astioita, koska ne tulevat olemaan aina sekajäteastioita. Yleiset roska-astiat eivät edesauta kierrätystä ja lajittelua. Jos kerroksissa on yleisiä jätteastioita, niin niiden pitäisi olla omina lajeinaan, eikä yleisenä sekajäteastiana. Yleinen sekajäteastia kerroksissa on huono asia, koska kaikki työntekijät heittävät sinne omat roskansa ja työmaan vastaava työnjohtaja ei tiedä siinä vaiheessa, että kenen vastuulla roskat ovat. Jolloin joudutaan käyttämään työntekijäresursseja kerroksissa olevien jätteastioiden tyhjentämiseen. Rakennuttaja ja urakoitsijat sopivat urakkasopimuksilla, kuinka tullaan toimimaan omien roskien siivomisesta. Esimerkiksi urakoitsijat siivoavat omat roskansa ja lajittelevat ne ulkona niille kuuluville jätteastioille. Työntekijöillä pitäisi olla oma roskasäkki mitä he kantavat mukanaan ja laittavat sinne omat roskansa. Päivän päätteeksi tyhjentävät säkin ulos niille kuuluville jätteastioihin. Jätehuoltosuunnitelmat olisi hyvä olla rakennustyömaalla näkyvillä paikoilla niin, että ne olisivat helposti huomattavissa. Pihalla olevat jätteastiat tulisivat olla kylteillä selostettuna, mikä jätelava on kyseessä ja mitä sinne voi laittaa. Työmaalla voi työskennellä myös ulkomaalaistaustaisia henkilöitä jolloin kierrätys- ja lajitteluohjeet pitäisivät olla heidän äidinkielellään. Sekäjätteen osuus tulisi olla noin 15 % kaikista rakennustyömaan jätteistä.

Jätelavojen tyhjennykset tulisivat olla yhden työjohtajan vastuulla, ettei tule päällekkäisiä vaihto- tai tyhjennyksiä samanaikaisesti samalle jätelavalle. NCC Suomi Oy:lla ja Lassila & Tikanojalla on yhteistyösopimus jätelavojen vuokraamisesta, kuljetusten ja tyhjennysten takia. Lassila & Tikanojalla on digitaalinen sovellus jätemateriaalien kierrätykseen, lavojen tilaukseen ja noutopalveluihin. Sovelluksen nimi on Raksanappi. Sovellus toimii puhelimella, tabletilla tai tietokoneella mihin vuorokauden aikaan tahansa. Raksanapin avulla asiakkaat pystyvät mobiililaitteella vaivattomasti tilaamaan oikeanlaiset jätelavat työmailleen, jätelavojen tyhjennykset ja jätelavojen siirrot/pois viennit. Palveluksen kautta näkee sekä avoinna olevat tilaukset, että niiden arvioidut toimitusajankohdat ja voi myös tarkastella työmaan tilaushistoriaa. Sovellus on saatavilla kaikkialla Suomessa. L&T lupaavat lavan tuonnin, tyhjennyksen, siirron tai pois viennin viimeistään seuraavalle arkipäivälle, kun tilaus tehdään ennen klo 14.00 edellisenä päivänä. Kaikki jätelavatilaukset ja -tyhjennykset, siirrot ja pois lähtevät jätelavat tulisi tehdä mobiilisti Raksanappi sovelluksen avulla, koska se on todella helppo käyttää ja nopea.

7.5 Vertailua erilaisista astiavaihtoehdoista

Rakennusjätelavoja on olemassa erilaisia astioita esimerkiksi avonaisia-, kannellisia- ja puristinmalleja. Yleensä rakennustyömaalla käytetään avonaisia jätelavoja, koska ne ovat halvimpia vuokrahinnoiltaan ja helppo käyttää. Avonaiset jätelavat ovat hyviä puu-, betoni- ja metallijätteiden kannalta, koska niihin on helppo laittaa nosturilla tai kurottajalla tavaraa. Avonaisia jätelavoja ei suositella kipsi- ja sekajätteiden lavoiksi, koska vaihtelevien sääolosuhteiden takia, esimerkiksi kipsilevyt imevät vettä itseensä ja monin kertaistavat painon sen takia. Uudiskohteista tulee paljon pakkaus- ja muovimateriaalia, niin silloin energiajajepuristin olisi hyvä olla rakennustyömaalla. Energiajajepuristin on todella hyvä jätelava tyyppi, koska energiajajepuristaa jätteet, jolloin säästyy sekä aikaa että vaivaa. Samalla energiajajepuristin puristaa jätteet pienempään tilaan ja sinne mahtuu paljon enemmän jätettä. Jätelavojen vuokrahinnat ovat yrityksen sopimuskohtaisia asioita. Alapuolella on kuvia erilaisista jätelava vaihtoehdoista.



KUVA 1. Jäteavolava (Matti Tulla Oy,2013)



KUVA 2. Kannellinen jätelava (JM-Alltrans Oy,2013)



KUVA 3. Energiajæe puristin (Europress,2009)

8 KIERRÄTTÄMISEN TEHOSTAMINEN

Rakentamisen materiaalitehokkuutta voidaan parantaa ja edellyttää laadukasta rakennussuunnitelua. Valitaan oikeanlaiset rakennusmateriaalit ja rakennusosat suunnitelmien mukaan. Lisäksi täytyy huomioida oikea-aikainen toimitus tavaroille ja tietää mihin tavarat tullaan sijoittamaan työmaalle. Tavaroilla tulisi olla merkityt paikat aluesuunnitelmassa, jonka mukaan tavarat sijoitetaan oikeille paikoille. Laadunvalvontaa täytyy panostaa sekä työmaahenkilöstön ja eri urakoitsijoiden oikeaa työnohjausta. Materiaalihävikkiä voidaan vähentää työmaan laatu- ja tehtäväsuunnitelman sekä työnohjauksen avulla. Tämä tarkoittaa käytännössä esimerkiksi materiaalien toimitustavan valintaa sekä materiaalien huolellista käsittelyä ja suojausta. Lisäksi jätemäärä vähenee myös tehdasvalmisteen osien ja elementtien käytöllä ja määrämittaisilla materiaalityönteillä. (Rakentamisen jätehuolto Ratu 69-11183 2015.)

Rakennustuotteiden uudelleenkäytöllä tarkoitetaan kierrättämistä. Ylimääräiset käyttämättömät tuotteet käytetään toisessa kohteessa tai palautetaan toimittajalle, jos näin on sovittu toimitussopimuksen yhteydessä. Esimerkiksi vaneristen valumuottien uudelleenkäyttö samalla tai uudella työmaalla on todella yleistä. Jos kerrokset ovat samanlaiset, niin samoja valumuotteja voidaan käyttää ylemissä kerroksissa, eikä tarvitse tehdä uusia muotteja. (Rakentamisen jätehuolto Ratu 69-11183 2015.)

8.1 Energiajäte

Energiajäte on sekajätteestä lajiteltua jätettä, josta voimalaitoksessa polttamalla saadaan lämpöä ja sähköä. Energiajätteestä valmistetaan kierrätyspolttoainetta ja sitä käytetään rinnakkaispoltoaineena teollisuudessa. Sitä ei voida kierrättää materiaalina. Energiajäte voidaan jakaa kolmeen luokkaan. 1. Puhdas energiajäte on syntypaikkalajiteltua jätettä 2. Energiajäte likainen 1 yli 50 % hyödynnettävää eli kuormat, jotka eivät täytä puhtaan energiajätteen tai rakennusjätteen määritelmiä, kuormat lajitellaan koneellisesti vastaanottopisteessä. 3. Energiajäte likainen 2 alle 50 % hyödynnettävää eli teollisuuden tuotantojäte, joka vaatii erittäin vaativaa käsittelyä lajittelulaitoksessa. Alapuolella on lista rakennustoiminnan energiajätteistä. (EKO Partnerit, 2016):

- Muovit (ei PVC, 03), höyrynsulkumuovi, pakkausmuovi, suojamuovi ja askeleristysmuovit
- viemäriputket, vesijohtoputket, sähköputket ja lattialämmitysputket
- polystyreeni ja PUR- lämmöneristeet: styrox ja finnfoam
- pahvit, pakkausmateriaalit myös likaantuneet
- puupohjaiset rakennuslevyt (lastulevyt, vaneri, kertopuu, kovalevy, MDF, tuulensuojalevy)
- pintakäsitelty ja puhdas puu (maalattu tai lakattu puu, trukkilavat, levytavat)
- tekstiilijätteet.

8.2 Puujäte

Suurin osa puujätteistä työmaalla kerätään erilleen. Kuormalavat pinotaan päällekkäin ja kierrätetään. Muottimateriaaleja uudelleenkäytetään mahdollisuuksien mukaan. Kestopuu eli kyllästetty puu toimitetaan alan teollisuuden ylläpitämiin vastaanottoaikoihin ja sitä voidaan hyödyntää energiana. Puutavara murskataan sopivaan palakokoon, joka määräytyy energiahyötykäytön murskeelle asettamien laatuvaatimusten mukaisesti. Murskeesta erotellaan magneetilla metalliosat. Murskattavaa puutavaraa joudutaan kastelemaan murskauksen aikana, jolloin saadaan vähennettyä pölyämistä. Puujätettä voidaan käyttää komposiittimateriaalien raaka-aineena, mutta suurin osa jätteestä murskataan ja hyödynnetään energiana. Lisäksi puupohjaisia materiaaleja otetaan talteen lajittelulaitoksilla. (Ekokem, käsittelyn puun uudelleenkäyttö ja -myynti sekä esikäsitteily ja hyödyntäminen energiana, syyskuu 2007.)

8.3 Jättesuunnitelmat

Tämän hetkinen valtakunnallinen jättesuunnitelma - Kohti kierrätysyhteiskuntaa - on voimassa vuoden 2016 loppuun saakka tai siihen asti, kun uusi jättesuunnitelma valmistuu. Uuden valtakunnallisen jättesuunnitelman 2017 tekeminen on aloitettu. Jättesuunnitelman lähtökohdat ja tavoitteenasettelu ovat työstetty asiantuntijoiden ja sidosryhmien kanssa. Uudessa suunnitelmassa käytetään suunnitelman pohjana voimassa olevaa suunnitelman päämääriä, tavoitteita ja indikaattoreita. Niitä tullaan päivittämään vastaamaan sekä EU:n että kansallisia velvoitteita. Uudistustyössä tullaan hyödyntämään laajasti jätealan sektoreiden ja sidosryhmien asiantuntemusta. (Ympäristöministeriön raportteja.)

Vuoteen 2030 mennessä uusi valtakunnallinen jättesuunnitelma luo tavoitetilan, jota kohti jätehuolto kehittyy. Seuraavaksi voimassaolokaudeksi on valittu rakennus- ja purkujäte, biohajoavat jätteet ja ravinteiden kierto, sähkö- ja elektroniikkalaiteromu ja yhdyskuntajäte, joiden kautta valtakunnallisen jättesuunnitelman tavoitteet ja toimenpiteet toteutetaan. (Ympäristöministeriön raportteja.)

Jättesuunnitelmat Itä-Suomeen on laadittu vuosina 2008 ja 2009. Laatijoina ovat olleet Etelä-Savon, Pohjois-Savon ja Pohjois-Karjalan ympäristökeskukset. Jätehuollon kehittämiseksi vuosille 2010–2016 jättesuunnitelmassa esitetään jätehuollon nykytila sekä tavoitteet ja toimenpiteet. Jätelainsäädäntö ja yhdyskuntajätehuolto Suomen ja EU:n jätepolitiikan tavoite on edistää luonnonvarojen kestävää käyttöä sekä ehkäistä ja torjua jätteistä terveydelle ja ympäristölle aiheutuvaa haittaa. (Ympäristöministeriön raportteja.)

Jätehuollon alueellisella strategiasuunnitelmalla on tarkoitus selvittää tarve ja mahdollisuudet alueellisen yhteistoimintaan sekä kartoittaa mahdollisuudet ja hyödyt yhteistyöhön jätealueiden kesken. Alueellisessa strategiassa asetetut tavoitteet on tarkoitus tuoda konkreettiselle tasolle. Jätesuunnitelman tavoitteita ovat (Ympäristöministeriön raportteja):

- 1) materiaalitehokkuus
- 2) kierrätyksen edistäminen
- 3) vaarallisten aineiden hallinta
- 4) jätehuollon ilmastovaikutusten minimointi
- 5) jätteiden käsittelyn terveys- ja ympäristöhaittojen minimointi
- 6) jätehuollon organisointi ja jäteosaamisen kehittäminen.

Itä-Suomen jätesuunnitelman tavoitteena ovat käytännön läheiset ratkaisut ja toimenpideehdotuksia ja tunnistaa alueen maakuntien jätehuollon keskeisimmät kehittämiskohteet. Jätestrategian painopistealueet ovat (Ympäristöministeriön raportteja):

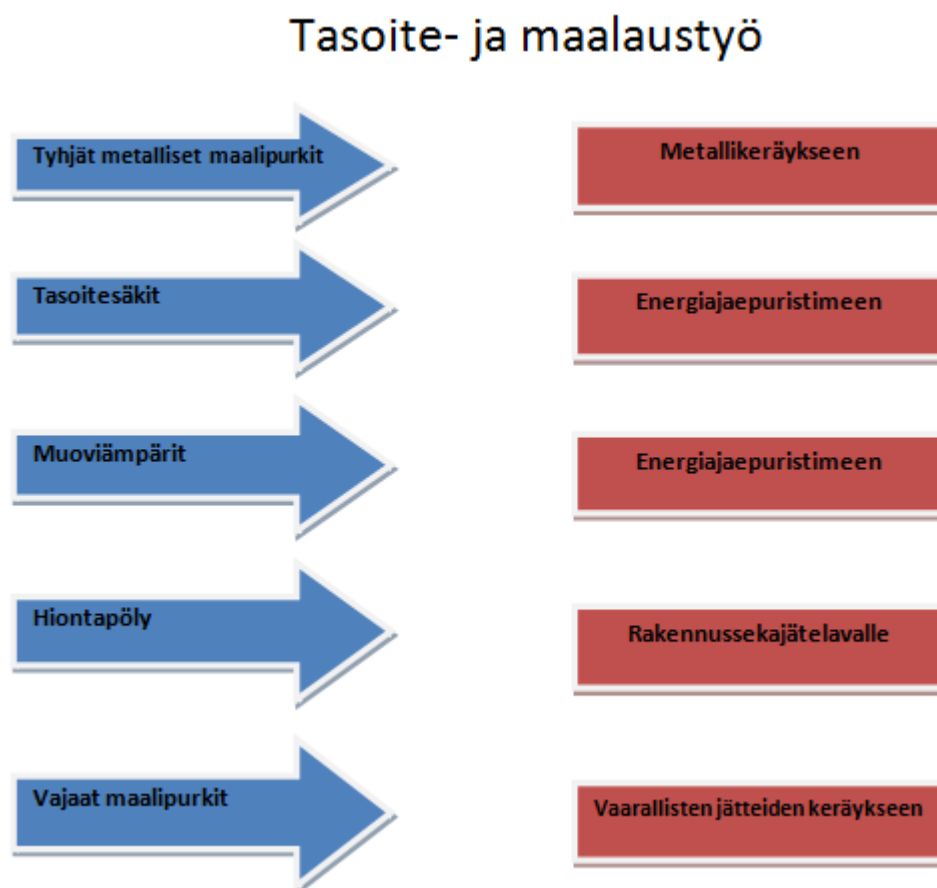
- 1) jätteiden energiahyötykäytön lisäys,
- 2) biohajovien jätteiden käsittelyn kehittäminen (mukana lieteet),
- 3) haja-asutusalueiden jätehuolto
- 4) rakentamisen jätteet, hyödyntäminen ja käsittely

Ilmastovaikutuksien vähentäminen, terveys- ja ympäristöhaittojen minimointi ja materiaalitehokkuuden kehittäminen ovat yhteiset tavoitteet painopistealueina (Ympäristöministeriön raportteja.)

8.4 Ohjeistus ja opastaminen

Työmaalla perehdytyksessä tulisi käydä läpi jätteiden lajitteluasiat, ennen kuin työt aloitetaan työmaalla. Lajitteluohjeet tulisi olla kaikilla mahdollisilla kielillä selkeästi esitettävänä. Perehdytyksessä pitäisi painottaa enemmän omien roskien pois viemisestä. Kun on saanut valmiiksi työn alla olevan kohteen, niin siirtyy vasta sen jälkeen seuraavaan, kun edellinen kohde on siivottu. Uusien asioiden totuttaminen omille työntekijöille ei ole helppoa, mutta se ei ole mahdotontakaan. Voi viedä jonkun aikaa, että omat työntekijät oppivat asian. Kierrätys pitäisi olla selvä asia työmaalla ja kuinka toimitaan sen suhteen. Lajitteluohjeet pitäisi olla isommin ja tarkemmin esillä koko työmaalla.

Perehdytyksessä painoitettaisiin aluesuunnitelman avulla jäteastioiden sijaintiin työmaalla. Esimerkiksi näyttää tasoitemiehelle lajitteluohjeet häneltä tulevista jätteistä ja mihinkä jäteastiaan ne kuuluisivat. Aliurakoitsijoiden kanssa omien jätteiden siivoaminen on sopimustekniikkaa. Sopimukseen on kirjattu, miten menetellään omien roskien siivoamisesta ja sanktiosta, kuinka toimitaan, jos roskaa ei ole siivottu. Alla kuviossa 3 on esitetty tasoite- ja maalaustyöstä muodostuvat roskat ja mihin jäteastioihin ne tulisivat lajitella. Liitteenä lisäksi muista eri työvaiheista koostuva mallinnospohja.



KUVIO 3. Tasoite- ja maalaustyön lajitteluohje (NCC Suomi Oy lajitteluohje, muokattu lähteestä 2017).

9 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli vertailla kolmen kerrostalotyömaan jätemääriä ja kustannuksia. Opin­näytetyön idean sain kolmannesta harjoittelusta, jonka suoritin NCC Suomi Oy:lla ollessani työjohto­harjoittelijana. Kyseessä oli uudiskohde ja vastuualueinani olivat jätteiden käsittelyyn liittyvät asiat ja logistiikkapuoli. Etelä-Suomessa rakennusjätteet ovat iso osa rakennustyömaan kustannuksia, johon kohdistetaan paljon aikaa ja vaivaa hyvällä jätetoiminnalla. Jätteiden kierrätys vaatii todella paljon ohjaamista ja valvomista, jotta jätteet menisivät oikeisiin jätetasioihin. Jätteiden kierrätyksen merkittävä­nä edellytyksenä työmaalla on, että jokainen urakoitsija perehdytetään jätteiden oikein kierrätämiseen ja siihen panostamiseen.

Kuopiossa rakennusjätteiden kierrätykseen ja lajitteluun ei panosteta tarpeeksi, jotta siitä hyödyttäisiin mahdollisimman paljon. Rakennusjätteiden taloudellisten kustannusten rahallinen hyöty kerääntyy pidemmällä aikavälillä, eli satunnaisella kierrättämisellä ei pystytä luomaan selvää hyötyä. Työn­johtajilta vaaditaan määrätietoisuutta ja uusien asioiden tiedostamista. Tämän avulla saadaan säilytettyä tietynlainen kuri omien jätteiden pois viemiseen ja se vaikuttaa yleisen laatutason nousuun työmaalla. Perehdytyksessä pitäisi panostaa paljon enemmän kierrättämiseen ja lajitteluun. Perehdy­tyksessä tulisi mainita urakkasopimuksen sisällä oleva omien jätteiden huolehtiminen. Työntekijän toimenkuvaan kuuluu korjata ja kierrättää jätteet oikeille jätelavoille. Aluesuunnitelman korostami­nen ja sen sisällyttäminen ovat myös tärkeää. Aluesuunnitelmassa täytyy näkyä rakennusjäte asiaan liittyen turvalliset kulkureitit, kaikki eri jätelavat ja työntekijöiden tavaroiden säilytyspaikat. Lajitte­luohjeet täytyvät olla selkeät ja kaikilla mahdollisilla kielillä, että ne tulee ymmärretyksi.

Salassapitovelvollisuuden takia tarkkoja lukuja/hintoja ei voida ilmoittaa. Jos vertaillaan yleisesti energiajaepuristimen ja avolavan vuokrakustannuksia rinnastettuna niiden käyttökelpoisuuteen ja ekologisuuteen, suuntaa antavien laskelmieni mukaan pidemmällä aikavälillä energiajaepuristin tulisi todennäköisesti halvemmaksi kuin avolava kokonaiskustannuksiltaan. Energiajaepuristimen tarkkaa hyötyä ei voi verrata yleisiin laskelmiin, sillä jokaisella työmaalla energiajätteen määrä vaihtelee esi­merkiksi, työn laajuudesta ja materiaalista riippuen, jolloin energiajaepuristimen käyttöä eikä sen tyhjennys kertoja voida tarkkaan arvioida. Avolavojen tyhjennyskerrat vähentyisivät, kun energiajaepuristin puristaa jätteet, jolloin ylijäämätila saadaan käytettyä tehokkaammin kuin avolavalla. Eko­logisuudeltaan energiajaepuristin olisi parempi vaihtoehto, sillä tyhjennyskertojen pienentyessä säästetään kuljetuksissa, tyhjennyksissä sekä jätteet voidaan hyödyntää helpommin, koska ne voi­daan suoraan polttaa.

LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT

FINNBUILD. [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-04-09] Saatavissa: <http://finnbuild.messukeskus.com/ekologinen-rakentaminen/> POLKU: finnbuild.messukeskus.com. Blogi. Ekologinen rakentaminen.

EKOKEM. Käsitellyn puun uudelleenkäyttö ja -myynti sekä esikäsittely ja hyödyntäminen energiana, ympäristövaikutusten arviointiohjelma. [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-02-15] Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BEC3A5BC4-7064-4909-82C0-3B1A6DA76990%7D/43582>

EKO PARTNERIT. [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-03-19] Saatavissa: <http://www.ekopartnerit.fi/lajitteluohje/energiaj%C3%A4tteen> POLKU: ekopartnerit.fi. Lajitteluohjeet. Energijätteet

EUROPRESS. [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-02-29] Saatavissa: <http://www.europress.fi/> POLKU: europress.fi. Tuoteperhe. Jätepuristimet ja ruuvipuristimet

JM-ALLTRANS OY. [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-02-29] Saatavissa: <http://www.jm-alltrans.fi/> POLKU: jm-alltrans.fi. Vaihtolavat/siirtolavat uudet

JÄTEKUKKO OY. Kuopion jätekeskus. [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-02-16] Saatavissa: http://www.jatekukko.fi/media/liitetiedostot/jatekukko/materiaalipankki/jtekeskusesite_suomi.pdf

JÄTELAKI 2011/646, 1 § [verkkoaineisto]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/>

JÄTEVEROLAKI 2010/1126, 3 §, 5 § [verkkoaineisto] Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2010/20101126?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=j%C3%A4teverolaki>

LASSILA & TIKANOJA. [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-01-10] Saatavissa: <http://www.lassila-tikanoja.fi/yritys/historia/Sivut/historia.aspx> POLKU: lassila-tikanoja.fi. Yritys. Historia

LASSILA & TIKANOJA. [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-03-01] Saatavissa: <http://www.lassila-tikanoja.fi/tiedotteet/Sivut/Raksanappi-digitalisoi-vaihtolavojen-hallinnan.aspx> POLKU: lassila-tikanoja.fi. Tiedotteet. Raksanappi digitalisoi vaihtolavojen hallinnan

MTULLA OY. [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-02-29] Saatavissa: <http://www.mtullaoy.fi/> POLKU: mtullaoy.fi. Vaihtolavat

NCC SUOMI OY. [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-02-05] Saatavissa: <https://www.ncc.fi/tietoa-nccsta/ncc-konserni/historia/> POLKU: ncc.fi. Tietoa NCC.stä. Historia

RAKENNUSTYÖMAAN ALUESUUNNITTELU. Talo 2000, C2-0299, [online]. Helsinki: Rakennustieto [Viitattu 2017-03-13]

RAKENTAMISEN JÄTEHUOLTO. RT 69-11183, 3.6 [online]. Helsinki: Rakennustieto [Viitattu 2017-03-13]

REMEO. [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-03-19] Saatavissa: <http://www.remeo.fi/fi/tyomaan-jatehuolto> POLKU: remeo.fi. Työmaan jätehuolto

SUOMEN YMPÄRISTÖ 47/2009. Itä-Suomen jätesuunnitelma vuoteen 2016. [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-02-13]. Saatavissa: https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/38027/SY47_2009.pdf?sequence=1

TERVEYDENSUOJELULAKI 1994/763 [verkkoaineisto]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1994/19940763>

VAARALLINEN JÄTE. [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-03-15] Saatavissa: <http://www.vaarallinenjate.fi/> POLKU: vaarallinenjate.fi. Mikä vaarallinen jäte?. Yrityksille

VALTIONEUVOSTON ASETUS JÄTTEISTÄ 2012/179, 15 §, 16 § [verkkoaineisto] Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2012/20120179>

YMPÄRISTÖ.FI. [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-03-15] Saatavissa: http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kulutus_ja_tuotanto/Jatteet_ja_jatehuolto/Jatehuollon_vastuut_ja_jarjestaminen/Vaaralliset_jatteet POLKU: ymparisto.fi. Kulutus ja tuotanto. Jätteet ja jätehuolto. Jätehuollon vastuut ja järjestäminen. Vaaralliset jätteet

YMPÄRISTÖ.FI. [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-02-14] Saatavissa: http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kulutus_ja_tuotanto/Jatteet_ja_jatehuolto/Jatesuunnittelu/Uusi_valtakunnallinen_jatesuunnitelma_VALTSU POLKU: ymparisto.fi. Kulutus ja tuotanto. Jättesuunnittelu. Uusi valtakunnallinen jättesuunnitelma

YMPÄRISTÖMINISTERIÖN RAPORTTEJA 17/2014. Rakentamisen materiaalitehokkuuden edistämishjelma. [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-02-09] Saatavissa: https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/135172/YMra_17_%202014.pdf?sequence=2

YMPÄRISTÖMINISTERIÖ JÄTELAINSAADÄNTÖ. [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-03-10] Saatavissa: http://www.ymparisto.fi/fi-FI/ymparisto/lainsaadanto_ja_ohjeet/jatelainsaadanto POLKU: ymparisto.fi. Ympäristö. Lainsäädäntö ja ohjeet. Jätelainsäädäntö

YMPÄRISTÖNSUOJELULAKI 2014/527, 1 § [verkkoaineisto]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/>

LIITE 1: NCC SUOMI OY LAJITTELUOHJE, MUOKATTU LÄHTEESTÄ 2017

MATERIAALI	KIERRÄTYSMENETELMÄ
VÄLISEINÄTYÖ	
Kipsilevyt	Kipsilevylavalle
Kalvomuovit	Energiajaepuristimeen
Metalli	Metallilavalle
Kuormalavat	L&T kuormalavapalveluun
Eristevillat	Sekajätelavalle
Puujäte	Puujätelavalle
KALUSTETYÖ	
Puujäte	Puujätelavalle
Kuormalavat	L&T kuormalavapalveluun
Kalvomuovit	Energiajaepuristimeen
Styrox	Energiajaepuristimeen
LAATOITUSTYÖ	
Puujäte	Puujätelavalle
Kuormalavat	L&T kuormalavapalveluun
Laattajäte	Betonijätelavalle
Tasoitesäkit	Energiajaepuristimeen
Muoviämpärit	Energiajaepuristimeen
Pahvijäte	Energiajaepuristimeen
TASOITE- JA MAALAUSTYÖ	
Tyhjät metalliset maalipurkit	Metallikeräykseen
Tasoitesäkit	Energiajaepuristimeen
Muoviämpärit	Energiajaepuristimeen
Hiontapöly	Sekajätelavalle
Vajaat maalipurkit	Vaaralliset jätteet
PARKETTI- JA MATTOTYÖ	
Puujäte; parketti ja laminaatti	Puujätelavalle
Kuormalavat	L&T kuormalavapalveluun
Kalvomuovit	Energiajaepuristimeen
Pahvijäte	Energiajaepuristimeen
Pvc-muovimatto	Sekajätelavalle

MUURAUSTYÖ	
Tiili- ja laastijäte	Vaihtolavalle (tiilijäte)
Laastisäkit	Energiajaepuristimeen
Kalvomuovit	Energiajaepuristimeen
Puujäte	Puujätelavalle
Kuormalavat	L&T kuormalavapalveluun
VESIKATTOTYÖ	
Kalvomuovit	Energiajaepuristimeen
Bitumikermit	Energiajaepuristimeen
Pahvijäte	Energiajaepuristimeen
Puujäte	Puujätelavalle
Kuormalavat	L&T kuormalavapalveluun
LVIS-TYÖT	
Kalvomuovit	Energiajaepuristimeen
Styrox	Energiajaepuristimeen
Pahvijäte	Energiajaepuristimeen
Puujäte	Puujätelavalle
Metalli	Metallilavalle
Kuormalavat	L&T kuormalavapalveluun
Eristevillat	Sekajätelavalle

Jättemateriaalien lajitteluohje 2015 (yleisohje)



Energiajäte (SRF)

SAA SISÄLTÄÄ:

- muovijäte (ei PVC)
- pahvi, kartonki
- muovitettu pahvi
- styrox, polyuretaani
- tekstiilit
- paperi

EI SAA SISÄLTÄÄ:

- elintarvikejäte, biojäte
- metalliromu, foliopakkaus
- lasijäte, kiviaines, kipsijäte



Puujäte

SAA SISÄLTÄÄ:

- Kyllästämätön puu
- kovalevy, vanerilevy, lastulevy
- massiivipuiset kalusteet, MDF-levy
- kuormalavat (euro, fin, kertakäyttölatvat)
- betonilaudat, oksat, risut
- puiset ikkunakarmit (ei lasia)

EI SAA SISÄLTÄÄ:

- Kyllästettyä puuta



Pahvi

- valkoinen pahvi
- ruskea pahvi
- kartonki
- aaltopahvi



Metalliromu

- kaikki eri metallilaadut
- kaapelit, sähköjohdot



Kiviaines

SAA SISÄLTÄÄ:

- betoni-, tiili- ja harkkojäte

EI SAA SISÄLTÄÄ:

- kipsijätettä
- puhtaita maa-aineksia
- kaivuu- ja ruoppausaineksia



Sekalainen jäte

SAA SISÄLTÄÄ:

- villat, huovat, kermiä, muoviputket

EI SAA SISÄLTÄÄ:

- ongelmajätettä, asbestijätettä
- kyllästettyä puuta
- elintarvikejätettä, biojätettä
- energiajätettä