

Saimaan ammattikorkeakoulu  
Tekniikka Lappeenranta  
Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma  
Talonrakennus

Ilkka Vedenpää

## **Rakennusjätteen lajittelun tehostaminen ja sen kustannusvaikutukset Lahdessa**

Opinnäytetyö 2012

## **Tiivistelmä**

Ilkka Vedenpää

Rakennusjätteen lajittelun tehostaminen ja sen kustannusvaikutukset Lahdessa,  
26 sivua, 1 liitettä

Saimaan ammattikorkeakoulu

Tekniikka Lappeenranta

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

Talonrakennus

Opinnäytetyö 2012

Ohjaajat: Lehtori Petri Siitonen, Saimaan ammattikorkeakoulu, toimitusjohtaja

Timo Järvinen, Rakennusliike Olavi Järvinen Oy

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää rakennusliike Olavi Järvinen Oy:n nykyisiä jätteen lajittelukäytäntöjä. Mitä uusia vaatimuksia uusi jätelaki toi tullessaan rakennustyömaille? Miten lajittelun parantaminen vaikuttaa kerrostalo ja rivitalokohteiden jätekustannuksiin ja saataisiinko paremmalla lajittelulla ja toimintatapojen muutoksilla mahdollisesti kustannussäästöjä? Mitä toimenpiteitä ja toimintatavan muutoksia lajittelun parempi toteutuminen vaatisi yrityksessä? Millaisia jätteenkeräilyastioita yrityksellä oli nykyisin käytössään ja millaisia muita vaihtoehtoja voisi mahdollisesti käyttää?

Opinnäytetyön pohjana käytettiin toteutuneiden kohteiden jätekustannustietoja ja Päijät-Hämeen jätekeskuksen tutkimusta rakennusjätteen koostumuksista uudisrakennustyömailta. Vertailemalla näitä tietoja keskenään selvityksessä keskityttiin uudisrakentamisen jätteiden lajitteluun. Saneerauskohteiden eriluonteisuuden vuoksi niistä saatavaa tutkimustietoa oli niukasti saatavilla ja siksi tässä ei paneuduttu niiden jätteisiin.

Opinnäytetyön perustella voidaan todeta, että rakennusjätteen lajittelulla ja toimintatapojen muutoksilla syntyisi kustannussäästöjä.

Asiasanat: rakennusjäte, lajittelu, keräilykalusto, kustannukset

## **Abstract**

Ilkka Vedenpää

Waste sorting and handling costs in the City of Lahti, 26 pages, 1 Appendix

Saimaa University of Applied Sciences, Lappeenranta

Technology Lappeenranta

Construction management

Bachelor's Thesis 2012

Instructors: Lecturer, Petri Siitonen, Saimaa University of Applied Sciences,

Manager Timo Järvinen the building company Olavi Järvinen Oy

The objective of the study was to investigate the sorting of waste in the building company of Olavi Järvinen Oy, i.e. new demands of the law of waste sorting; effects of more effective construction waste sorting at block of flat and terraced house sites on costs; eventual cost savings through enhanced waste sorting; changes in the way of handling waste; comparison of old and new waste containers; new alternatives available.

The study was based on the costs of these projects that had already been completed and on the investigation which has been done of the contains of waste in Kujala waste centre in Päijät-Häme. When comparing these two studies the concentration was in the waste sorting of new constructions. There was hardly any information available of renovation projects. This is why their waste sorting was not dealt with in this thesis.

The basis of this thesis is that with the sorting of the construction wastes and with the change in procedures, savings can be achieved.

Keywords: construction waste, sorting, waste containers, costs

## Sisältö

|  |    |
|--|----|
| 1 Johdanto.....                                | 5  |
| 2 Lainsäädäntö .....                           | 6  |
| 2.1 Jätelaki .....                             | 6  |
| 2.2 Jäteasetus .....                           | 7  |
| 2.3 Maankäyttö- ja rakennuslaki .....          | 7  |
| 2.4 Paikalliset määräykset .....               | 8  |
| 3 Lajittelu ja sen tavoitteet .....            | 8  |
| 3.1 Jätejakeet.....                            | 8  |
| 3.2 Hinnoittelu.....                           | 11 |
| 3.3 Kuljetuskustannukset .....                 | 12 |
| 4 Kalusto ja astiat .....                      | 12 |
| 4.1 Kuljetuskalusto. ....                      | 13 |
| 4.2 Työmaalla käytettävät astiat. ....         | 14 |
| 4.3 Muita keräilyastia vaihtoehtoja.....       | 16 |
| 5 Lajittelun tehostaminen .....                | 18 |
| 5.1 Ennakko suunnittelu.....                   | 18 |
| 5.2 Henkilöstön opastaminen ja ohjeistus ..... | 19 |
| 5.3 Aliurakoitsijoiden velvoitteet .....       | 20 |
| 5.4 Kierrättäminen .....                       | 20 |
| 6 Lajittelun hyödyt ja kustannukset .....      | 21 |
| 6.1 Jättemäärien arviointi.....                | 21 |
| 6.2 Kustannus vertailua .....                  | 22 |
| 7 Yhteenveto ja pohdinta. ....                 | 24 |
| Kuvat .....                                    | 25 |
| Lähteet .....                                  | 26 |
| Liitteet                                       |    |
| Liite 1 Rakennusjätteen lajittelu kylttejä     |    |

# 1 Johdanto

Rakennusjätteen kiristyvien lajitteluvaatimusten ja vastaanottokustannusten kasvaessa on tulevaisuudessa kiinnitettävä entistä enemmän huomiota jätehuoltokustannusten vähentämiseen. Toiminnasta syntyvistä jätteistä rakennustyömaalla vastaa jätteen tuottaja, joka on rakennustyömaalla usein pääurakoitsija. Jätelailla ja asetuksella pyritään jätteentuottajaa ohjailemaan jäteverolla ja valvonnan lisäämisellä haluttuun suuntaan.

Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää mahdollisia kustannussäästöjä, kun lajittelua ja toimintatapoja parannetaan. Lisäksi selvitetään millaista kalustoa on parempaan lajitteluun saatavana. Opinnäytetyön tilaajana on rakennusliike Olavi Järvinen Oy.

Selvityksen pohjana käytettiin Päijät-Hämeen jätehuollon tekemää rakennuksilta tulleiden sekajätekuormien laatututkimusta ja rakennusliikkeen toteutuneiden kohteiden jätemäärien tietoja ja kustannuksia.

Rakennusliikkeellä yleensä on lajiteltu jätteet vain puu- ja sekajätteisiin. Lajitteluvälineitä on jo olemassa, mutta lajittelun parantamiseen on olemassa monipuolisempia ja parempia vaihtoehtoja. Yleiseen opastukseen ja ohjeistukseen kaivataan lisää tietoa ja materiaalia. Lajittelun parempaan onnistumiseen tarvitaan selkeitä ja yksinomaan rakennusjätteille tehtyjä opasteita keräilyastioihin. Toimintatapojen muutoksilla ja lajittelun parantamisella saadaan yrityskuva kohentumaan.

## **2 Lainsäädäntö**

Lainsäädännöllä on tarkoitus ohjata ja velvoittaa kuluttajia toimimaan lainlaatijan haluamaan suuntaan.

### **2.1 Jätelaki**

Jätelain 646/2011 tarkoituksena on ehkäistä jätteistä ja jätehuollosta aiheutuvaa vaaraa ja haittaa terveydelle ja ympäristölle sekä edistää luonnonvarojen kestäväää käyttöä, varmistaa toimiva jätehuolto ja ehkäistä roskaantumista.

Kaikessa toiminnassa on ensisijaisesti vähennettävä syntyvän jätteen määrää ja haitallisuutta. Jos jätettä kuitenkin syntyy, jätteen haltijan on ensisijaisesti uudelleenkäytettävä ja toissijaisesti mahdollisuuksien mukaan kierrätettävä syntynyt jäte. Jos kierrätys ei ole mahdollista, jätteen haltijan on pyrittävä hyödyntämään jäte muulla tavoin, kuten energiana. Ellei hyödyntäminen ole mahdollista, jäte on loppukäsiteltävä.

Jätelaki velvoittaa jätteen haltijan huolehtimaan jätehuollosta ja jätteiden kuljetuksesta.

Vaarallinen jäte on pakattava ja merkittävä, ja siitä on annettava tarpeelliset tiedot jätehuollon kaikissa vaiheissa siten, että jätteen siirtoja ja ominaisuuksia voidaan seurata sen syntypaikalta hyödyntämiseen tai loppukäsittelyyn.

Tuotannon harjoittajan ja tuotteen valmistajan tai maahantuojan on oltava selvillä tuotannossaan tai tuotteestaan syntyvästä jätteestä, sen ympäristö- ja terveysvaikutuksista ja jätehuollosta sekä mahdollisuuksista kehittää tuotantoaan tai tuotettaan siten, että jätteen määrä ja haitallisuus vähenevät.

Jätelaki kieltää jätteen hylkäämisen ja käsittelyn hallitsemattomasti. Jätettä saa luovuttaa vain hyväksytyille vastaanottajille. Jätteen haltijan on laadittava rakennusjätteistä siirtoasiakirja.

## **2.2 Jäteasetus**

Jäteasetuksen 179/2012 tarkoituksena on vähentää jätteiden määrää ja haitallisuutta sekä lisätä uudelleenkäyttöä ja hyödyntämistä.

Päätoteuttajan ja muiden osapuolten on yhdessä suunniteltava ja toteutettava rakentaminen niin, että toiminnasta syntyy mahdollisimman vähän jätettä. Kaikki käyttökelpoinen tavara käytetään uudelleen ja otetaan talteen.

Rakennus- ja purkujätteen haltijan on järjestettävä jätteen erilliskeräys siten, että mahdollisimman suuri osa jätteestä voidaan valmistella uudelleenkäyttöön taikka muutoin kierrättää tai hyödyntää.

Rakennus- ja purkujätteellä tarkoitetaan rakennuksen tai muun kiinteän rakennelman uudis- ja korjausrakentamisessa ja purkamisessa, maa- ja vesirakentamisessa tai muussa vastaavassa rakentamisessa syntyvää jätettä.

Esimerkiksi jätteeksi luokitellusta pilaantumattomasta maa-aineksesta on laadittava siirtoasiakirja. Sen sijaan siirtoasiakirjan laatimisvelvollisuus ei koske esimerkiksi rakentamis- ja purkamistoiminnassa syntyviä yhdyskuntajätteitä eikä erillis-kerättyjä pakkausjätteitä.

Siirtoasiakirjaa ei tarvita silloin, kun edellä tarkoitettuja jätteitä siirretään luovuttamatta niitä jätelain 29 §:n mukaisesti, kuten saman tuotantolaitoksen sisäisissä jätesierroissa tai siirroissa laitokseen kuuluvaan jätteenkäsittelylaitokseen.

## **2.3 Maankäyttö- ja rakennuslaki**

Rakentamisen yhteydessä tulee järjestää jätehuollon edellyttämät tilat ja rakennelmat. Jätehuolto tulee järjestää niin, ettei sen järjestäminen aiheuta haittaa terveydelle eikä ympäristölle. Rakentamis- ja purkamisluvassa pitää tehdä jätteselvitys, josta ilmenee miten toiminnasta syntyvä jäte käsitellään ja miten käsitellään hyötykäyttöön kelpaavat rakennusosat.

## **2.4 Paikalliset määräykset**

PHJ:n jätehuoltomääräykset rakennus- ja purkutyömailla edellyttävät, että työmailla on oltava sopivat ja riittävät keräysastiat energia- ja sekajätteelle. Mikäli asianomaista jätettä kertyy yli 50 kg viikossa, on astia oltava myös paperille, lasille, metallille, pahville ja puujätteelle.

## **3 Lajittelu ja sen tavoitteet**

Rakennusjätteen kuljettamiseen tarvitaan aina siirtoasiakirja. Rakentamisen jätteiden hyötykäytön parantaminen vaatii hyvin suunniteltua ja organisoitua lajittelua. Lajittelun onnistuminen vaatii työmaakohtaista suunnittelua ja ohjeistusta. Suuremmilla työmailla olisi hyvä olla yksi nimetty henkilö, jonka vastuualueena on jätehuolto.

Lajittelu on työmaalla tehtävä riittävän yksinkertaiseksi ja helpoksi, jotta jokainen toimija työkohteessa ja sen ympäristössä tietää, missä on se keräysastia, mihin kulloinkin syntyvä jäte voidaan toimittaa.

Jätteiden siirtäminen kerroksista suurempiin astioihin tulee suunnitella hyvin. Jätteiden lajittelun helpottamiseksi tulisi keräysastioihin merkitä selkeästi, mitä jätettä astiaan voi laittaa ja mikä ei sinne kuulu. Hyvin toimivalla lajittelulla pyritään saamaan säästöjä jätehuoltokustannuksiin

### **3.1 Jätejakeet**

Yleisimmin työmailla kerättävät jätejakeet ovat seka-, puu-, energia ja metallijätteet sekä vaaralliset jätteet. Työmaan mukaan voidaan kerätä myös lasi- ja kiviaines talteen. Jätteet luokitellaan vaarallisiin, hyödynnettäviin ja kierrätettäviin jätteisiin. Seuraavassa paikallisen jätehuoltoyhtiön ohjeistusta ja jaottelua, mitkä rakennusjätteet kuuluvat mihinkin ryhmään.

#### **Vaaralliset jätteet (ongelmajätteet)**

– maali- ja liimajätteet, ohenteet, lakat ja liuottimet, puunsuoja-aineet



- öljyt, voiteluöljyt ja öljynsuodattimet
- voimakkaat puhdistusaineet
- loiste- ja energialamput
- paristot ja akut
- PCB:tä sisältävät saumaussmassat
- vaarallista jätettä sisältävä purkujäte
- kestopuu
- asbesti

Yritysten vaaralliset jätteet Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy:n alueella voidaan toimittaa Kujalan jätekeskukseen ja alueella toimiville jäteasemille. Jätteen käsittelystä peritään hinnaston mukainen käsittelymaksu. Jokaisen kuorman mukana tulee olla siirtokirja. Asbestilevytavaran voi siirtää ilman pakkaamista, mutta muu asbestijäte tulee pakata vahvistettuihin säkkeihin, suursäkkeihin tai tynnyreihin.

#### **Hyödynnettävät jätteet**

- betoni
- kevytbetoni
- tiilet
- energiajäte
- ehjät kalusteet
- metallit
- maa-ainekset
- puu
- kestopuu
- sähkölaitteet

Hyötyjätteellä tarkoitetaan jätettä, joka voidaan uudelleen käyttää sellaisenaan tai jonka sisältämä materiaali tai energia voidaan hyödyntää. Betoni voidaan

murskata uudelleenkäyttöä varten. PHJ:n alueella betonikappaleiden suurin yksittäinen sivumitta saa olla 1 m. Betonikappaleet saavat sisältää teräksiä, jotka ovat maksimissaan betonikappaleen mittaisia eivätkä ulotu kappaleen ulkopuolelle. Yli metrin mutta alle viiden metrin sivumittaisia betonikappaleita (ontelolaatat, pilarit, palkit ja rummut) otetaan myös vastaan ja ne saavat sisältää kappaleen mittaisia teräksiä, jotka eivät ulotu kappaleen ulkopuolelle. Betonijäte saa sisältää myös enintään 20 paino- % tiiltä ja pieniä määriä laattoja ja kaakeleita. Kevytbetoni kuten Siporex ja harkot, tiilet, laastit ja pieniä määriä laattoja ja kaakeleita otetaan vastaan hyödynnettävinä jätteinä. Betonijäte ei saa sisältää maa-aineksia, asbestia, villaa, styroxia, kipsilevyä, vesieristeitä, saumamassoja sekä muita epäpuhtauksia ja vaarallisia aineita.

Energiajäte, joka on materiaalihyötykäyttöön kelpaamatonta, voidaan polttaa. Näitä materiaalihyötykäyttöön kelpaamattomia muovi-, paperi- ja pahvijätteitä ovat pakkausmuovit ja kalvot, muovisäkit, öljypohjaiset eristeet (styrox, uretaani, vaahtomuovi), pakkauspahvit ja suojapaperit, pakkausnauhat ja -vanteet, suursäkit, kevytpeitteet ja PVC:tä sisältämättömät muoviputket.

Energiajätteeseen ei voida laittaa PVC-pitoisia jätteitä. PVC:tä löytyy muoviputkista, letkuista, matoista, tapeteista, listoista ja pressuista.

### **Kierrätettävät jätteet**

- ehjät kalusteet, rakennustarvikkeet ja kodinkoneet
- metallit
- puhdas pakkausmuovi

Jätteen kierrätyksellä tarkoitetaan toimintaa, jossa jäte valmistetaan tuotteeksi, materiaaliksi tai aineeksi joko alkuperäiseen tai muuhun tarkoitukseen; jätteen kierrätyksenä ei pidetä jätteen hyödyntämistä energiana eikä jätteen valmistamista polttoaineeksi tai maantäyttöön käytettäväksi aineeksi. (PHJ Rakennusjäteopas 2012.)

### 3.2 Hinnoittelu

Rakennusjätteen hinnoittelu on alueellista ja vastaanottajat hinnoittelevat ne. Nämä hinnat ovat PHJ:n hinnastosta. Rakentamisenjätteistä vaaditaan yrityksiltä aina siirtoasiakirja. (Jätelaki 646/2011)

|   | Käsittelymaksu<br>€/t. alv 0% | Käsittelymaksu<br>€/t.<br>sis. alv. 23% | Vastaanottomaksu<br>€/kuorma<br>sis.alv. 23% |
|---|-------------------------------|---|--|
| <sup>1)</sup> Puujäte laudat, massiivipuut, kuormalavat, kaapistot, ovet, ikkunapuut, lastulevyt jne.<br>Vaaditaan siirtokirja, jos rakennusjätettä.  | maksutta                      | maksutta                                | maksutta                                     |
| <sup>1)</sup> Puru (puhdas kutterinpuuru ja puulastut)<br>Vaaditaan siirtokirja, jos rakennusjätettä  | maksutta                      | maksutta                                | maksutta                                     |
| <sup>1)</sup> Kannot saa sisältää maa-ainesta<br>Vaaditaan siirtokirja, jos rakennusjätettä   | 20,00                         | 24,60                                   | 12,30  |
| <sup>1)</sup> Kannot, halotut<br>ei saa sisältää maa-ainesta<br>Vaaditaan siirtokirja, jos rakennusjätettä  | 10,50                         | 12,92                                   | 12,30  |
| <sup>1)</sup> Ylijäämämaat <sup>2)</sup>  | 0,65                          | 0,79                                    | maksutta                                     |
| <sup>1)</sup> Pilaantunut maa-aines, pienet erät.<br>Jäte-erien toimittamisesta tulee aina sopia erikseen.<br>Laskutus vähintään 2 tonnilta. Suuremmat erät hinnoitellaan tapauskohtaisesti haitta-aineiden mukaan. | 50,50                         | 62,12                                   | 12,30  |
| <sup>1)</sup> Asfaltti  | 7,70                          | 9,47                                    | 12,30  |

| <b>RAKENNUSJÄTTEET</b>   |          |          |          |
|--|----------|----------|----------|
| <sup>1)</sup> Rakennus- ja purkujäte   | 96,50    | 118,69   | 12,30    |
| <sup>1)</sup> Betonijäte, maksimisivumitta 1 m saa olla rautoja (701)  | 15,60    | 19,18    | 12,30    |
| <sup>1)</sup> Betonijäte, sivumitta 1-5 m saa olla rautoja (702)   | 21,10    | 25,95    | 12,30    |
| <sup>1)</sup> Betonijäte, erikoiskappaleet, yli 5 m styrox- tai villaeristeitä sisältävät kappaleet.<br>Vaikeasti murskattavista sovittava erikseen. | 28,60    | 35,17    | 12,30    |
| <sup>1)</sup> Betonijäte, sisältää tiiltä sisältää jätenumeroiden 701 ja 702 mukaisia betonikappaleita sekä alle 20 paino-% tiiltä                   | 27,50    | 33,82    | 12,30    |
| <sup>1)</sup> Tiilijäte, saa sisältää kalkkihiekka- ja kevytbetonitiiliä sekä laastia  | 7,70     | 9,47     | 12,30    |
| <sup>1)</sup> Metallijäte<br>Vaaditaan siirtokirja, jos rakennusjätettä.   | maksutta | maksutta | maksutta |

1) Edellytetään jätteen siirtokirja. Siirtokirjoja saa veloitusetta Kujalan jätekeskuksesta.

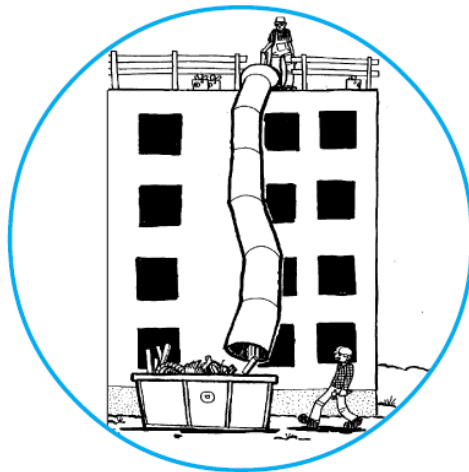
Taulukko 1 PHJ:n hinnasto.

### 3.3 Kuljetuskustannukset

Lahden alueella Lavojen tyhjennys maksaa noin 60–100 €/ tyhjennyskerta. Rakennusliike Olavi Järvinen Oy:llä on käytössään oma kuljetuskalusto, jonka kuluarviona on 60€ / tyhjennyskerta.

## 4 Kalusto ja astiat

Rakennusjätteen lajittelun onnistuminen vaati tarkoituksen mukaista kalustoa ja keräysastioita, jotta lajittelusta saadaan tehokasta ja toimivaa. Sisällä rakennuksessa pitää olla helposti siirrettäviä ja tarkoituksenmukaisia keräys astioita. Ulkona käytetään suurempia ja koneellisesti siirrettäviä keräyslavoja ja astioita. Pienille jätemäärille voi ulkona olla pienemmät ja helposti siirrettävät astiat, jotka siirtyvät myös ilman konevoimaa. Jätteiden poistamiseen kerroksista on myös suunniteltava tarkoitukseen sopiva menetelmä. Pölyävän jätteen siirtämiseen kerroksista lavalle on järkevää käyttää pudotusputkea.



- Jäteastia sijoitetaan työpisteen välittömään läheisyyteen
- Tarvittaessa jätemateriaalia varten hankitaan roskaputket – erityisesti, jos kyseessä on saneeraustyömaa tms. josta syntyy paljon jätettä.

Kuva 1 Pudotusputki.

#### 4.1 Kuljetuskalusto

Rakennusliikkeellä on oma vaihtolavalaittein varustettu kuorma-auto, jossa on myös nosturi. Omia vaihtolavoja on 10 kpl eri tarkoitukseen soveltuvia. Tarvittaessa käytetään ulkopuolista kuljetusta lavojen tyhjentämiseen.



Kuva 2. Vaihtolavalaittein varustettu kuorma-auto.

## 4.2 Työmaalla käytettävät keräilyvälineet

Kuvassa 3-6 on tällä hetkellä käytössä olevia keräilyvälineitä.



Kuva 3 Kuvassa on maansiirtolava, korkealaitainen ja matala siirtolava. Korkealaitaista lavaa voidaan käyttää keveiden ja tilaa vievien jätteiden kuljettamiseen



Kuva 4 Raskaan jätteen keräilyastia.

Sisätiloissa kipsilevyjen tai kivi/betonijätteen keräilyyn.



Kuva 5 Pyörillä liikuteltava keräysastia.

Helposti liikuteltava keräysastia huoneistoon sisälle tai kerrostalon porrashuoneisiin.



Kuva 6 Työpistekohtainen keräilyastia.

Soveltuu työpisteellä tapahtuvaan keräilyyn sisätiloissa.

### 4.3 Muita keräilyastiavaihtoehtoja

Lajittelun parantaminen vaatii etenkin työmaalta poisvietävän jätteen lavoilta parempaa lajittelumahdollisuutta. Lavavaihtoehtoja on saatavana erikokoisia ja erilaisilla ominaisuuksilla. Lavoja on väliseinillä jaettavia ja omilla täyttöaukoilla. Katokselliset lavat estävät jätteen kastumisen ja siltä osin estävät sateen ja lumen tuoman lisäkustannuksen painoperustaisessa jätteen hinnoittelussa. Etenkin sekajätetuormissa oleva pahvi, paperi, puru, puu ja kaikki sellainen aines, joka sitoo itseensä suuria määriä kosteutta, lisäävät jätteestä maksettavia kustannuksia huomattavasti puhumattakaan talvella lumen ja jään tuomasta lisäpainosta.

Lavojen on hyvä sijoittaa niin, ettei sade saa aikaan lisäkuormaa, mikä työmaolosuhteissa on usein mahdotonta. Lavojen päällä on hyvä mahdollisuuksien mukaan olla peite tai valmiiksi kannellinen lava. Lavoihin on saatavana käsi- tai sähköhydraulisesti avattavia kansia. Kannet avautuvat yhdessä tai useammassa osassa. Valmistajilta saa myös omien toiveiden mukaan räätälöityjä lavoja (Flaaming lavat).



Kuva 7 Kannellinenlava





kuva 8 lajittelulava



kuva 9 lajittelulava

Nämä lavat on suunniteltu lajitteluun sopiviksi: omat täyttöaukot eri jätteille ja osastot jaettu väliseinillä ja ovat kannellisia. Kyseisiä lavoja käyttämällä lajittelu on helpompaa ja eri jätelaadut pysyvät erillään. Jäte ei pääse kastumaan, eikä lumi ja jää aiheuta lisäkustannuksia kuormiin. Joskus saattaa olla järkevää lukea astiat välttyäkseen ulkopuolisten tuomilta jätteiltä. Lavat voidaan jakaa joko lavojen pituussuunnassa ja poikittaissuunnassa (Flaming lavat).

Kuvissa 10 – 13 vaihtoehtoisia keräilyastioita.



Kuva 10 rullakko



Kuva 11 muovin keräilyväline



Kuva 12 jäteastia 80 l – 360 l



Kuva 13 jäteastia 660 l – 1100 l

Kuvien 12 ja 13 jäteastioita on saatavana joko eri värein tai erivärisin kansin lajittelun helpottamiseksi. (Kuvan 13) 660 l -1100 litraisiin astioihin on saatavana avauspoljin käytön helpottamiseksi. (Flaaming lavat.)

## **5 Lajittelun tehostaminen**

Lajittelu on aina tehokkainta suorittaa jätteen syntypaikalla. Rakennustyömaalla on oltava riittävä määrä kulloiseenkin työvaiheeseen soveltuvia jätteenkeräilyastioita tehokkaan lajittelun onnistumiseksi. Lajittelun onnistuminen mahdollisimman hyvin vaatii hyvää ennakkosuunnittelua, ja henkilöstön osaamisella ja asenteella on suuri merkitys.

Työmaalla on hyvä nimetä se henkilö, joka ottaa vastuun kohteen jätehuollosta ja sen toteutumisesta. Henkilö voisi tilata riittävän määrän tarvittavia keräilyvälineitä ja ilmoittaa tyhjennystarpeista tai tilata ne itse. Lakiuudistuksen mukana tuoma siirtoasiakirjan kuittaus kuuluisi ”jätevastaavalle” tai työnjohdolle.

Ennakkosuunnittelussa on hyvä ottaa selvää paikalliset jätehuoltomääräykset ja mihin kulloinenkin jäte-erä on edullisinta toimittaa. Jätteitä saa toimittaa vain vastaanottoon luvan saaneille toimijoille.

### **5.1 Ennakkosuunnittelu**

Ennakkosuunnittelun tärkein tehtävä on vähentää jätehuollosta syntyviä kustannuksia. Jätteen syntymistä voidaan ehkäistä jo materiaalien hankinta vaiheessa. Oikea määrä ja oikean mittaista tarviketta ja mahdollisimman pitkälle esivalmistettuna vähentää merkittävästi jätteen määrää. Materiaalien oikea-aikainen saapuminen työmaalle vähentää materiaalien pilaantumista ja jätteen syntymistä.

Rakennustyömaan jätehuollon onnistuminen alkaa hyvästä ennakkosuunnittelusta. Riippuen työmaan luonteesta ja mahdollisista jätehuoltotarpeista ennakkosuunnittelun tärkeys kasvaa, jos rakennuspaikka on tiloiltaan ahdas tai ollaan taajamien keskustuissa, vaati jätehuollon onnistuminen erityistä suunnittelua. Myös vaaralliset jätteet tuovat lisää suunnittelutarvetta ja selvittelyä sen suh-

teen, miten ja mihin vaaralliset jätteet tulee toimittaa. Rakennuskohteesta on hyvä olla jätehuoltosuunnitelma.

Taajamien keskustoissa joudutaan miettimään tilanpuutteen ja lähellä olevan muun asutuksen tai rakennusten vuoksi sellaisia ratkaisuja, jotka aiheuttavat mahdollisimman vähän haittaa ympäristölle. Logistiikan suunnittelu on erityisen tärkeää silloin, kun toimitaan taajamissa ja ahtailla rakennuspaikoilla. Lavat on sijoitettava niin, että ne ovat helposti otettavissa auton kyytiin.

## **5.2 Henkilöstön opastaminen ja ohjeistus**

Hyvän ja onnistuneen jätehuollon suurin edellytys on henkilökunnan selkeä tietoisuus siitä, mihin lajittelulla pyritään. Tälle on luotava edellytykset opastamalla ja ohjeistamalla kaikki työmaalla toimijat. Keräysastioissa tulee olla riittävän yksiselitteiset ja selkeät opasteet, joista käy ilmi mitä jätettä kyseiseen astiaan saa ja mitä ei saa laittaa. Työmaan ”jätevastaavan” on lisäksi oltava tietoinen tai ainakin ottaa selvää epäselvistä jätteistä, miten ja mihin ne kuuluu toimittaa.

Jo työmaan perehdyttämisvaiheessa perehdytyksestä vastaavan on hyvä käydä läpi jätehuoltosuunnitelma ja sen vaatimukset. Hänen tulee opastaa ja osoittaa kaikille työmaalla toimiville tahoille, missä keräysastiat ovat ja mitkä ovat heidän velvoitteensa ja mahdolliset seuraamukset, jos vaadittua jätehuoltosuunnitelmaa ei noudateta.

Keräysastioihin on saatavana lajitteluohjetarroja, mutta ne eivät sellaisenaan ole hyviä rakennustyömaille. Lajitteluohjeet on hyvä muokata riittävän yksiselitteisiksi ja rakennustyömaan luonteeseen sopiviksi. Ohjetarroissa tai opasteissa on hyvä olla myös selkeyden vuoksi ne yleisimmät lajittelua vaikeuttavat ainekset, joita ei saa kyseiseen astiaan laittaa.

### **5.3 Aliurakoitsijoiden velvoitteet**

Aliurakointi aiheuttaa oman ongelmansa lajittelun ja jätehuollon onnistumiselle. Urakkasopimukseen tulee liittää ehto sille, että aliurakoitsijat hoitavat oman osuutensa työmaan jätehuollosta. Jos kuitenkin kehotuksista huolimatta näin ei tapahdu, on sopimukseen kirjattava, mikä on se seuraamus, jos pääurakoitsija joutuu siivoamaan heidän jälkiään tai he eivät lajittele toiminnastaan syntyviä jätteitä.

### **5.4 Kierrättäminen**

Rakennustyömaan eri vaiheissa jää käyttökelpoista materiaalia ja niitä on mahdollista kierrättää. Varsinkin purkutyömailta jää kierrätettävää, kuten metalleja ja ikkunoita. Metallit kannattaa ottaa talteen ja mitä puhtaampina ja lajitelluimpina ne saadaan talteen sen paremmin niistä saa kustannussäästöjä. Romuraudan vastaanottajat maksavat niistä. Ikkunat voi toimittaa kierrätyspisteeseen sellaisenaan tai jos pelkkää lasia syntyy, niin se voidaan toimittaa jätteenkeräyspaikoille ja sitä käytetään eristeiden raaka-aineena.

Perustusvaiheessa käytettävää laudoitusmateriaalia on järkevä käyttää useampaan kertaan. Varsinkin muottilevyjä voidaan käyttää useita kertoja. Runkotyövaiheissa jää tuennassa, telinetyössä ja kaiteissa käytettävää puuta, joka on kuitenkin suhteellisen puhdasta, ja se on esivalmistelun jälkeen käyttökelpoista seuraavilla työmailla.

Särkyneet koneet ja laitteet on hyvä kerätä erilleen ja toimittaa ne kunnostettaviksi. Silloin, kun laite on korjauskelvoton, sen voi toimittaa vastaanottopaikoille.

## **6 Lajittelun hyödyt ja kustannukset**

Tässä opinnäytetyössä on tarkoitus selvittää rakennusliike Olavi Järvinen Oy:n jätehuollon nykykustannuksia ja onko mahdollista saada kustannussäästöjä, kun jätteen lajittelua parannetaan ja nykykäytäntöjä muutetaan.

### **6.1 Jättemäärien arviointi**

Jättemäärien arvioinnin pohjana on Päijät–Hämeen Kujalan jätekeskuksessa tehty rakennusjätteen lavakuormien laatututkimus. Tutkimuksessa on tutkittu rakennustyömailta tulleiden sekajätelavojen koostumusta.

Arvioinnin pohjana oli jätekuormien eri jakeiden prosenttiosuuksien pohjalta oleva keskiarvo, joka on saatu lavatutkimuksen tuloksia yhdistelemällä. Yhdistämisessä arvioitiin erityyppisten työmaiden prosentuaalista jakaumaa rakennusliike Olavi Järvinen Oy:ssä

Tässä arvioinnissa on rakennusliike Olavi Järvinen Oy:n erityyppisten toteutuneiden työmaiden keskiarvon pohjalta tehty laskelma. Laskelmassa on muutamman pienkerrostalon ja rivitalokohteiden jätekustannustietojen perusteella arvioitu myös eri vuodenaikojen vaikutusta jätelavan painoon ja siten myös lisääntyneisiin kustannuksiin.

## 6.2 Kustannusvertailua

Seuraavana on laskelma erään sekajätetuorman määrästä ja sen kustannuksista. Hinta 96,50 €/t. Määrät ovat prosenttiosuuksia tutkimustuloksen perusteella, keskiarvoina erityyppisistä uudisrakennuskohteista.

|                        | sekajätetuorman paino 2680 kg | hinta n:260 € alv 0 |
|------------------------|-------------------------------|---------------------|
| metallijäte            | 189,7 kg                      | 18,30 €             |
| energiajäte            | 141,5 kg                      | 13,60 €             |
| puujäte                | 869 kg                        | 83,90 €             |
| kipsilevy              | 189,3 kg                      | 18,30 €             |
| loppusijoitettava jäte | 199 kg                        | 19,20 €             |
| betoni / tiili jäte    | 201,1kg                       | 19,40 €             |
| eristevilla            | 106,7 kg                      | 10,30 €             |
| pahvi / kartonki       | 140,3 kg                      | 13,50 €             |
| maa-aines              | 129,8 kg                      | 12,50 €             |
| kaapeleita             | 35,3 kg                       | 3,40 €              |
| PVC                    | 40,2 kg                       | 3,90 €              |
| vaarallinen jäte       | 9,2 kg                        | 0,90€ ei saa olla   |
| SER                    | 14,9 kg                       | 1,40 €              |
| muju                   | 399,7 kg                      | 38,50 €             |
| kestopuu               | 14,3 kg                       | 1,40 € ei saa olla  |
| yhteensä               | 2680 kg                       | 258,50 €            |

Taulukko 2. Sekajätteen keskiarvokuorma

Vaarallisista jätteistä ja kestopuujätteestä sekajätteen joukossa peritään ylimääräinen käsittelymaksu. Jos mukana on suuria määriä, jotka joudutaan koneellisesti pois siirtämään, niin lisämaksu on konetyö 50 € + käsittelymaksu 50 €. Pienissä määrissä vain käsittelymaksu.

Tämän kuorman kokonaishinnaksi tulee todennäköisesti 308,50 € + vastaanotomaksu 12,30 €.

Seuraavana on laskelmavertailu sekajätetuorman kustannuksista, kun kuorma olisi lajiteltu.

|                        |          |                    |
|------------------------|----------|--------------------|
| metallijäte            | 189,7 kg | 0€                 |
| energiajäte            | 141,5 kg | 3,90 € (27,30 €/t) |
| puujäte                | 869 kg   | 0€                 |
| kipsilevy              | 189,3 kg | 18,30 €            |
| loppusijoitettava jäte | 199 kg   | 19,20 €            |
| betoni / tiili jäte    | 201,1kg  | 3,10 € (15,60 €/t) |
| eristevilla            | 106,7 kg | 10,30 €            |
| pahvi / kartonki       | 140,3 kg | 13,50 €            |
| maa-aines              | 129,8 kg | 0 €                |
| kaapeleita             | 35,3 kg  | 0 €                |
| PVC                    | 40,2 kg  | 3,90 €             |
| vaarallinen jäte       | 9,2 kg   | 0,90 €             |
| SER                    | 14,9 kg  | 1,40 €             |
| muju                   | 399,7 kg | 38,50 €            |
| kestopuu               | 14,3 kg  | 1,40 €             |
| yhteensä               | 2680 kg  | 114,40 €           |

Taulukko 3. Lajiteltu sekajätetuorma

Kuormaa kohden säästöä syntyy  $308,50 \text{ €} - 114,40 \text{ €} = \underline{194,10 \text{ €}}$ .

Ilman lisämaksua 144,10 €.

Vertailtujen kuormien paino kasvoi selkeästi talvikuukausina jopa 20 – 35 %.  
lavapainojen keskiarvo oli noin 3,1 tonnia ja kesäkuukausina noin 2,1 tonnia

## 7 Yhteenveto ja pohdinta

Kannellisilla astioilla siis voidaan säästää parhaissa tapauksissa lähes 1 tonnin sekajättemaksu talvikuukausina. Tuo koko painoero ei johdu pelkästään kannettomista astioista, vaan talvella jäätä ja lunta tarttuu jätteisiin, mutta jos tuosta painosta saadaan 70 % pois, niin säästö on noin 67 €/ lavakuorma. Sateisina kesinä saadaan myös säästöjä käyttämällä kannellisia lavoja.

Vuositasolla, jos rakennusliike tyhjentää 50 lavaa, niin hyvällä lajittelulla on syntynyt säästö sekajätelavoihin verrattuna  $114,40 \text{ €} \times 50 \text{ lavaa} = \underline{5720 \text{ €}}$ . Summa on merkittävä. Tuohon voi lisätä vielä talvikuukausien tuoman lisäsäästön 5 kk aikana noin 20 tyhjennyskertaa.  $20 \times 67\text{€} = \underline{1340 \text{ €}}$ . Vuositasolla syntynyt säästö voisi olla jopa yli 7000 €.

Tämä vertailu on tehty keskiarvoja käyttäen, eikä se anna täysin oikeata kuvaa jätteen lajittelusta saatavista säästöistä. Keskiarvoa käyttämällä ei saatava säästö kohdennu kaikkiin sekalavakuormiin oikein, koska eri työvaiheissa ei synny aina samaa jätettä. Keskiarvopainotteisessa vertailussa esim. perustusvaiheessa ei synny sellaisia jätteitä, joita keskiarvon mukaan lasketussa sekajätelavassa esiintyy. Tässä vertailussa ei myöskään paneuduttu lajittelun mahdollisesti työaikaan vaikuttaviin tekijöihin eikä uusien lajitteluvälineiden aiheuttamiin kustannuksiin. Työajan ei katsota lisääntyvän, jos jätteet lajitellaan heti niiden syntymispaikalla. Keräysvälineiden hankinta on taas yritykselle investointi tulevaisuuteen.

Hyvällä lajittelulla ja oikeilla keräysvälineillä on saatavissa merkittäviä säästöjä. Onnistumiseen vaikuttaa suuresti koko henkilökunnan tietoisuus lajittelun tarpeellisuudesta. Jätehuoltomääräysten ja lajittelumääräysten jatkuvasti kiristytessä on perusteltua muutenkin rakennusjätteet lajitella mahdollisimman hyvin.



## **Kuvat**

Kuva 1. Pudotusputki, s.12

Kuva 2. Vaihtolavalaittein varustettu kuorma-auto, s.13

Kuva 3. Kuvassa on maansiirtolava, korkealaitainen ja matala siirtolava, s.14

Kuva 4. Raskaan jätteen keräilyastia, s14

Kuva 5. Pyörillä liikuteltava keräysastia, s.15

Kuva 6. Työpistekohtainen keräilyastia, s.15

Kuva 7. Kannellinenlava, s.16

Kuvat 8. Lajittelulava, s.17

Kuvat 9. Lajittelulava, s.17

Kuva 10. Rullakko, s.17

Kuva 11. Muovin keräilyväline, s.17

Kuva 12. Jäteastia 80 l – 360 l, s.17

Kuva 13. jäteastia 660 l – 1100 l, s.17

## **Taulukot**

Taulukko 1. PHJ:n hinnasto, s.11

Taulukko 2. Sekajätteen keskiarvokuorma, s.22

Taulukko 3. Lajiteltu sekajätekuorma, s.23

## Lähteet

Flaaming lavat. <<http://www.flaaming.fi/cms/suomeksi/tuotteet/flaaming-lavat>> (Luettu 28.8.2012)

Jätelaki 646/2011. <<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1993/19931072>> (Luettu 26.8.2012)

Jäteasetus 179/2012. <<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1993/19931390>> (Luettu 30.8.2012)

Kaatopaikka ja rakennusjätteen lavakuormien laatututkimus Kujalan jätekeskuksessa.

<[http://ymparisto.lahtisbp.fi/easydata/customers/ymparisto/files/kuva/kaatopaikka\\_ja\\_rakennusjätteen\\_lavakuormien\\_laaturutkimus\\_kujalan\\_jatekeskuksessa\\_2010.pdf](http://ymparisto.lahtisbp.fi/easydata/customers/ymparisto/files/kuva/kaatopaikka_ja_rakennusjätteen_lavakuormien_laaturutkimus_kujalan_jatekeskuksessa_2010.pdf)> (luettu 28.8.2012)

Maankäyttö- ja rakennuslaki 1999/132.  
<<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>> ( Luettu 27.8.2012)

Päijät-Hämeen jätehuolto hinnasto. <<http://www.phj.fi/palvelut-yrityksille>> (Luettu 30.8.2012)

PHJ Rakennusjäteopas 2012. <[http://www.phj.fi/palvelut-yrityksille/dokumentit-ja-esitteet/cat\\_view/57-yrityspalvelut?start=10](http://www.phj.fi/palvelut-yrityksille/dokumentit-ja-esitteet/cat_view/57-yrityspalvelut?start=10)> (Luettu 30.8.2012)

Rakennusmateriaalin hyötykäytön lisääminen.  
<[http://www.greenetfinland.fi/fi/images/e/e4/Rakjate\\_loppuraportti.pdf](http://www.greenetfinland.fi/fi/images/e/e4/Rakjate_loppuraportti.pdf) Sita keräysastiat. <http://www.sita.fi/web/guest/133>> (Luettu 23.10.2012)

Sita keräysastiat. <<http://www.sita.fi/web/guest/133>> (Luettu 23.10.2012)

Tapaturmien ja vaaratilanteiden tutkiminen.  
<[www.ttl.fi/.../tapaturmien\\_ja\\_vaaratilanteiden\\_tutkiminen.pdf](http://www.ttl.fi/.../tapaturmien_ja_vaaratilanteiden_tutkiminen.pdf)> (Luettu 25.10.2012)

Yleiset jätehuoltomääräykset Lahti. <[http://www.phj.fi/asukkaat/dokumentit-ja-esitteet/cat\\_view/64-jaetehuoltomaaeraeykset](http://www.phj.fi/asukkaat/dokumentit-ja-esitteet/cat_view/64-jaetehuoltomaaeraeykset)> (Luettu 28.8.2012)

YM ohje siirtokirjoista. <[http://www.phj.fi/palvelut-yrityksille/dokumentit-ja-esitteet/cat\\_view/57-yrityspalvelut?start=20](http://www.phj.fi/palvelut-yrityksille/dokumentit-ja-esitteet/cat_view/57-yrityspalvelut?start=20)> (Luettu 22.9.2012)

## Liite 1 Rakennusjätteen lajittelu kylttejä

### VAARALLINEN JÄTE

- Maali- ja lakkajätteet
- Öljyt
- Liuottimet
- Loisteputket , energiansäästölamput
- Paristot , akut

Säilytä alkuperäispakkauksessa tai merkitse

### METALLI

- Metalliromu
- Teräsraangat
- Tyhjä, puhkotut spraypakkaukset
- Tyhjä, kuivat maaliastiat

### SEKAJÄTE

- PVC, 03-merkintä (mm. muovimatot, muovitapetit)
- Eristevillat (palamattomat)
- Lasikuitu
- Kivtavara (posliini, laatat)
- Kipsilevy
- Lattialaminaatti
- Lasi
- Kuiva liima
- Vähäisissä määrin kuiva maali

Ei:

- ✓ Vaarallista jätettä (Ongelmajätettä)
- ✓ Kierrätettävää jätettä
- ✓ Mitään maatuva : pahvia, paperia, puuta, ruokaa

### ENERGIAPUU

- Puujäte
- Kovalevy
- Parketti
- Rakennuslevyt
- Risat kuormalavat
- ( Kertakäyttölavat ) saa sisältää naulat ja saranat

Ei:

- ✓ Yli 5 cm pitkiä metalliosia
- ✓ Muuta kuin puuta

### KERÄYSPAHVI

- Voimapaperi
- Ruskea pahvi (aaltopahvi)
- Pahvihylsyt

Ei :

- ✓ Maitotölkkit
- ✓ Pakkauskartonki
- ✓ Märkä ja liikainen pahvi

### ENERGIAJAE

mm.

- Muovi
- Ureetaani, silikoni- ja massatuubit
- Vaahtomuovi
- Styrox
- Muovivanteet
- Likainen pahvi
- Suursäkit ja kevytpeitteet

Ei :

- ✓ PVC, 03
- ✓ Kumi
- ✓ Liima